

 <p>GOBIERNO DE ESPAÑA</p>	VICEPRESIDENCIA 4ª DEL GOBIERNO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
	MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA		

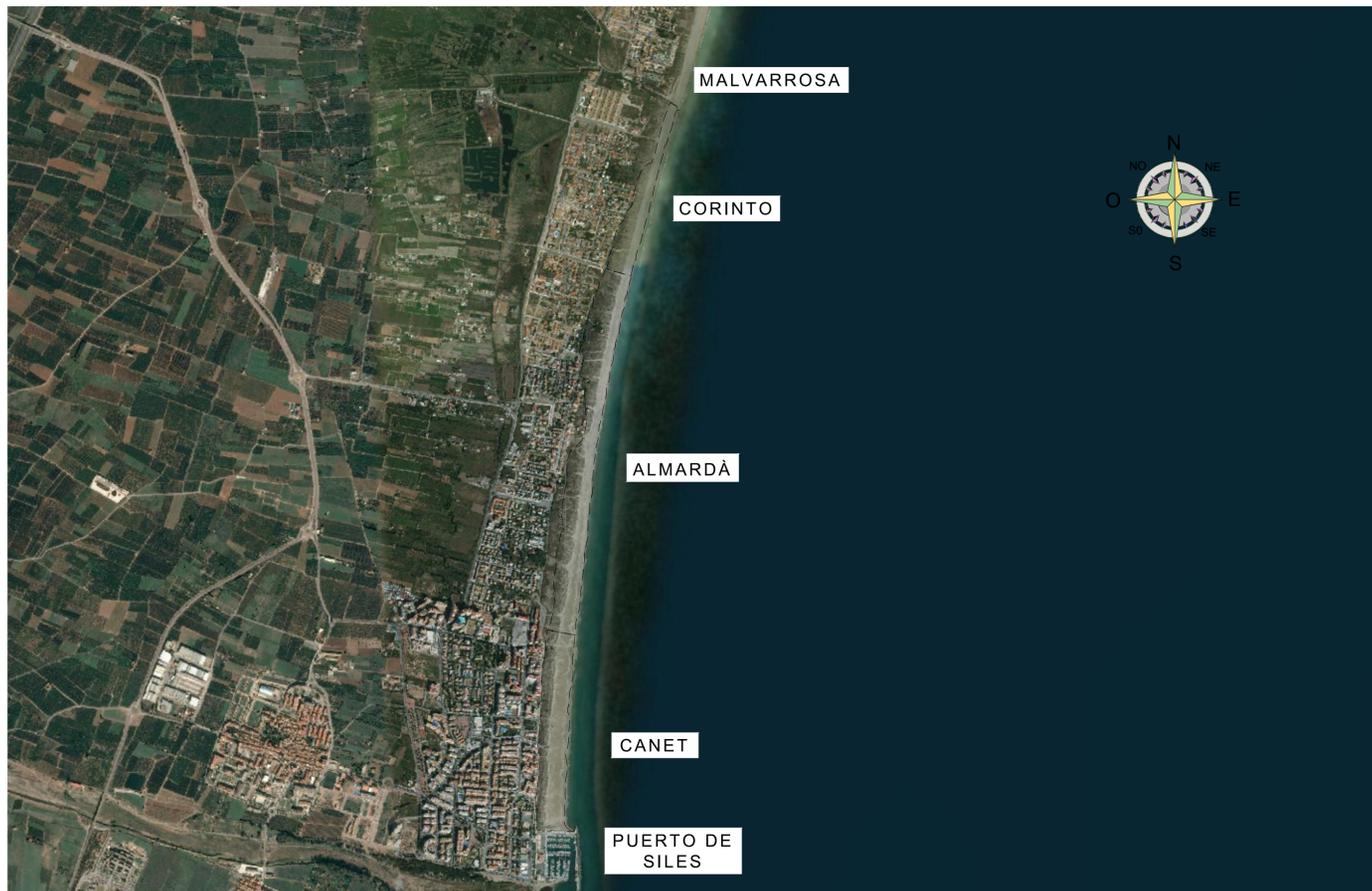
TIPO DE ESTUDIO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

EXPEDIENTE:
46-0348

TIPO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÀ, CORINTO Y MALVARROSA, DE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

DIRECTOR DEL PROYECTO:
JAVIER ESTEVAN SANCHIS

AUTOR DEL PROYECTO:
ROBERTO PILLADO GONZALEZ



CONSULTORA:



FECHA:
NOVIEMBRE 2020

EJEMPLAR: **1 DE 1**

CAJA: **1 DE 1**

TOMO: **2** DE: **3**

TOMO: **II** CONTENIDO: **DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS (DEL 5 AL 21)**



PROYECTO:

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)
PROYECTO CONSTRUCTIVO

DOCUMENTO:

AN-05. DESLINDE DPMT Y PLANEAMIENTO
46-0348

CLIENTE:



PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

AN-05. DESLINDE DPMT Y PLANEAMIENTO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. DESLINDE DE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE	1
3. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	2
3.1. TÉRMINO MUNICIPAL DE CANET D'EN BERENGUER	2
3.2. TÉRMINO MUNICIPAL DE SAGUNTO	2
4. ENCUADRE EN OTROS ELEMENTOS DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO VIGENTES	3
4.1. CATÁLOGO DE ZONAS HÚMEDAS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA.....	3
4.2. PLAN DE ACCIÓN TERRITORIAL DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE LITORAL (PATIVEL)4	
4.3. PLAN DE ACCIÓN TERRITORIAL SOBRE PREVENCIÓN DEL RIESGO DE LA INUNDACIÓN EN LA COMUNIDAD VALENCIANA (PATRICOVA)	5
5. CONCLUSIONES	7

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Zona de actuación.	1
Figura 2. Ordenación de usos en el frente litoral del TM de Canet d'en Berenguer. Fuente: PGOU de Canet d'en Berenguer (2001)	2
Figura 3. Plan de Playas de Almardá. Fuente: Ayuntamiento de Sagunto (Noviembre de 1982)	3
Figura 4. Localización de la "Marjal i Estany d'Almentara" con respecto a la zona de proyecto. Fuente: Visor de Cartografía GVA	3
Figura 5. Ordenación propuesta por PATIVEL en el tramo de estudio Fuente: PATIVEL	4
Figura 6. Categorías de las playas objeto de actuación según el PATIVEL	5
Figura 7. Modelo de Infraestructura Verde del litoral de actuación incluido en la Memoria informativa del PATIVEL	5
Figura 8. Niveles de peligrosidad de inundación. Fuente: PATRICOVA	6

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Servicios de playa en el término municipal de Canet. Año 2.019. Fuente: Ayuntamiento de Canet d'en Berenguer.	2
Tabla 2. Servicios de playa en el término municipal de Sagunto. Año 2.019. Fuente: Ayuntamiento de Sagunto.	2

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se analiza el deslinde del dominio público marítimo-terrestre existente en la zona de actuación, así como el planeamiento en los terrenos donde se va a realizar la actuación, ubicados en los T.T.M.M.de Canet y Sagunto, de tal forma que se asegure en un futuro la compatibilidad y el funcionamiento conjunto de todas las actuaciones previstas.

El ámbito de los trabajos se corresponde con las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa de Corinto, quedando todas ellas incluidas en el tramo ubicado entre el Puerto de Siles y los espigones de la Gola de Queralt.



Figura 1. Zona de actuación.

Como documentación de partida para la elaboración de este Anejo, se cuenta con la información facilitada por la Demarcación de Costas en Valencia, junto con información recopilada por técnicos de PROES Consultores, S.A.

2. DESLINDE DE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE

Se revisa en este Anejo la línea de deslinde existente en la zona de actuación, identificando las ocupaciones temporales y permanentes existentes en dominio público que pueden verse afectadas por la actuación planteada en este proyecto.

Los bienes del dominio público marítimo-terrestre del área del proyecto se encuentran a día de hoy deslindados, habiéndose aprobado los correspondientes deslindes por las órdenes ministeriales:

- **O.M. 10 / 05 / 1994:** Deslinde del D.P.M.T. del tramo: "CANET D'EN BERENGUER". REF. D.G.C.: DL-32-V.
- **O.M. 01/12/1994:** Deslinde del D.P.M.T. del tramo: "PLAYA DE L'ALMARDÀ A T.M. CANET D'EN BERENGUER". REF. D.G.C.: DL-42-V.
- **O.M. 29 / 01 / 1997:** Deslinde del D.P.M.T. del tramo: "LÍMITE CON CASTELLÓN A PLAYA DE L'ALMARDÀ". REF. D.G.C.: DL-41-V.

La legislación por la que se rige la gestión del dominio público marítimo-terrestre está conformada por las siguientes normas:

- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- 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.
- Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.

Como resultado del análisis realizado se concluye que:

- En el Término Municipal de Canet d'en Berenguer no existe ninguna construcción de uso residencial en el DPMT. La ocupación principal del DPMT se corresponde con el Paseo Marítimo.
- En el Término Municipal de Sagunto se han identificado en total 112 ocupaciones.

Todas las ocupaciones del DPMT deben contar con el título administrativo correspondiente. La regulación de los expedientes de estas ocupaciones queda excluida del objeto de este proyecto, recogiendo la información de las ocupaciones permanentes y temporales localizadas en la zona. De este modo se facilitará la localización de parcelas que teniendo derecho a concesión no han comenzado el trámite administrativo y de las parcelas cuya concesión ya no compete y para las que habría que iniciar un expediente de recuperación posesoria.

En el apéndice 1 del presente anejo se incluye un plano de deslinde y planeamiento, en el que se localiza cada una de las ocupaciones, mostrando la superficie ocupada de DPMT asociada a cada parcela. En total, la superficie total de DPMT ocupado en la zona de proyecto es de 148.714,4 m².

Además de estas parcelas, se incluyen en la zona de playa estructuras desmontables. A continuación, se muestran los servicios existentes en los términos municipales de Canet y Sagunto en 2019. Los principales

servicios de las zonas se han representado de forma gráfica en los planos que acompañan al “Anejo 15. Servicios afectados”.

T.M. CANET	
TIPO/USO	Nº UNIDADES
WC QUÍMICO	1
BALIZA	46
JUEGO INFANTIL	1
MERENDERO/CHIRINGUITO	5
PUNTO ACCESIBLE	1
TERRAZA	5
TORRE DE VIGILANCIA	3
CASETA SOCORRISMO	2
ZONAS DE RECREO	4

Tabla 1. Servicios de playa en el término municipal de Canet. Año 2.019. Fuente: Ayuntamiento de Canet d'en Berenguer.

T.M. SAGUNTO	
TIPO/USO	Nº UNIDADES
RED VOLEIBOL	1
PASARELAS DE MADERA	40
LAVAPIÉS	43
PAPELERA/CONTENEDOR	41
JUEGO INFANTIL PIRÁMIDE	1
JUEGO INFANTIL	0
MERENDERO/CHIRINGUITO	4
TORRE DE VIGILANCIA	6
MÁSTIL	3
WC QUÍMICO	10
BALIZA	126

Tabla 2. Servicios de playa en el término municipal de Sagunto. Año 2.019. Fuente: Ayuntamiento de Sagunto.

3. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

3.1. TÉRMINO MUNICIPAL DE CANET D'EN BERENGUER

El municipio de Canet d'en Berenguer cuenta con un Plan General de Ordenación Urbana del año 2001. En dicho plan se ponía de manifiesto la presión urbanística en el litoral del municipio y el agotamiento de suelo catalogado como urbano y urbanizable, haciendo necesario el desarrollo de nuevo PGOU que permitiera

satisfacer las demandas del municipio. Entre los objetivos de dicho plan se encuentran, por tanto, dotar al municipio de suelo urbanizable, equipamiento y zonas verdes, así como proteger en el ámbito de suelo no urbanizable aquellos aptos para el uso agrario o mediambientalmente singulares.

En lo que afecta al frente litoral del municipio, en el año 2001 todas las parcelas destinadas a suelo urbano se encontraban ocupadas, y se catalogaron como zonas verdes o terciarias patrimoniales aquellas que quedaban libres. En la Figura 2 se muestra la propuesta de ordenación de usos contenida en el PGOU de Canet d'en Berenguer para el frente litoral del municipio.



Figura 2. Ordenación de usos en el frente litoral del TM de Canet d'en Berenguer. Fuente: PGOU de Canet d'en Berenguer (2001)

Se observa como las parcelas en primera línea de playa son zonas de uso predominante residencial (amarillo claro), ya construidas en la fecha de redacción del plan, reservándose como zonas verdes o zonas terciarias patrimoniales las que quedaban libres. En la actualidad, todas esas parcelas han sido ocupadas, desarrollando actividades compatibles con el uso asignado (restauración, hoteles, etc.).

En lo que respecta a las potenciales actuaciones que se vayan a llevar a cabo en el marco de este proyecto, no se han detectado incompatibilidades entre ellas y el planeamiento del PGOU de Canet d'en Berenguer.

3.2. TÉRMINO MUNICIPAL DE SAGUNTO

El Plan General de Ordenación Urbana del Municipio de Sagunto en vigor se corresponde con el Texto Refundido del Plan General de Ordenación Urbana publicado en el BOP de Valencia en septiembre de 1997. Según éste, la zona de playa cuenta con su propio Plan Parcial de las playas de Almardá, que data de 1982.

Además, en el citado PGOU queda recogido que los terrenos comprendidos dentro del Dominio Público Litoral tendrán un aprovechamiento urbanístico nulo, pudiendo autorizarse únicamente usos provisionales de casetas, kioscos, bares de playa o similares, al amparo de la Ley de Costas y del artículo 58 de la Ley del Suelo, siempre que no atenten contra los criterios y normas de defensa y protección del paisaje.

En el Plan Parcial de las playas de Almadá quedan recogida la zonificación y usos del suelo, que en el caso de la primera línea de playa está constituida por zonas de uso predominante residencial, zonas verdes y zonas de protección específica.

En lo que respecta a las potenciales actuaciones a realizar en el marco de este proyecto, no existen incompatibilidades entre ellas y el planeamiento del PGOU de Sagunto.

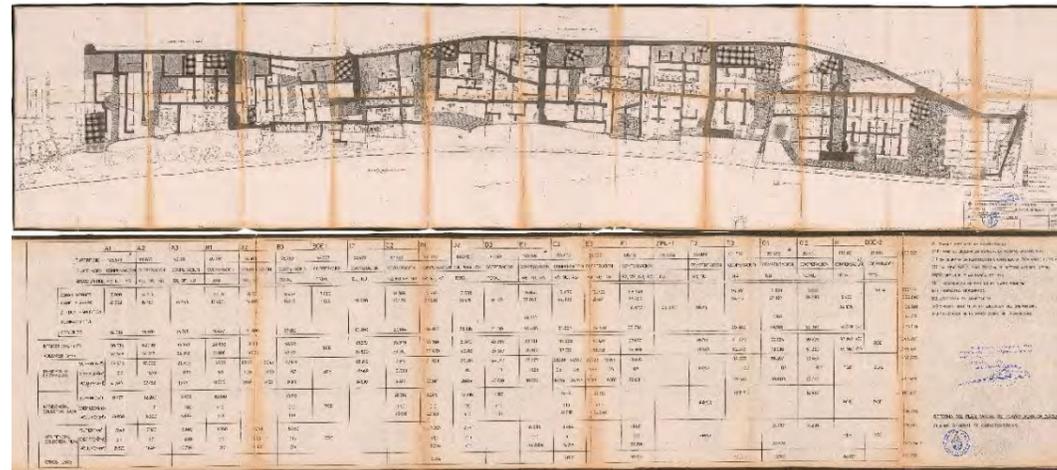


Figura 3. Plan de Playas de Almadá. Fuente: Ayuntamiento de Sagunto (Noviembre de 1982)

4. ENCUADRE EN OTROS ELEMENTOS DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO VIGENTES

4.1. CATÁLOGO DE ZONAS HÚMEDAS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

En lo relativo a la ordenación territorial del litoral de la Comunidad Valenciana, es necesario citar el documento "Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Valenciana" elaborado por la Conselleria de Mediambient.

La zona de proyecto alberga la Gola de Quartell, que constituye una vía de conexión de la "Marjal i Estany de Almenara" con el mar. Esta marjal está calificada como suelo de protección ambiental.



Figura 4. Localización de la "Marjal i Estany d'Almenara" con respecto a la zona de proyecto. Fuente: Visor de Cartografía GVA

En concreto, la “Marjal i Estany d’Almenara” constituye la zona 4 dentro del grupo “Albuferas, marjales litorales y ambientes asociados”, del catálogo de zonas húmedas de la Comunidad Valenciana, con régimen de suelo no urbanizable protegido.

En el apéndice 2 se presenta la ficha con la caracterización de esta zona húmeda protegida.

4.2. PLAN DE ACCIÓN TERRITORIAL DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE LITORAL (PATIVEL)

El Plan de Acción Territorial de la Infraestructura Verde del Litoral del Comunidad Valenciana (PATIVEL) es un instrumento de ordenación del territorio de ámbito supramunicipal, amoldado a los principios y criterios marcados en la Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana (ETCV).

Los objetivos principales del PATIVEL son:

1. Coordinar la planificación urbanística y sectorial
2. Definir la infraestructura verde de sus ámbitos de actuación
3. Desarrollar, completar y modificar, en caso necesario, la ETCV
4. Definir objetivos, principios y criterios territoriales para las actuaciones de ámbito supramunicipal.
5. Asegurar una gobernanza del territorio más racional y participativa.

De este modo se complementa y mejora el planeamiento urbanístico local en los municipios del litoral, focalizándose en la conservación de la infraestructura verde y en el litoral, actualmente en situación crítica a pesar del alto valor estratégico que aporta a la Comunidad Valenciana.

En términos de ordenación, el tramo de estudio no se ve afectado por la propuesta incluida en el PATIVEL (apéndice 3). Las zonas cercanas incluidas son la desembocadura del río Palancia, definida como suelo no urbanizable de protección litoral y el Espacio Natural Protegido (ENP) del Marjal de Almenara, cuya ordenación queda reglada por su condición de ENP.



Figura 5. Ordenación propuesta por PATIVEL en el tramo de estudio Fuente: PATIVEL

En cuanto a las playas objeto de actuación, se diferencian las siguientes categorías por tramos:

- Dos tramos urbanos con restricciones:
- Tramo norte la playa de la Malvarrosa → Suelo urbanizado con cierto valor ambiental por la presencia de un hábitat de interés comunitario no prioritario (dunas). Esta playa forma parte del Municipio de Sagunto.

- Playa de Racó de Mar → incluida en el Municipio de Canet d'En Berenguer, su suelo está urbanizado y tiene valor ambiental adquirido por la presencia de fauna y flora catalogada, junto con la presencia de un hábitat de interés comunitario no prioritario (dunas).
- Tramo Natural de Especial Protección (N1) que incluye la zona sur de la playa de la Malvarrosa, la playa de Corinto y la de Almardá, todas ellas dentro del Municipio de Sagunto. Se trata de un tramo con suelo urbanizado y presencia de fauna y flora catalogada, junto con hábitat de interés comunitario no prioritario, un cordón dunar, que se encuentra en buen estado en su mayor parte y le aporta un alto valor ambiental.
- Tramo urbano de Canet d'En Berenguer, cuya zona litoral está ocupada por el Puerto de Siles. Este tramo no presenta ningún tipo de hábitat de interés ni especies catalogadas que aporten valor ambiental.



Figura 6. Categorías de las playas objeto de actuación según el PATIVEL.



Figura 7. Modelo de Infraestructura Verde del litoral de actuación incluido en la Memoria informativa del PATIVEL.

Por tanto, no se consideran incompatibilidades entre el PATIVEL y las potenciales actuaciones a implementar en el tramo objeto de proyecto.

4.3. PLAN DE ACCIÓN TERRITORIAL SOBRE PREVENCIÓN DEL RIESGO DE LA INUNDACIÓN EN LA COMUNIDAD VALENCIANA (PATRICOVA)

La zona de estudio queda caracterizada en el Plan de Acción Territorial sobre prevención del Riesgo de la Inundación en la Comunidad Valenciana (PATRICOVA). Los objetivos del PATRICOVA, establecidos conforme al Decreto 201/2015, de 29 de octubre, del Consell, por el que se aprueba el Plan de acción territorial sobre prevención del riesgo de inundación en la Comunitat Valenciana, son los siguientes:

1. Obtener un adecuado conocimiento y evaluación de los riesgos de inundación en el territorio de la Comunitat Valenciana.
2. Establecer procedimientos administrativos ágiles y rigurosos para incorporar la variable inundabilidad a los planes, programas y proyectos que tengan una proyección sobre el territorio.
3. Lograr una actuación coordinada de todas la Administraciones Públicas y los agentes sociales para reducir las consecuencias negativas de las inundaciones sobre la salud de las personas y los bienes, el medio ambiente, el patrimonio cultural, el paisaje, la actividad económica y los equipamientos e infraestructuras.

4. Orientar los desarrollos urbanísticos y territoriales hacia las áreas no inundables o, en su caso, hacia las de menor peligrosidad de inundación, siempre que permitan el asentamiento, otorgando preferencia a los modelos urbanos y territoriales más eficientes.
5. Gestionar las zonas inundables dentro del sistema territorial de la Infraestructura Verde, favoreciendo la producción de los servicios ambientales, así como la conservación y mejora de los paisajes naturales y culturales en torno al agua.

En este plan se establecen seis niveles de peligrosidad de inundación de origen hidrológico-hidráulico y un nivel geomorfológico, que, de mayor a menor, son:

- a) Peligrosidad de nivel 1. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación es superior a 0,04 (equivalente a un período de retorno inferior a 25 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua superior a ochenta centímetros (80 cm).
- b) Peligrosidad de nivel 2. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación se encuentra entre 0,04 y 0,01 (equivalente a un período de retorno entre 25 y 100 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua superior a ochenta centímetros (80 cm).
- c) Peligrosidad de nivel 3. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación es superior a 0,04 (equivalente a un período de retorno inferior a 25 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua inferior a ochenta centímetros (80 cm) y superior a quince centímetros (15 cm).
- d) Peligrosidad de nivel 4. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación se encuentra entre 0,04 y 0,01 (equivalente a un período de retorno entre 25 y 100 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua inferior a ochenta centímetros (80 cm) y superior a quince centímetros (15 cm).
- e) Peligrosidad de nivel 5. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación se encuentra entre 0,01 y 0,002 (equivalente a un período de retorno entre 100 y 500 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua superior a ochenta centímetros (80 cm).
- f) Peligrosidad de nivel 6. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación se encuentra entre 0,01 y 0,002 (equivalente a un período de retorno entre 100 y 500 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua inferior a ochenta centímetros (80 cm) y superior a quince centímetros (15 cm).
- g) Peligrosidad geomorfológica. En este nivel de peligrosidad de inundación se han identificado diferentes procesos geomorfológicos que, por sus características, actúan como un indicador de la presencia de inundaciones históricas, no necesariamente catalogadas, debiéndose identificar la probabilidad de reactivación de los fenómenos geomorfológicos y, en su caso, los efectos susceptibles de generarse.

En el ámbito de actuación del presente proyecto, representado en la Figura 8, nos encontramos zonas declaradas con nivel de peligrosidad 3 (en azul), nivel de peligrosidad 6 (en amarillo) y nivel de peligrosidad geomorfológica (en naranja).



Figura 8. Niveles de peligrosidad de inundación. Fuente: PATRICOVA

5. CONCLUSIONES

Las principales conclusiones extraídas de la información recopilada en este Anejo se resumen en:

- La totalidad de las obras se desarrollan en terrenos dentro del dominio público marítimo-terrestre correspondientes a las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa de Corinto.
 - En la zona de actuación se identifican un total 116 parcelas dentro del DPMT. De ellas, 114 se encuentran en el Término Municipal de Sagunto.
 - Se incluyen en la zona de playa un gran número de estructuras desmontables, que deberán tenerse en consideración a la hora de llevar a cabo las actuaciones.

La información referida a las parcelas y los servicios existentes en la zona de proyecto se incorporan en el plano de Ocupación de DPMT y Planeamiento que acompaña a este Anejo y en el plano de servicios afectados incluidos en el "Anejo 15. Servicios afectados".

- Según se recoge en el Plan General de Ordenación Urbana del Municipio de Sagunto, los terrenos comprendidos dentro del Dominio Público en las playas del T.M. de Sagunto, deberán tener un aprovechamiento urbanístico nulo, pudiendo autorizarse únicamente usos provisionales de casetas, kioscos, bares de playa o similares, siempre que no atenten contra los criterios y normas de defensa y protección del paisaje. En esta zona se localizan un gran número de ocupaciones de uso urbano, que no cumplen con el PGOU vigente.

La primera línea de la playa de Almardà está constituida por zonas de uso predominante residencial, zonas verdes y zonas de protección específica.

Las parcelas en primera línea de playa en el T.M. de Canet d'en Berenguer son zonas de uso predominante residencial, excepto algunas zonas verdes o zonas terciarias patrimoniales ocupadas, en las que se desarrollan actividades compatibles con el uso asignado (restauración, hoteles, etc.)

En general, las obras diseñadas en este proyecto suponen, directa o indirectamente, una mejora del suelo calificado como no urbanizable, ya que se mejora el acceso al baño en zonas especialmente afectadas por el aumento de gravas en el frente de playa, se aumenta la anchura de la playa existente en las zonas donde es más reducida y se favorece la estabilidad del sistema de playas que conforman el ámbito de actuación.

- La zona de proyecto alberga la Gola de Quartell, que constituye una vía de conexión de la "Marjal i Estany de Almenara" con el mar. Esta Marjal constituye la zona 4 dentro del grupo "Albuferas, marjales litorales y ambientes asociados", del catálogo de zonas húmedas de la Comunidad Valenciana, con régimen de suelo no urbanizable protegido.

- El PATIVEL diferencia en el área de interés un Tramo Natural de Especial Protección (N1) que incluye la zona sur de la playa de la Malvarrosa, la playa de Corinto y la de Almardà, todas ellas dentro del Municipio de Sagunto. Se trata de un tramo con suelo urbanizado, pero con presencia de fauna y flora catalogada, junto con hábitat de

interés comunitario no prioritario (un cordón dunar) que se encuentra en buen estado en su mayor parte y le aporta un alto valor ambiental.

- Las zonas objeto del presente proyecto quedan declaradas en el PATRICOVA con nivel de peligrosidad geomorfológica, localizándose en la zona interior tramos con nivel de peligrosidad 3 y 6.



DESLINDE DE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE		EDIFICACIÓN O CONSTRUCCION	
	APROBADO		SIN INICIAR
OCUPACIONES DIVERSAS			EN TRÁMITE
	VIAL O ACERA PAVIMENTADO		FINALIZADO
	VIAL O ACERA NO PAVIMENTADO	PARCELA CERRADA	
	APARCAMIENTO PAVIMENTADO		SIN INICIAR
	APARCAMIENTO NO PAVIMENTADO		EN TRÁMITE
	PASEO MARÍTIMO	IDENTIFICADOR DE OCUPACIÓN	
	ESCOLLERAS DE PROTECCIÓN	00009: CÓDIGO CORTO	

Nota: Cotas en metros
Cotas referidas a N.M.M.A.

VICERREPRESENTANCIA 4ª DEL GOBIERNO
 GOBIERNO DE ESPAÑA
 MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Consultora:
 Calle Virgilio nº 2, edificio 3
 28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid (España)
 Tf: 913454565 | http://web.proes.es/

Director del proyecto:
 Javier Estevan Sancha
 Ingeniero Jefe del Servicio de Proyectos y Obras
 I.C.C.P Colegiado Nº

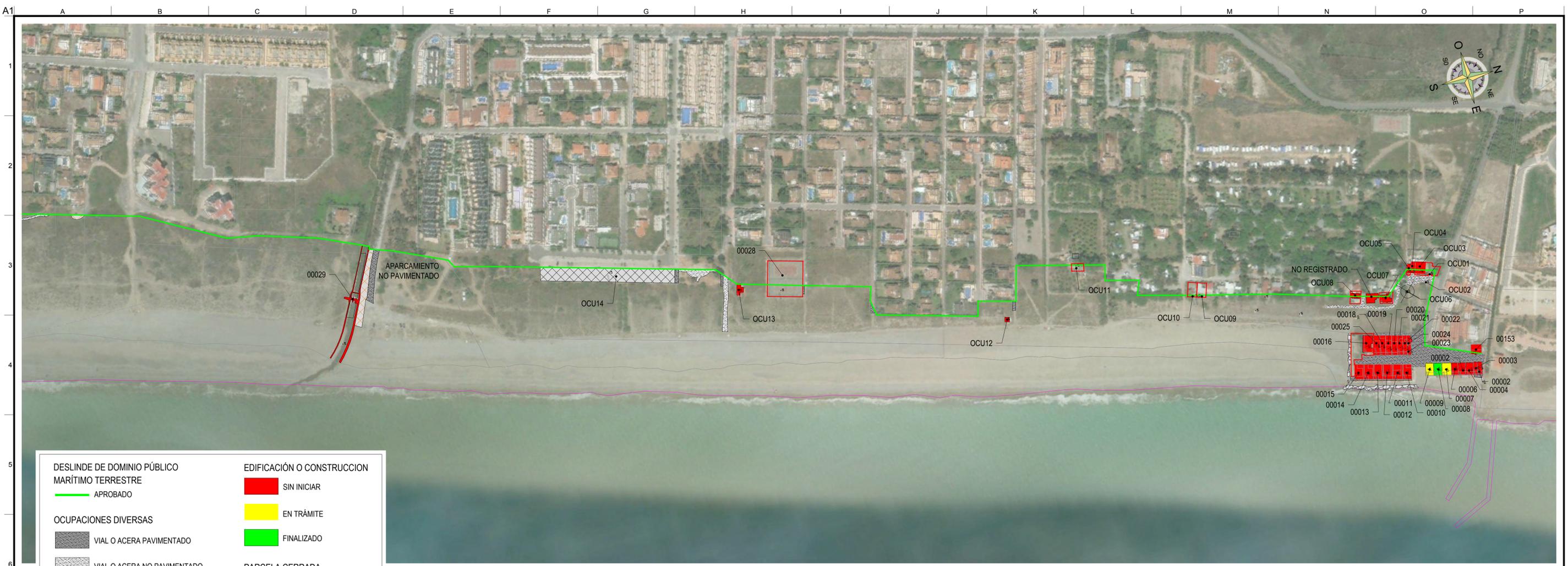
Autor del proyecto:
 Roberto Piliado González
 I.C.C.P Colegiado Nº 18679

Título del proyecto:
PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÀ, CORINTO Y MALVARROSA, DE LOS TT.MM. DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

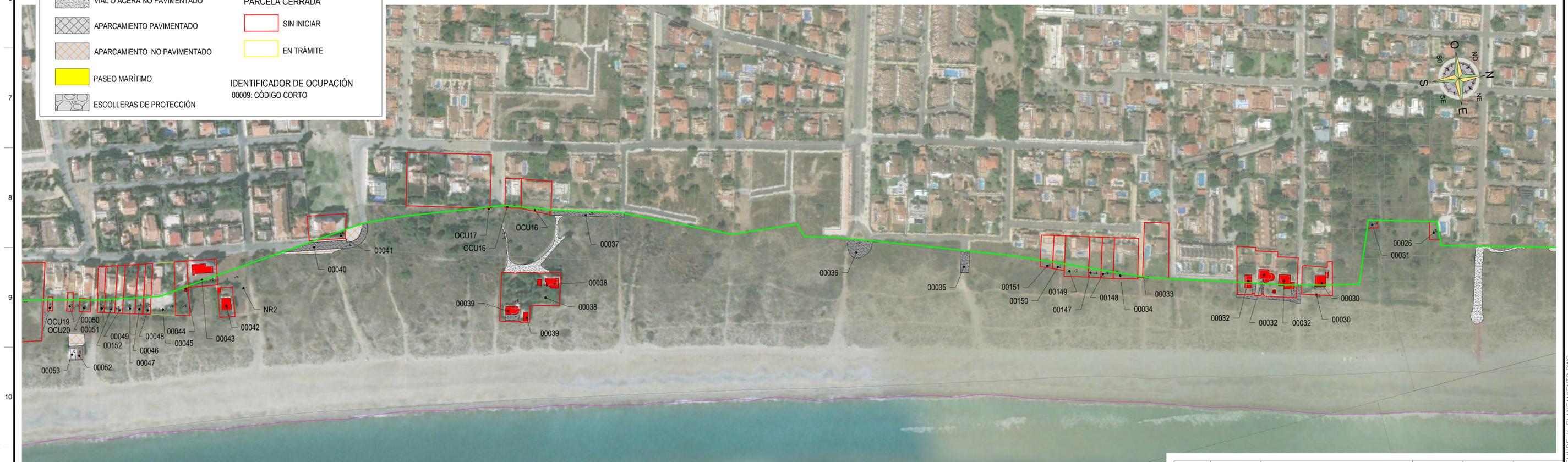
Escala:

 1/2.000 DIN A1 1/4.000 DIN A3

A	20/10/2020	Entregado para Comentarios	RVV	APD	RPG
Revision	Fecha	Descripción	Realizado	Comprobado	Aprobado
Título del plano: ANEJO 05 DESLINDE Y PLANEAMIENTO			Codigo plano: 190047 AN05_PL01	Hoja: 01 DE 03	
			Fecha: NOVIEMBRE 2020	Revisión: A	



DESLINDE DE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE		EDIFICACIÓN O CONSTRUCCIÓN	
	APROBADO		SIN INICIAR
OCUPACIONES DIVERSAS			EN TRÁMITE
	VIAL O ACERA PAVIMENTADO		FINALIZADO
	VIAL O ACERA NO PAVIMENTADO	PARCELA CERRADA	
	APARCAMIENTO PAVIMENTADO		SIN INICIAR
	APARCAMIENTO NO PAVIMENTADO		EN TRÁMITE
	PASEO MARÍTIMO	IDENTIFICADOR DE OCUPACIÓN	
	ESCOLLERAS DE PROTECCIÓN	00009: CÓDIGO CORTO	



Nota: Cotas en metros
Cotas referidas a N.M.M.A.

A	20/10/2020	Entregado para Comentarios	RVV	APD	RPG
Revision	Fecha	Descripción	Realizado	Comprobado	Aprobado
Título del plano: ANEJO 05 DESLINDE Y PLANEAMIENTO			Código plano: 190047 AN05_PL01	Hoja: 02 DE 03	
			Fecha: NOVIEMBRE 2020	Revisión: A	

VICERREINADO 4º DEL GOBIERNO
 GOBIERNO DE ESPAÑA
 MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
 DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR
 DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

Consultora:
 Calle Virgilio nº 2, edificio 3
 28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid (España)
 Tf: 913454565 | http://web.proes.es/

Director del proyecto:
 Javier Estevan Sanchis
 Ingeniero Jefe del Servicio de Proyectos y Obras
 I.C.C.P Colegiado Nº

Autor del proyecto:
 Roberto Piliado González
 I.C.C.P Colegiado Nº 18679

Título del proyecto:
PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÀ, CORINTO Y MALVARROSA, DE LOS TT.MM. DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

Escala:

 1/2.000 DIN A1 1/4.000 DIN A3

190047 AN05_PL01_DESLINDE Y PLANEAMIENTO.DWG

NumID	Ocupación DPMT (m2)
00001	14032
00081	1215,6
00080	125,1
00003	218,75
00082	9902
00079	1214,1
00078	798,65
00077	139
OCU24	56,15
00076	341,2
00075	135,25
00155	163,2
00074	44,6
00073	1006,05
00072	177,85
00070	583,7
00071	1610,05
00069	545,6
NR1	31,68
OCU25	148,05
OCU21	23,05
00065	81,1
00067	75,8
00066	60,75
00064	102,2
00054	2854,6
00063	124,2
00068	135,95
00062	130,15
OCU20	57,15
00041	143,9
OCU19	71,9
OCU18	115,46
00051	138,05
00050	100,8
00152	162,59
00043	174,55
00040	642,45
OCU17	7,2

NumID	Ocupación DPMT (m2)
00049	120,95
00047	204,75
NR2	977,75
OCU22	71,50
00046	126,55
OCU16	33,06
00061	143,45
00060	42,4
00048	143,85
00059	126,55
00058	97,95
00045	493,05
OCU15	99,77
00056	129,1
00044	418,2
00055	122,9
00057	135,85
00042	469,8
00053	77,45
00037	386,95
00052	92,55
00038	2579,2
00039	2579,2
00036	407,85
00035	196,2
00151	83,40
00150	82,29
00149	242,25
00147	96,95
00148	77,3
00034	89,9
00033	4,05
00031	82,90
00026	178,26
00032	783,45
00030	449,1
OCU14	1949,9
00029	431,90
OCU13	59,85

NumID	Ocupación DPMT (m2)
00028	434,25
OCU11	95,74
OCU12	22,67
OCU10	15,67
OCU09	21,19
00027	92081,27
OCU05	14,8
OCU04	15,1
OCU03	36,4
OCU01	71,8
OCU08	80,95
OCU02	234,05
OCU07	109,1
OCU06	11,42
00016	466,05
00025	135,15
00024	44,2
00018	119,9
00019	122,65
00020	118,8
00021	115,15
00022	83,4
00023	41,85
00015	135,65
00014	155,45
00013	148,4
00012	151,75
00011	155,2
00153	15,75
00010	139,9
00009	104,95
00008	109,1
00007	123,8
00006	90,85
00005	94,25
00004	106,25
00003	50,35
00002	62,4

	Ocupación DPMT (m2)
TOTAL	148714,37

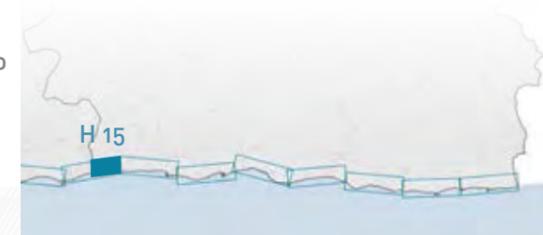
Nota: Cotas en metros
Cotas referidas a N.M.M.A.

Revision	Fecha	Descripción	Realizado	Comprobado	Aprobado
A	20/10/2020	Entregado para Comentarios	RVV	APD	RPG

Titulo del plano:	ANEJO 05 DESLINDE Y PLANEAMIENTO	Codigo plano:	190047 AN05_PL01	Hoja:	03 DE 03
		Fecha:	NOVIEMBRE 2020	Revisión:	A

Leyenda

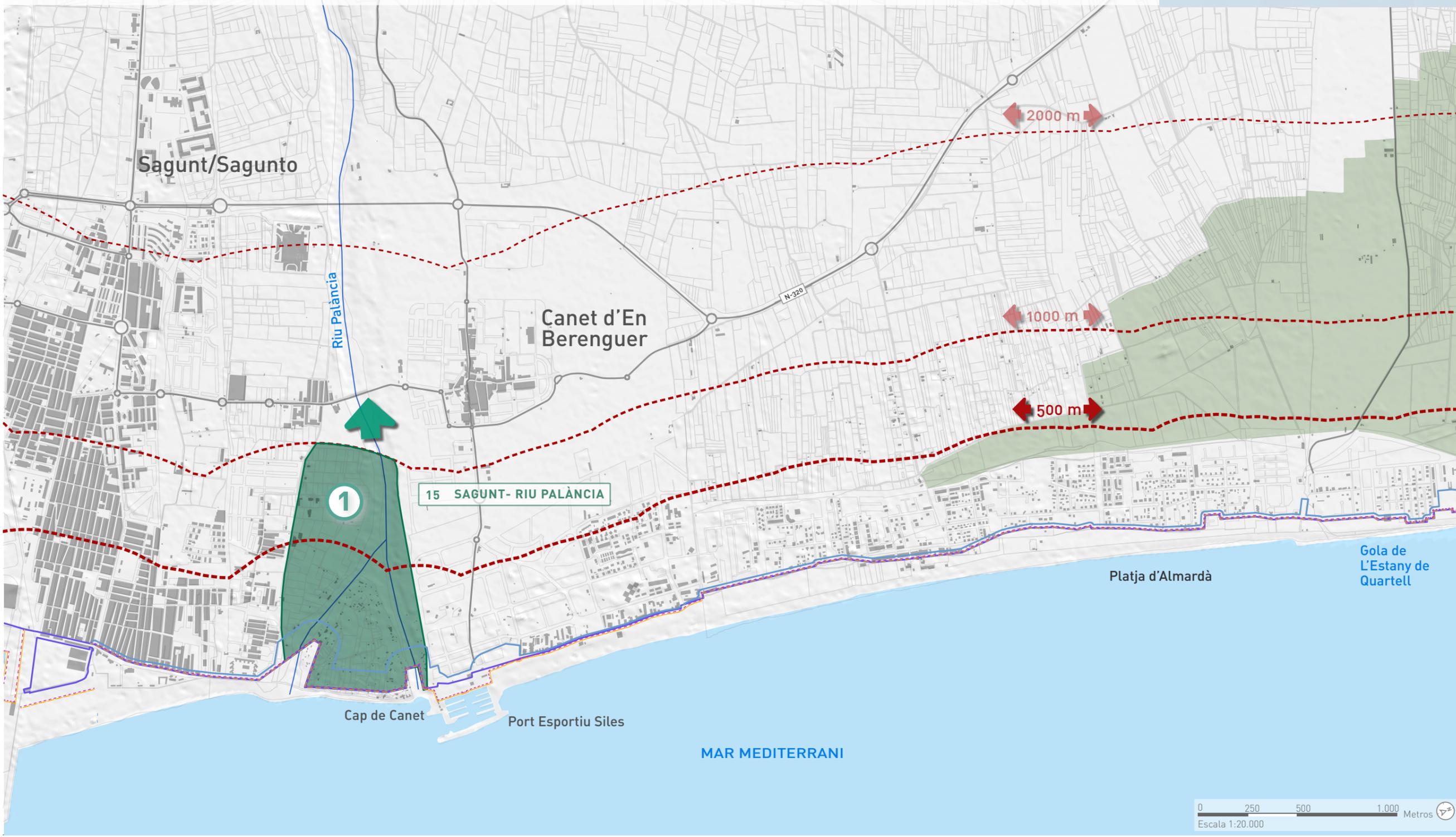
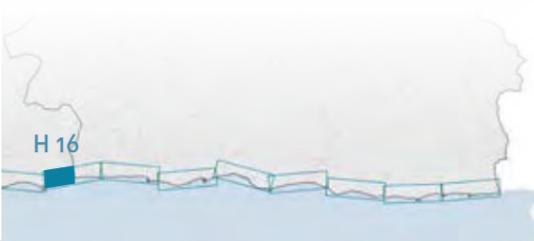
- | | | | |
|---|------------------------|---|---------------------------------|
| ENP Suelos litorales de protección ambiental | Corredores ecológicos | Dominio Público Marítimo-Terrestre (DPMT) | Zona de Servidumbre de Tránsito |
| EPT Espacio de Protección Territorial | Corredores funcionales | Zona de Servidumbre DPMT | |
| Litoral 1. Suelos no urbanizables de protección litoral | Suelos Transitorios | Ribera del mar | |
| Litoral 2. Suelos no urbanizables de refuerzo del litoral | | | |





Leyenda

- ENP Suelos litorales de protección ambiental
- EPT Espacio de Protección Territorial
- Litoral 1. Suelos no urbanizables de protección litoral
- Litoral 2. Suelos no urbanizables de refuerzo del litoral
- Corredores ecológicos
- Corredores funcionales
- Suelos Transitorios
- Dominio Público Marítimo-Terrestre (DPMT)
- Zona de Servidumbre DPMT
- Ribera del mar
- Zona de Servidumbre de Tránsito



TRAMO 53: SAGUNT_1

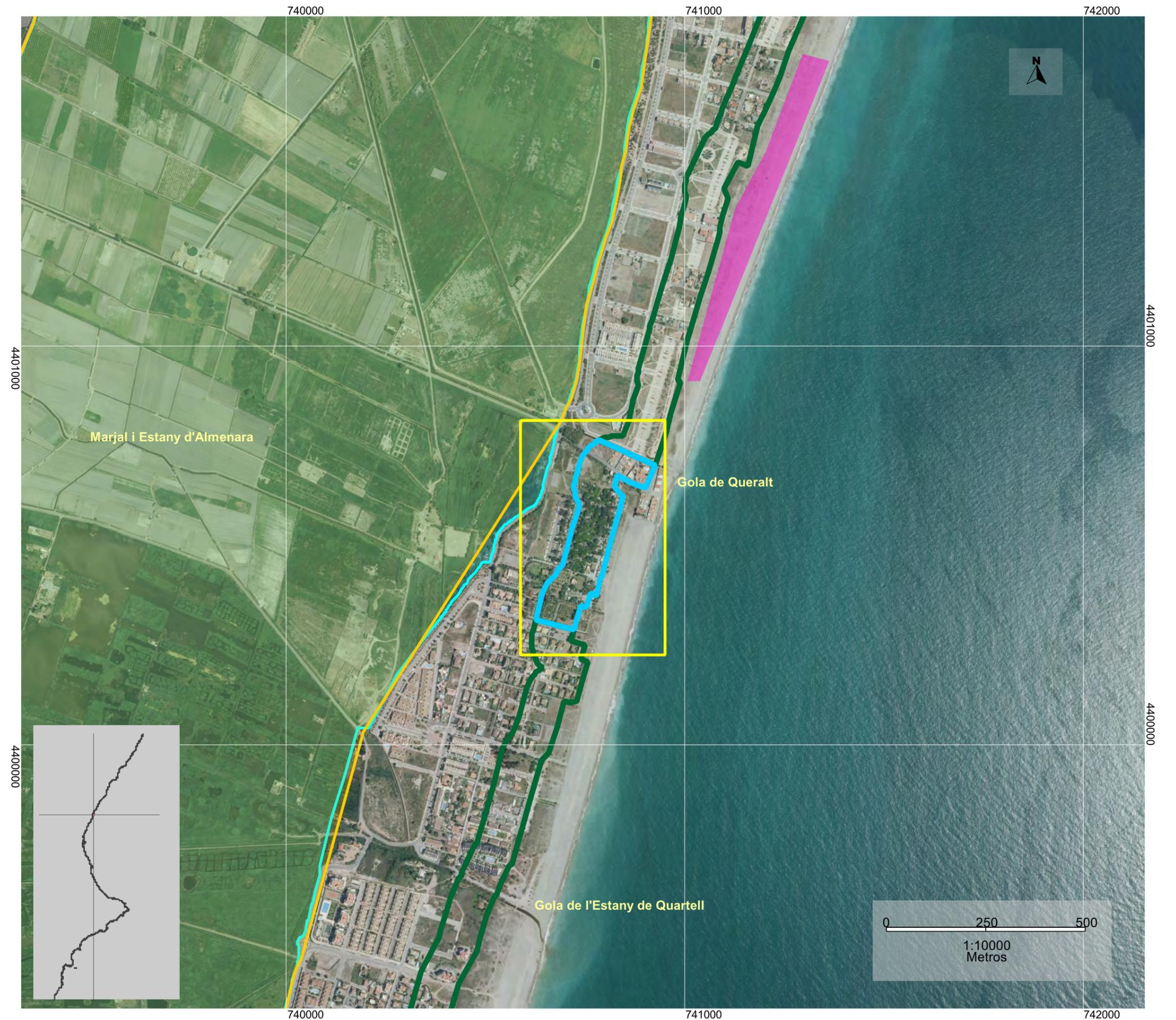
Datos Generales		
Provincia	Valencia	
Municipio(s)	Sagunto/Sagunt	
Inicio tramo	M-01 (Ref: DL-41-V; O.M: 29/01/2007)	
Fin tramo	M-16/ M-17 (Ref: DL-41-V; O.M: 29/01/2007)	
Longitud (m)	541	
Playas	Malvarrosa	
Catalogación	U2	
Criterios considerados en su catalogación		
Carácter Suelo	URBANIZADO	
Valor ambiental	RED NATURA 2000	NO
	FAUNA CATALOGADA	NO
	FLORA CATALOGADA	NO
	HÁBITAT PRIORITARIO	NO
	HÁBITAT NO PRIORITARIO	SI
	ESPACIO NATURAL PROTEGIDO	NO

Categorías de los tramos

-  Natural de especial protección (N1)
-  Natural protegido (N2)
-  Natural común (N3)
-  Urbano (U1)
-  Urbano con restricciones (U2)

Figuras de protección ambiental

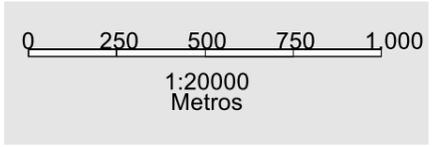
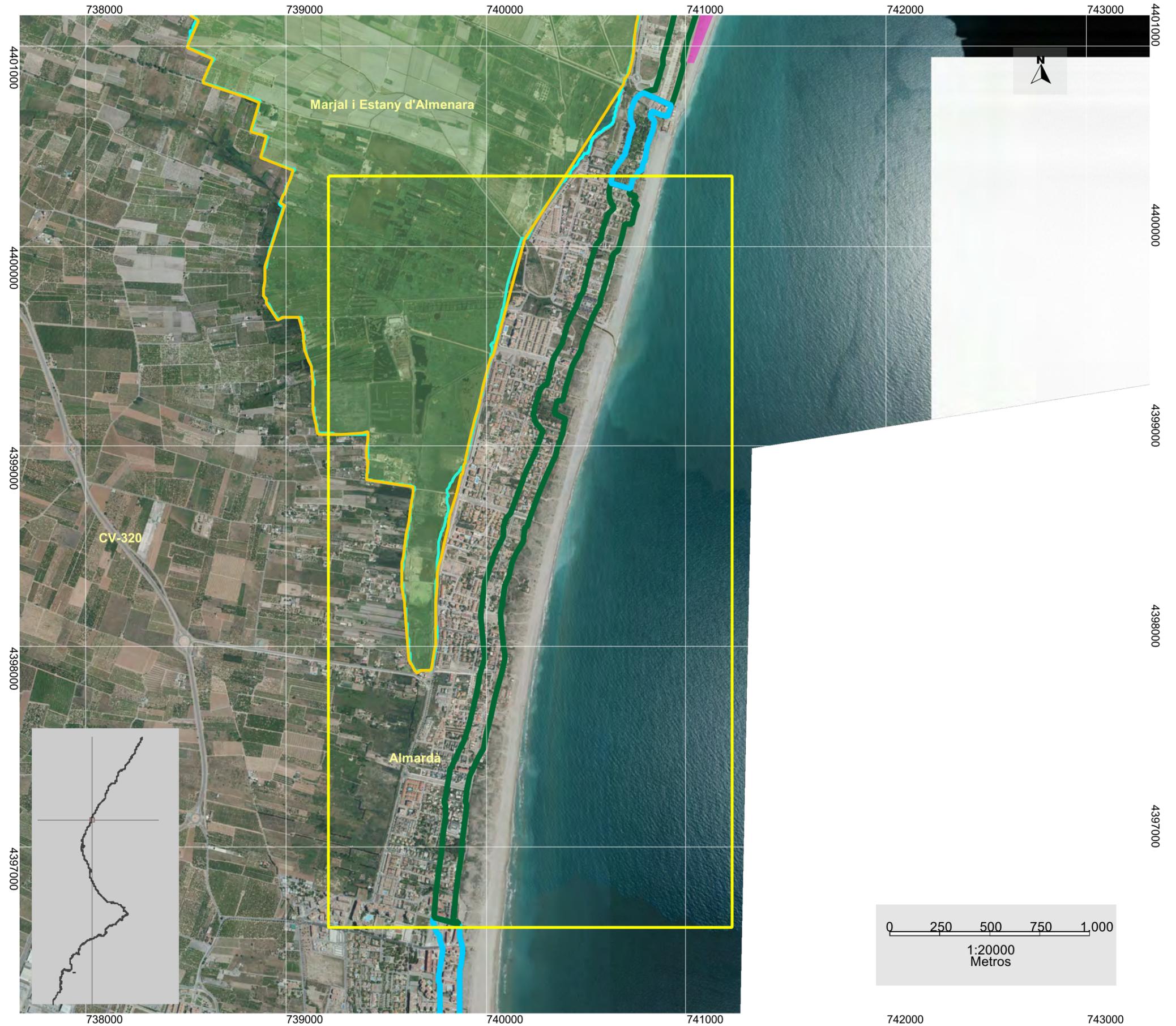
-  Microrreservas
-  Parajes municipales
-  Paisajes protegidos
-  Parques naturales
-  Zonas húmedas
-  Red Natura 2000



TRAMO 54: SAGUNT_2

Datos Generales		
Provincia	Valencia	
Municipio(s)	Sagunto/Sagunt	
Inicio tramo	M-16/ M-17 (Ref: DL-41-V; O.M: 29/01/2007)	
Fin tramo	M-01/ M-02 (Ref: DL-32-V; O.M: 10/05/1994)	
Longitud (m)	3.917	
Playas	Malvarrosa, Corint, L'Almardó	
Catalogación	N1	
Criterios considerados en su catalogación		
Carácter Suelo	URBANIZADO	
Valor ambiental	RED NATURA 2000	NO
	FAUNA CATALOGADA	SI
	FLORA CATALOGADA	SI
	HÁBITAT PRIORITARIO	NO
	HÁBITAT NO PRIORITARIO	SI
	ESPACIO NATURAL PROTEGIDO	NO

Categorías de los tramos	
	Natural de especial protección (N1)
	Natural protegido (N2)
	Natural común (N3)
	Urbano (U1)
	Urbano con restricciones (U2)
Figuras de protección ambiental	
	Microrreservas
	Parajes municipales
	Paisajes protegidos
	Parques naturales
	Zonas húmedas
	Red Natura 2000



742000 743000

TRAMO 55: CANET_1

Datos Generales		
Provincia	Valencia	
Municipio(s)	Canet d'En Berenguer	
Inicio tramo	M-01/ M-02 (Ref: DL-32-V; O.M: 10/05/1994)	
Fin tramo	M-121/ M-122 (Ref: DL-32-V; O.M: 10/05/1994)	
Longitud (m)	1.173	
Playas	L'Almardà, Racó de Mar (Canet d'En Berenguer)	
Catalogación	U2	
Criterios considerados en su catalogación		
Carácter Suelo	URBANIZADO	
Valor ambiental	RED NATURA 2000	NO
	FAUNA CATALOGADA	SI
	FLORA CATALOGADA	SI
	HÁBITAT PRIORITARIO	NO
	HÁBITAT NO PRIORITARIO	SI
	ESPACIO NATURAL PROTEGIDO	NO

Categorías de los tramos

- Natural de especial protección (N1)
- Natural protegido (N2)
- Natural común (N3)
- Urbano (U1)
- Urbano con restricciones (U2)

Figuras de protección ambiental

- Microrreservas
- Parajes municipales
- Paisajes protegidos
- Parques naturales
- Zonas húmedas
- Red Natura 2000



TRAMO 56: CANET_2

Datos Generales		
Provincia	Valencia	
Municipio(s)	Canet d'En Berenguer	
Inicio tramo	M-121/ M-122 (Ref: DL-32-V; O.M: 10/05/1994)	
Fin tramo	M-127/ M-128 (Ref: DL-32-V; O.M: 10/05/1994)	
Longitud (m)	449	
Playas		
Catalogación	U1	
Criterios considerados en su catalogación		
Carácter Suelo	URBANIZADO	
Valor ambiental	RED NATURA 2000	NO
	FAUNA CATALOGADA	NO
	FLORA CATALOGADA	NO
	HÁBITAT PRIORITARIO	NO
	HÁBITAT NO PRIORITARIO	NO
	ESPACIO NATURAL PROTEGIDO	NO
Categorías de los tramos		
	Natural de especial protección (N1)	
	Natural protegido (N2)	
	Natural común (N3)	
	Urbano (U1)	
	Urbano con restricciones (U2)	
Figuras de protección ambiental		
	Microrreservas	
	Parajes municipales	
	Paisajes protegidos	
	Parques naturales	
	Zonas húmedas	
	Red Natura 2000	

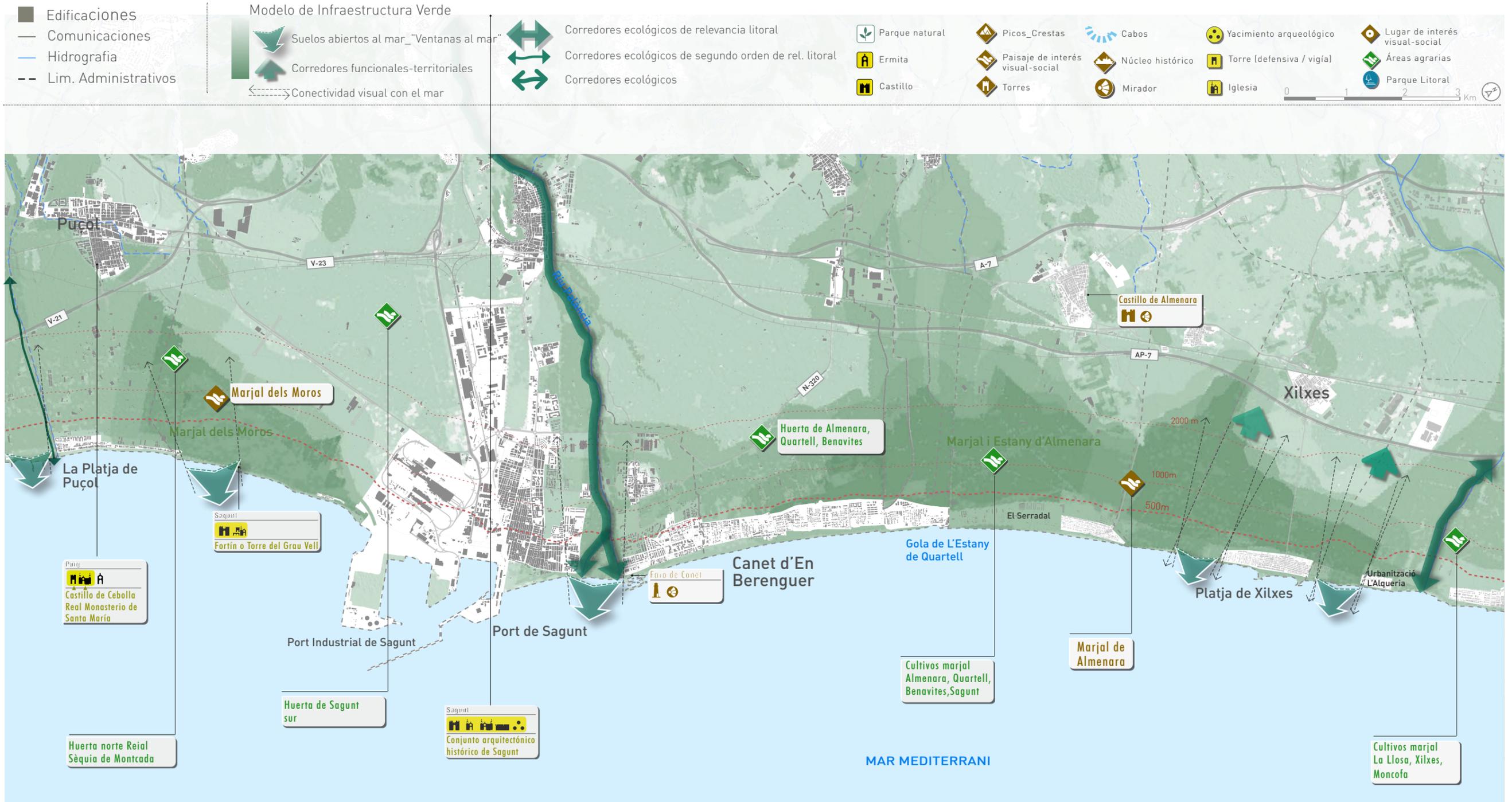




PAT INFRAESTRUCTURA VERDA
DEL LITORAL DE LA COMUNITAT VALENCIANA

MAPA MODELO DE INFRAESTRUCTURA VERDE. CUANTITATIVO Y CUALITATIVO

MAPA MODELO DE INFRAESTRUCTURA VERDE. CUANTITATIVO Y CUALITATIVO





PROYECTO:

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)
PROYECTO CONSTRUCTIVO

DOCUMENTO:

AN-06. CLIMA MARÍTIMO
46-0348

CLIENTE:



REV. 01



PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

AN-06. CLIMA MARÍTIMO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. FUENTES DE DATOS	1
2.1. DATOS DE OLEAJE	1
2.2. DATOS DE VIENTO	2
2.3. NIVELES DEL MAR	2
2.4. DATOS BATIMÉTRICOS	2
3. OLEAJE EN AGUAS PROFUNDAS	3
3.1. RÉGIMEN MEDIO	3
3.1.1. <i>Análisis omnidireccional univariado</i>	4
3.1.2. <i>Análisis bivariado</i>	5
3.2. RÉGIMEN EXTREMAL	6
4. VIENTO	7
4.1. RÉGIMEN MEDIO	8
4.1.1. <i>Análisis univariado omnidireccional</i>	8
4.1.2. <i>Análisis bivariado</i>	9
4.2. RÉGIMEN EXTREMAL	10
5. NIVELES DE MAREA	10
5.1. RÉGIMEN MEDIO	11
5.2. RÉGIMEN EXTREMAL	13
6. SIMULACIÓN DE LA PROPAGACIÓN DEL OLEAJE HASTA LA ZONA DE ESTUDIO	14
6.1. DESCRIPCIÓN DEL MODELO	14

6.2. MDT	14
6.3. MALLAS DE PROPAGACIÓN	14
6.4. SELECCIÓN DE LOS CASOS SIMULADOS	15
6.5. RESULTADOS DE LAS PROPAGACIONES	15
6.6. RECONSTRUCCIÓN DE LA SERIE DE OLEAJE EN ZONA DE INTERÉS	16
7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL OLEAJE EN LA ZONA DE INTERÉS	17
7.1. RÉGIMEN MEDIO DE OLEAJE EN ZONA DE INTERÉS	17
7.1.1. <i>Análisis omnidireccional univariado</i>	18
7.1.2. <i>Análisis bivariado</i>	19
7.2. RÉGIMEN EXTREMAL DE OLEAJE EN ZONA DE INTERÉS	20
8. CONCLUSIONES	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Puntos SIMAR cercanos a la zona de estudio	1
Figura 2. Puntos REDEXT más cercanos a la zona de estudio.	2
Figura 3. Esquema Datum. Mareógrafo de Sagunto.	2
Figura 4. Batimetría de detalle en la zona de estudio.	3
Figura 5. Batimetría EMOdnet.	3
Figura 6. Histograma de altura de ola significativa y periodo de pico. Aguas profundas	4
Figura 7. Diagrama box-plot estacional de H _s . Aguas profundas	4
Figura 8. Diagrama box-plot estacional de T _p . Aguas profundas	4
Figura 9. Diagrama box-plot estacional de dirección media del oleaje. Aguas profundas	5
Figura 10. Distribución de probabilidad del régimen medio de H _s . Aguas profundas.	5
Figura 11. Rosa direccional de altura de ola significativa anual. Aguas profundas	5
Figura 12. Rosa direccional de periodo de pico anual. Aguas profundas.	6
Figura 13. Distribución extremal de altura de ola significativa. Aguas profundas.	7
Figura 14. Histograma de velocidad de viento	8
Figura 15. Diagrama box-plot estacional de V _v .	8
Figura 16. Diagrama box-plot estacional de Dir _v .	9
Figura 17. Régimen medio de viento	9

Figura 18. Rosa de viento	9
Figura 19. Régimen extremal de viento.	10
Figura 20. Niveles mensuales de marea astronómica referidos al cero del mareógrafo.	11
Figura 21. Niveles mensuales de marea meteorológica referidos al cero del mareógrafo.	11
Figura 22. Histograma de nivel del mar (marea astronómica + marea meteorológica). Serie de máximos (izquierda) y mínimos (derecha).	12
Figura 23. Diagrama boxplot estacional de nivel del mar (marea astronómica + marea meteorológica). Serie de máximos diarios.	12
Figura 24. Diagrama boxplot estacional de nivel del mar (marea astronómica + marea meteorológica). Serie de mínimos diarios.	12
Figura 25. Régimen medio de marea (astronómica + meteorológica). Nivel alto (izquierda) y Nivel bajo (derecha).	13
Figura 26. Régimen extremal de nivel del mar (marea astronómica + marea meteorológica). Serie de máximos (izquierda) y serie de mínimos (derecha).	13
Figura 27. Batimetría y mallas empleadas en el modelado numérico de la propagación de oleaje	14
Figura 28. Escenarios representativos seleccionados por medio del AMD. Los puntos rojos representan los datos seleccionados de la totalidad de los datos de partida (nube de datos blancos).	15
Figura 29. Representación de la serie temporal de los casos seleccionados u oleajes representativos (puntos rojos) de los datos de partida (puntos negros).	15
Figura 30. Ejemplos de mapas de resultados. Vectores – magnitud H_s . Condición inicial: $H_s = 6$ m, $T_p = 12.1$ s, $\theta = 74^\circ$. Malla general (izquierda) y malla de detalle (derecha).	16
Figura 31. Ejemplos de mapas de resultados. Vectores – magnitud H_s . Condición inicial: $H_s = 3$ m, $T_p = 9.4$ s, $\theta = 119^\circ$. Malla general (izquierda) y malla de detalle (derecha).	16
Figura 32. Ejemplos de mapas de resultados. Vectores – magnitud H_s . Condición inicial: $H_s = 3.7$ m, $T_p = 9.8$ s, $\theta = 89^\circ$. Malla general (izquierda) y malla de detalle (derecha).	16
Figura 33. Ejemplos de mapas de resultados. Vectores – magnitud H_s . Condición inicial: $H_s = 1.4$ m, $T_p = 6.2$ s, $\theta = 134^\circ$. Malla general (izquierda) y malla de detalle (derecha).	16
Figura 34. Esquema descriptivo del procedimiento de la reconstrucción de la serie temporal de oleaje en los puntos de interés.	17
Figura 35. Puntos de control para la reconstrucción de la serie temporal de oleaje en la zona de interés.	17
Figura 36. Histogramas de altura de ola (izquierda) y periodo de pico (derecha). Aguas someras.	18
Figura 37. Diagrama boxplot estacional de altura de ola. Aguas someras.	18
Figura 38. Diagrama boxplot estacional de periodo de pico. Aguas someras.	18
Figura 39. Diagrama boxplot estacional de dirección media de procedencia del oleaje. Aguas someras.	19
Figura 40. Ajuste del régimen medio de oleaje. Aguas someras.	19

Figura 41. Rosas de oleaje, H_s (izquierda) y T_p (derecha). Aguas someras.	19
Figura 42. Ajuste del régimen extremal. Aguas someras.	20

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Parámetros característicos del régimen medio de oleaje en aguas profundas.	5
Tabla 2. Distribución conjunta de altura de ola y periodo. Aguas profundas.	6
Tabla 3. Distribución conjunta de altura de ola y dirección. Aguas profundas.	6
Tabla 4. Coeficiente R^2 de las distintas distribuciones de oleaje extremal.	7
Tabla 5. Altura de ola extremal y periodo de pico para diferentes periodos de retorno. Aguas profundas.	7
Tabla 6. Parámetros característicos del viento, velocidad del viento con probabilidades de no excedencia de 0.9986 (V_{v12}) y 0.5 (V_{v50}).	9
Tabla 7. Distribución conjunta de velocidad y dirección del viento	10
Tabla 8. Velocidad del viento para diferentes periodos de retorno.	10
Tabla 9. Niveles anuales de marea referidos al cero del mareógrafo.	10
Tabla 10. Niveles anuales de marea referidos al NMMA.	10
Tabla 11. Niveles representativos de marea astronómica referidos al cero del mareógrafo.	11
Tabla 12. Niveles representativos de marea astronómica referidos al NMMA.	11
Tabla 13. Parámetros característicos de la marea, elevación del nivel medio con una probabilidad de no excedencia de 0.85 (η_{85}) y 0.5 (η_{50}).	13
Tabla 14. Valores de elevación del nivel medio para distintos periodos de retorno. Referidos al cero del mareógrafo.	13
Tabla 15. Valores del nivel medio para distintos periodos de retorno. Referidos al NMMA.	14
Tabla 16. Características de las mallas utilizadas.	14
Tabla 17. Coordenadas del punto de control considerado en el modelo.	17
Tabla 18. Parámetros característicos del régimen medio de oleaje en aguas someras.	19
Tabla 19. Distribución conjunta de altura de ola y periodo de pico. Aguas someras.	20
Tabla 20. Distribución conjunta de altura de ola y dirección media de procedencia. Aguas someras.	20
Tabla 21. Coeficiente de correlación de las distintas distribuciones ajustadas al régimen extremal. Aguas someras.	20
Tabla 22. Altura de ola significativa asociada a distintos periodos de retorno, incluyendo la banda superior del intervalo de confianza del 90%. Aguas someras.	20

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este estudio es describir las condiciones meteoceánicas en el entorno de las playas de Canet d'En Berenguer, Almardà, Corinto y Malvarrosa de Corinto (Valencia). Para ello se realiza un análisis de las condiciones medias y extremas de viento y oleaje, así como un análisis de los datos del mareógrafo.

Este estudio contiene un análisis estadístico del registro de datos históricos de oleaje y viento en aguas profundas, a partir de los datos del punto SIMAR 2082116 proporcionado por Puertos del Estado. Posteriormente se han realizado propagaciones del oleaje de aguas profundas hasta las proximidades de la playa, empleando para ello el modelo de propagación SWAN.

Los resultados del análisis de clima marítimo en la zona de interés servirán de base para un correcto dimensionamiento de las actuaciones a realizar.

2. FUENTES DE DATOS

2.1. DATOS DE OLAJE

Para el desarrollo de los trabajos es necesario contar con una serie de datos de oleaje suficientemente larga y que sea representativa del clima marítimo presente en la zona de estudio. Las fuentes de datos más relevantes para las costas españolas son aquellas disponibles en los registros de Puertos del Estado. Entre estas, encontramos dos tipos: (i) Datos REDEXT y (ii) Datos SIMAR.

El conjunto de datos de la Red Exterior (REDEXT) está formado por las medidas procedentes de la Red de Boyas de Aguas Profundas de Puertos del Estado. Las boyas de esta red se caracterizan por estar fondeadas lejos de la línea de costa a gran profundidad (más de 200 metros). Esta red está compuesta por boyas tipo Wavescan y SeaWatch. Todas las boyas con independencia del modelo producen datos con cadencia horaria, cubriendo el periodo desde el año 2005 hasta la actualidad (15 años).

El conjunto de datos SIMAR está formado por series temporales de parámetros de viento y oleaje procedentes de modelado numérico. En la Figura 1 se muestra la ubicación de las fuentes de datos SIMAR más cercanas al área de estudio.



Figura 1. Puntos SIMAR cercanos a la zona de estudio

La serie temporal de oleaje disponible más cercana a la zona de proyecto (nodo SIMAR 2082116) presenta una cadencia horaria de registro entre los años 1958 hasta la actualidad (62 años). Proporciona valores de altura de ola significativa espectral H_{m0} en metros, periodo de pico T_p , periodo medio espectral T_{m02} en segundos y dirección de procedencia del oleaje con referencia angular meteorológica ($0^\circ=N$). Estos datos, a diferencia de los del conjunto de datos REDEXT, no son datos medidos realmente, sino que, para generar los campos de oleaje, se ha partido de un modelado numérico de alta resolución de atmósfera, nivel del mar y oleaje, realizado por Puertos del Estado.

En el área del Mediterráneo, los campos de oleaje se han generado con el modelo espectral de oleaje WAM mediante una malla de espaciamiento 7.5'. Es un modelo espectral de tercera generación que resuelve la ecuación de balance de energía sin establecer ninguna hipótesis a priori sobre la forma del espectro de oleaje. Este modelo incluye efectos de refracción y asomeramiento, no obstante, para un uso práctico los datos de oleaje deben de interpretarse siempre como datos en aguas abiertas a profundidades indefinidas.

Los datos de oleaje en este trabajo serán utilizados para caracterizar el oleaje en la zona de estudio y, por tanto, estarán involucrados en dos tareas principalmente:

Por un lado, se realizará un análisis del clima marítimo, incluyendo tanto régimen medio como régimen extremal.

Por otro lado, estos datos serán la base para la propagación de una serie de estados de mar desde su localización hasta las proximidades de la zona de proyecto, para su posterior reconstrucción y análisis del clima marítimo en la localización del proyecto.

Puesto que los datos obtenidos de este análisis serán la base del diseño del proyecto es fundamental garantizar una correcta caracterización del clima marítimo en las proximidades de la zona de actuación y, a tal efecto, el registro de datos debe cubrir un periodo suficientemente largo. Por tanto, para este proyecto se ha optado por utilizar los datos procedentes del conjunto SIMAR puesto que su extensión temporal (62 años) es mayor que la de los datos REDEXT (15 años) y garantizan una mejor caracterización del régimen medio y extremal en la zona de proyecto.

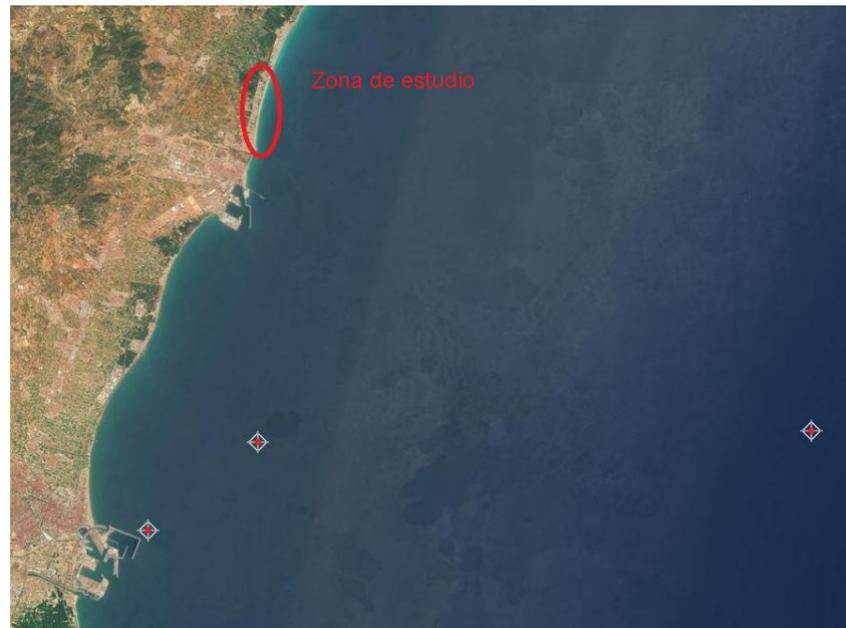


Figura 2. Puntos REDEXT más cercanos a la zona de estudio.

Puesto que los datos de oleaje van a ser propagados numéricamente, es importante que la fuente de datos esté lo más cerca posible de la zona de estudio para reducir el área computacional del modelo numérico e incrementar su eficiencia. Por tanto, para el desarrollo de los trabajos se ha partido de los datos de oleaje del nodo SIMAR 2082116 (0.17°W, 39.67°N), ya que permite reducir al máximo el tamaño de las mallas de cálculo y, por tanto, el tiempo de ejecución del modelo. Aunque este nodo se localiza a 25 m de profundidad, los datos son interpretados como correspondientes a aguas profundas, siguiendo así las recomendaciones dadas por el organismo generador de éstos.

2.2. DATOS DE VIENTO

Se han localizados dos fuentes de datos de viento disponibles en la zona:

- Datos de viento procedentes de la estación meteorológica de Sagunto, localizada en el interior de la localidad, frente a la base de la Policía Local, sita en la Avda. Fausto Caruana. Son datos medidos desde el 1 de enero de 2019 hasta la actualidad.

- Datos de viento procedentes de simulación numérica de alta resolución y correspondientes al nodo SIMAR 2082116, localizado en las coordenadas 0.17°W, 39.67°N, frente al puerto de Siles. Esta serie de viento tiene una cadencia horaria de registro entre los años 1958 hasta la actualidad (62 años).

De estos datos, para la caracterización del viento en la zona se ha considerado el registro correspondiente al nodo SIMAR 2082116, ya que su extensión temporal permite la realización de un análisis estadístico fiable tanto en términos medios como extremal.

Los datos de viento disponibles en esta ubicación proporcionan valores de velocidad de viento V_v en m/s a 10 metros de altura sobre el nivel del mar y su dirección de procedencia con referencia angular meteorológica ($0^\circ=N$).

2.3. NIVELES DEL MAR

Los datos de nivel del mar utilizados en el presente estudio han sido tomados del mareógrafo del Puerto de Sagunto, perteneciente a la REDMAR (Red de Mareógrafos de Puertos del Estado). Estas medidas se encuentran referidas al cero del mareógrafo, la relación entre los distintos niveles se encuentra en la Figura 3.

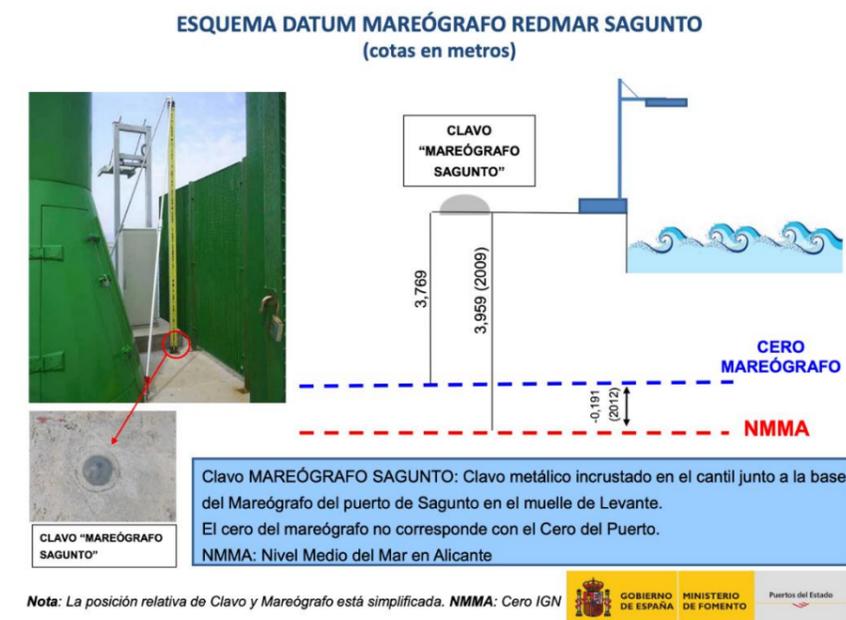


Figura 3. Esquema Datum. Mareógrafo de Sagunto.

2.4. DATOS BATIMÉTRICOS

En el marco de este proyecto, se ha realizado una batimetría de detalle de la zona de proyecto mediante sonar de barrido multihaz. El sistema de referencia es ETRS89, mientras que el cero se ha situado en el nivel medio

del mar en Alicante (NMMA). El alcance de esta batimetría es de unas 700 has, alcanzando una profundidad de 11 m.

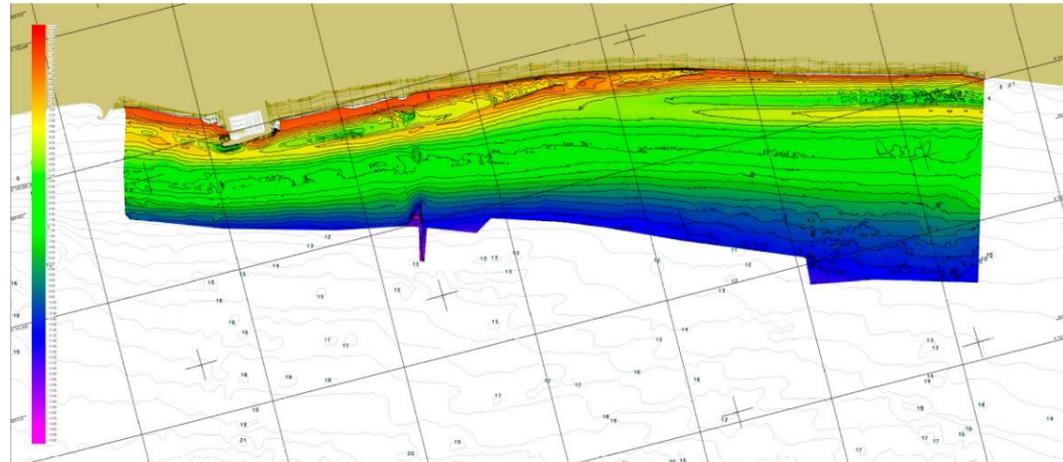


Figura 4. Batimetría de detalle en la zona de estudio.

La información relativa a aguas profundas que no ha sido cubierta por la batimetría realizada en el marco de este proyecto, pero que es necesaria para el modelo numérico de propagación de oleaje ha sido tomada de la base de datos EMODnet, una iniciativa de la Comisión Europea. Esta base de datos proporciona un modelo digital del terreno (MDT) que cubre la totalidad de los mares europeos. Está compuesta por datos de campañas batimétricas, MDTs compuestos y datos medidos por satélite. Los huecos hallados al combinar estas fuentes de datos han sido completados con datos de la batimetría digital GEBCO. La resolución de los datos es de 1/16 x 1/16 minutos (aproximadamente 115x115 m).

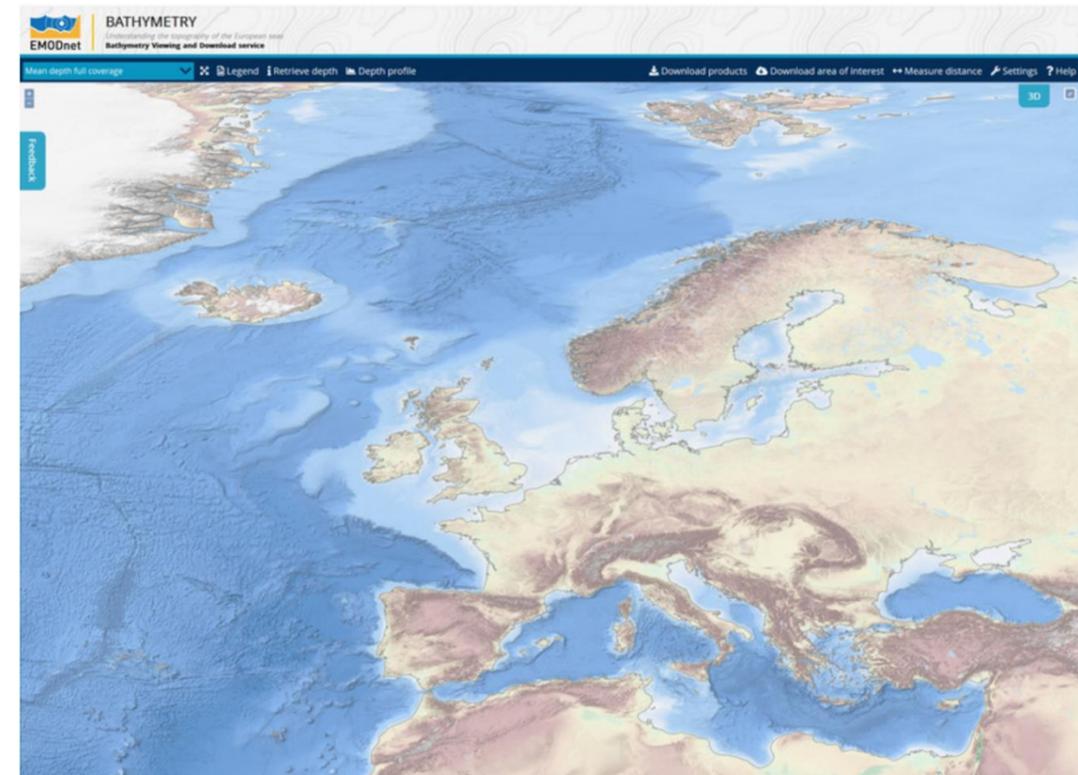


Figura 5. Batimetría EMODnet.

Los datos EMODnet están referidos al Nivel Medio del Mar (NMM), por lo que sus datos son compatibles con los proporcionados por la empresa encargada de la realización de los trabajos de campo.

3. OLEAJE EN AGUAS PROFUNDAS

3.1. RÉGIMEN MEDIO

La distribución del régimen medio de cualquier variable climática representa la probabilidad de no excedencia de un valor particular de la variable en un periodo de tiempo igual a un año medio. En términos de altura de ola significativa, la distribución del régimen medio es la distribución estadística que representa el tiempo (en porcentaje) en un año medio en el cual la altura de ola significativa no excede un valor particular.

Para este estudio, la probabilidad de no excedencia de un valor particular de altura de ola significativa se ha estimado a partir de la serie de datos ordenada (distribución de probabilidad empírica). Puesto que no es posible determinar de manera teórica la distribución de probabilidad que mejor describe los valores de altura de ola en un año medio, se han probado diferentes distribuciones de probabilidad teóricas con el fin de determinar cuál

de ellas se ajusta mejor a los datos. Las distribuciones teóricas utilizadas han sido: Lognormal, Exponencial, Weibull y Gumbel I.

Los parámetros de ajuste de estas distribuciones se han obtenido mediante el método de mínimos cuadrados, que consiste en determinar los diferentes parámetros ajustando una línea recta a la muestra en el correspondiente papel probabilístico, minimizando la suma del cuadrado de las desviaciones entre la muestra y la distribución teórica.

Se han obtenido las distribuciones de probabilidad que mejor se ajustan a cada variable (altura de ola significativa y periodo de pico). A partir del análisis estadístico de los datos, se ha obtenido una completa caracterización del régimen medio, obteniendo los resultados que se muestran a continuación:

- Análisis omnidireccional univariado:
 - Histogramas de altura de ola significativa (H_s) y periodo de pico (T_p).
 - Diagramas Box-Plot estacionales para H_s , T_p y dirección de procedencia del oleaje.
 - Distribución del régimen medio escalar de H_s y T_p .
- Análisis bivariado:
 - Rosas direccionales de altura de ola y periodo de pico.
 - Tablas de distribución conjunta $H_s - T_p$ y $H_s - Dir$.

3.1.1. ANÁLISIS OMNIDIRECCIONAL UNIVARIADO

Las siguientes figuras muestran los histogramas de altura de ola significativa y periodo de pico. Las alturas de ola más frecuentes se sitúan en el intervalo $0.4 < H_s \text{ (m)} < 0.6$, mientras que los periodos de pico más frecuentes se encuentran en el intervalo $5 < T_p \text{ (s)} < 6$.

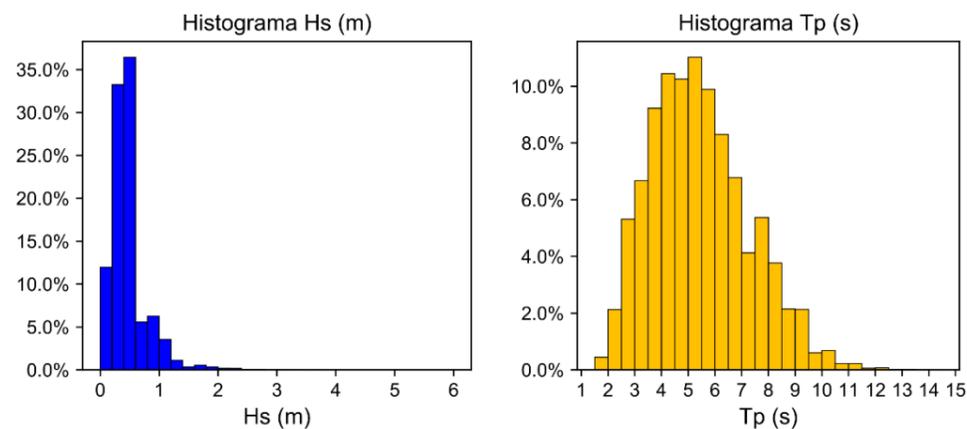


Figura 6. Histograma de altura de ola significativa y periodo de pico. Aguas profundas

La Figura 7, Figura 8 y Figura 9 muestran los diagramas box-plot de altura de ola, periodo de pico y dirección media de procedencia en un año medio. Las alturas de ola más energéticas tienen lugar en el periodo entre Septiembre y Abril. El valor más alto de altura de ola en la zona offshore de la Playa de Canet tuvo lugar en Enero de 2020, con un valor de $H_s = 6.0$ m, mientras que los periodos de pico medios se sitúan en torno a los 6 s, siendo el máximo valor registrado de 14.1 s. En cuanto a la dirección de procedencia del oleaje, durante todo el año la dirección media se sitúa en torno al E. Sin embargo, durante los meses de junio, julio y agosto existe una menor variabilidad, mientras que durante el resto del año la variabilidad aumenta y encontramos un mayor número de estados de mar en direcciones diferentes a la predominante.

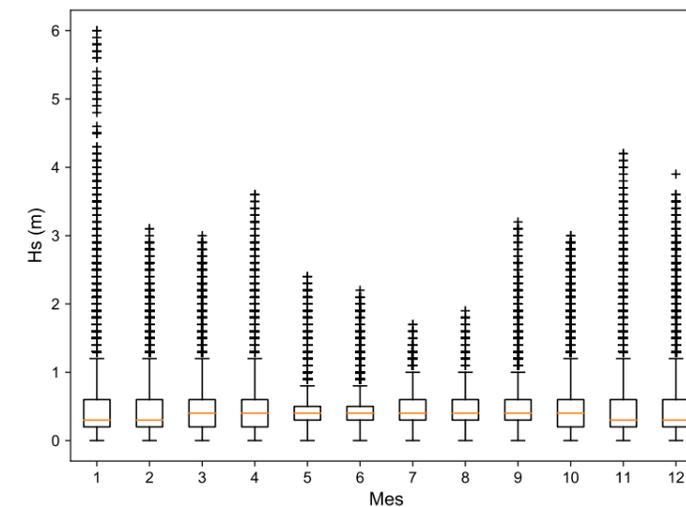


Figura 7. Diagrama box-plot estacional de H_s . Aguas profundas

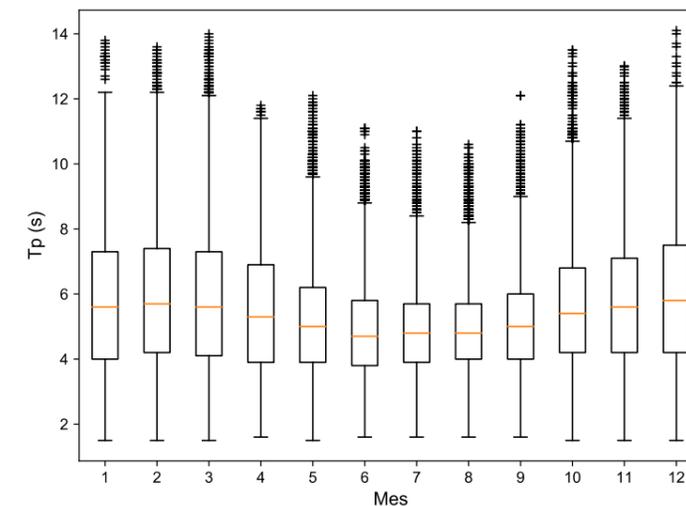


Figura 8. Diagrama box-plot estacional de T_p . Aguas profundas

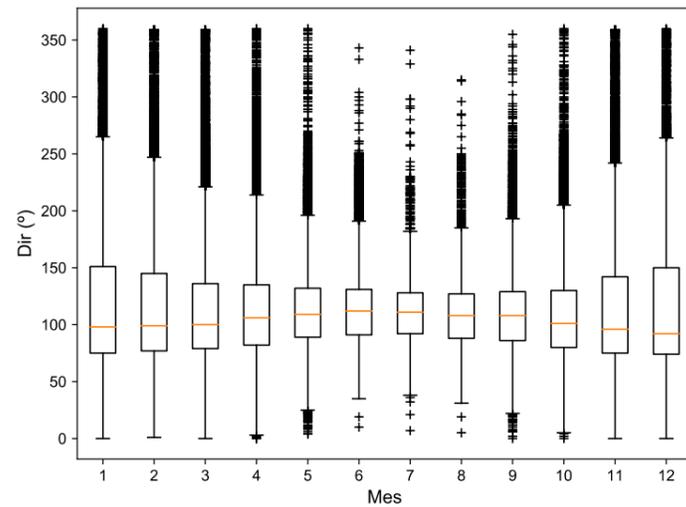


Figura 9. Diagrama box-plot estacional de dirección media del oleaje. Aguas profundas

El régimen medio escalar de altura de ola significativa describe las condiciones de oleaje más frecuentes en la zona de estudio. Para el punto SIMAR analizado, la distribución que mejor ajusta los datos es la Lognormal. La Figura 10 muestra dicho ajuste, a partir del cual se han obtenido los siguientes parámetros:

Parámetros	Datos SIMAR
$H_{s,12}$ (m)	2.44
$H_{s,50}$ (m)	0.31
$T_{p,12}$ (s)	8 – 10
$T_{p,50}$ (s)	4 – 6

Tabla 1. Parámetros característicos del régimen medio de oleaje en aguas profundas.

Siendo H_{s12} y T_{p12} , la altura de ola significativa y el periodo de pico correspondiente a una probabilidad de no excedencia de 0.99863, que es considerado el valor no superado más de 12 horas al año.

H_{s50} y T_{p50} por su parte, son la altura de ola significativa y el periodo de pico medio, con una probabilidad de excedencia de 0.5.

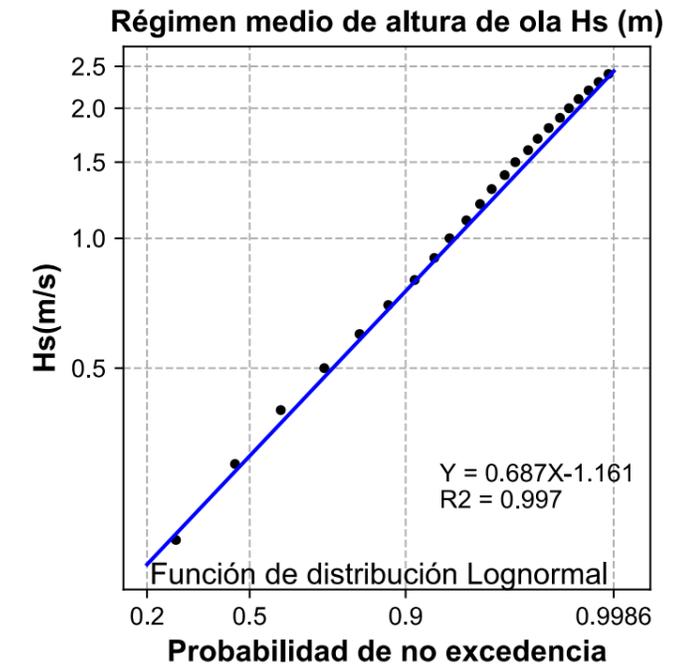


Figura 10. Distribución de probabilidad del régimen medio de H_s . Aguas profundas.

3.1.2. ANÁLISIS BIVARIADO

Para mostrar la distribución direccional de los parámetros más importantes del oleaje se han elaborado rosas de altura de ola y periodo de pico. Las siguientes figuras muestran que el oleaje de la zona proviene principalmente de las direcciones E, ESE y SE, con frecuencias de presentación del 26%, 19.5% y 19.9%, respectivamente.

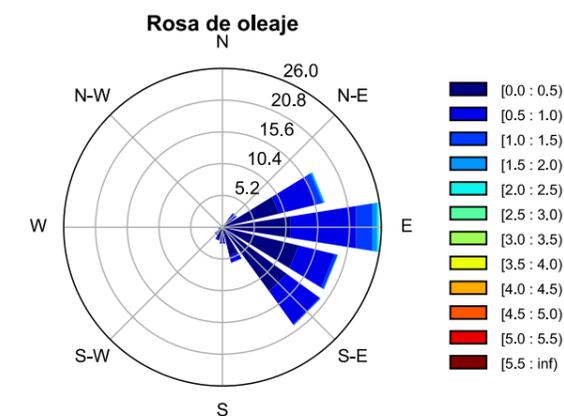


Figura 11. Rosa direccional de altura de ola significativa anual. Aguas profundas

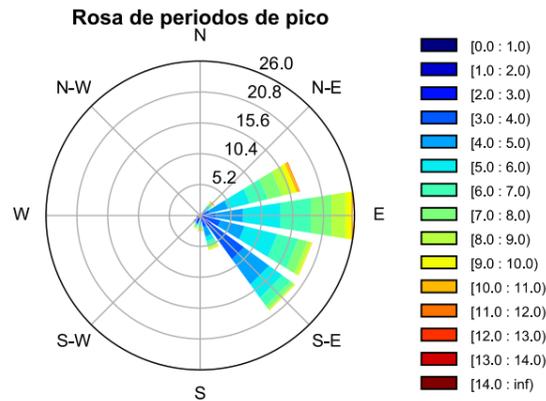


Figura 12. Rosa direccional de periodo de pico anual. Aguas profundas.

La Tabla 2 y Tabla 3 muestran las distribuciones conjuntas de altura de ola-periodo pico y altura de ola-dirección media, respectivamente.

Hs (m)	Tp (s)								Total
	0.0-2.0	2.0-4.0	4.0-6.0	6.0-8.0	8.0-10.0	10.0-12.0	12.0-14.0	>14.0	
0.0-0.5	0.447	18.769	26.697	10.570	3.303	0.257	0.007	0.000	60.050
0.5-1.0	0.000	4.550	14.060	11.212	3.183	0.440	0.026	0.000	33.471
1.0-1.5	0.000	0.031	0.862	2.148	1.323	0.267	0.036	0.000	4.667
1.5-2.0	0.000	0.000	0.038	0.543	0.543	0.127	0.019	0.000	1.271
2.0-2.5	0.000	0.000	0.001	0.111	0.217	0.050	0.002	0.000	0.381
2.5-3.0	0.000	0.000	0.000	0.014	0.076	0.024	0.001	0.000	0.115
3.0-3.5	0.000	0.000	0.000	0.001	0.016	0.009	0.001	0.000	0.026
3.5-4.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.005	0.002	0.000	0.011
4.0-4.5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001	0.000	0.003
4.5-5.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.002
5.0-5.5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.002
>5.5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.002
Total	0.447	23.351	41.657	24.599	8.664	1.182	0.100	0.001	100.000

Tabla 2. Distribución conjunta de altura de ola y periodo. Aguas profundas.

Hs (m)	Dirección															Total	
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW		NNW
0.0-0.5	0.048	0.236	1.884	9.511	11.206	12.835	13.002	4.827	2.332	2.017	1.264	0.454	0.214	0.107	0.080	0.072	60.088
0.5-1.0	0.024	0.158	0.810	6.388	10.921	6.092	6.664	1.127	0.300	0.239	0.322	0.249	0.063	0.031	0.026	0.024	33.439
1.0-1.5	0.005	0.024	0.184	0.993	2.696	0.435	0.182	0.087	0.012	0.006	0.010	0.010	0.001	0.002	0.004	0.007	4.662
1.5-2.0	0.003	0.003	0.040	0.279	0.817	0.102	0.015	0.006	0.000	0.000	0.001	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	1.269
2.0-2.5	0.000	0.000	0.003	0.080	0.272	0.025	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.381
2.5-3.0	0.000	0.000	0.001	0.035	0.075	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.115
3.0-3.5	0.000	0.000	0.000	0.016	0.009	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.026
3.5-4.0	0.000	0.000	0.000	0.006	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011
4.0-4.5	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003
4.5-5.0	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
5.0-5.5	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
>5.5	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
Total	0.081	0.422	2.922	17.316	26.000	19.493	19.865	6.048	2.644	2.263	1.597	0.715	0.280	0.139	0.110	0.104	100.000

Tabla 3. Distribución conjunta de altura de ola y dirección. Aguas profundas.

La altura de ola significativa más frecuente se sitúa en el intervalo $0 < H_s (m) < 0.5$, con periodos de pico asociados en el rango $4 < T_p (s) > 6$, con una frecuencia de presentación del 26.7%. Sin embargo, las alturas de ola más energéticas presentan periodos de pico en el intervalo $12 < T_p (s) < 14$. Los valores de H_s por debajo de 1.5 m muestran una frecuencia de presentación por encima del 98%.

En cuanto a la distribución conjunta altura de ola – dirección, el oleaje más frecuente se encuentra en el intervalo $0 < H_s (m) < 0.5$ con dirección media de procedencia del SE (frecuencia de presentación del 13%). Las alturas de ola más energéticas provienen del E y ENE. El 82.7% del oleaje proviene del ENE, E, ESE y SE.

3.2. RÉGIMEN EXTREMAL

El régimen extremal es una función estadística de los valores extremos de una variable particular. Esta función da la probabilidad de que un valor dado no sea excedido durante un periodo de tiempo dado se denomina periodo de retorno.

Los métodos estadísticos clásicos, que estudian las propiedades de datos dispersos alrededor de la media muestral, no son muy adecuados cuando estamos interesados en el comportamiento de los valores que están muy alejados de la media. El estudio de este tipo de fenómenos requiere el uso de métodos estadísticos especialmente diseñados para este propósito.

El método empleado en este estudio para el análisis del régimen extremal ha sido el método de los valores extremos (o muestra selectiva), basado en el análisis de los valores extremos de la muestra (picos de tormenta). La selección de la muestra ha sido realizada usando el *Método de Máximos Anuales*, en el cual, la muestra está compuesta por el valor máximo de las variables en un determinado periodo de tiempo, normalmente un año. En

este caso, la duración de la serie de datos permite generar una muestra de valores extremos suficientemente grande por el método de los máximos anuales.

Para este estudio, y basado en un análisis de sensibilidad previo de los valores extremos de altura de ola, el comportamiento del oleaje extremo ha sido representado mediante la distribución de Gumbel I y la distribución de Weibull con diferentes parámetros de forma (C=0.75, 1.0, 1.4 y 2.0). En primer lugar, se realizó un estudio previo para determinar cuál de estas distribuciones se ajustaba mejor al comportamiento del oleaje extremal. La Tabla 4 muestra los coeficientes de correlación (R²) obtenidos para medir la bondad de ajuste entre los datos medidos y las distribuciones teóricas. En este caso, la distribución de Gumbel I fue seleccionada ya que era la que mejor se ajustaba a los datos con un coeficiente de R²=0.967.

R ²				
Gumbel	Weibull (C=0.75)	Weibull (C=1)	Weibull (C=1.4)	Weibull (C=2)
0.967	0.929	0.926	0.923	0.920

Tabla 4. Coeficiente R² de las distintas distribuciones de oleaje extremal.

Dados los parámetros de la distribución que definen la recta de ajuste, el comportamiento de la muestra es conocido y, por tanto, es posible calcular las alturas de ola asociadas a distintos periodos de retorno.

Si definimos F(H_s) como la probabilidad de que el valor de altura de ola significativa no sea excedido en un periodo de tiempo, el periodo de retorno (T_r) asociado a ese valor de H_s puede ser calculado a partir de la siguiente expresión:

$$T_r = \frac{1}{\lambda[1 - F(WH_s)]}$$

Si cambiamos el sistema de referencia, la altura de ola puede ser representada frente al periodo de retorno en años, dando como resultado las tablas que presentamos al final de esta sección.

El análisis del régimen extremal nos permite conocer las condiciones de oleaje futuro más probables. La aplicación de estas técnicas permite simplificar las probabilidades de ocurrencia a una variable más fácil de comprender como es el periodo de retorno.

La Figura 13 muestra la distribución extremal de la altura de ola significativa dibujada en papel probabilístico Gumbel, junto con la banda del intervalo de confianza del 90%.

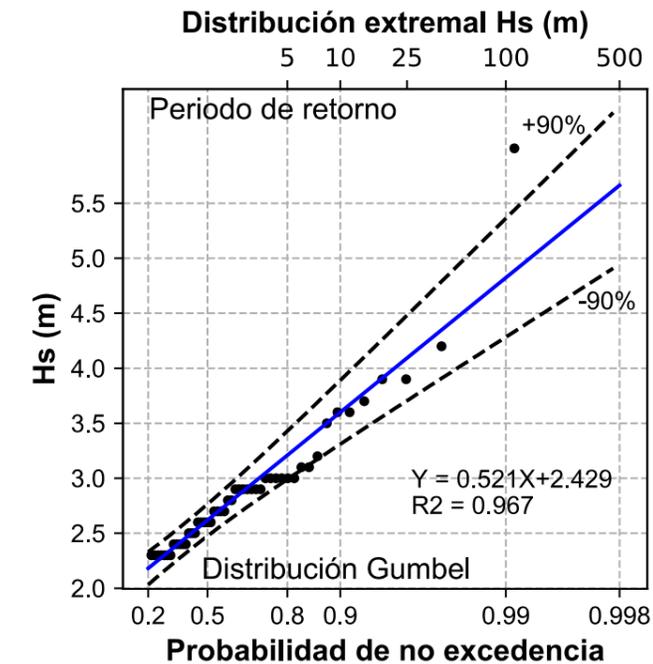


Figura 13. Distribución extremal de altura de ola significativa. Aguas profundas.

En la Tabla 5 se presentan los valores de altura de ola asociados a distintos periodos de retorno:

Periodo de retorno (años)	H _s (m)	T _p (s)	Banda superior (I.C. 90%)	
			H _s (m)	T _p (s)
5	3.21	8 - 10	3.43	8 - 10
10	3.60	10 - 12	3.89	10 - 12
25	4.09	10 - 12	4.48	10 - 12
50	4.46	10 - 12	4.92	10 - 12
100	4.82	10 - 12	5.36	12 - 14
200	5.19	12 - 14	5.80	12 - 14
500	5.66	12 - 14	6.38	12 - 14

Tabla 5. Altura de ola extremal y periodo de pico para diferentes periodos de retorno. Aguas profundas.

4. VIENTO

En esta sección se incluye el análisis del régimen medio y extremal de la serie de datos de velocidad de viento a 10 m de altura, que presenta cadencia horaria.

4.1. RÉGIMEN MEDIO

De manera análoga a la Sección 3.1.1, se han probado diferentes distribuciones estadísticas teóricas a todos los datos de la muestra para obtener cual es la que mejor se ajusta a los datos de velocidad del viento (V_v). Las funciones de distribución teóricas empleadas para este propósito han sido: Lognormal, Exponencial, Weibull y Gumbel I.

El método estadístico empleado para determinar los parámetros de cada distribución ha sido el “Método de mínimos cuadrados”, donde los parámetros se han obtenido a partir de ajustar una recta a la muestra en el correspondiente papel probabilístico usando la suma de las desviaciones al cuadrado (error mínimo cuadrático).

La distribución estadística que mejor describe los datos de la muestra ha sido seleccionada a partir de la bondad de ajuste en cada caso.

A partir del análisis estadístico de los datos, una completa caracterización del régimen medio del viento, obteniendo los siguientes resultados:

- Análisis univariado omnidireccional:
 - Histograma de velocidad del viento.
 - Diagramas box-plot estacionales de velocidad y dirección del viento.
 - Régimen medio escalar de V_v .
- Análisis bivariado:
 - Rosa de viento.
 - Tabla de distribución conjunta V_v -Dir.

4.1.1. ANÁLISIS UNIVARIADO OMNIDIRECCIONAL

En la Figura 14 se muestra el histograma de velocidad de viento, según los datos del punto GOW. Los vientos más frecuentes se encuentran en el intervalo $2 < V_v$ (m/s) < 4 .

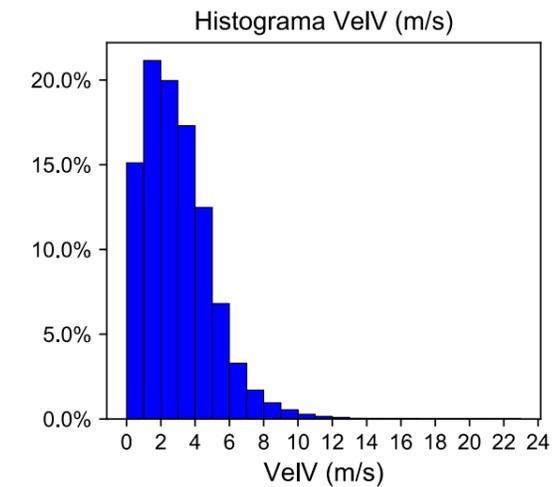


Figura 14. Histograma de velocidad de viento

Figura 15 y Figura 16 muestran los diagramas box-plot estacionales de velocidad y dirección del viento, respectivamente. Los vientos más energéticos tienen lugar entre septiembre y abril. El máximo viento registrado es de 22.3 m/s correspondiente con el paso del fenómeno DANA en Enero de 2020. La dirección de procedencia media del viento varía situándose en el WSW en los meses de noviembre a febrero, mientras que en los meses de febrero a octubre varía entre E y SE.

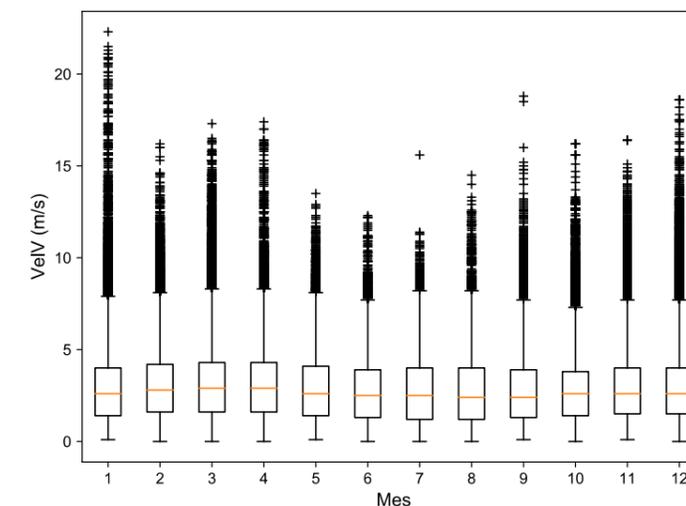


Figura 15. Diagrama box-plot estacional de V_v .

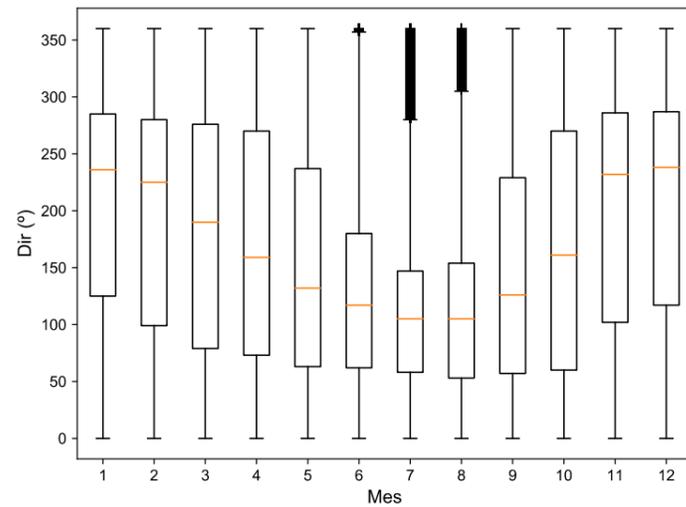


Figura 16. Diagrama box-plot estacional de Dir. v.

Para los datos de viento, el régimen medio se ha ajustado mediante una distribución de Gumbel I, como muestra la Figura 17.

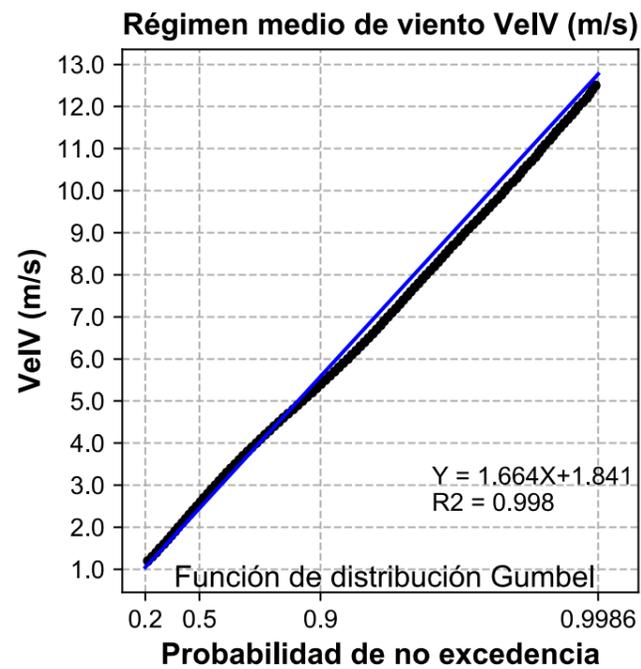


Figura 17. Régimen medio de viento

La siguiente tabla muestra los parámetros extraídos del régimen medio de viento:

Parámetros	Datos SIMAR
VelV ₁₂ (m)	12.77
VelV ₅₀ (m)	2.45

Tabla 6. Parámetros característicos del viento, velocidad del viento con probabilidades de no excedencia de 0.9986 (V_{v12}) y 0.5 (V_{v50}).

4.1.2. ANÁLISIS BIVARIADO

Con el fin de mostrar los parámetros de viento más representativos a lo largo del año se ha elaborado la rosa de viento, mostrada en la Figura 18. Como podemos observar, las direcciones principales de procedencia del viento son NNE, NE y SE, con una frecuencia de 12.5%, 8.9% y 7.9%, respectivamente.

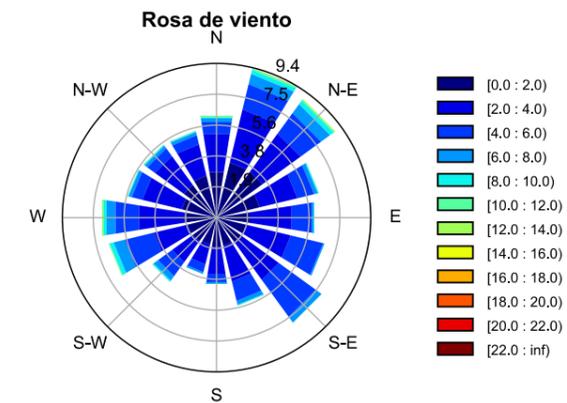


Figura 18. Rosa de viento

La distribución conjunta de velocidad y dirección del viento se muestra en la Tabla 7. El viento más frecuente proviene del NNE con velocidades en el rango de $0 < V_v \text{ (m/s)} < 2$, con una probabilidad de ocurrencia del 5.1%. Los valores de velocidad del viento inferiores a 6 m/s presentan una frecuencia superior al 92%. Sin embargo, los vientos más energéticos (aquellos con una mayor velocidad) provienen principalmente del NNE.

Vv (m/s)	Dirección																Total
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
0.0-2.0	1.157	5.093	3.465	2.705	2.037	1.846	1.851	1.776	1.814	1.684	1.779	1.827	1.957	2.188	2.469	2.624	36.273
2.0-4.0	1.306	4.381	2.854	2.356	2.585	2.801	2.830	2.230	1.641	1.235	1.563	2.098	2.819	2.459	2.167	1.962	37.287
4.0-6.0	0.444	1.852	1.538	1.042	1.257	2.024	2.791	1.205	0.509	0.494	1.060	1.829	1.450	0.662	0.575	0.571	19.301
6.0-8.0	0.137	0.736	0.680	0.228	0.096	0.085	0.426	0.245	0.099	0.104	0.330	0.691	0.548	0.204	0.204	0.193	5.006
8.0-10.0	0.051	0.280	0.270	0.065	0.017	0.008	0.011	0.054	0.021	0.024	0.094	0.248	0.184	0.056	0.055	0.068	1.504
10.0-12.0	0.020	0.109	0.084	0.013	0.007	0.001	0.002	0.006	0.004	0.007	0.013	0.055	0.050	0.013	0.026	0.022	0.431
12.0-14.0	0.007	0.036	0.033	0.004	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.000	0.002	0.014	0.010	0.004	0.012	0.007	0.134
14.0-16.0	0.001	0.007	0.011	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.003	0.004	0.003	0.006	0.040
16.0-18.0	0.000	0.007	0.005	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.000	0.000	0.001	0.017
18.0-20.0	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.006
20.0-22.0	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003
>22.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Total	3.123	12.507	8.941	6.415	6.000	6.765	7.911	5.516	4.089	3.548	4.840	6.766	7.024	5.590	5.511	5.454	100.000

Tabla 7. Distribución conjunta de velocidad y dirección del viento

4.2. RÉGIMEN EXTREMAL

En la Figura 19 se muestra la distribución del régimen extremal de viento junto con la banda de confianza del 90%. Los datos de viento extremal se han ajustado a una función de distribución de Gumbel. Para obtener el régimen extremal se ha aplicado una metodología análoga a la descrita en el apartado 3.2.

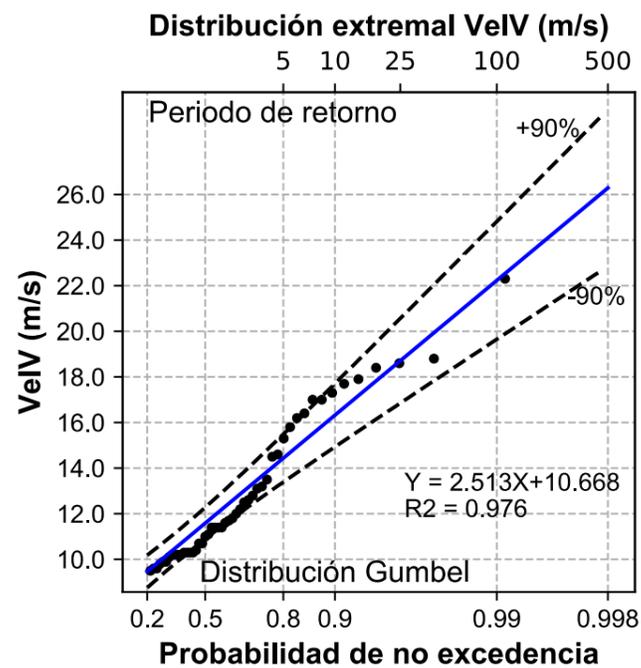


Figura 19. Régimen extremal de viento.

En la Tabla 8 se muestra la velocidad del viento para diferentes periodos de retorno.

Periodo de retorno (años)	VelV (m/s)	Banda superior (I.C. 90%)
5	14.44	15.49
10	16.32	17.71
25	18.71	20.57
50	20.48	22.69
100	22.23	24.81
200	23.98	26.93
500	26.29	29.72

Tabla 8. Velocidad del viento para diferentes periodos de retorno.

5. NIVELES DE MAREA

En esta sección se presentan los resultados del análisis de la serie histórica de datos de marea, tanto astronómica como meteorológica, en el Puerto de Sagunto. Todos los niveles están referidos al cero del mareógrafo, la relación entre este y los diferentes datum se indica en la Figura 3.

La Tabla 9 muestra los niveles anuales de marea astronómica y meteorológica. Los niveles máximos corresponden con los del mayor nivel de marea registrado en la serie histórica, siendo estos de 17 cm y 57 cm para la marea astronómica y meteorológica, respectivamente. Los valores mínimos se corresponden con las menores mareas registradas, siendo de -30 cm en el caso de la marea astronómica y -32 cm en el caso de la marea meteorológica. Los promedios máximo y mínimo corresponden a la media de todos los valores de marea alta y baja a lo largo del año medio, siendo este de 1.3 cm y -8.86 cm para la marea astronómica, mientras que en el caso de la marea meteorológica los valores son 3.39 cm y -2.19 cm.

	Marea astronómica (cm)	Marea meteorológica (cm)
Máximo	17.00	57.00
Máximo promedio	1.30	3.39
Mínimo	-30.00	-32.00
Mínimo promedio	-8.86	-2.19

Tabla 9. Niveles anuales de marea referidos al cero del mareógrafo.

	Marea astronómica (cm)	Marea meteorológica (cm)
Máximo	36.10	76.10
Máximo promedio	20.40	22.49
Mínimo	-10.90	-12.90
Mínimo promedio	10.24	16.91

Tabla 10. Niveles anuales de marea referidos al NMMA.

Los niveles de marea también han sido caracterizados de manera mensual. La Figura 20 y Figura 21 muestran los resultados de este análisis mensual para la marea astronómica y meteorológica, respectivamente. Los resultados de marea astronómica muestran que los mayores valores se alcanzan en el mes de octubre con 17 cm. En el caso de la marea meteorológica los mayores valores se dan en los meses de octubre a marzo con valores que oscilan entre los 41 y los 57 cm. Los valores menores en el caso de la marea astronómica, por el contrario, se alcanzan en los meses de enero, febrero y marzo con valores entre -27 cm y -30 cm. En el caso de la marea meteorológica, el valor mínimo se registra en los meses de febrero, marzo y abril con -32 cm.

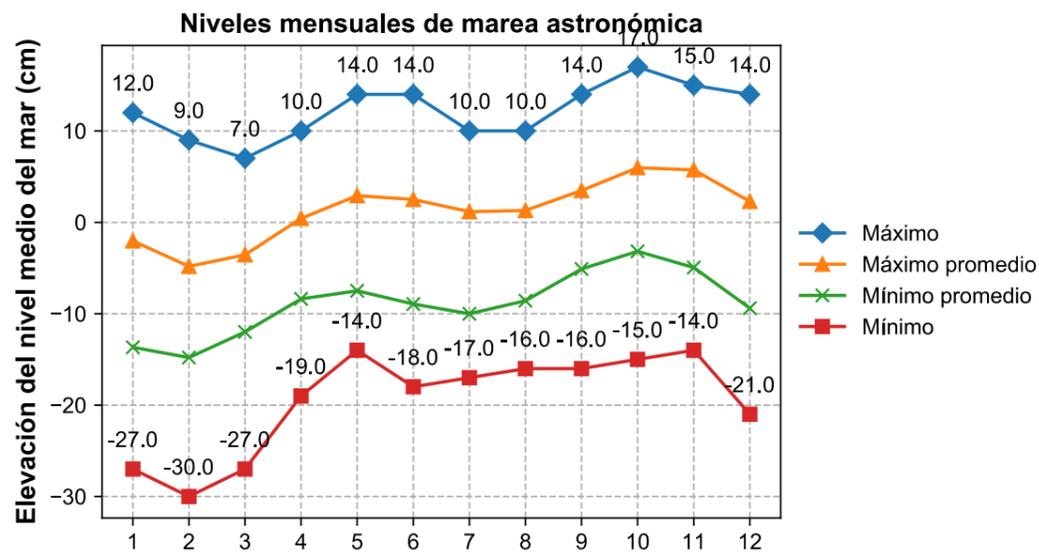


Figura 20. Niveles mensuales de marea astronómica referidos al cero del mareógrafo.

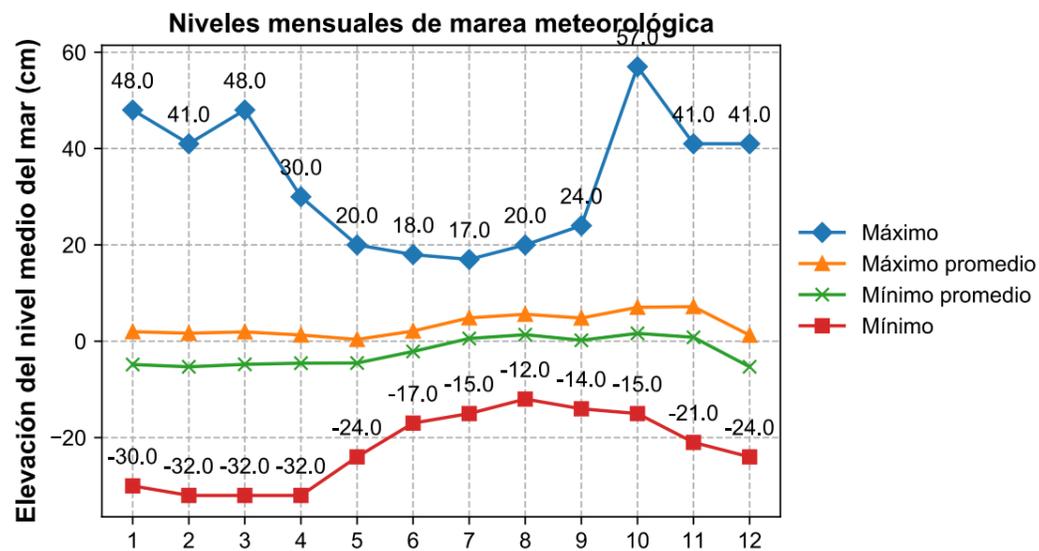


Figura 21. Niveles mensuales de marea meteorológica referidos al cero del mareógrafo.

La Tabla 11 muestra los valores característicos de marea astronómica referidos al nivel medio del mar (MSL) y al nivel medio de bajamares de sigicias (MLWS), donde:

- HAT, es la elevación máxima de la marea astronómica.
- MHWS, es el nivel medio de pleamares de sigicias.
- MSL, es la media aritmética de las alturas horarias.
- MLWS, es el promedio de las bajamares de sigicias.
- LAT, es el nivel de la marea astronómica más baja registrada.

El nivel máximo (HAT) alcanza los 17 cm, mientras que el nivel mínimo (LAT) es de -30 cm, referidos al cero del mareógrafo del puerto de Sagunto. Esto supone que la carrera máxima de marea es de 47 cm. Por su parte, la pleamar y bajamar viva media se corresponde con 4.86 cm y -12.09 cm, respectivamente, lo que supone una carrera de marea viva media de 16.95 cm.

	Nivel de marea (cm)
HAT	17.00
MHWS	4.86
MSL	-3.51
MLWS	-12.09
LAT	-30.00

Tabla 11. Niveles representativos de marea astronómica referidos al cero del mareógrafo.

	Nivel de marea (cm)
HAT	36.10
MHWS	23.96
MSL	15.59
MLWS	7.01
LAT	-10.90

Tabla 12. Niveles representativos de marea astronómica referidos al NMMA.

5.1. RÉGIMEN MEDIO

De manera análoga a la Sección 3.1.1, se han probado diferentes distribuciones estadísticas teóricas a todos los datos de la muestra para obtener cual es la que mejor se ajusta a los datos de marea total (η), calculada como la suma de la marea astronómica y meteorológica a lo largo de la serie histórica coincidente. En este caso se han estudiado dos series: la serie de nivel alto, tomada como los valores máximos diarios de marea, y la serie de nivel bajo, tomada como los valores mínimos diarios. Las funciones de distribución teóricas empleadas para este propósito han sido: Lognormal, Exponencial, Weibull y Gumbel I.

El método estadístico empleado para determinar los parámetros de cada distribución ha sido el “Método de mínimos cuadrados”, donde los parámetros se han obtenido a partir de ajustar una recta a la muestra en el correspondiente papel probabilístico, usando la suma de las desviaciones al cuadrado (error mínimo cuadrático).

La distribución estadística que mejor describe los datos de la muestra ha sido seleccionada a partir de la bondad de ajuste en cada caso.

A partir del análisis estadístico de los datos, se ha realizado una completa caracterización del régimen medio de marea, obteniendo los siguientes resultados:

- Histograma de marea.
- Diagramas box-plot estacionales de marea.
- Régimen medio escalar de marea.

La Figura 22 muestra el histograma de marea total (astronómica + meteorológica) para las series de máximos y mínimos. Los valores más frecuentes se encuentran en el intervalo $0 \text{ cm} < \eta < 5 \text{ cm}$ para el nivel alto y $-5 \text{ cm} < \eta < -10 \text{ cm}$ para el nivel bajo, referidos al cero del mareógrafo del Puerto de Sagunto.

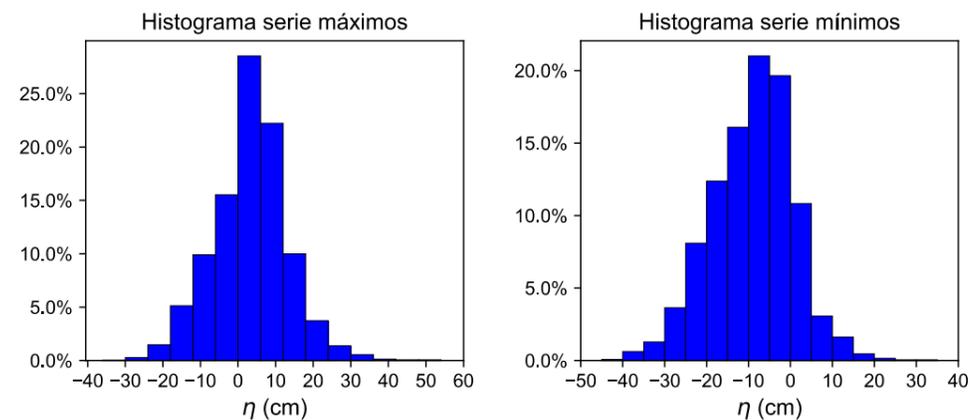


Figura 22. Histograma de nivel del mar (marea astronómica + marea meteorológica). Serie de máximos (izquierda) y mínimos (derecha).

En la Figura 23 se muestra el diagrama boxplot estacional de nivel del mar (marea astronómica y marea meteorológica) para la serie de máximos. Los meses donde se registran mayores valores de marea son los de octubre y noviembre, con un máximo de 51 cm. Por el contrario, los valores mínimos se dan en diciembre, enero y febrero (Figura 24). El valor mínimo registrado en el global de la serie histórica es de -43 cm y fue registrado en el mes de enero.

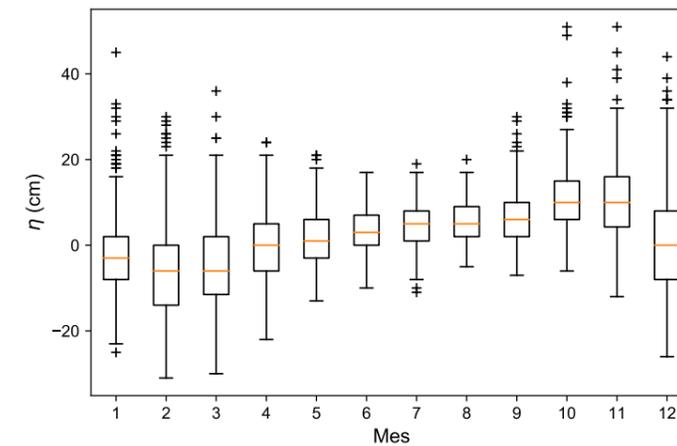


Figura 23. Diagrama boxplot estacional de nivel del mar (marea astronómica + marea meteorológica). Serie de máximos diarios.

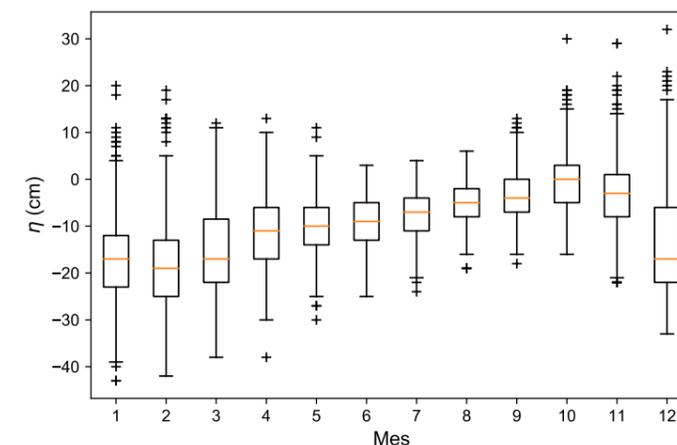


Figura 24. Diagrama boxplot estacional de nivel del mar (marea astronómica + marea meteorológica). Serie de mínimos diarios.

A continuación, se presenta el régimen medio de marea, ajustado mediante una distribución Gumbel para la serie de máximos y una distribución de Weibull para la serie de mínimos:

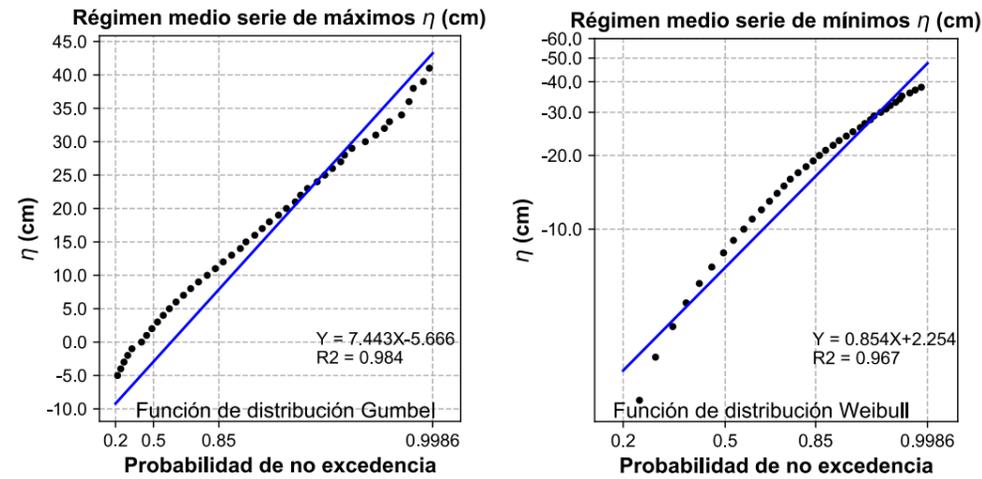


Figura 25. Régimen medio de marea (astronómica + meteorológica). Nivel alto (izquierda) y Nivel bajo (derecha).

En la Tabla 13 se presentan los parámetros característicos del régimen medio de marea. Se observa que el nivel de elevación con una probabilidad de no excedencia del 50% es de -2.94 cm para la serie de máximos y -6.96 cm para la serie de mínimos, referidos al cero del Puerto de Sagunto. Por su parte, el nivel de elevación con una probabilidad de no excedencia del 85% es de 7.86 cm, para la serie de máximos y -16.46 m, para la serie de mínimos, también sobre el cero del mareógrafo del Puerto de Sagunto.

Nivel de las aguas	Parámetros característicos	η (cm)
Serie máximos	η ₈₅	7.86
	η ₅₀	-2.94
Serie mínimos	η ₈₅	-16.46
	η ₅₀	-6.96

Tabla 13. Parámetros característicos de la marea, elevación del nivel medio con una probabilidad de no excedencia de 0.85 (η₈₅) y 0.5 (η₅₀).

5.2. RÉGIMEN EXTREMAL

En la Figura 26 se muestra la distribución del régimen extremal de marea junto con la banda de confianza del 90%, calculado mediante el método de los máximos anuales, de manera análoga a la Sección 3.2. En este caso, la distribución que mejor se ajusta a los datos de la serie de máximos es la distribución de Gumbel, alcanzando un coeficiente de correlación (R²) de 0.975. En el caso de la serie de nivel bajo, la medistribución teórica que mejor ajusta los datos es la distribución de Weibull con un coeficiente c = 0.75, con R² = 0.973.

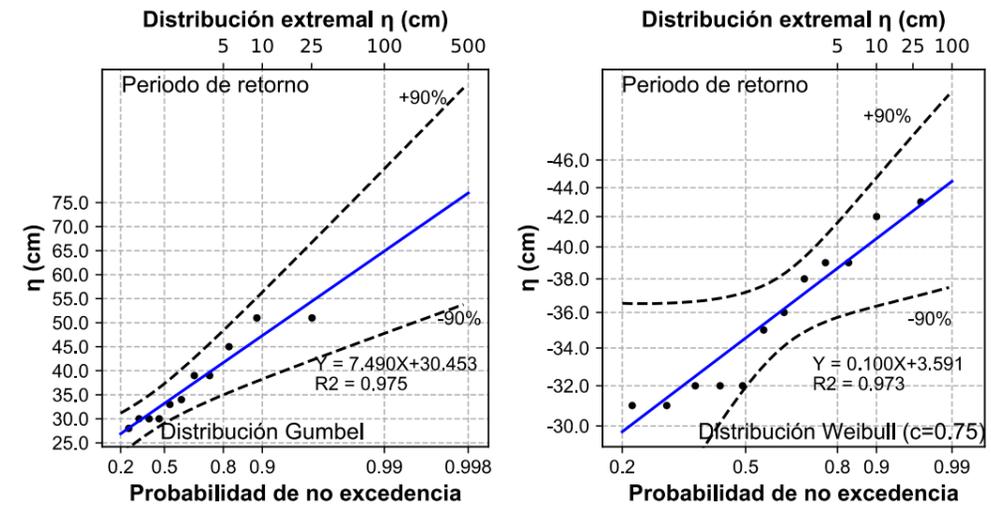


Figura 26. Régimen extremal de nivel del mar (marea astronómica + marea meteorológica). Serie de máximos (izquierda) y serie de mínimos (derecha).

A continuación, la Tabla 14 muestra el nivel de elevación sobre el nivel del mar asociado a distintos periodos de retorno. Los niveles de la serie de máximos asociados a los periodos de retorno de 5, 50 y 500 años son 41.69 cm, 59.68 cm y 76.99 cm, respectivamente para la banda central.

Periodo de retorno (años)	Serie de máximos		Serie de mínimos	
	η (cm)	η (cm) IC (90%)	η (cm)	η (cm) IC (90%)
5	41.69	48.39	-38.65	-41.59
10	47.31	56.36	-40.54	-44.71
25	54.41	66.65	-42.38	-47.85
50	59.68	74.35	-43.50	-49.75
100	64.91	82.04	-44.45	-51.38
200	70.12	89.71	-45.29	-52.79
500	76.99	99.85	-46.26	-54.43

Tabla 14. Valores de elevación del nivel medio para distintos periodos de retorno. Referidos al cero del marógrafo.

Periodo de retorno(años)	Serie de máximos		Serie de mínimos	
	η (cm)	η (cm) IC (90%)	η (cm)	η (cm) IC (90%)
5	60.79	67.49	-19.55	-22.49
10	66.41	75.46	-21.44	-25.61
25	73.51	85.75	-23.28	-28.75
50	78.78	93.45	-24.40	-30.65
100	84.01	101.14	-25.35	-32.28
200	89.22	108.81	-26.19	-33.69
500	96.09	118.95	-27.16	-35.33

Tabla 15. Valores del nivel medio para distintos periodos de retorno. Referidos al NMM.A.

6. SIMULACIÓN DE LA PROPAGACIÓN DEL OLEAJE HASTA LA ZONA DE ESTUDIO

Para la caracterización del oleaje en las proximidades de la zona de proyecto se ha propagado el oleaje desde profundidades indefinidas (Punto SIMAR 2082116, Figura 1), hasta las proximidades de la playa.

6.1. DESCRIPCIÓN DEL MODELO

La simulación de la propagación del oleaje hacia la costa se ha llevado a cabo mediante el uso del modelo numérico SWAN, desarrollado por la Universidad de Delft (Países Bajos), que simula numéricamente la propagación de oleaje desde un área situada en profundidades indefinidas hasta otro punto cercano a la costa. Este modelo resuelve la ecuación de balance de la energía de la onda en su función espectral, teniendo en cuenta los efectos de la propagación espacial: generación por viento, disipación e interacciones no lineales onda – onda, refracción, asomeramiento.

El modelo numérico simula la propagación de oleaje sobre un dominio computacional definido mediante una serie de mallas estructuradas rectangulares sobre las que se proyecta la batimetría del área de propagación, en el caso que ocupa, desde el punto en el que se localiza el punto de la base de datos de origen (punto SIMAR 2082116, ver Figura 1), hasta el área de interés frente a la playa de Canet.

Este modelo resuelve sistemas de ecuaciones sobre una estructura de mallas anidadas, cada una incrementando la resolución de la anterior. En este caso se ha utilizado un sistema de dos mallas cuyas características se detallan en el apartado 6.3.

6.2. MDT

El MDT empleado en la simulación numérica es el descrito previamente en el apartado 2.4. Las propagaciones se han realizado en situación de bajamar, dado que se trata de una zona micromareal y por tanto el nivel de marea considerado no afectará a los resultados.

6.3. MALLAS DE PROPAGACIÓN

Para la propagación del oleaje desde aguas profundas hasta la zona de interés, se han empleado dos mallas, una general y otra de detalle, con las siguientes características de número de celdas, tamaño de celdas y coordenadas iniciales.

	General	Detalle
Nº celdas X	75	321
Nº celdas Y	41	146
ΔX (m)	100	20
ΔY (m)	100	20
X0 (m)	739047.93	739547
Y0 (m)	4393784	4394284

Tabla 16. Características de las mallas utilizadas.

La siguiente figura muestra las mallas empleadas.

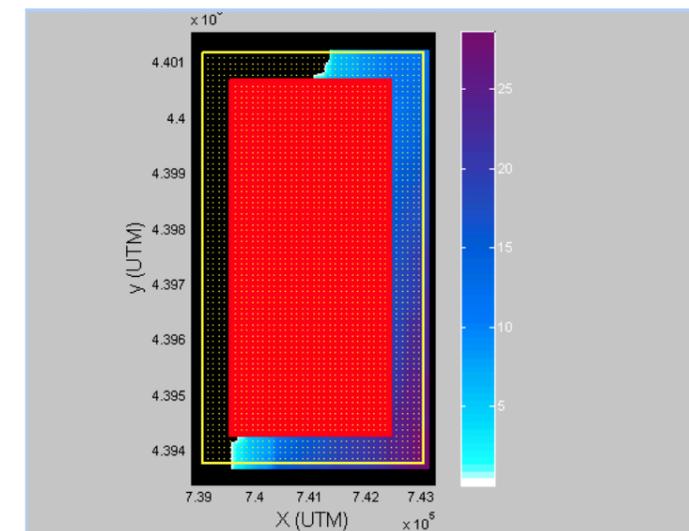


Figura 27. Batimetría y mallas empleadas en el modelado numérico de la propagación de oleaje

6.4. SELECCIÓN DE LOS CASOS SIMULADOS

Se han seleccionado un total de 150 casos representativos de los datos contenidos en el punto SIMAR usando el Algoritmo de Máxima Disimilitud (AMD) mediante el software MAX-DISS desarrollado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria (IH Cantabria).

Este software, partiendo de una gran cantidad de eventos de oleaje, en este caso 538648 (años 1958 – 2020, correspondiente al periodo de las series temporales descritas en el apartado 2.1, nos permite seleccionar un número de casos característicos de manera que sean representativos de la totalidad de los datos que contiene la serie histórica.

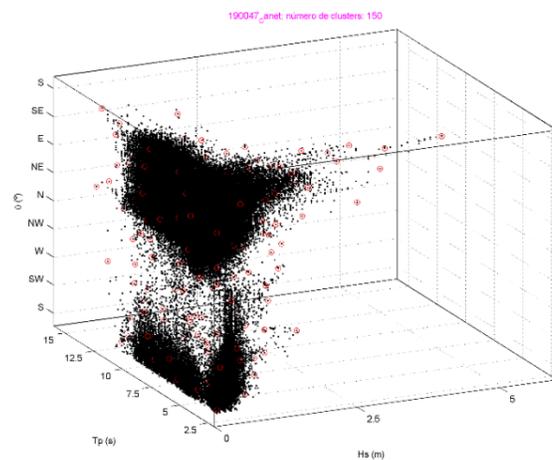


Figura 28. Escenarios representativos seleccionados por medio del AMD. Los puntos rojos representan los datos seleccionados de la totalidad de los datos de partida (nube de datos blancos).

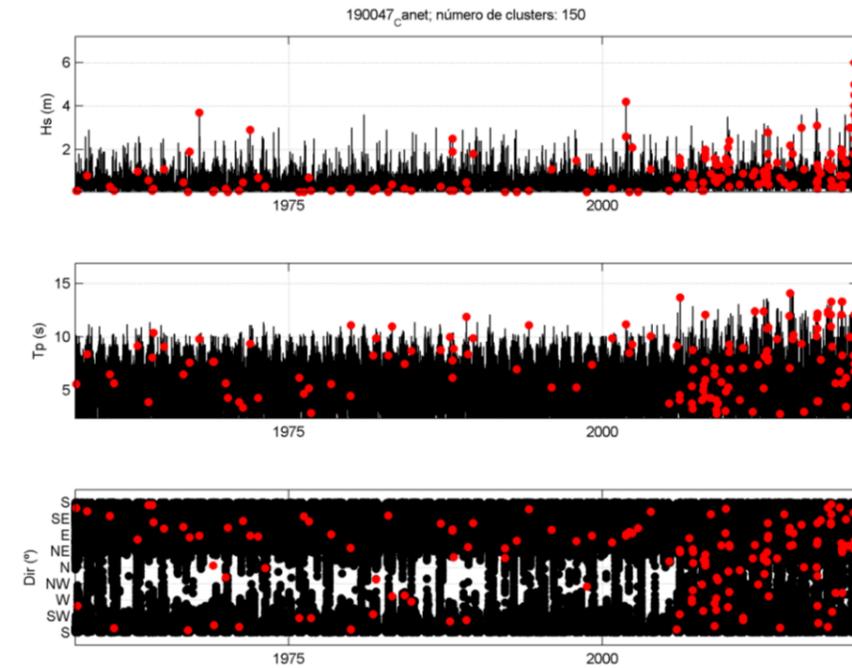


Figura 29. Representación de la serie temporal de los casos seleccionados u oleajes representativos (puntos rojos) de los datos de partida (puntos negros).

La propagación de los 150 casos representativos se ha realizado sobre un área suficientemente grande como para permitir la correcta definición de las condiciones de contorno, la no dependencia en la simulación de la posición de los contornos de las mallas y la correcta entrada en las mallas empleadas de cada una de las direcciones de incidencia del oleaje, tanto en la malla general como para la encadenada.

El Apéndice 1 muestra un listado de los 150 casos propagados.

6.5. RESULTADOS DE LAS PROPAGACIONES

Una vez finalizado el proceso de cálculo, el software genera para cada caso simulado un mapa de altura de ola significativa, H_s . Las siguientes figuras muestran los resultados de un mismo estado de mar para la malla general y de detalle en los que los vectores indican la magnitud y dirección de H_s .

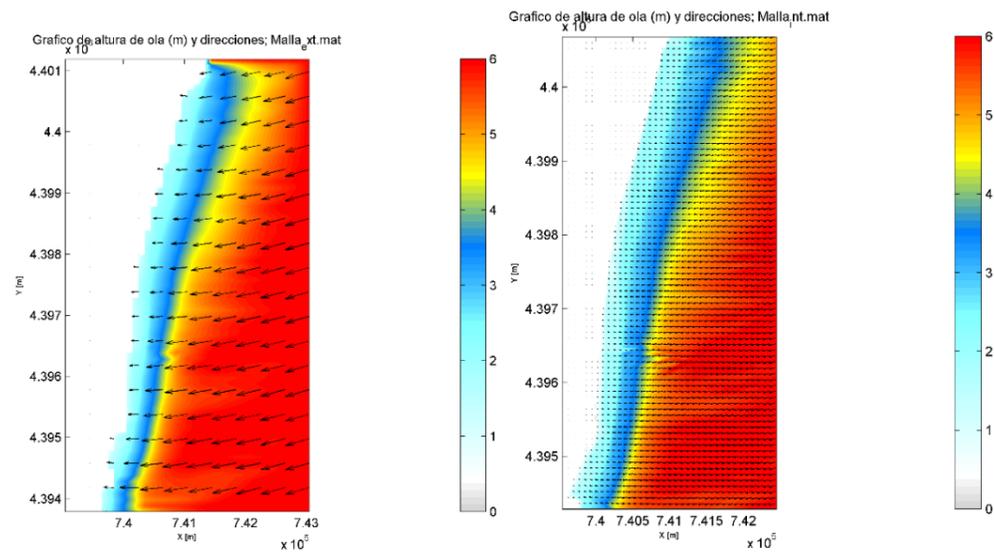


Figura 30. Ejemplos de mapas de resultados. Vectores – magnitud H_s . Condición inicial: $H_s = 6$ m, $T_p = 12.1$ s, $\theta = 74^\circ$. Malla general (izquierda) y malla de detalle (derecha).

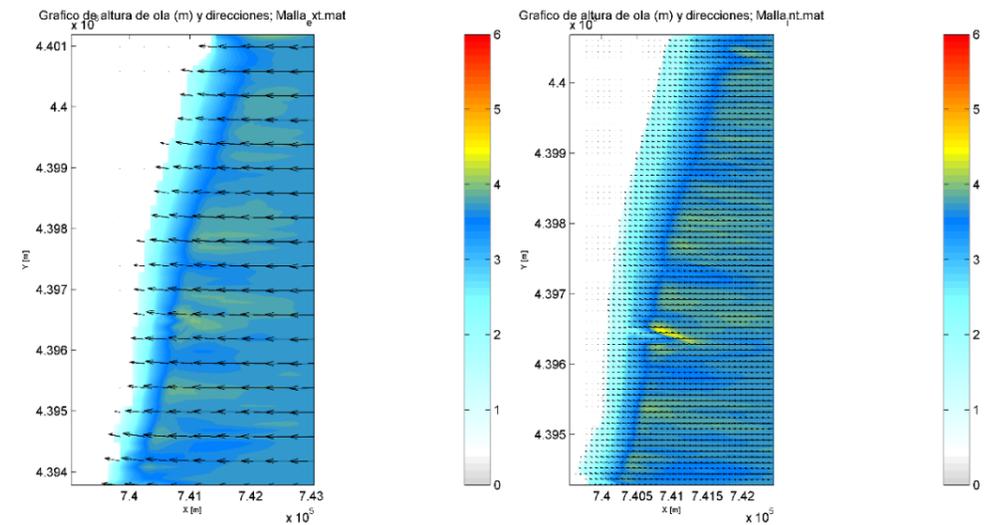


Figura 32. Ejemplos de mapas de resultados. Vectores – magnitud H_s . Condición inicial: $H_s = 3.7$ m, $T_p = 9.8$ s, $\theta = 89^\circ$. Malla general (izquierda) y malla de detalle (derecha).

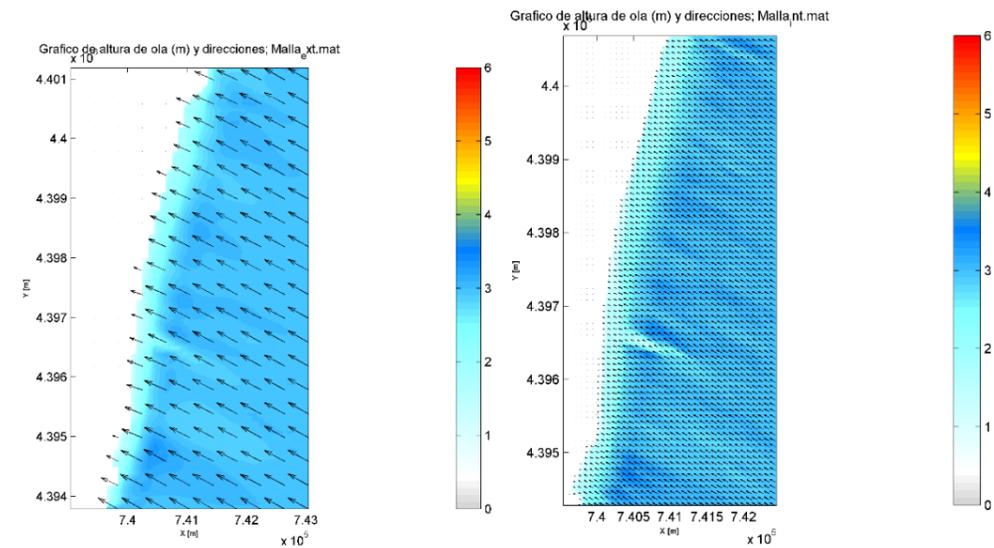


Figura 31. Ejemplos de mapas de resultados. Vectores – magnitud H_s . Condición inicial: $H_s = 3$ m, $T_p = 9.4$ s, $\theta = 119^\circ$. Malla general (izquierda) y malla de detalle (derecha).

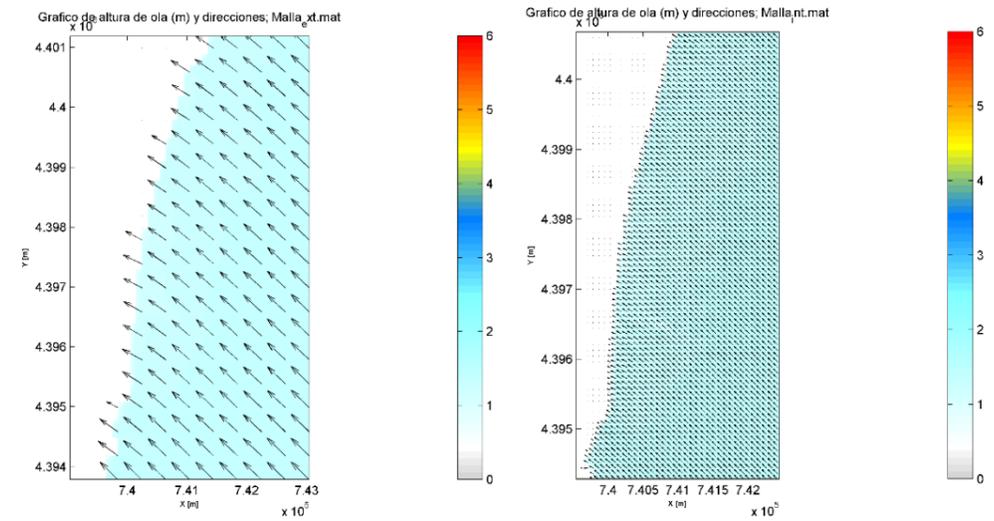


Figura 33. Ejemplos de mapas de resultados. Vectores – magnitud H_s . Condición inicial: $H_s = 1.4$ m, $T_p = 6.2$ s, $\theta = 134^\circ$. Malla general (izquierda) y malla de detalle (derecha).

6.6. RECONSTRUCCIÓN DE LA SERIE DE OLEAJE EN LA ZONA DE INTERÉS

Una vez que las 150 simulaciones están ejecutadas se obtiene de ellas una matriz de coeficientes de propagación hasta los puntos de interés, en la que se interpolan cada uno de los datos de la serie temporal original (datos SIMAR) obteniendo así la transformación hasta el mismo de cada uno de los eventos de oleaje que tienen lugar en aguas profundas.

La siguiente figura muestra el método empleado para la reconstrucción de una serie temporal en un punto objetivo mediante la matriz de interpolación de coeficientes de propagación, generalizada a tres dimensiones (incluyendo dirección) y a cuatro dimensiones (incluyendo dirección y estado de marea).

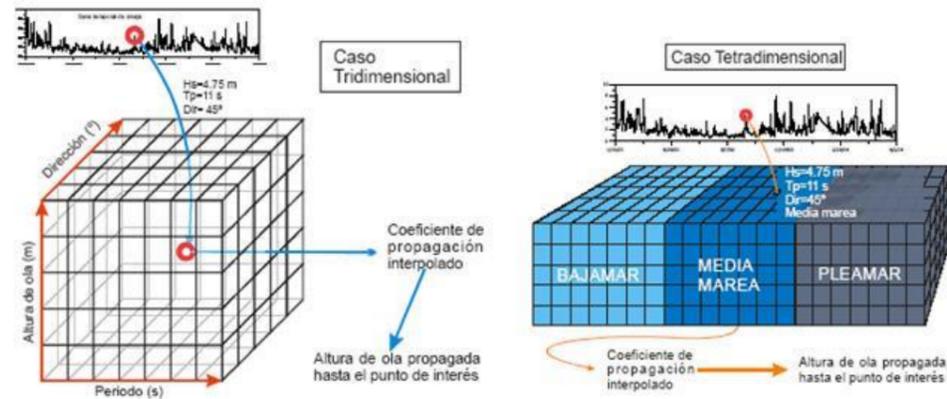


Figura 34. Esquema descriptivo del procedimiento de la reconstrucción de la serie temporal de oleaje en los puntos de interés.

La reconstrucción de la serie temporal de oleaje en el punto de control (ver Tabla 17) hace posible realizar un análisis estadístico completo en dicha localización.

La siguiente tabla muestra las coordenadas de los puntos de control utilizados para la obtención de resultados de las propagaciones de oleaje. Los puntos considerados se usarán para caracterizar la profundidad de cierre a lo largo del tramo de costa estudiado. No obstante, también se ha caracterizado el oleaje en otros puntos para la determinación del flujo medio de energía y para el predimensionamiento de las obras de protección del litoral.

Punto de control	X (m)	Y (m)	Z (m)
P1	741690.1	4399960.1	-8
P2	741535.6	4399454.9	-8
P3	741375.5	4398970.8	-8
P4	741210.0	4398488.9	-8
P5	741079.9	4398067.4	-8
P6	740980.8	4397606.7	-8
P7	740896.8	4397168.8	-8
P8	740811.9	4396676.4	-8
P9	740726.1	4396193.3	-8
P10	740667.9	4395729.0	-8

Tabla 17. Coordenadas del punto de control considerado en el modelo.



Figura 35. Puntos de control para la reconstrucción de la serie temporal de oleaje en la zona de interés.

7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL OLAJE EN LA ZONA DE INTERÉS

Para los puntos de control mostrados en la Figura 35 se ha realizado un análisis de oleaje de manera análoga a lo descrito en la sección 3. Puesto que las características del clima marítimo son muy similares en los puntos considerados, en esta sección se muestran los resultados del punto P5 como representación del oleaje del tramo completo de proyecto.

7.1. RÉGIMEN MEDIO DE OLAJE EN ZONA DE INTERÉS

Tras realizar una caracterización completa del régimen medio del oleaje en la zona de interés se han obtenido los siguientes resultados:

- Análisis omnidireccional univariado:
 - Histogramas de altura de ola significativa (H_s) y periodo de pico (T_p).
 - Diagramas Box-Plot estacionales para H_s , T_p y dirección de procedencia del oleaje.
 - Distribución del régimen medio escalar de H_s y T_p .
- Análisis bivariado:
 - Rosas direccionales de altura de ola y periodo de pico.
 - Tablas de distribución conjunta $H_s - T_p$ y $H_s - Dir$.

7.1.1. ANÁLISIS OMNIDIRECCIONAL UNIVARIADO

La siguiente figura muestra los histogramas de altura de ola significativa y periodo de pico, que permiten conocer las características principales del oleaje en la zona de estudio. La mayoría del oleaje se concentra en el intervalo $0.4 < H_s < 0.6$ m, estando el periodo de pico más frecuente en el intervalo $5 < T_p < 6$ s. La altura de ola puede alcanzar los 5 m de altura en aguas someras, mientras que los máximos periodos de pico registrados se encuentran en torno a los 15 s.

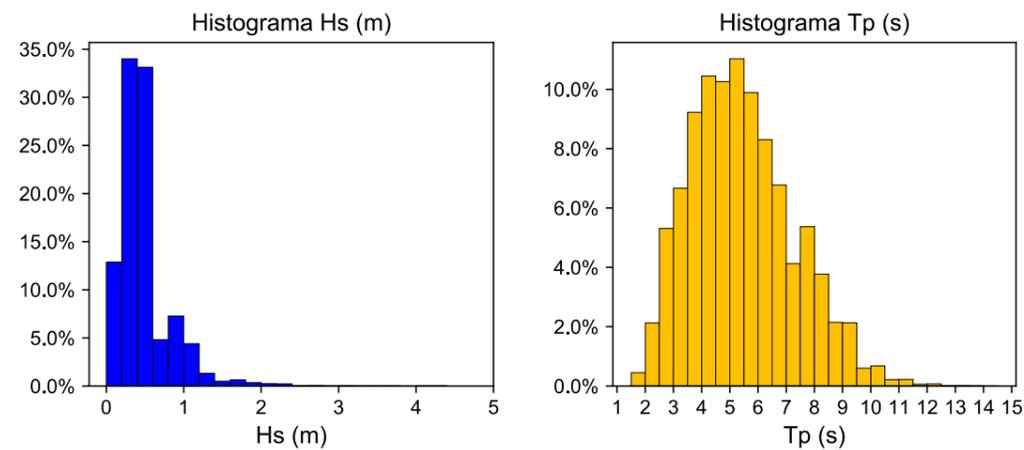


Figura 36. Histogramas de altura de ola (izquierda) y periodo de pico (derecha). Aguas someras.

Los diagramas boxplot estacionales permiten caracterizar la evolución del clima marítimo de la zona de proyecto a lo largo del año medio. La altura de ola media se mantiene en torno a los 0.5 m a lo largo de todo el año.

Durante los meses de verano (mayo a agosto) existe una menor dispersión en los valores de altura de ola alcanzados. Situándose las alturas máximas registradas en este periodo en torno a los 2.5 m, siendo el mes de julio en el que menores alturas se alcanzan (altura de ola máxima registrada de 1.5 m aprox.).

Durante el resto del año, los valores máximos se sitúan por encima de los 3 m, siendo la altura máxima registrada en el mes de enero superior a los 4 m.

El periodo de pico tiene un comportamiento similar, siendo la media constante a lo largo del año (en torno a los 6 s), pero registrando valores máximos menores en los meses de verano (12 s aprox.) que en invierno (superiores a 14 s).

La dirección media de procedencia a lo largo del año se mantiene en torno al E. Durante los meses de verano, la dirección se mantiene acotada entre el ENE y el SE, mientras que en invierno se registran algunos valores que proceden del N.

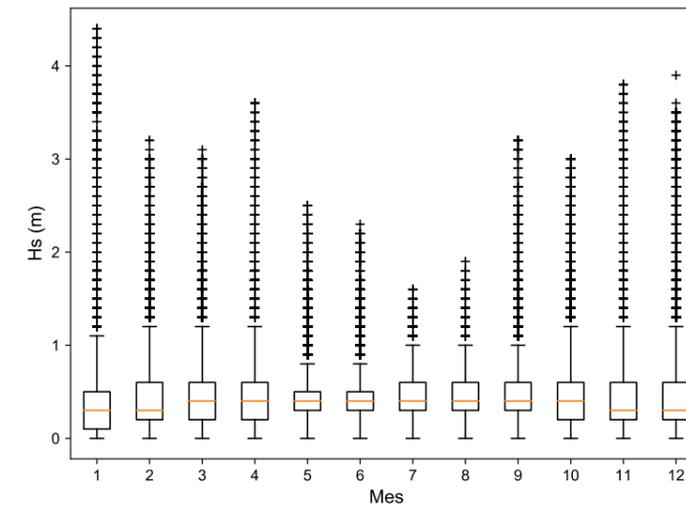


Figura 37. Diagrama boxplot estacional de altura de ola. Aguas someras.

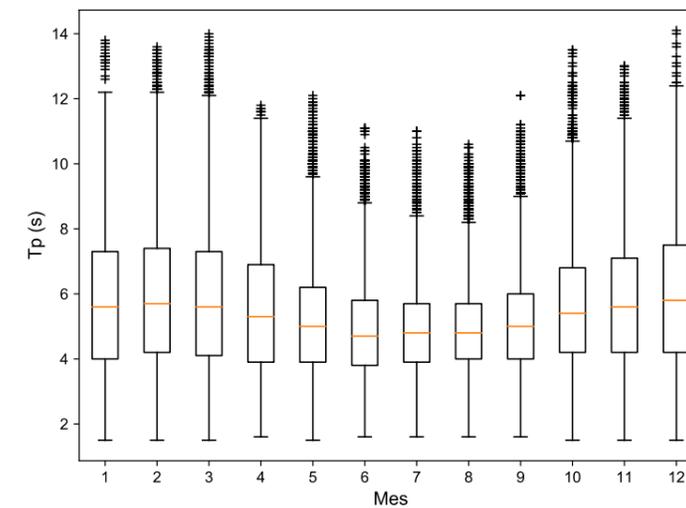


Figura 38. Diagrama boxplot estacional de periodo de pico. Aguas someras.

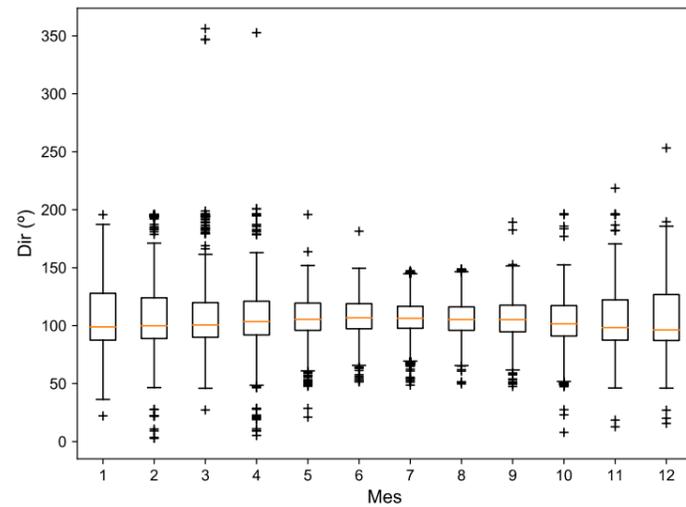


Figura 39. Diagrama boxplot estacional de dirección media de procedencia del oleaje. Aguas someras.

Tras aplicar un procedimiento similar al descrito en el apartado 3.1.1 se ha encontrado que la distribución que mejor ajusta los datos en aguas someras es la de Weibull ($R^2 = 0.994$). La $H_{s,12}$ en aguas someras es de 2.5 m, mientras que la $H_{s,50}$ se sitúa en 0.32 m.

Parámetros	Datos SIMAR
$H_{s,12}$ (m)	2.50
$H_{s,50}$ (m)	0.32
$T_{p,12}$ (s)	8 – 10
$T_{p,50}$ (s)	4 - 6

Tabla 18. Parámetros característicos del régimen medio de oleaje en aguas someras.

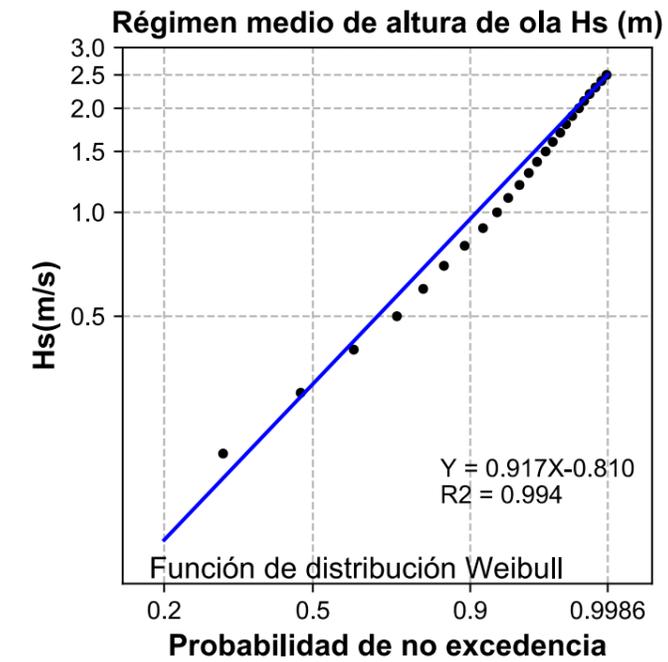


Figura 40. Ajuste del régimen medio de oleaje. Aguas someras.

7.1.2. ANÁLISIS BIVARIADO

En esta sección se presentan los resultados del análisis bivariado del clima marítimo en aguas someras. La mayoría del oleaje procede del E (40.86%), seguido del ESE (34.78%) y del SE (18.95%).

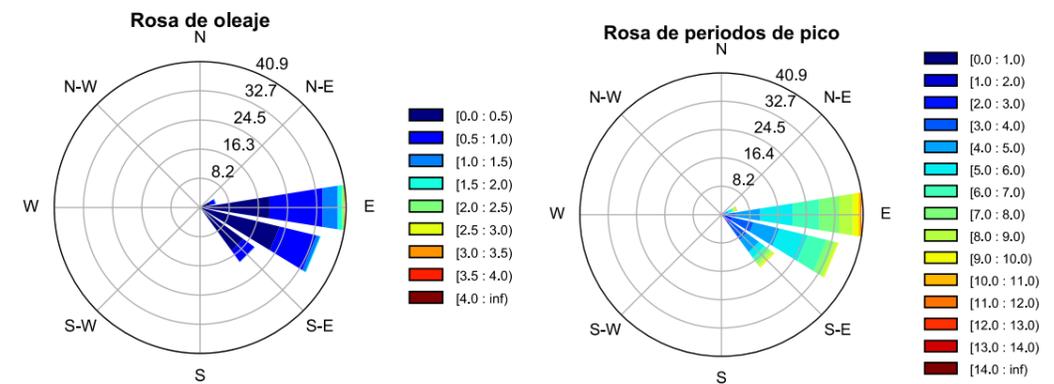


Figura 41. Rosas de oleaje, Hs (izquierda) y Tp (derecha). Aguas someras.

Las siguientes tablas muestran la distribución conjunta de altura de ola – periodo de pico y altura de ola dirección. La altura de ola más frecuente está en el intervalo 0-0.5 m con un periodo de pico asociado de 4.0 – 6.0 s (26.8%).

Más del 90% del oleaje es inferior a 1 m de altura de ola significativa y 8 s de periodo de pico.

Para las alturas de ola mayores de 3.0 m, el periodo de pico más frecuente se sitúa en el intervalo 10.0-12.0 s. Como se ha indicado anteriormente, el 95% del oleaje proviene de las direcciones E, ESE y SE, mientras que el 5% restante proviene en su mayoría del ENE.

El oleaje más frecuente se sitúa en el intervalo 0 – 0.5 m y proviene del ESE (22.93%). Los oleajes mayores de 2.5 m provienen en su totalidad de la dirección E:

Hs (m)	Tp (s)								Total
	0.0-2.0	2.0-4.0	4.0-6.0	6.0-8.0	8.0-10.0	10.0-12.0	12.0-14.0	>14.0	
0.0-0.5	0.447	19.650	26.793	10.639	3.369	0.269	0.009	0.000	61.175
0.5-1.0	0.000	3.680	13.598	10.338	2.842	0.433	0.027	0.000	30.918
1.0-1.5	0.000	0.021	1.222	2.748	1.456	0.254	0.036	0.000	5.737
1.5-2.0	0.000	0.000	0.045	0.706	0.607	0.128	0.017	0.000	1.504
2.0-2.5	0.000	0.000	0.000	0.148	0.273	0.053	0.002	0.000	0.476
2.5-3.0	0.000	0.000	0.000	0.019	0.090	0.025	0.001	0.000	0.135
3.0-3.5	0.000	0.000	0.000	0.001	0.022	0.011	0.001	0.000	0.034
3.5-4.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.007	0.002	0.000	0.014
>4.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.006	0.000	0.007
Total	0.447	23.351	41.657	24.599	8.664	1.182	0.100	0.001	100.000

Tabla 19. Distribución conjunta de altura de ola y periodo de pico. Aguas someras.

Hs (m)	Dirección																Total
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
0.0-0.5	0.00	0.01	0.24	2.98	19.68	22.93	14.97	0.40	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	61.21
0.5-1.0	0.00	0.00	0.00	1.35	15.01	10.58	3.83	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.89
1.0-1.5	0.00	0.00	0.00	0.25	4.29	1.04	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.73
1.5-2.0	0.00	0.00	0.00	0.05	1.24	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
2.0-2.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48
2.5-3.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14
3.0-3.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
3.5-4.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
>4.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
Total	0.00	0.01	0.24	4.63	40.86	34.78	18.95	0.51	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00

Tabla 20. Distribución conjunta de altura de ola y dirección media de procedencia. Aguas someras.

7.2. RÉGIMEN EXTREMAL DE OLAJE EN ZONA DE INTERÉS

Los resultados del ajuste de la distribución extremal del oleaje en aguas someras se muestran en la siguiente tabla. La distribución que mejor ajusta los datos es la de Gumbel, con un $R^2 = 0.992$. En la Figura 42, se muestran los resultados de dicho ajuste, junto con la banda de confianza del 90%.

R^2				
Gumbel	Weibull (C=0.75)	Weibull (C=1)	Weibull (C=1.4)	Weibull (C=2)
0.992	0.965	0.962	0.960	0.957

Tabla 21. Coeficiente de correlación de las distintas distribuciones ajustadas al régimen extremal. Aguas someras.

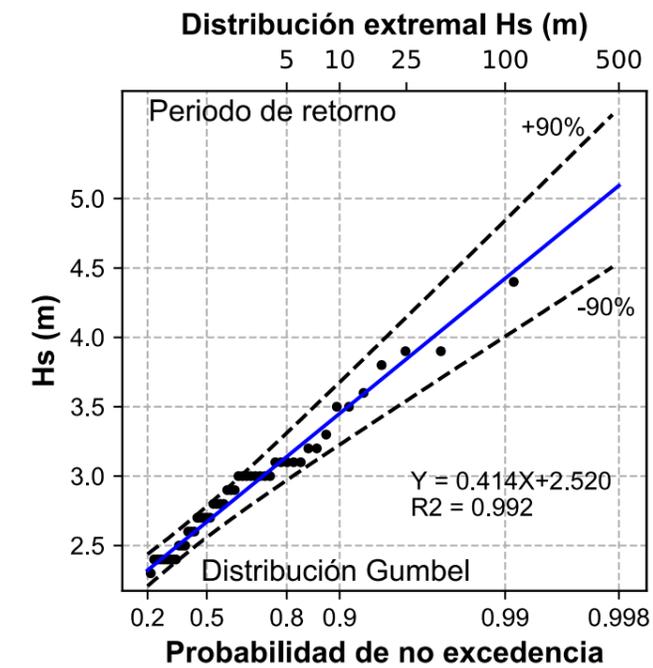


Figura 42. Ajuste del régimen extremal. Aguas someras.

La Tabla 22 muestra los valores de altura de ola asociados a diferentes periodos de retorno, junto con el borde superior de la banda de confianza.

Periodo de retorno (años)	H_s (m)	T_p (s)	Banda superior (I.C. 90%)	
			H_s (m)	T_p (s)
5	3.14	8 - 10	3.31	8 - 10
10	3.45	8 - 10	3.68	10 - 12
25	3.84	10 - 12	4.15	12 - 14
50	4.14	12 - 14	4.50	12 - 14
100	4.43	12 - 14	4.84	12 - 14
200	4.71	12 - 14	5.19	12 - 14
500	5.09	12 - 14	5.65	12 - 14

Tabla 22. Altura de ola significativa asociada a distintos periodos de retorno, incluyendo la banda superior del intervalo de confianza del 90%. Aguas someras.

8. CONCLUSIONES

Como resultado del análisis realizado, se han extraído las siguientes conclusiones relativas al clima marítimo de la zona de proyecto:

Oleaje en aguas profundas

- La altura de ola más frecuente se encuentra en el intervalo $0.4 < H_s \text{ (m)} < 0.6$, con un valor máximo de 6 m. Por su parte, el periodo de pico más frecuente se encuentra en el intervalo $5 < T_p \text{ (s)} < 6$, siendo el valor máximo registrado de 14.1 s.
- Existe una menor dispersión en el oleaje en los meses de verano que en aquellos correspondientes a invierno y primavera.
- La dirección media de procedencia más frecuente es el E con una frecuencia de presentación del 26%, seguida del SE con un 19.9% y del ESE con un 19.5%.

En las siguientes tablas se muestran las características principales del régimen medio en aguas profundas, así como la altura de ola significativa asociada a diferentes periodos de retorno:

Parámetros	Datos SIMAR
$H_{s,12} \text{ (m)}$	2.44
$H_{s,50} \text{ (m)}$	0.31
$T_{p,12} \text{ (s)}$	8 – 10
$T_{p,50} \text{ (s)}$	4 – 6

Periodo de retorno (años)	$H_s \text{ (m)}$	$T_p \text{ (s)}$	Banda superior (I.C. 90%)	
			$H_s \text{ (m)}$	$T_p \text{ (s)}$
5	3.21	8 - 10	3.43	8 - 10
10	3.60	10 - 12	3.89	10 - 12
25	4.09	10 - 12	4.48	10 - 12
50	4.46	10 - 12	4.92	10 - 12
100	4.82	10 - 12	5.36	12 - 14
200	5.19	12 - 14	5.80	12 - 14
500	5.66	12 - 14	6.38	12 - 14

Viento

Las direcciones de procedencia del viento más frecuentes son NNE (12.5% de los datos) y NE (8.9% de los datos). Las velocidades registradas más frecuentes son menores de 4 m/s y no se registran velocidades por encima de 22.3 m/s.

En las siguientes tablas se muestran las características principales del régimen medio de viento, así como la velocidad del viento asociada a diferentes periodos de retorno:

Parámetros	Datos SIMAR
$Vel_{12} \text{ (m)}$	12.77
$Vel_{50} \text{ (m)}$	2.45

Periodo de retorno (años)	$Vel \text{ (m/s)}$	Banda superior (I.C. 90%)
5	14.44	15.49
10	16.32	17.71
25	18.71	20.57
50	20.48	22.69
100	22.23	24.81
200	23.98	26.93
500	26.29	29.72

Marea

- La máxima marea astronómica registrada (HAT) es de 17 cm, mientras que la mínima (LAT) es de -30 cm, referidas al cero del Puerto de Sagunto.
- La máxima marea meteorológica registrada en la zona es de 57 cm y la mínima de -32 cm.

En la siguiente tabla se muestran los niveles característicos de la marea astronómica referidos al cero del Puerto de Sagunto:

	Nivel de marea (cm)
HAT	17.00
MHWS	4.86
MSL	-3.51
MLWS	-12.09
LAT	-30.00

A continuación, se muestran los valores característicos del régimen medio de la marea total (astronómica + meteorológica), así como los niveles asociados a diferentes periodos de retorno:

Nivel de las aguas	Parámetros característicos	$\eta \text{ (cm)}$
Serie máximos	η_{85}	7.86
	η_{50}	-2.94
Serie mínimos	η_{85}	-16.46
	η_{50}	-6.96

Periodo de retorno (años)	Serie de máximos		Serie de mínimos	
	η (cm)	η (cm) IC (90%)	η (cm)	η (cm) IC (90%)
5	41.69	48.39	-38.65	-41.59
10	47.31	56.36	-40.54	-44.71
25	54.41	66.65	-42.38	-47.85
50	59.68	74.35	-43.50	-49.75
100	64.91	82.04	-44.45	-51.38
200	70.12	89.71	-45.29	-52.79
500	76.99	99.85	-46.26	-54.43

Periodo de retorno (años)	H_s (m)	T_p (s)	Banda superior (I.C. 90%)	
			H_s (m)	T_p (s)
5	3.14	8 - 10	3.31	8 - 10
10	3.45	8 - 10	3.68	10 - 12
25	3.84	10 - 12	4.15	12 - 14
50	4.14	12 - 14	4.50	12 - 14
100	4.43	12 - 14	4.84	12 - 14
200	4.71	12 - 14	5.19	12 - 14
500	5.09	12 - 14	5.65	12 - 14

Oleaje en la zona de interés (h=8 m)

- La altura de ola más frecuente se encuentra en el intervalo $0.4 < H_s$ (m) < 0.6 , con un valor máximo de 5 m. Por su parte, el periodo de pico más frecuente se encuentra en el intervalo $5 < T_p$ (s) < 6 , siendo el valor máximo registrado de 14.1 s.
- Existe una menor dispersión en el oleaje en los meses de verano que en aquellos correspondientes a invierno y primavera.
- La dirección media de procedencia más frecuente es el E con una frecuencia de presentación del 41%, seguida del ESE con un 35% y del SE con un 19%.

En las siguientes tablas se muestran las características principales del régimen medio en aguas profundas, así como la altura de ola significativa asociada a diferentes periodos de retorno:

Parámetros	Datos SIMAR
$H_{s,12}$ (m)	2.50
$H_{s,50}$ (m)	0.32
$T_{p,12}$ (s)	8 - 10
$T_{p,50}$ (s)	4 - 6

APÉNDICE 1: ESTADOS DE MAR PROPAGADOS

ID	H	T	Dir
id_01	0.5	10.1	1.0015
id_02	1.1	3	1.0091
id_03	0.05	7.7	6.006
id_04	1.6	4.4	6.008
id_05	1.8	6	11.0058
id_06	0.9	7	13.0093
id_07	0.9	8.7	16.0024
id_08	0.1	3.8	17.0014
id_09	2	7.7	19.0071
id_0A	0.1	5.5	21.0093
id_0B	0.5	12.4	23.0092
id_0C	1.4	9.8	26.0059
id_0D	0.8	3	26.0084
id_0E	0.05	2	27.0082
id_0F	0.1	8.9	29.0028
id_0G	1	5.2	32.0013
id_0H	1.8	12.1	36.0026
id_0I	1.3	13.7	43.0034
id_0J	0.4	7	43.0035
id_0K	0.7	10.8	43.0038
id_0L	1.7	5.7	43.004
id_0M	1.9	8.3	44.0008
id_0N	1.6	4.1	49.0042
id_0O	2.5	6.8	51.0024
id_0P	0.9	8.8	51.0029
id_0Q	3.6	7.5	51.0096
id_0R	0.2	13.3	52.0093
id_0S	0.05	2	54.0068
id_0T	0.05	4.5	55.0034
id_0U	0.1	8.4	57.0015
id_0V	1.4	7	58.0044
id_0W	2.2	14.1	60.001
id_0X	3	10	60.007
id_0Y	0.8	3.5	61.0045
id_0Z	0.7	5.8	62.0023

ID	H	T	Dir
id_10	2.4	8.6	63.0008
id_11	1	12.4	63.0049
id_12	1.8	9.8	63.0066
id_13	4.5	10	65.0025
id_14	3.1	11.8	65.0083
id_15	5	12.1	67.0005
id_16	2	12.1	68.0008
id_17	0.2	9.9	70.0038
id_18	4	12.1	72.0004
id_19	0.2	12.2	73.0043
id_1A	1.5	5.3	73.0057
id_1B	0.05	7	74.0013
id_1C	6	12.1	74.0081
id_1D	1	9.2	78.0091
id_1E	2.8	7.8	81.0012
id_1F	0.4	2.3	82.0053
id_1G	1.9	7.6	84.0015
id_1H	0.7	4.3	86.0003
id_1I	1.2	10.9	88.0035
id_1J	2.9	9.4	88.0055
id_1K	1	7.4	88.0083
id_1L	2.6	11.2	89.0028
id_1M	3.7	9.8	89.005
id_1N	4.2	11.2	92.0035
id_1O	0.1	5.6	92.0044
id_1P	1.3	3.1	95.0077
id_1Q	0.4	10.2	96
id_1R	2.1	9.3	96.0047
id_1S	0.05	8.5	99.002
id_1T	0.3	12	100.008
id_1U	1.9	6.2	102.0085
id_1V	1.1	5.3	105.004
id_1W	2.5	7.8	106.0026
id_1X	1.1	9.1	108.0005
id_1Y	0.05	2	110.0097
id_1Z	1.3	7.1	111.0024
id_20	0.05	4.3	111.0092

ID	H	T	Dir
id_21	0.5	6.5	113.0075
id_22	3	9.4	119.0049
id_23	1.8	12.1	120.0032
id_24	0.3	8.8	122.0018
id_25	1.8	8.1	123.0078
id_26	1.3	4	124.0071
id_27	1.8	9.9	124.0087
id_28	1.1	11	125.01
id_29	0.2	10.4	126.0096
id_2A	0.7	5.2	128.0062
id_2B	0.5	3.4	129.0018
id_2C	0.9	7.9	132.0079
id_2D	1.4	6.2	134.0026
id_2E	0.05	4.7	142.0003
id_2F	0.3	6.5	143.0075
id_2G	0.05	8.3	144.0014
id_2H	0.6	13.3	148.0047
id_2I	0.5	2.2	148.0066
id_2J	0.9	4.3	148.0096
id_2K	1.8	8.3	153.0017
id_2L	1.1	10.1	155.0081
id_2M	0.8	8.4	156.0087
id_2N	0.1	11.1	162.0019
id_2O	1.6	4.9	163.0028
id_2P	0.1	5.6	165.008
id_2Q	1.4	12.2	166.0063
id_2R	0.8	6.8	167.0022
id_2S	0.1	8.1	173.0017
id_2T	0.6	3.9	173.0055
id_2U	0.3	13.3	176.0051
id_2V	0.05	2	186.0079
id_2W	0.2	11.1	189.0008
id_2X	0.7	9.2	189.0069
id_2Y	0.1	5.7	192.0074
id_2Z	0.7	2.8	194.0012
id_30	0.1	3.9	196.0011
id_31	1.2	12.4	196.0031

ID	H	T	Dir
id_32	1.6	6.5	198.0065
id_33	0.1	7.7	201.0075
id_34	1.1	4	206.0068
id_35	0.1	10	211.0057
id_36	0.5	11.9	214.0076
id_37	0.9	9	215.0051
id_38	0.05	6.2	220.0016
id_39	0.1	2.9	220.0075
id_3A	0.9	7.1	221.0059
id_3B	1.4	4.6	231.0065
id_3C	0.1	8.3	231.0096
id_3D	1.2	9.1	238.0089
id_3E	0.5	5	240.0082
id_3F	0.7	3.2	243.0008
id_3G	2.1	5.3	250.0096
id_3H	0.5	10.8	254.0077
id_3I	0.1	2	254.0091
id_3J	0.6	7.1	261.0096
id_3K	0.4	5.4	264.0014
id_3L	0.1	8.7	266.0026
id_3M	0.2	3.8	273.0025
id_3N	1.3	4.1	275.0016
id_3O	0.4	11	281.0054
id_3P	0.4	2	281.0069
id_3Q	0.2	7.5	283.0085
id_3R	0.4	13.3	290.0091
id_3S	0.3	5.7	290.0096
id_3T	0.3	9.3	292.0039
id_3U	0.8	3.3	297.0001
id_3V	0.05	2	308.001
id_3W	0.4	7.4	313.0062
id_3X	0.1	4.1	313.0076
id_3Y	1.3	3.8	325.0066
id_3Z	0.2	9.9	327.0014
id_40	0.5	2.8	332.0053
id_41	0.2	5.7	333.0045
id_42	0.6	12.1	337.0095

ID	H	T	Dir
id_43	0.8	8.2	343.0016
id_44	1	5.3	350.0026
id_45	0.4	4.1	353.0055
id_46	0.3	2	359.0055



PROYECTO:

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)
PROYECTO CONSTRUCTIVO

DOCUMENTO:

AN-7. BASES DE DISEÑO
46-0348

CLIENTE:



PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

AN-7. BASES DE DISEÑO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CRITERIOS GENERALES	1
2.1. BATIMETRÍA.....	1
2.2. NIVELES DE MAREA.....	1
2.3. OLEAJE DE CÁLCULO.....	1
2.4. CAMBIO CLIMÁTICO	2
3. CRITERIOS DE DISEÑO PARA LA REGENERACIÓN DE PLAYA	2
3.1. DETERMINACIÓN DEL PERÍODO DE RETORNO.....	2
3.1.1. <i>Vida Útil</i>	2
3.1.2. <i>Riesgo máximo admisible (E)</i>	3
3.1.3. <i>Cálculo de período de retorno</i>	4
3.2. TASA DE TRANSPORTE NETO ANUAL	4
3.3. VOLUMEN DE APORTACIÓN.....	4
3.4. COTA DE INUNDACIÓN	5
3.4.1. <i>Marea astronómica y meteorológica</i>	5

3.4.2. <i>Cambio climático</i>	5
3.4.3. <i>Run-up asociado al temporal anual</i>	5
3.4.4. <i>Resultados</i>	6

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Batimetría de detalle en la zona de estudio.	1
Figura 2. Localización de los puntos de control de obtención de oleaje.	2
Figura 3. Perfiles de playa analizados.	5

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Niveles representativos de marea astronómica referidos al NMMA.	1
Tabla 15. Valores recomendados para la estimación del IRE.	3
Tabla 16. Clasificación de las obras marítimas en función del IRE.	3
Tabla 17. Valores considerados para el cálculo de los subíndices del ISA.	4
Tabla 18. Valores recomendados para los criterios de proyecto dependientes del carácter general.	4
Tabla 19. Evolución histórica de la tasa de transporte neto anual de cada tramo de costa analizado.	4
Tabla 20. Valores de elevación del nivel medio para distintos periodos de retorno. Referidos al NMMA.	5
Tabla 21. Run-up asociado a H_{s12}	5
Tabla 22. Cota de inundación a lo largo del tramo de costa.	6

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se detallan las bases de diseño aplicadas para el aporte de arenas en un tramo de 3.200 m hacia el sur desde la gola de Queralt. Se trata de una actuación de defensa de las playas de Canet, Almardá, Corinto y Malvarrosa, de los TTMM de Canet D'En Berenguer y Sagunto (Valencia).

2. CRITERIOS GENERALES

2.1. BATIMETRÍA

En el marco de este proyecto, se ha realizado una batimetría de detalle de la zona de proyecto mediante sonar de barrido multihaz. El sistema de referencia es ETRS89, mientras que el cero se ha situado en el nivel medio del mar en Alicante (NMMA). El alcance de esta batimetría es de unas 700 has, alcanzando una profundidad de 11 m.

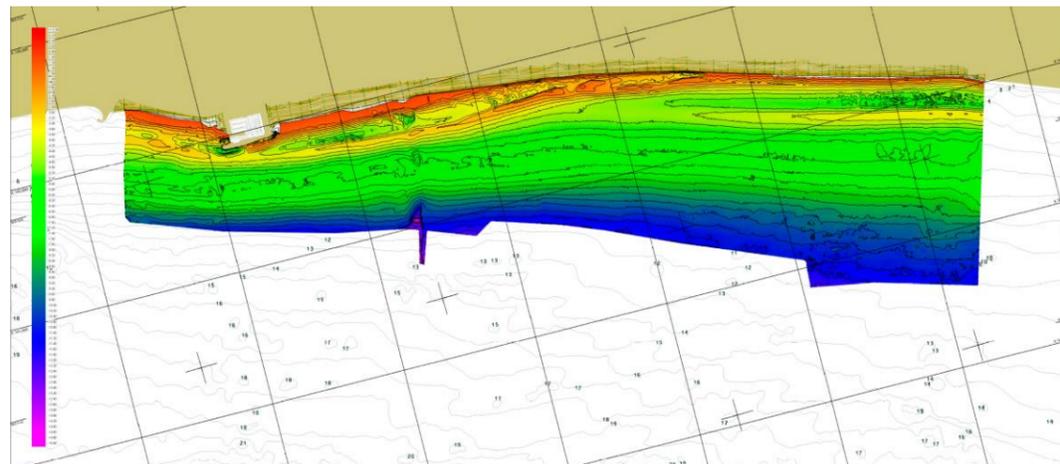


Figura 1. Batimetría de detalle en la zona de estudio.

La información relativa a aguas profundas que no ha sido cubierta por la batimetría realizada en el marco de este proyecto, pero que es necesaria para el modelo numérico de propagación de oleaje ha sido tomada de la base de datos EMODnet, una iniciativa de la Comisión Europea. Esta base de datos proporciona un modelo digital del terreno (MDT) que cubre la totalidad de los mares europeos. Está compuesta por datos de campañas batimétricas, MDTs compuestos y datos medidos por satélite. Los huecos hallados al combinar estas fuentes de datos han sido completados con datos de la batimetría digital GEBCO. La resolución de los datos es de 1/16 x 1/16 minutos (aproximadamente 115x115 m).

La batimetría empleada está referida al Nivel Medio del Mar en Alicante (NMMA).

2.2. NIVELES DE MAREA

Los niveles de la marea considerados en el proyecto son:

	Nivel de marea (cm)
PMVE	36,10
PVM	23,96
NMM	15,59
BVM	7,01
BMVE	-10,90

Tabla 1. Niveles representativos de marea astronómica referidos al NMMA.

2.3. OLEAJE DE CÁLCULO

Para el diseño de las actuaciones se ha reconstruido el oleaje en 48 puntos de control a lo largo de toda la costa y a diferentes profundidades; siguiendo la metodología descrita en el "Anejo 6. Estudio de Clima Marítimo".

En la sección **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, dentro de los criterios particulares se muestran los resultados de oleaje empleados para el cálculo.

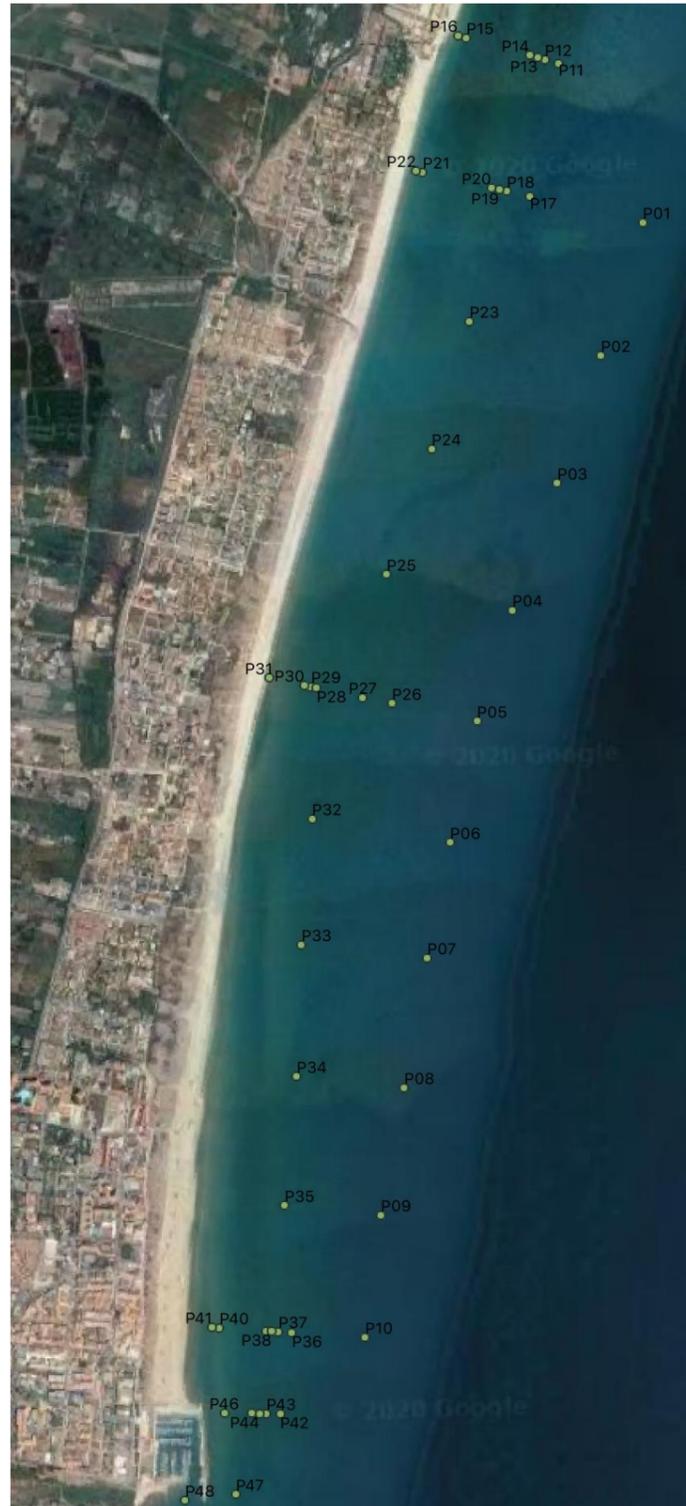


Figura 2. Localización de los puntos de control de obtención de oleaje.

2.4. CAMBIO CLIMÁTICO

La estimación de la cota de elevación anual como consecuencia del cambio climático se determina a través de la herramienta web *visor C3E* que forma parte del proyecto “Cambio Climático en la Costa de España”, desarrollado por el IH Cantabria.

El nodo de obtención de datos es el Punto 190 de coordenadas: longitud $-0,14^{\circ}\text{E}$ y latitud $39,70^{\circ}\text{N}$.

La tasa de incremento anual del nivel del mar en el nodo frente a la zona de actuación es de $0,150\text{ cm/año} = 1,50\text{ mm/año}$.

Para el análisis del efecto del cambio climático se consideran dos horizontes de proyecto:

- Horizonte 1 \rightarrow 15 años, que se corresponde con la vida útil considerada para el diseño de la prolongación del dique norte del Puerto de Siles. Año horizonte 1 \rightarrow 2.035.
- Horizonte 2 \rightarrow 25 años, que se corresponde con la vida útil considerada para el diseño de la regeneración de la playa. Año horizonte 2 \rightarrow 2.045.

Aplicando la tasa de incremento anual del nivel del mar, se obtiene una elevación del nivel medio como consecuencia del CC en el año horizonte 2.035 de 2,25 cm ($15\text{ años} \times 0,150\text{ cm/año}$), mientras que para el horizonte 2 (año 2.045) la elevación del nivel medio asciende a 3,75 cm.

3. CRITERIOS DE DISEÑO PARA LA REGENERACIÓN DE PLAYA

3.1. DETERMINACIÓN DEL PERÍODO DE RETORNO

Siguiendo las indicaciones recogidas en la ROM 0.0, la elección de este valor de periodo de retorno debe efectuarse para cada tipo de obra y para cada fase del proyecto, teniendo en cuenta el nivel de seguridad requerido por el carácter específico de la obra. El periodo de retorno vendrá dado por la *vida útil* estimada para la obra y el *riesgo máximo admisible*. A continuación, se justifican los valores adoptados para estos parámetros.

3.1.1. VIDA ÚTIL

Como se ha comentado, el periodo de retorno que determina la altura de diseño es función de la vida útil prevista para la estructura en cuestión. Se presentan a continuación las conclusiones obtenidas mediante la aplicación de la metodología citada.

A falta de una definición específica, el carácter se ha de determinar en función de unos índices cuyo valor se calcula de forma aproximada según el método descrito en el texto de la ROM 0.0. Este método se basa en la

definición de dos índices que dan cuenta de la importancia de la actuación: Índice de repercusión Económica (IRE) e Índice de repercusión Social y Ambiental (ISA).

A falta de estudios económicos más profundos, la ROM 0.0 propone una vía simplificada para la estimación del valor del IRE.

$$IRE = \frac{C_{RD} + C_{RI}}{C_0} \quad (1)$$

donde el valor del cociente C_{RI} puede estimarse a partir de la expresión:

$$\frac{C_{RI}}{C_0} = C(A + B) \quad (2)$$

donde los valores de los coeficientes A , B y C se pueden determinar con la ayuda de la Tabla 2.

Ámbito del sistema productivo al que sirve la obra (A)	
Local	1
Regional	2
Nacional/Internacional	5
Importancia Estratégica del sistema económico y productivo al que sirve la obra (B)	
Irrelevante	0
Relevante	2
Esencial	5
Importancia de la obra para el sistema económico y productivo al que sirve (C)	
Irrelevante	0
Relevante	1
Esencial	2

Tabla 2. Valores recomendados para la estimación del IRE

Se ha considerado que el ámbito productivo al que sirve la obra es REGIONAL ($A=2$); que, desde el punto de vista de la importancia estratégica del sistema productivo al que sirve, la estructura puede considerarse RELEVANTE ($B=2$); y que desde la perspectiva de la importancia económica de la obra para dicho sector, es RELEVANTE ($C=1$). De este modo, aplicando las expresiones presentadas anteriormente, y asumiendo una inversión inicial del orden de 5 M€, se tiene que $IRE=5,67$.

Así, las obras marítimas se pueden clasificar en tres grupos en función del valor del IRE (Tabla 3), y en función de ello se establece el periodo de retorno asociado.

IRE	≤5	5-20	>20
Repercusión económica	Baja	Media	Alta
Grupo	R ₁	R ₂	R ₃
Vida útil (años)	15	25	50

Tabla 3. Clasificación de las obras marítimas en función del IRE

Se puede considerar, por tanto, que la repercusión económica de la obra es MEDIA y que, por lo tanto, el periodo de vida útil asociado no debe ser inferior a los 25 años.

3.1.2. RIESGO MÁXIMO ADMISIBLE (E)

Del mismo modo que se hizo en el apartado anterior, en este caso se estima el riesgo admisible mediante la aplicación de las propuestas en el programa ROM de Puertos del Estado.

Siguiendo la metodología recogida en la ROM 0.0 el nivel máximo de riesgo admisible viene determinado por el valor del Índice de Repercusión social y Ambiental (ISA), que se puede estimar a partir de la siguiente expresión:

$$ISA = \sum_1^3 ISA_i \quad (3)$$

donde:

- ISA_1 : Subíndice de posibilidad de pérdida de vidas humanas.
- ISA_2 : Subíndice de posibilidad de daños ambientales y al patrimonio histórico-artístico.
- ISA_3 : Subíndice de alarma social.

Haciendo uso de la escala establecida en la ROM 0.0, que se muestra como Tabla 4, se ha considerado que es improbable que se produzcan daños a personas por causa del eventual fallo de las obras de abrigo, con lo que se ha asignado al subíndice ISA_1 la categoría de REMOTO.

ISA_1 : Subíndice de posibilidad de pérdida de vidas humanas.		
Remoto	Es improbable que se produzcan daños a personas.	0
Bajo	La pérdida de vidas humanas es posible pero poco probable y afectando a pocas personas.	3
Alto	La pérdida de vidas humanas es muy probable, pero afectando a un número no elevado de personas.	10
Catastrófico	La pérdida de vidas humanas y los daños a personas son tan graves que afectan a la capacidad de respuesta regional.	20
ISA_2 : Subíndice de posibilidad de daños ambientales y al patrimonio histórico-artístico.		
Remoto	Es improbable que se produzcan daños ambientales o al patrimonio.	0
Bajo	Daños leves reversibles (en menos de un año) o pérdida de elementos de escaso valor.	2
Medio	Daños importantes pero reversibles (menos de 5 años) o pérdidas de elementos significativos del patrimonio.	4
Alto	Daños irreversibles al ecosistema o pérdida de pocos elementos muy importantes del patrimonio.	8
Muy Alto	Daños irreversibles al ecosistema, implicando la extinción de especies o la destrucción de espacios naturales protegidos o un elevado número de elementos importantes del patrimonio.	15
ISA_3 : Subíndice de alarma social.		

Bajo.	No hay indicios de que pueda existir una alarma social significativa asociada al fallo de la estructura	0
Medio	Alarma social mínima asociada a valores altos de los subíndices ISA_1 e ISA_2 altos.	5
Alto	Alarma social mínima debida a valores de los subíndices ISA_1 catastrófico e ISA_2 muy alto.	10
Máxima	Alarma social máxima.	15

Tabla 4. Valores considerados para el cálculo de los subíndices del ISA.

En relación con el subíndice ISA_2 , la avería de las escolleras de abrigo no provocará afecciones al patrimonio histórico-artístico o cultural y los impactos sobre el medio serán irrelevantes. Así pues, dado que no se prevén afecciones al entorno natural ni al patrimonio histórico-artístico o cultural, se ha asignado a este subíndice la categoría de BAJO.

Por último, en relación con la alarma social generada por el fallo de la estructura, no parece probable que la avería de la escollera pueda suponer para la opinión pública más que un episodio anecdótico. Así pues, se puede considerar como la alarma social como BAJO.

Como consecuencia del análisis de los aspectos sociales y ambientales, se puede concluir que se trata de una <30 ya que el valor del parámetro ISA es 2. Como consecuencia, la probabilidad máxima de fallo asumible es de 0,20.

ISA	< 5	5 – 19	20 – 29	≥ 30
pf.ELU	0,20	0,10	0,01	0,0001
pf.ELS	0,20	0,10	0,007	0,007

Tabla 5. Valores recomendados para los criterios de proyecto dependientes del carácter general.

3.1.3. CÁLCULO DE PERÍODO DE RETORNO

Una vez determinados los valores mínimos recomendables para el periodo de vida útil y el nivel de riesgo, se han tomado como valores de cálculo los siguientes:

- Periodo de vida útil (L_f): 25 años
- Riesgo Máximo admisible (E): 0,2

Lo que cumple, como ya ha sido comentado y justificado, con los dos criterios de aplicación.

Los valores de Vida Útil (L_f), Riesgo Máximo Admisible (E) y Periodo de Retorno (R) se relacionan mediante la siguiente expresión (ROM 0.2-90, Pág. 65):

$$E = 1 - \left(1 - \left(\frac{1}{R} \right) \right)^{L_f} \quad (4)$$

Utilizando los valores indicados de $L_f=25$ y $E=0$, **!Marcador no definido, PFALLO**, se obtiene como conclusión que el periodo de retorno asociado al oleaje de cálculo deberá ser de al menos 113 años.

Para estar claramente del lado de la seguridad se ha optado por determinar la altura de ola de cálculo con un periodo de retorno de 120 años.

3.2. TASA DE TRANSPORTE NETO ANUAL

En el “Anejo 11. Estudio Básico de Dinámica Litoral” se ha estimado la tasa de transporte neto anual de sedimentos a partir del análisis de evolución de la línea de costa. Los resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla:

Tramo	Longitud	Tasa de transporte neto anual por tramo (m ³ /año)									
		1.947-1.957	1.957-1.965	1.965-1.972	1.972-1.977	1.977-1.981	1.981-2.006	2.006-2.015	2.015-2.017	2.017-2.020	
1	639	-4,442	-216	-6	-2,392	-10,143	-2,226	8,079	-9,192	-11,673	
2	500	-1,789	-6,502	2,219	2,849	-5,125	-961	6,870	4,971	-8,013	
3	500	-2,619	-8,724	-292	2,909	258	-403	8,728	10,991	-4,853	
4	500	-3,400	-6,452	751	2,245	2,115	-213	3,188	10,753	2,466	
5	500	-2,899	-5,573	847	1,961	4,709	170	3,044	-670	1,428	
6	498	-1,175	-6,245	1,348	3,256	2,726	1,128	2,078	2,838	-3,293	
7	499	2,336	-3,201	176	2,471	3,345	1,388	1,829	-1,122	-375	
8	499	296	1,920	948	2,296	-1,658	3,463	2,669	-4,087	-3,189	
9	486	-1,34	5,777	139	2,061	-10,314	5,647	4,509	-7,409	-3,705	
10	495	-1,298	7,166	-261	537	-12,855	9,204	2,593	-9,263	-7,007	
TOTAL	5.117	-16,124	-22,050	5,869	18,193	-26,942	17,198	43,585	-2,190	-38,212	

Tabla 6. Evolución histórica de la tasa de transporte neto anual de cada tramo de costa analizado.

3.3. VOLUMEN DE APORTACIÓN

El volumen de aportación realizado en el tramo costero debe ser tal que soporte el transporte de sedimentos calculado durante la vida útil asociada a la regeneración. Como tasa de transporte de referencia se ha tomado la obtenida para los últimos tres años (Tabla 6). Teniendo en cuenta que la vida útil estimada es de 25 años, el volumen mínimo necesario es de 950.000 m³. El diseño de la playa, por tanto, será el que permita repartir como mínimo dicho volumen en las playas de Almardá, Corinto y Malvarrosa que son las que han sufrido un mayor retroceso. Este volumen de arena suplirá lo perdido en los últimos años, así como corregirá el retroceso que se producirá en la playa como consecuencia de la retirada de las gravas, y por lo tanto la pérdida de la coraza que protege actualmente el frente litoral.

3.4. COTA DE INUNDACIÓN

La cota de la berma del perfil de playa diseñado para la regeneración debe estar situada de manera acorde a la cota de inundación esperada en el año horizonte (2.045). La cota de inundación máxima se calcula como la suma de tres componentes principales: marea astronómica, marea meteorológica y run-up asociado al temporal de estudio. Adicionalmente, para tener en cuenta los efectos del cambio climático, se ha tenido en cuenta el ascenso del nivel medio del mar esperado en el año 2.045.

3.4.1. MAREA ASTRONÓMICA Y METEOROLÓGICA

En el “Anejo 06. Estudio de clima marítimo” se ha estudiado el régimen extremal de marea total, calculada como la suma de las componentes astronómica y meteorológica:

Periodo de retorno(años)	Serie de máximos		Serie de mínimos	
	η (cm)	η (cm) IC (90%)	η (cm)	η (cm) IC (90%)
5	60.79	67.49	-19.55	-22.49
10	66.41	75.46	-21.44	-25.61
25	73.51	85.75	-23.28	-28.75
50	78.78	93.45	-24.40	-30.65
100	84.01	101.14	-25.35	-32.28
200	89.22	108.81	-26.19	-33.69
500	96.09	118.95	-27.16	-35.33

Tabla 7. Valores de elevación del nivel medio para distintos periodos de retorno. Referidos al NMMA.

En este caso, el periodo de retorno de diseño asociado al diseño de la regeneración es de 120 años, que se sitúa en 103,2 cm (tomando la banda de confianza del 90%).

3.4.2. CAMBIO CLIMÁTICO

Como se ha mostrado en la sección 2.4, el ascenso del nivel medio del mar en el año 2.045 es 3,8 cm.

3.4.3. RUN-UP ASOCIADO AL TEMPORAL ANUAL

Se ha tenido en cuenta el run-up asociado al temporal anual (altura de ola H_{s12}), para ello se ha usado la expresión de Nielsen and Hanslow (1991):

$$\Delta\eta = 0,36g^{0,5}H_s^{0,5}T_p \tan \beta$$

Donde:

- H_s , altura de ola significativa

- T_p , periodo de pico
- $\tan \beta$, pendiente de la playa

Puesto que la pendiente de playa varía a lo largo del tramo, especialmente entre la zona norte compuesta principalmente por gravas y la zona sur donde dominan las arenas, se ha calculado el run-up para el temporal asociado a la H_{s12} ($H_s = 2,5$ m, $T_p = 10$ s) para los tres perfiles estudiados en el “Anejo 11. Estudio básico de dinámica litoral”.



Figura 3. Perfiles de playa analizados.

Los resultados obtenidos son:

Perfil	$\Delta\eta$
P20	71,3 cm
P19	35,7 cm
P18	23,2 cm

Tabla 8. Run-up asociado a H_{s12}

3.4.4. RESULTADOS

La cota de inundación para los tres perfiles estudiados, teniendo en cuenta las diferentes componentes es:

Perfil	Cota de inundación
P20	178,8 cm
P19	142,7 cm
P18	130,2 cm

Tabla 9. Cota de inundación a lo largo del tramo de costa.



PROYECTO:

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)
PROYECTO CONSTRUCTIVO

DOCUMENTO:

AN-08. ESTUDIO DE EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO
46-0348

CLIENTE:



REV. 01



PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

AN-08. ESTUDIO DE EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. DIAGNÓSTICO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COSTA ESPAÑOLA (C3E)	1
2.1. ASCENSO DEL NIVEL MEDIO DEL MAR DEBIDO AL CAMBIO CLIMÁTICO	1
2.2. VARIACIÓN DEL FLUJO MEDIO DE ENERGÍA POR CAMBIO CLIMÁTICO.....	1
3. EFECTOS EN LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÀ, CORINTO Y MALVARROSA.....	2
3.1. CORRIENTES DE ROTURA.....	2
3.1.1. <i>Horizonte 1</i>	2
3.1.2. <i>Horizonte 2</i>	5
3.2. TRANSPORTE SÓLIDO	7
3.2.1. <i>Horizonte 1</i>	7
3.2.2. <i>Horizonte 2</i>	8
3.3. GIRO DE LA LÍNEA DE COSTA.....	9
3.4. EVOLUCIÓN DEL PERFIL DE PLAYA.....	9
4. CONCLUSIONES	10

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Incremento de marea debido al cambio climático en el punto 190.	1
Figura 2. Variación de la dirección del flujo medio debido al cambio climático en el punto 190	2
Figura 3. Propagación de oleaje medio hacia la playa futura Dir: ESE, Hs 0,32m y Tp 5s. Horizonte 1.	3

Figura 4. Corrientes de rotura asociadas a la propagación de un oleaje medio de Dirección ESE, Hs 0,32m y Tp 5s. Horizonte 1.	3
Figura 5. Propagación de oleaje extremal anual hacia la playa futura. Dir: E, Hs 2,50m y Tp 9s. Horizonte 1.	4
Figura 6. Corrientes de rotura asociadas a la propagación de un oleaje extremal anual. de Dir: E, Hs 2,5m y Tp 9s. Horizonte 1.	4
Figura 7. Propagación de oleaje medio hacia la playa futura Dir: ESE, Hs 0,32m y Tp 5s. Horizonte 2.	5
Figura 8. Corrientes de rotura asociadas a la propagación de un oleaje medio de Dirección ESE, Hs 0,32m y Tp 5s. Horizonte 2.	5
Figura 9. Propagación de oleaje extremal anual hacia la playa futura. Dir: E, Hs 2,50m y Tp 9s. Horizonte 2.	6
Figura 10. Corrientes de rotura asociadas a la propagación de un oleaje extremal anual. Dir: E, Hs 2,5m y Tp 9s. Horizonte 2.	6
Figura 11. Capacidad de transporte sólido asociado a un oleaje medio de dirección ESE, Hs 0,32m y Tp 5s.	7
Figura 12. Capacidad de transporte sólido asociado a un oleaje extremal anual de dirección E, Hs 2,50m y Tp 9s.	7
Figura 13. Capacidad de transporte sólido asociado a un oleaje medio de dirección ESE, Hs 0,32m y Tp 5s.	8
Figura 14. Capacidad de transporte sólido asociado a un oleaje extremal anual de dirección E, Hs 2,50m y Tp 9s.	8
Figura 19. Perfiles de playa analizados.	9
Figura 30. Evolución del perfil P20 tras un temporal de oleaje extremal anual en el año horizonte 2.045.	9
Figura 31. Evolución del perfil P19 tras un temporal de oleaje extremal anual en el año horizonte 2.045.	10
Figura 32. Evolución del perfil P18 tras un temporal de oleaje extremal anual en el año horizonte 2.045.	10

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variaciones del nivel del mar debido al cambio climático.	1
Tabla 2. Variaciones del flujo medio de energía debido al cambio climático.	2

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo, se analizan los cambios previsibles en la dinámica litoral como consecuencia del análisis de los efectos del cambio climático en el año horizonte del proyecto. En este caso, se consideran dos horizontes de proyecto:

- Horizonte 1 → 15 años. Año horizonte 1 → 2.035.
- Horizonte 2 → 25 años, que se corresponde con la vida útil considerada para el diseño de la playa objeto de un aporte de 950.000 m³ de sedimento. Año horizonte 2 → 2.045.

Se parte de los datos obtenidos del visor C3E del IH Cantabria y el MAGRAMA (actualmente MITECO) para evaluar los cambios que se producirán en la dinámica litoral existente en las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa, con el fin de evaluar la afección del cambio climático al proyecto. Finalmente, se presentan las principales conclusiones extraídas.

2. DIAGNÓSTICO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COSTA ESPAÑOLA (C3E)

Dentro del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), las costas españolas han sido siempre objeto de numerosas consideraciones, ya que son entornos muy sensibles a las variaciones climáticas.

En España, gran parte de la población, la actividad económica y los sistemas naturales de interés se concentran en sistemas costeros que pueden verse afectados por el previsible ascenso del nivel medio del mar, el aumento de la frecuencia de los temporales y las variaciones de los regímenes de viento, oleaje y corrientes.

Para intentar adelantarnos a dichas situaciones, con la financiación del MAGRAMA se elaboró el proyecto “Cambio Climático en la Costa Española” (C3E), que diagnostica y proyecta los efectos del CC en toda la costa española peninsular y sus archipiélagos de forma detallada, y pone a disposición diversas herramientas para integrar dichos efectos en las políticas y medidas de protección costera.

En esta sección se presentan las principales proyecciones que el proyecto C3E realiza para las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa

2.1. ASCENSO DEL NIVEL MEDIO DEL MAR DEBIDO AL CAMBIO CLIMÁTICO

A los valores obtenidos de niveles de marea hay que añadir la elevación del nivel del mar debido al cambio climático previsto en los años horizonte correspondientes a la vida útil de diseño de las actuaciones.

La estimación de la cota de elevación anual se ha determinado a través de la herramienta web visor C3E que forma parte del proyecto “Cambio Climático en la Costa de España”, el C3E, del IH Cantabria.

El nodo de obtención de datos es el punto 190 de coordenadas (longitud -0,14°E y latitud 39,70°N) (Figura 1).

En esta posición, el nivel medio del mar, MSL considerado como actual, correspondiente con el nivel medido partiendo de datos del año 2.020, es de 2,094 cm.

La tasa de incremento anual del nivel del mar en el nodo frente a la zona de actuación es de 0,150 cm/año = 1,50 mm/año. Por lo tanto, la elevación del nivel medio consecuencia del CC en los años horizonte resulta de 2,25 cm (15 años x 0,150 cm/año) y 3,75 cm (25 años x 0,150 cm/año).

Punto 190		Histórico				
		Actualidad	2.020	2.030	2.040	
NIVEL DEL MAR	Referencia Alicante (cm)	6	-	-	-	
	Rango marea (cm)	30,956	-	-	-	
	MSL (cm)	Media	2,094	1,215	2,752	4,31
		desviación	0,549	0	0,005	0,02

Tabla 1. Variaciones del nivel del mar debido al cambio climático.

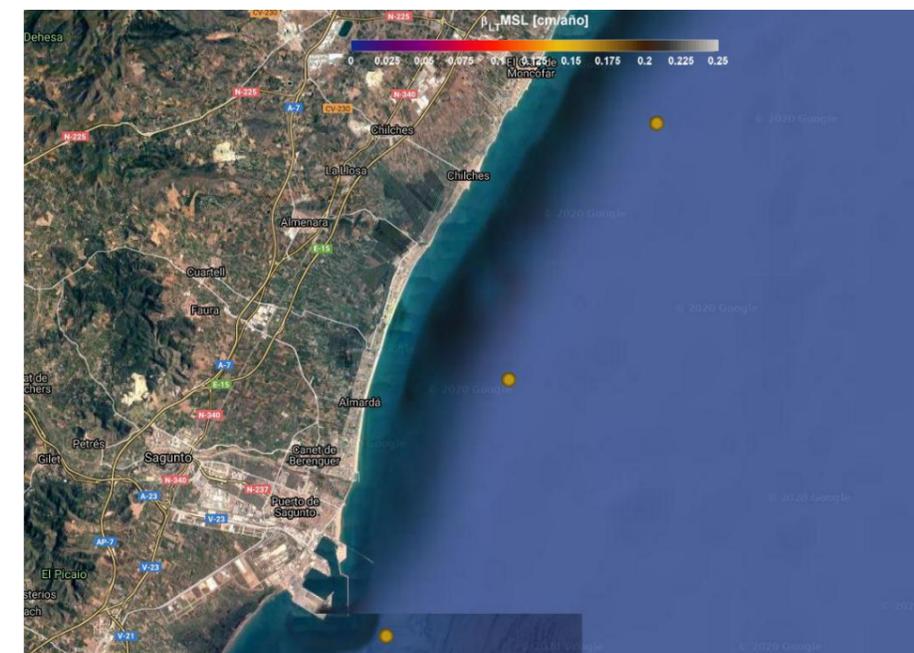


Figura 1. Incremento de marea debido al cambio climático en el punto 190.

2.2. VARIACIÓN DEL FLUJO MEDIO DE ENERGÍA POR CAMBIO CLIMÁTICO

Se ha estimado la variación producida en la dirección del flujo medio de energía incidente debido al cambio climático previsto en los años horizonte correspondiente a la vida útil de las actuaciones.

De manera análoga se emplea la herramienta web visor C3E que forma parte del proyecto “Cambio Climático en la Costa de España”, el C3E, promovido por el Ministerio y realizado por el IH Cantabria.

El nodo de obtención de datos es el Punto 190 de coordenadas (longitud $-0,14^{\circ}\text{E}$ y latitud $39,70^{\circ}\text{N}$). En esta posición, la dirección del flujo medio de energía, θ_{FE} considerado como actual, correspondiente con la dirección medida partiendo de datos del año 2.020, es de $78,252^{\circ}$.

La variación anual de la dirección del flujo medio de energía en el nodo frente a la zona de actuación es de $0,003^{\circ}/\text{año}$. Por lo tanto, la variación total consecuencia del CC en el año horizonte 2.035 resulta de $0,045^{\circ}$ ($15 \text{ años} \times 0,003^{\circ}/\text{año}$) y $0,075^{\circ}$ ($25 \text{ años} \times 0,003^{\circ}/\text{año}$) en el año 2.045.

Punto 190			Histórico			
			Actualidad	2.020	2.030	2.040
OLEAJE	FE (KW/m)	Media	1,237	-0,027	-0,033	-0,039
		desviación	0,285	-0,049	-0,061	-0,073
	Dir FE ($^{\circ}$)	Media	78,252	0,106	0,131	0,156
		desviación	2,317	0,284	0,352	0,419

Tabla 2. Variaciones del flujo medio de energía debido al cambio climático.

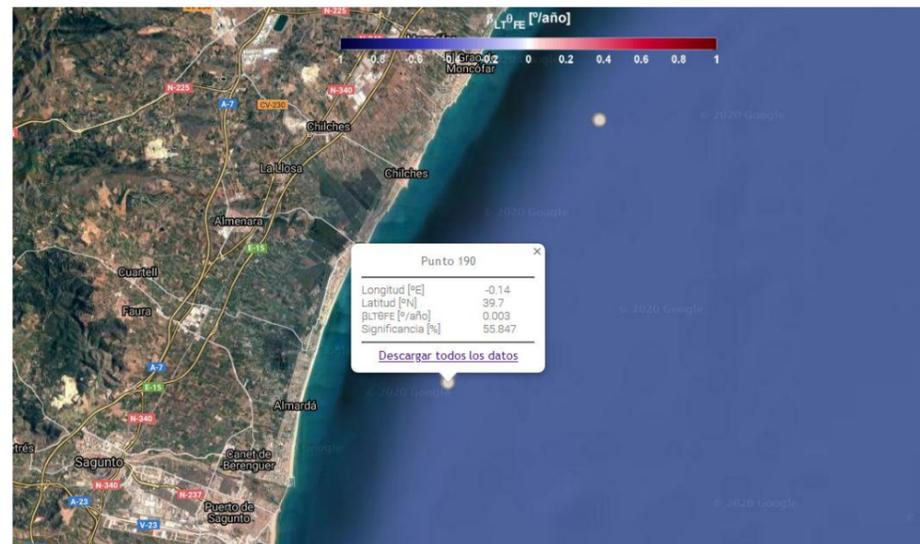


Figura 2. Variación de la dirección del flujo medio de bido al cambio climático en el punto 190

3. EFECTOS EN LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÀ, CORINTO Y MALVARROSA

En esta sección se presentan los principales efectos que tendrán las variaciones proyectadas en el nivel medio del mar sobre las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa. Para ello se ha hecho uso del modelo numérico SMC para propagar el oleaje medio y extremal anual sobre la batimetría modificada siguiendo los

datos obtenidos del visor C3E. A partir de dichas propagaciones se han obtenido las corrientes de rotura y el transporte de sedimentos asociado.

3.1. CORRIENTES DE ROTURA

3.1.1. HORIZONTE 1: AÑO 2.035

A continuación se presentan las corrientes de rotura obtenidas para un oleaje medio y un oleaje extremal anual teniendo en cuenta el ascenso del nivel del mar proyectado para el año 2.035.

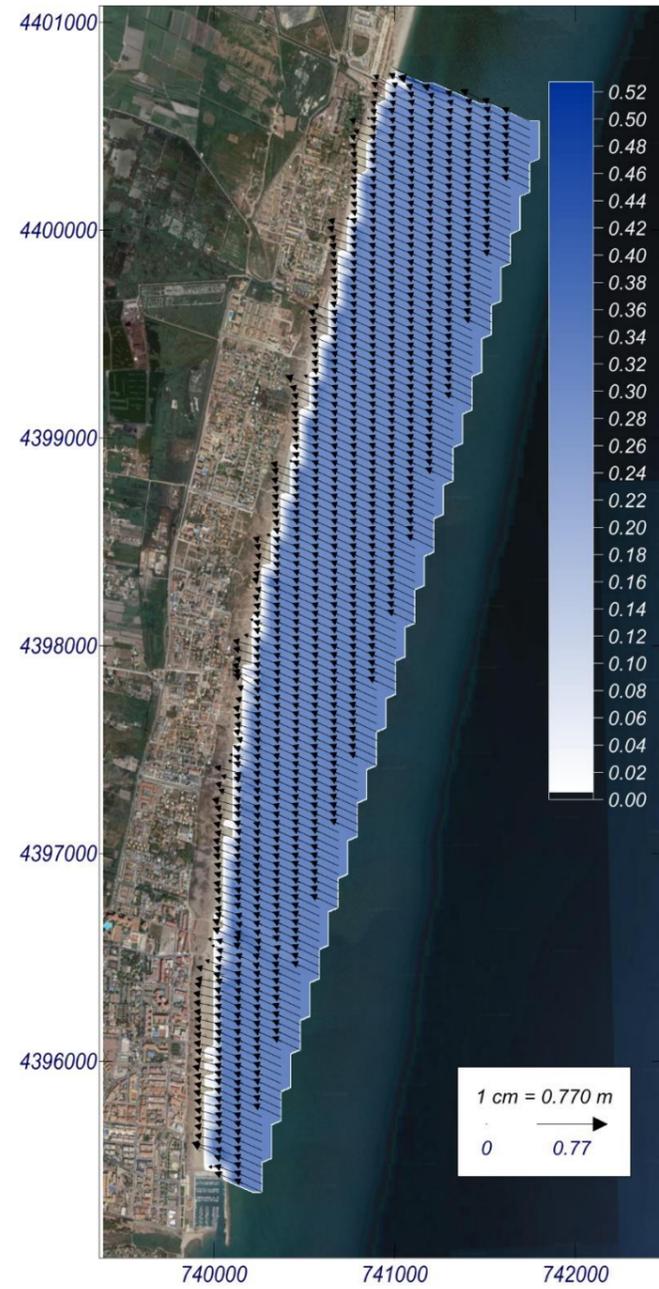


Figura 3. Propagación de oleaje medio hacia la playa futura Dir: ESE, Hs 0,32m y Tp 5s. Horizonte 1.

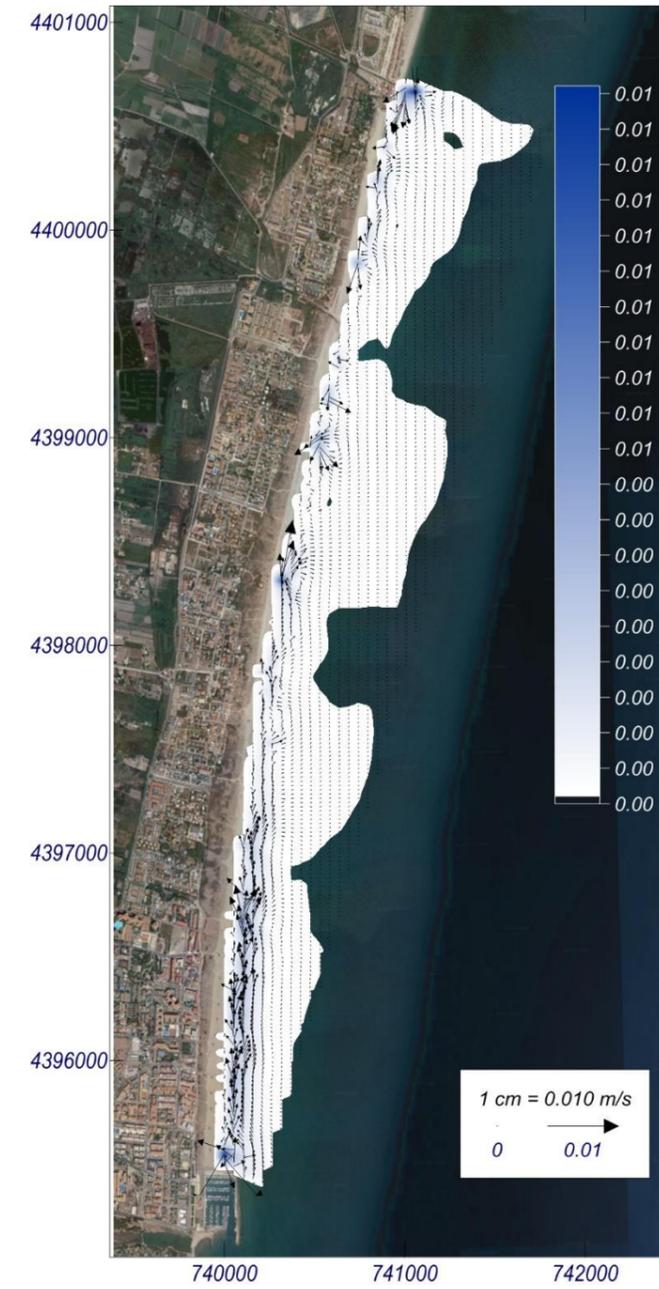


Figura 4. Corrientes de rotura asociadas a la propagación de un oleaje medio de Dirección ESE, Hs 0,32m y Tp 5s. Horizonte 1.

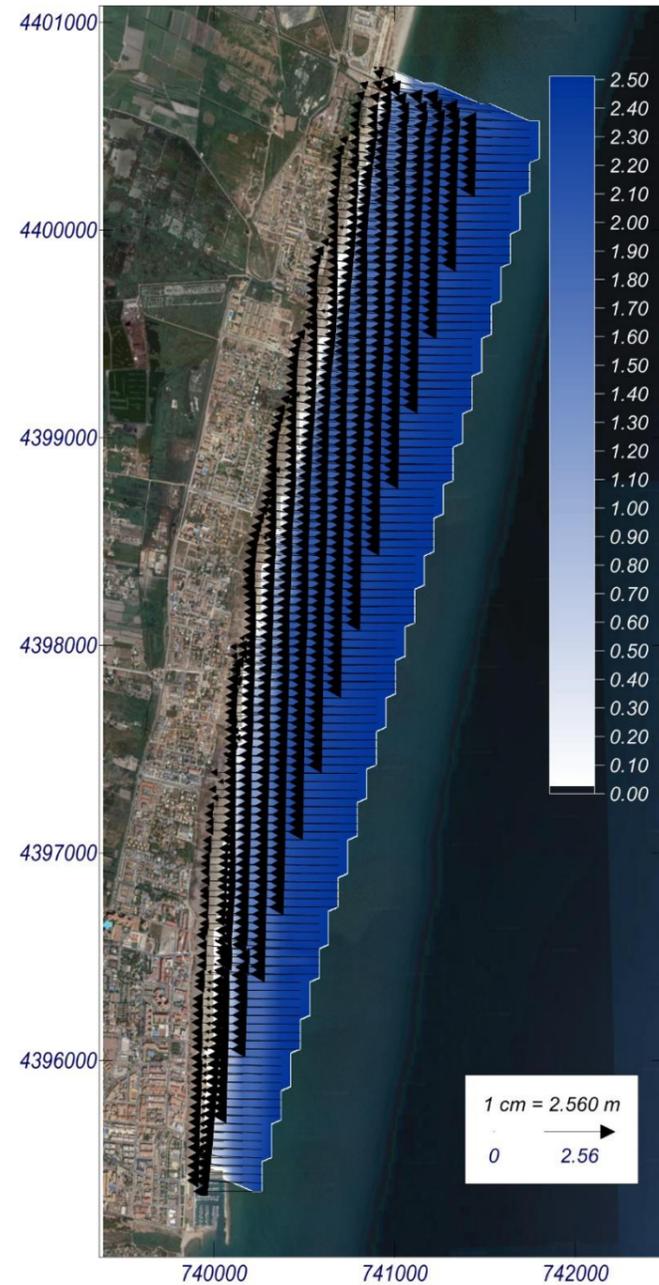


Figura 5. Propagación de oleaje extremal anual hacia la playa futura. Dir: E, Hs 2,50m y Tp 9s. Horizonte 1.

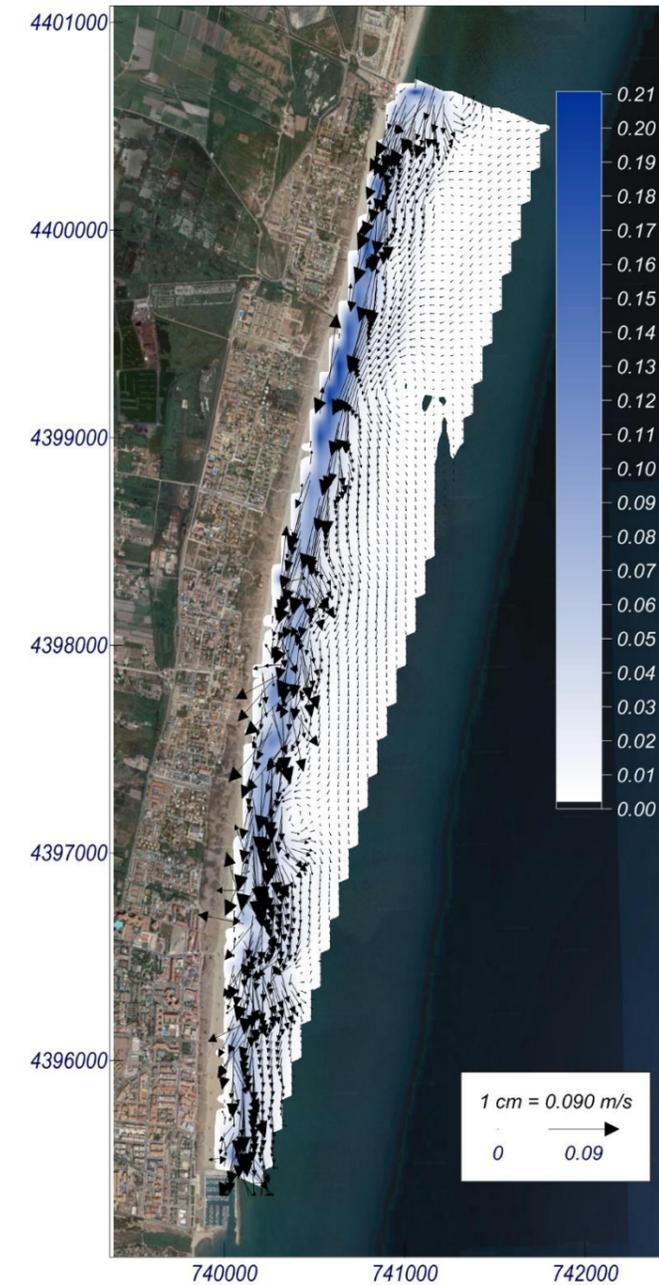


Figura 6. Corrientes de rotura asociadas a la propagación de un oleaje extremal anual. de Dir: E, Hs 2,5m y Tp 9s. Horizonte 1.

Podemos observar que las corrientes de rotura asociadas al oleaje medio son muy débiles con valores máximos de 0,01 m/s, valor que coincide con el obtenido en la situación para el oleaje medio. En términos extremales, la situación es también muy similar a la actual con corrientes en sentido N-S que alcanzan los 0,21 m/s.

3.1.2. HORIZONTE 2: AÑO 2.045

A continuación se presentan las corrientes de rotura obtenidas para un oleaje medio y un oleaje extremal anual teniendo en cuenta el ascenso del nivel del mar proyectado para el año 2.045.

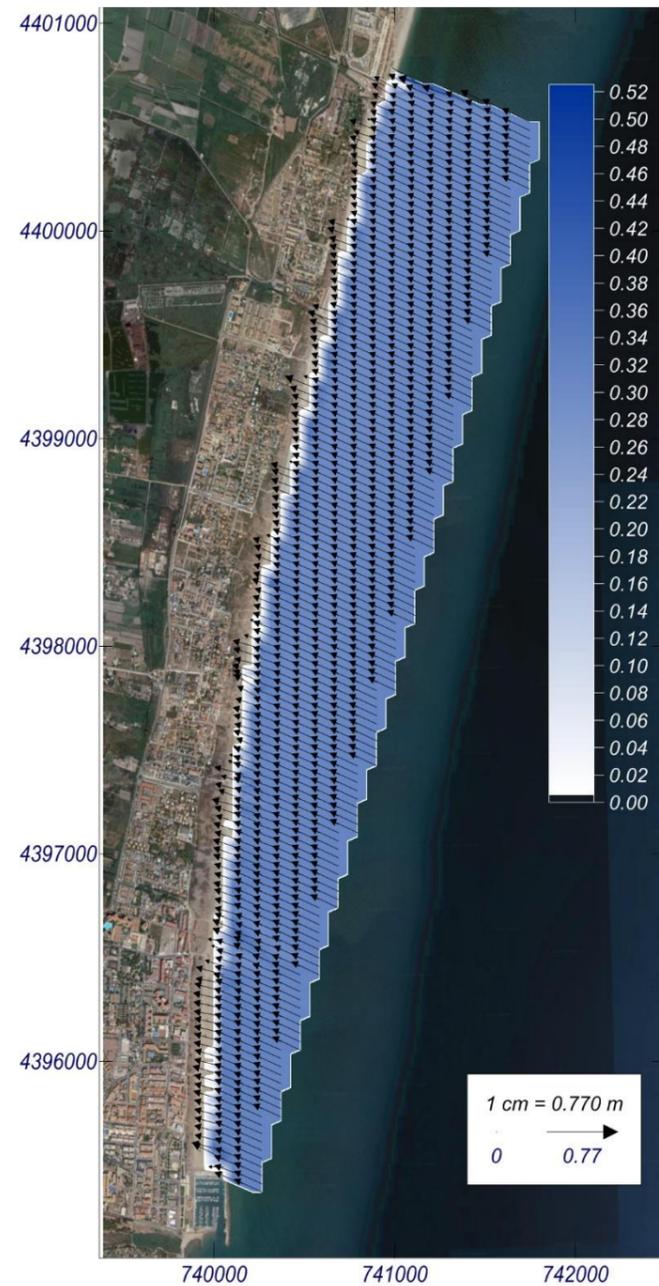


Figura 7. Propagación de oleaje medio hacia la playa futura Dir: ESE, Hs 0,32m y Tp 5s. Horizonte 2.



Figura 8. Corrientes de rotura asociadas a la propagación de un oleaje medio de Dirección ESE, Hs 0,32m y Tp 5s. Horizonte 2.

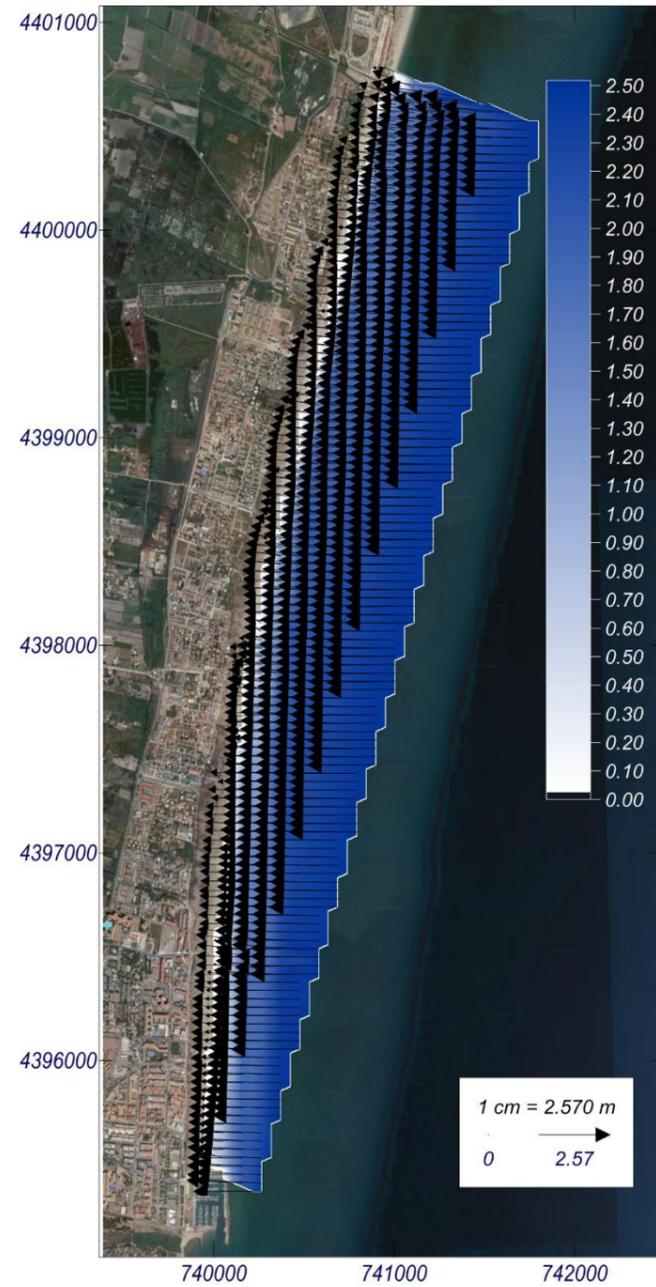


Figura 9. Propagación de oleaje extremal anual hacia la playa futura. Dir: E, Hs 2,50m y Tp 9s. Horizonte 2.

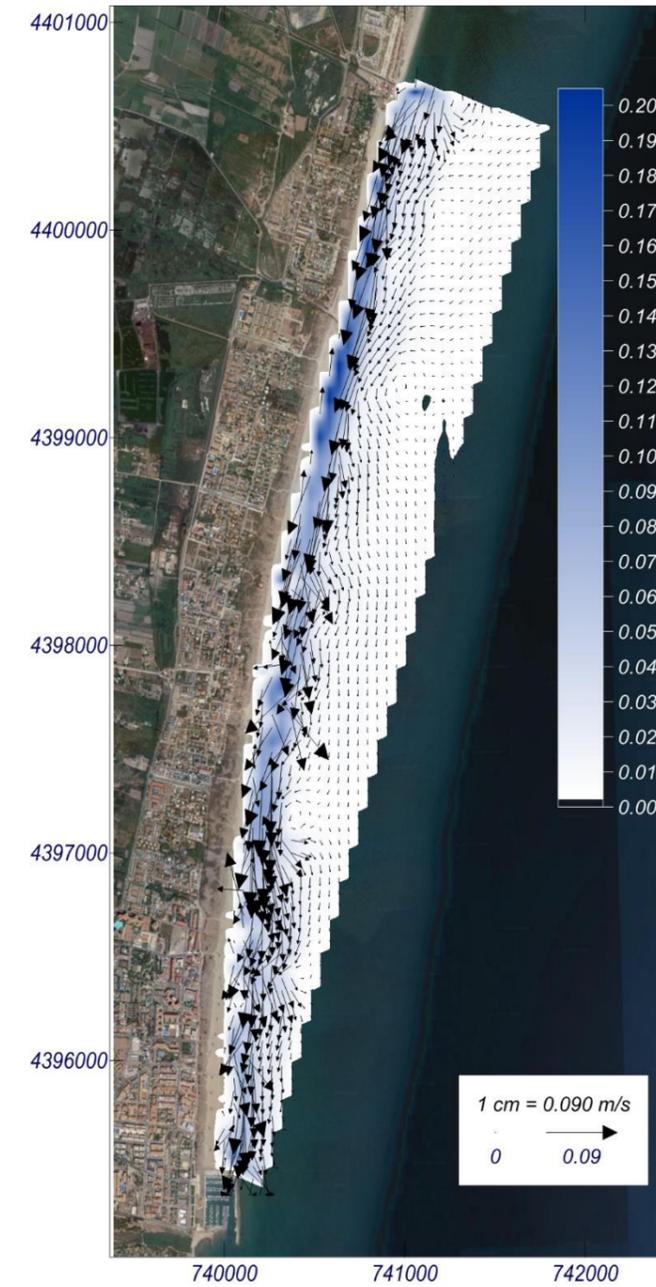


Figura 10. Corrientes de rotura asociadas a la propagación de un oleaje extremal anual. Dir: E, Hs 2,5m y Tp 9s. Horizonte 2.

Podemos observar que los resultados son muy similares a los del Horizonte 1. Así, las corrientes de rotura asociadas al oleaje medio son muy débiles, con valores máximos de 0,01 m/s. En términos extremales, la situación es también muy similar a la actual con corrientes en sentido N-S que alcanzan los 0,2 m/s.

3.2. TRANSPORTE SÓLIDO

3.2.1. HORIZONTE 1: AÑO 2.035

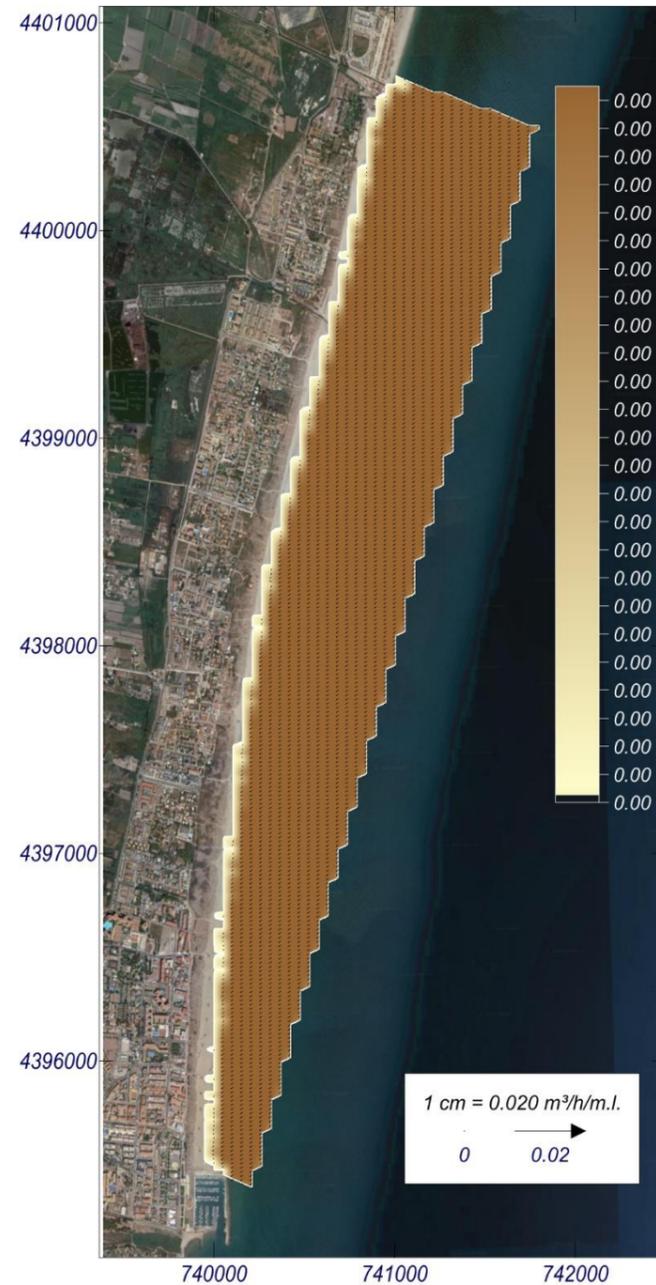


Figura 11. Capacidad de transporte sólido asociado a un oleaje medio de dirección ESE, Hs 0,32m y Tp 5s.

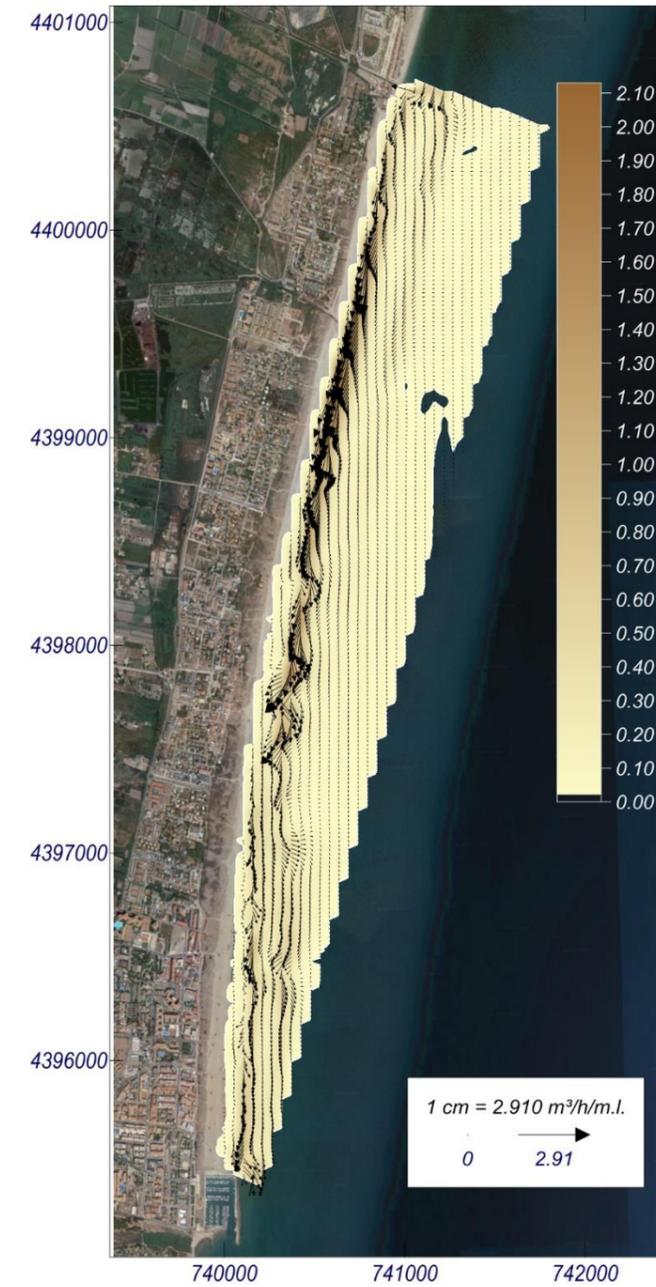


Figura 12. Capacidad de transporte sólido asociado a un oleaje extremo anual de dirección E, Hs 2,50m y Tp 9s.

Los resultados muestran que las débiles corrientes de rotura producidas por el oleaje medio no son capaces de generar transporte sólido en el litoral, tal y como se observa en la situación actual. En términos extremales, se produce un transporte de N-S con valores máximos que pueden alcanzar los 2,1 m³/h/m.l., lo que supone un resultado muy similar a la situación actual.

3.2.2. HORIZONTE 2 AÑO 2.045

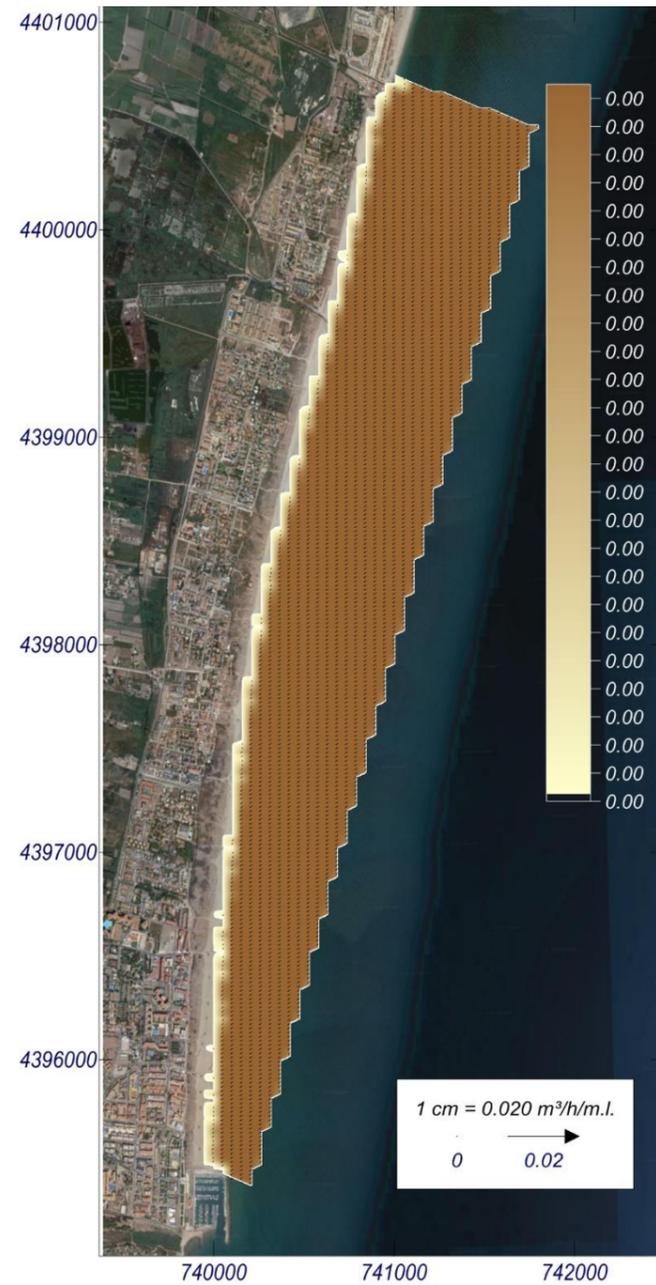


Figura 13. Capacidad de transporte sólido asociado a un oleaje medio de dirección ESE, Hs 0,32m y Tp 5s.

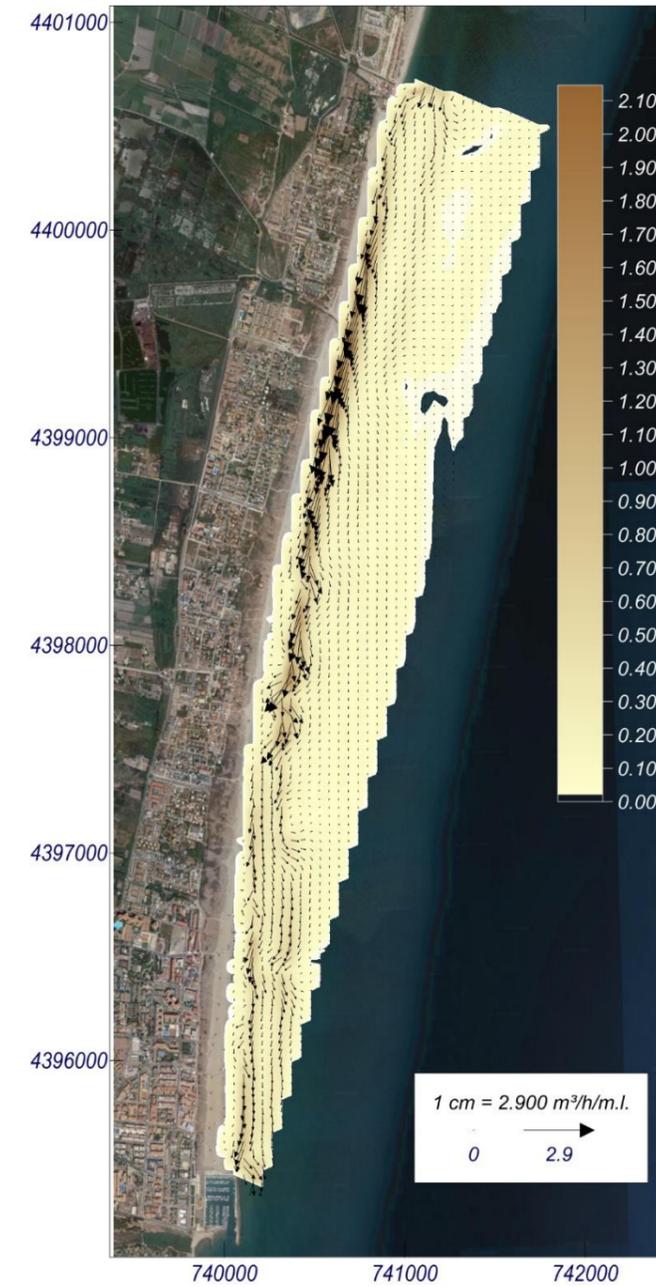


Figura 14. Capacidad de transporte sólido asociado a un oleaje extremal anual de dirección E, Hs 2,50m y Tp 9s.

Al igual que en el Horizonte 1, en el año 2.045 la dinámica de transporte presente en la playa será muy similar a la actual, generándose un transporte en sentido N-S con un valor máximo de 2,1 m³/h/m.l.

3.3. CAMBIOS EN LA ORIENTACIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA

Los cambios producidos en el flujo medio de energía producen cambios en la orientación de la línea de costa. Estos cambios son más significativos en el caso de playas encajadas en las que la curvatura de la playa cambia dependiendo de la dirección del flujo medio de energía. En este caso, puesto que las playas de Canet, Almardà, Corinto y la Malvarrosa no son playas encajadas, este fenómeno no es aplicable.

En el caso de playas abiertas, como las incluidas en la zona de proyecto, la variación de la dirección media del flujo de energía produce variaciones en las tasas de transporte litoral que tienden a producir un giro de la línea de costa que la sitúe perpendicular a la nueva dirección del flujo medio. Sin embargo, según los datos del proyecto C3E, en los años horizonte se espera un cambio de tan solo $0,045^\circ$ y $0,075^\circ$ en la dirección del flujo medio de energía para los años 2.035 y 2.045, respectivamente. Al ser esta variación muy pequeña (inferior a $0,1^\circ$) no se esperan cambios significativos en la orientación de la línea de costa.

3.4. EVOLUCIÓN DEL PERFIL DE PLAYA

Para ilustrar los cambios en el perfil de playa debido al transporte litoral en el año horizonte, se ha estudiado la evolución de tres perfiles a lo largo del tramo de costa (Figura 15) sometidos a un oleaje extremal. Para dicho cálculo se ha hecho uso del modelo Petra, incluido en el Sistema de Modelado Costero (SMC).

Petra es un modelo numérico que resuelve, a nivel de perfil de playa, las ecuaciones de transporte de sedimentos en la zona de rompientes, así como los cambios producidos en la batimetría asociados al mismo.

La magnitud del transporte se calcula en base a las características de la playa (agua, sedimentos y batimetría) y las condiciones hidrodinámicas (oleajes y corrientes inducidas por el mismo).



Figura 15. Perfiles de playa analizados.

Los resultados se muestran en las siguientes figuras:

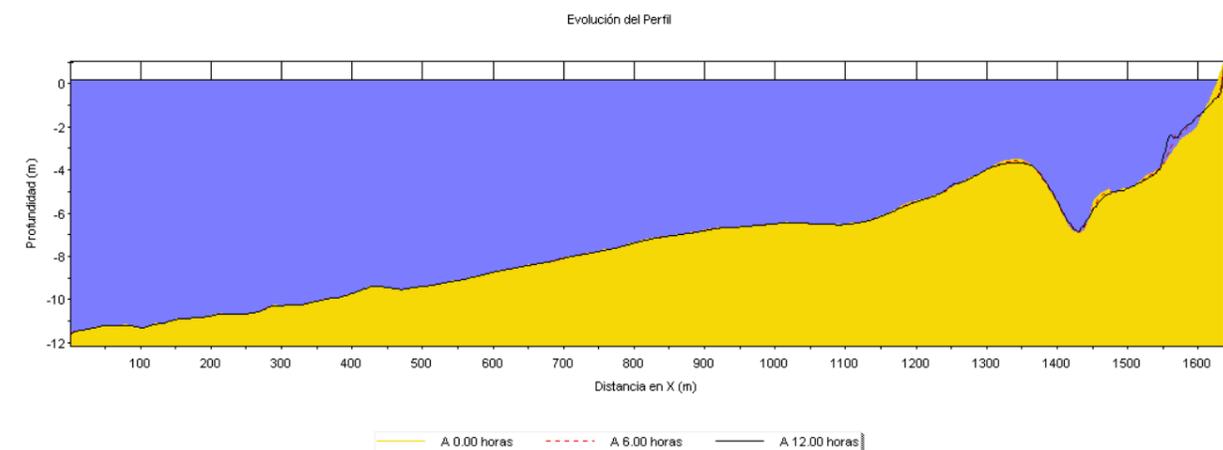


Figura 16. Evolución del perfil P20 tras un temporal de oleaje extremal anual en el año horizonte 2.045.

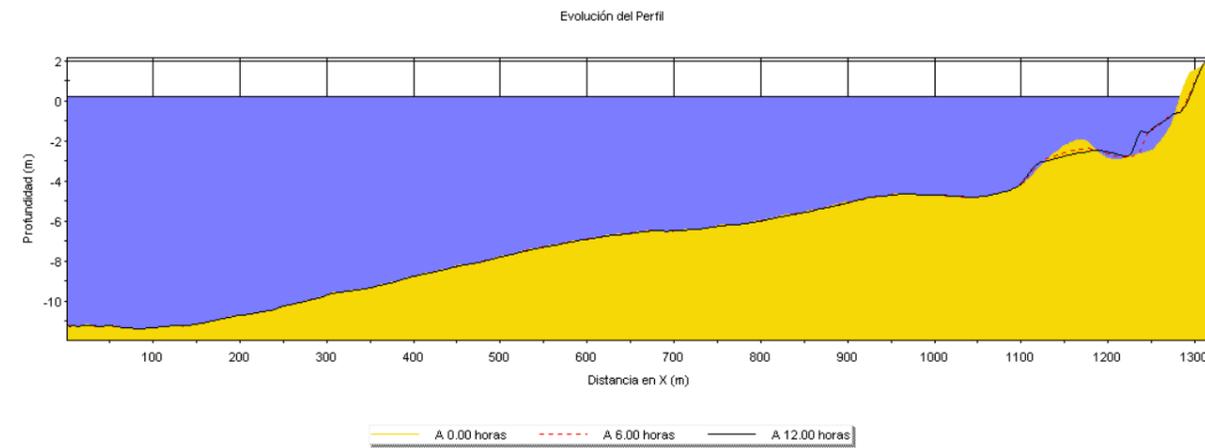


Figura 17. Evolución del perfil P19 tras un temporal de oleaje extremal anual en el año horizonte 2.045.

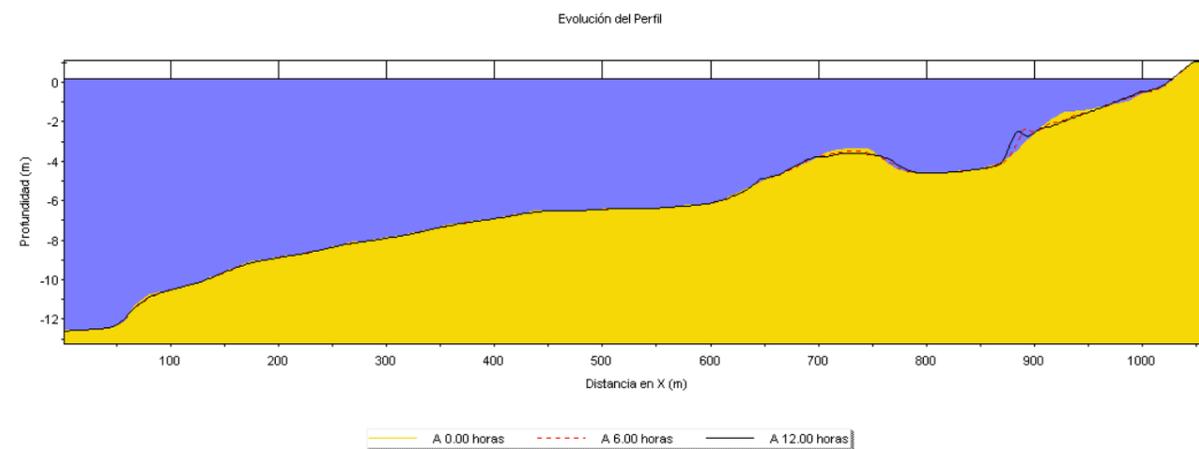


Figura 18. Evolución del perfil P18 tras un temporal de oleaje extremal anual en el año horizonte 2.045.

Ya que el ascenso en el nivel medio del mar es de apenas 3,75 cm no se aprecian grandes diferencias con respecto a la situación actual. En los perfiles situados más al norte (P20 y P19) se confirma la tendencia erosiva observada en la sección anterior. En ambos perfiles se produce el retroceso de la línea de costa en 6 m y 11 m, respectivamente, tras 12 h de temporal como ya se observaba en el “Anejo 11 Estudio básico de dinámica litoral”. Estos sedimentos se depositan en parte al pie del frente de playa. Por el contrario, en el perfil P18 (situado más al sur) la posición de la línea de costa se mantiene estable y solo se producen cambios en la localización y morfología de las barras.

4. CONCLUSIONES

A continuación se presentan las principales conclusiones extraídas del presente estudio:

- Según los datos del proyecto C3E para los años horizonte del proyecto (2.035 y 2.045) se espera un ascenso del nivel medio del mar de 2,25 cm y 3,75 cm y un giro en el flujo medio de energía de 0,045° y 0,075°, respectivamente.
- Teniendo en cuenta las proyecciones de ascenso del nivel medio del mar, no se esperan grandes alteraciones en el sistema. En términos extremales, las corrientes de rotura permanecen muy similares a la situación actual al igual que las dinámicas de transporte.
- Las variaciones del flujo medio de energía no son suficientes para producir cambios apreciables en la orientación de la línea de costa.
- El perfil de playa tiene una tendencia similar a la actual en caso de temporal, con retroceso de la línea de costa en los perfiles del norte y estabilización al sur del tramo.
- Los temporales generarán, a lo largo de toda la playa, una modificación en la morfología y la cota de coronación de las barras sumergidas.



PROYECTO:

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)
PROYECTO CONSTRUCTIVO

DOCUMENTO:

AN-09. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
46-0348

CLIENTE:



PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

AN-09. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1	3.5.1. <i>Coste de inversión.....</i>	7
2. PROBLEMÁTICA Y PLANTEAMIENTO DE ACTUACIONES.....	1	3.5.2. <i>Afección ambiental.....</i>	8
3. CRITERIO 1: APORTACIÓN DE MATERIAL DE PRÉSTAMO	1	3.5.3. <i>Funcionalidad y cambio climático.....</i>	8
3.1. ACTUACIÓN 1.0. NO REALIZAR APORTACIÓN DE MATERIAL DE PRÉSTAMO	1	3.5.4. <i>Valoración social.....</i>	8
3.1.1. <i>Coste de inversión.....</i>	2	3.6. ACTUACIONES PREFERENTES DEL CRITERIO 1	9
3.1.2. <i>Afección ambiental.....</i>	2	4. CRITERIO 2. RIGIDIZACIÓN DEL TRAMO DE COSTA.....	9
3.1.3. <i>Funcionalidad y cambio climático.....</i>	2	4.1. ACTUACIÓN 2.0. NO RIGIDIZAR.....	9
3.1.4. <i>Valoración social.....</i>	2	4.1.1. <i>Coste de inversión.....</i>	9
3.2. ACTUACIÓN 1.1. TRASVASE DE MATERIAL PROPIO DEL SISTEMA.....	2	4.1.2. <i>Afección ambiental.....</i>	10
3.2.1. <i>Coste de inversión.....</i>	3	4.1.3. <i>Funcionalidad y cambio climático.....</i>	10
3.2.2. <i>Afección ambiental.....</i>	3	4.1.4. <i>Valoración social.....</i>	10
3.2.3. <i>Funcionalidad y cambio climático.....</i>	4	4.2. ACTUACIÓN 2.1. RIGIDIZACIÓN COMPLETA DEL TRAMO DE COSTA	10
3.2.4. <i>Valoración social.....</i>	4	4.2.1. <i>Actuación 2.1.1. Rigidización completa con espigones.....</i>	10
3.3. ACTUACIÓN 1.2. MATERIAL DE BANCO SUBMARINO	4	4.2.2. <i>Actuación 2.1.2. Rigidización completa con diques exentos.....</i>	12
3.3.1. <i>Coste de inversión.....</i>	5	4.2.3. <i>Actuación 2.1.3. Dique arrecife continuo.....</i>	14
3.3.2. <i>Afección ambiental.....</i>	5	4.3. ACTUACIÓN 2.2. RIGIDIZACIÓN PARCIAL DEL TRAMO DE COSTA	16
3.3.3. <i>Funcionalidad y cambio climático.....</i>	6	4.3.1. <i>Actuación 2.2.1. Prolongación del dique norte del puerto de Siles.....</i>	16
3.3.4. <i>Valoración social.....</i>	6	4.3.2. <i>Actuación 2.2.2. Prolongación de la gola de Quartell.....</i>	18
3.4. ACTUACIÓN 1.3. MATERIAL DE CANTERA.....	6	4.4. VALORACIÓN DE LAS ACTUACIONES DEL CRITERIO 2: RIGIDIZACIÓN DEL TRAMO DE COSTA.....	19
3.4.1. <i>Coste de inversión.....</i>	6	4.4.1. <i>Coste de inversión.....</i>	20
3.4.2. <i>Afección ambiental.....</i>	7	4.4.2. <i>Afección ambiental.....</i>	20
3.4.3. <i>Funcionalidad y cambio climático.....</i>	7	4.4.3. <i>Funcionalidad y cambio climático.....</i>	20
3.4.4. <i>Valoración social.....</i>	7	4.4.4. <i>Valoración social.....</i>	21
3.5. VALORACIÓN DE LAS ACTUACIONES DEL CRITERIO 1	7	4.5. ACTUACIONES PREFERENTES DEL CRITERIO 2: RIGIDIZACIÓN DEL TRAMO DE COSTA.....	21
		5. CRITERIO 3. GESTIÓN DE GRAVAS	21

5.1. ACTUACIÓN 3.0. NO HACER NADA CON LAS GRAVAS.....	22
5.1.1. Coste de inversión.....	22
5.1.1. Afección ambiental.....	22
5.1.2. Funcionalidad y cambio climático.....	22
5.1.3. Valoración social.....	23
5.2. ACTUACIÓN 3.1. CRIBADO Y RETIRADA DE GRAVAS.....	23
5.2.1. Coste de inversión.....	24
5.2.2. Afección ambiental.....	24
5.2.3. Funcionalidad y cambio climático.....	25
5.2.4. Valoración social.....	25
5.3. ACTUACIÓN 3.2. CRIBADO Y MACHAQUEO DE GRAVAS.....	25
5.3.1. Coste de inversión.....	25
5.3.2. Afección ambiental.....	25
5.3.3. Funcionalidad y cambio climático.....	25
5.3.4. Valoración social.....	26
5.4. ACTUACIÓN 3.3. CRIBADO Y REUBICACIÓN DE GRAVAS EN ZANJA.....	26
5.4.1. Coste de inversión.....	26
5.4.2. Afección ambiental.....	26
5.4.3. Funcionalidad y cambio climático.....	26
5.4.4. Valoración social.....	26
5.5. VALORACIÓN DE LAS ACTUACIONES DEL CRITERIO 3.....	27
5.5.1. Coste de inversión.....	27
5.5.2. Afección ambiental.....	27
5.5.3. Funcionalidad y cambio climático.....	27
5.5.4. Valoración social.....	28
5.6. ACTUACIONES PREFERENTES DEL CRITERIO 3.....	28
6. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS	28
7. ANÁLISIS MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS	30
8. IDENTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SOLUCIÓN	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cartel de protesta presente en uno de los puntos de acceso a la playa de Corinto.	2
Figura 2. Actuación 1.1. Trasvase de material propio del sistema.	3
Figura 3. Distancia entre yacimiento submarino (en verde con borde blanco) y la zona de vertido de arenas (en rojo). Fuente: Google Earth.	4
Figura 4. Zona de aporte de arenas procedentes del banco de Cullera.	5

Figura 5. Ruta recomendada en carretera desde Villar del Arzobispo hasta la Playa de Corinto. Fuente: Google Maps.	6
Figura 6. Ejemplo de playa rigidizada mediante espigones, en Moncófar 9 km al norte de la zona de actuación.	10
Figura 7. Forma en planta de la playa con espigones con la línea de costa modificada en azul.	11
Figura 8. Sección tipo del tronco de los espigones.	11
Figura 9. Sección tipo del morro de los espigones.	11
Figura 10. Localización de los diques exentos diseñados para esta actuación.	13
Figura 11. Forma en planta del dique exento sumergido.	13
Figura 12. Sección tipo del tronco de los diques exentos.	13
Figura 13. Sección tipo del morro de los diques exentos.	13
Figura 14. Forma en planta de la actuación 2.1.3. Dique arrecife continuo.	14
Figura 15. Sección tipo del tronco del dique arrecife.	15
Figura 16. Sección tipo del morro del dique arrecife.	15
Figura 17. Detalle de la prolongación del dique norte del Puerto de Siles.	16
Figura 18. Sección tipo del tronco de la prolongación del dique mediante estructura sumergida.	17
Figura 19. Sección tipo del morro de la prolongación del dique mediante estructura sumergida.	17
Figura 20. Forma en planta de la prolongación del espigón norte de la gola de Quartell.	18
Figura 21. Sección tipo de la actuación de prolongación del espigón norte de la gola de Quartell.	18
Figura 22. Zona de cribado, extracción (arriba) y vertido de gravas (abajo).	23
Figura 23. Cribadora móvil utilizada para la gestión de gravas en la zona de proyecto. Fuente: Demarcación de Costas en Valencia, 2020.	23
Figura 24. Redistribución de arenas en la playa de Almardá. Fuente: Demarcación de Costas en Valencia, 2020.	23
Figura 25. Carga de camión con gravas en la playa de Almardá. Fuente: Demarcación de Costas en Valencia, 2020.	24
Figura 26. Esquema del perfil de playa correspondiente a la actuación 3.3.	26
Figura 27. Actuaciones incluidas en la alternativa a desarrollar en el proyecto constructivo.	32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coste de inversión asociado a la alternativa 1.1. Travase de material propio del sistema.	3
Tabla 2. Coste de inversión asociado a la alternativa 1.2. Material procedente de yacimiento submarino.	5
Tabla 3. Coste de inversión asociado a la alternativa 1.3. Material de cantera.	6
Tabla 4. Valoración de las actuaciones incluidas en el criterio 1 según el coste de inversión.	7
Tabla 5. Baremo para la valoración de la afección ambiental de las actuaciones de aportación de material de préstamo.	8
Tabla 6. Valoración de la afección ambiental de las actuaciones incluidas en el criterio 1 (aportación de material de préstamo).	8
Tabla 7. Baremo para la clasificación, en términos de funcionalidad y protección frente a los efectos del cambio climático, de las actuaciones de aportación de material de préstamo.	8
Tabla 8. Valoración de las actuaciones de aportación de material de préstamo según su funcionalidad y protección frente al cambio climático.	8
Tabla 9. Baremo para la valoración social de las actuaciones de aportación de material de préstamo.	8
Tabla 10. Valoración social de las actuaciones de aportación de material de préstamo.	9
Tabla 11. Peso de los parámetros considerados para la valoración de las actuaciones incluidas en el criterio 1	9
Tabla 12. Valoración final de las actuaciones de aportación de material de préstamo.	9

Tabla 13. Longitud de los espigones en la actuación 2.1.1	11	Tabla 30. Costes unitarios considerados para la actuación 3.1: Cribado y redistribución de gravas.	24
Tabla 14. Costes unitarios considerados para la actuación 2.1.1: Rigidización con espigones.	12	Tabla 31. Costes unitarios considerados para la actuación 3.2: Cribado y machaqueo de gravas.	25
Tabla 15. Respuestas de la playa en función del dique exento diseñado (Ldique: longitud dique, Kt: coeficiente de transmisión). Pilarczyk (2003).	12	Tabla 32. Costes unitarios considerados para la actuación 3.3: Cribado y reubicación de gravas en la preduna.	26
Tabla 16. Costes unitarios considerados para la actuación 2.1.2: Rigidización con diques exentos.	14	Tabla 33. Valoración de las actuaciones incluidas en el criterio 3 según el coste de inversión.	27
Tabla 17. Costes unitarios considerados para la actuación 2.1.3: Rigidización con dique arrecife.	15	Tabla 34. Baremo para la evaluación de la afección ambiental de las actuaciones previstas en el criterio 3.	27
Tabla 18. Tamaño mínimo de las piezas necesarias para la prolongación del dique norte según la cota de coronación de la estructura.	17	Tabla 35. Valoración de la afección ambiental de las actuaciones incluidas en el criterio 3.	27
Tabla 19. Costes unitarios considerados para la actuación 2.2.1: Prolongación dique norte del puerto de Siles.	17	Tabla 36. Baremo para la valoración de la funcionalidad y protección frente al cambio climático de las actuaciones previstas en el criterio 3.	27
Tabla 20. Costes unitarios considerados para la actuación 2.2.2: prolongación de la gola de Quartell.	19	Tabla 37. Valoración de las actuaciones del criterio 3 según su funcionalidad y protección frente al cambio climático.	27
Tabla 21. Valoración de las actuaciones incluidas en el criterio 2 según el coste de inversión.	20	Tabla 38. Baremo para la valoración social de las actuaciones previstas en el criterio 3.	28
Tabla 22. Baremo para la afección ambiental de las actuaciones del criterio 2.	20	Tabla 39. Valoración social de las actuaciones incluidas en el criterio 3.	28
Tabla 23. Valoración de la afección ambiental de las actuaciones incluidas en el criterio 2.	20	Tabla 40. Valoración final de las actuaciones de gestión de gravas.	28
Tabla 24. Baremo para valorar la funcionalidad y protección frente al cambio climático de las actuaciones del criterio 2.	20	Tabla 41. Alternativas a desarrollar como combinación de actuaciones preferentes seleccionadas.	29
Tabla 25. Valoración de las actuaciones incluidas en el criterio 2 según su funcionalidad y protección frente al cambio climático.	20	Tabla 42. Valoración ponderada de las alternativas conforme a los indicadores considerados.	30
Tabla 26. Baremo para la valoración social de las actuaciones previstas según el criterio 2.	21	Tabla 43. Valor promedio de los indicadores correspondientes a las actuaciones incluidas en cada alternativa.	30
Tabla 27. Valoración social de las actuaciones incluidas en el criterio 2.	21	Tabla 44. Distribución de pesos por indicador a considerar en el análisis multicriterio.	30
Tabla 28. Peso de los diferentes criterios de valoración de las actuaciones del criterio 2.	21	Tabla 45. Resultado del análisis de alternativas mediante el método PATTERN.	31
Tabla 29. Valoración final de las actuaciones de rigidización del tramo de costa. La actuación es más favorable cuanto menor es su puntuación.	21		

1. INTRODUCCIÓN

Recopilada y analizada la documentación requerida para la caracterización actualizada de la problemática de la zona de actuación, se plantean alternativas viables que puedan dar solución a los problemas presentados.

Este informe tiene por objeto describir y analizar diferentes alternativas de actuación que den solución a la problemática existente. Para ello se describe en primer lugar la problemática a resolver y las principales actuaciones que pueden dar respuesta a estos problemas.

A continuación, se seleccionan las actuaciones más favorables dentro de cada problemática. Las alternativas sometidas a análisis multicriterio se obtendrán como resultado de la combinación de diferentes actuaciones. Definidos los indicadores que son considerados en el análisis multicriterio y establecido el peso de cada indicador, se realiza el análisis multicriterio de las alternativas. Como resultado de este proceso, se llegará al conjunto de actuaciones a desarrollar a nivel de proyecto constructivo.

Es importante destacar que la realización de un estudio de alternativas completo y acertado es vital para el desarrollo de un proyecto constructivo viable y de calidad.

2. PROBLEMÁTICA Y PLANTEAMIENTO DE ACTUACIONES

La documentación incluida en la Fase de Estudios Previos y Diagnóstico deja constancia de la problemática existente en la zona, que consiste por un lado en la pérdida de sedimento en las playas ubicadas al norte de la zona de actuación como consecuencia de las actuaciones rígidas ejecutadas al sur de la provincia de Castellón y de la prevalencia del transporte litoral hacia el sur, que saca sedimento del sistema de playas objeto de proyecto.

La construcción del puerto de Siles ha favorecido la acumulación de arena en su cara norte, aumentando la anchura de playa seca en la playa de Canet d'En Berenguer. Actualmente, el perfil activo de esta playa ha avanzado hasta perder su apoyo lateral en el dique norte del Puerto de Siles, por lo que las corrientes litorales transportan de nuevo arena hacia la playa de Sagunto.

La playa de Sagunto, por su parte, ha sido objeto de una actuación de estabilización de manera que en la actualidad puede afirmarse que se encuentra en una situación de equilibrio estático. Es decir, esta playa no necesita de la arena que rebasa el puerto de Siles.

Por otro lado, la presencia aguas abajo del Puerto de Sagunto supone una barrera al transporte hacia el sur del sedimento, por lo que la arena procedente de la zona de proyecto no es capaz de alimentar las playas ubicadas al sur del citado Puerto.

Las playas del sur de la provincia de Castellón han sido objeto de diversas actuaciones de aporte de gravas. Sin embargo, las playas objeto de estas actuaciones no han llegado a alcanzar una situación de equilibrio.

Los temporales acontecidos en los últimos años, de mayor intensidad y frecuencia, han transportado parte de esas gravas hacia las playas del Término Municipal de Sagunto incluidas en el proyecto.

Las gravas que alcanzan estas playas quedan depositadas en el frente de playa y en la playa seca, produciendo un aumento importante de la pendiente en el frente de playa.

El aumento de la pendiente en el frente de playa dificulta el acceso al baño, llegando a ser peligroso para los usuarios de mayor edad y los niños. Por este motivo, se hace necesario retirar cada año, en la época previa a la temporada de baño, una porción de las gravas acumuladas.

Por todo ello, se plantean en este documento una serie de actuaciones encaminadas a:

- Disminuir el porcentaje de gravas existente en la playa, mediante el planteamiento y análisis de actuaciones de gestión de las gravas.
- Reconponer el perfil de playa hacia unas condiciones más disipativas (con una pendiente más suave), propias de su morfología original. Para ello se incluirán actuaciones de aporte de material sedimentario en la franja norte de la zona de proyecto.
- Perdurar en el tiempo, incluyendo si es necesario el diseño de estructuras rígidas que mejoren la estabilidad de las playas y aumenten así la vida útil de las actuaciones de aporte de arenas planteadas.

Dado que la zona de actuación presenta diferentes tramos claramente diferenciados, el planteamiento de alternativas debe combinar los siguientes criterios:

- **Criterio 1:** Análisis de alternativas de actuación en función del tipo de material de aportación, procedente de diferentes fuentes.
- **Criterio 2:** Análisis de alternativas de actuación en función de la tipología de estructuras de rigidización, diferenciando entre la rigidización completa o parcial del tramo de costa.
- **Criterio 3:** Planteamiento de alternativas para la gestión de las gravas existentes en el tramo costero de estudio.

3. CRITERIO 1: APORTACIÓN DE MATERIAL DE PRÉSTAMO

3.1. ACTUACIÓN 1.0. NO REALIZAR APORTACIÓN DE MATERIAL DE PRÉSTAMO

Esta actuación cero no contempla actuaciones de aportación de material, sino que trata de prevenir lo que ocurriría en la zona de proyecto en caso de no actuar al respecto.

Los costes de inversión y mantenimiento asociados a esta actuación con respecto a la situación actual son nulos.

Con esta actuación 0 se mantiene la dinámica litoral observada hasta la fecha, por lo que se espera que continúe aumentando el volumen de gravas en la playa de Almardà mientras que la arena sigue rebasando el dique norte del puerto de Siles.

Esta actuación no protege a la costa frente a los efectos del cambio climático. En este sentido, es de destacar la tendencia al aumento de la frecuencia e intensidad de las borrascas en la zona, que incrementan el fenómeno erosivo en la costa. Esto supone un incremento de la inundación marina en la zona urbanizada, el sistema de drenaje y el ecosistema del Marjal de Almenara.

3.1.1. COSTE DE INVERSIÓN

El coste de esta actuación cero, que no contempla ningún tipo de medida de aporte de material de préstamo, es de cero euros.

3.1.2. AFECCIÓN AMBIENTAL

En la actuación 1.0, se permitiría, al igual que en la actualidad, que el oleaje actúe libremente en la modelación de la línea de costa, con lo que seguiría provocando la erosión y la acumulación de gravas en las playas del tramo norte de la zona de proyecto.

Existe por tanto riesgo de que, durante un temporal, el oleaje traspase el cordón dunar, produciendo inundaciones en las zonas urbanas colindantes que presentan baja elevación y en el Marjal de Almenara. Además, se espera que el actual deterioro del cordón dunar vaya en aumento debido al efecto de estos temporales y al mal uso que se viene realizando en algunos tramos, donde es utilizado como zona de aparcamiento para los usuarios de la playa.

Se concluye de lo anterior que la actuación 1.0 supone una **afección ambiental MEDIA y PERSISTENTE** en el tiempo.

3.1.3. FUNCIONALIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO

La actuación 1.0 supone no añadir ningún tipo de actuación, por lo que su funcionalidad frente a la defensa costera resulta nula y vulnerable frente a los efectos del cambio climático.

El oleaje actuará sobre la costa actual, comprometiendo el ancho de la playa, especialmente durante temporales propios del invierno que provocarán la erosión de la costa junto con el aumento de gravas en el frente de playa y en la playa seca.

La tendencia al aumento de la cota de inundación producido por el ascenso del nivel del mar como consecuencia del cambio climático, agravará las inundaciones del cordón dunar, del Marjal de Almenara y de la zona

residencial existente entre ambos, modificando las condiciones de los ecosistemas existentes. Este hecho puede llegar a generar un importante impacto ecológico.

La **funcionalidad** y la protección frente al **cambio climático** de la actuación 1.0. se considera **NULA**.

3.1.4. VALORACIÓN SOCIAL

La falta de actuaciones generará una **respuesta social NEGATIVA y PERSISTENTE** con respecto a la situación actual. Se destaca el hecho de que en la actualidad ya se producen numerosas protestas por parte de los vecinos y usuarios de las playas de Almardà, Corinto y Malvarrosa, solicitando actuaciones de mejora de las condiciones de accesibilidad al baño.



Figura 1. Cartel de protesta presente en uno de los puntos de acceso a la playa de Corinto.

3.2. ACTUACIÓN 1.1. TRASVASE DE MATERIAL PROPIO DEL SISTEMA

Esta actuación consiste en el trasvase de 950.000 m³ de arenas procedentes del dragado de arenas en la zona sumergida de frente a la playa de Canet d'En Berenguer hacia las playas del Corinto y norte de Almardà, siguiendo la línea de las actuaciones recogidas en la *Estrategia de actuación del tramo comprendido entre el puerto de Castellón y el puerto de Sagunto*

El volumen de aportación ha sido estimado a partir del análisis de la tasa de transporte neto anual, y considerando una vida útil de 25 años.

Para la actuación de dragado se hará uso de una draga de succión en marcha de pequeño calado, capaz de realizar las labores en la zona de actuación, localizada a profundidad variable entre 6 m y 10 m.

Como consecuencia del dragado, se puede llegar a producir una reducción de la anchura de playa de unos 65 m junto al puerto.

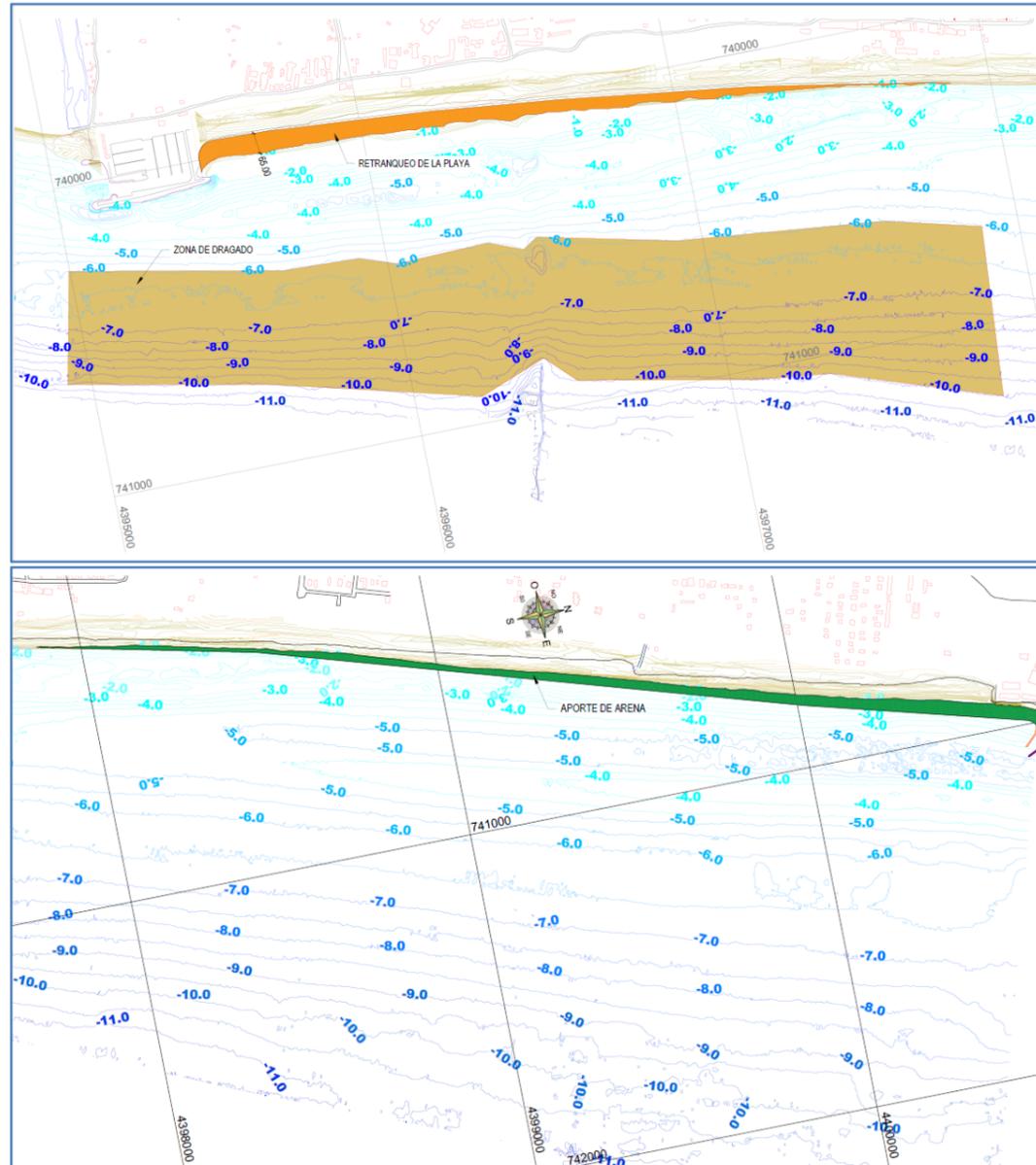


Figura 2. Actuación 1.1. Trasvase de material propio del sistema.

Por otro lado, se consigue un avance medio aproximado de 50 metros en las zonas afectadas por el vertido de arenas (Malvarrosa de Corinto, Corinto y norte de la playa de Almardá).

3.2.1. COSTE DE INVERSIÓN

El coste desglosado asociado al dragado y vertido de este material sedimentario se presenta en la siguiente tabla:

ACTUACIÓN 1.1.				
UNIDAD	CONCEPTO	COSTE UNITARIO (€)	MEDICIÓN	COSTE TOTAL (€)
REGENERACIÓN DE LA PLAYA				
m ³	Dragado en cualquier tipo de terreno con draga de succión en marcha, incluso movilización y desmovilización de draga, transporte y vertido de productos resultantes en playas situadas a una distancia máxima de cinco (5) millas, instalación de tubería flotante, bombeo de arena hasta al menos 900 m de la línea de costa y posterior retirada de tubería, con parte proporcional de formación de recinto de decantación y retención de arenas	5,95	950.000,00	5.562.500,00
m ³	Regularización de playa mediante el extendido y perfilado de arena procedente de dragado, con medios mecánicos, incluso acopio intermedio, carga y transporte a cualquier distancia, extendido y perfilado, totalmente acabado	1,00	950.000,00	950.000,00
OTROS				
PA	Balizamiento de las obras	14.000,00	1,00	14.000,00
PA	Accesos provisionales	6.000,00	1,00	6.000,00
PA	Gestión de residuos	20.500,00	1,00	20.500,00
PA	Plan de vigilancia ambiental	75.000,00	1,00	75.000,00
PA	Control arqueológico	18.000,00	1,00	18.000,00
PA	Estudio de seguridad y salud	45.000,00	1,00	45.000,00
TOTAL				6.781.000,00

Tabla 1. Coste de inversión asociado a la alternativa 1.1. Travase de material propio del sistema.

El coste total de inversión asociado a la actuación 1.1 asciende a 6.781.000 €.

3.2.2. AFECCIÓN AMBIENTAL

El aporte de arena produce un aumento de la superficie de playa seca y, por tanto, de su capacidad de disipación del oleaje frente a eventos de temporal. Esto supone la protección del frente de costa y su trasdós, protegiendo así el cordón dunar y las zonas urbanas.

Por otro lado, en la zona de dragado y consecuente reducción del ancho de playa en el extremo sur de la zona de actuación tiene el efecto inverso, con una disminución de la protección de las zonas urbanas y del cordón dunar existentes frente a eventos de oleaje intenso.

En general, la actuación tiene un impacto ambiental negativo durante la fase de construcción, ya que tanto el dragado como el posterior vertido de arena generan un aumento de la turbidez y pérdida de calidad de las aguas, la destrucción del hábitat de algunas especies y la contaminación del aire debido al trabajo de la maquinaria.

No obstante, debido al empleo de maquinaria potente, la utilización de áreas cercanas de origen marino y el transporte por mar, se reduce considerablemente el plazo de ejecución. Por ello la magnitud del índice de **afección ambiental** en este caso se considera **BAJA Y TEMPORAL**.

3.2.3. FUNCIONALIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO

La aportación de arenas en el tramo norte de la zona de proyecto hace que esta alternativa sea totalmente funcional desde el punto de vista de disipación de la energía, justo al contrario de lo que ocurre en la playa de Canet, donde la anchura de playa seca se verá disminuida por efecto del dragado.

El carácter funcional es en cualquier caso temporal, debido a la no existencia de estructuras rígidas que limiten anulen el transporte de sedimentos y sirvan de protección frente al oleaje, por lo que continuará produciéndose la pérdida del material aportado.

Por tanto, la **funcionalidad** y la protección frente al **cambio climático** de esta actuación se califican como **BAJA** tanto en la zona de aportación como en la zona de dragado.

3.2.4. VALORACIÓN SOCIAL

En términos de sensibilidad social, la aportación de arena mejora el aspecto del frente de playa a la vez que aumenta la anchura de playa seca o, lo que es lo mismo, la superficie para uso lúdico. Sin embargo, los efectos de estas regeneraciones serán temporales.

En la playa de Canet, sin embargo, la anchura de playa seca se verá mermada, aunque seguirá siendo lo suficientemente ancha como para no verse afectado su uso lúdico y continuará recibiendo aportes provenientes del norte, ya que la arena no se saca del sistema.

Es por ello que la respuesta social de esta actuación se considera **POSITIVA** y **TEMPORAL**.

3.3. ACTUACIÓN 1.2. MATERIAL DE BANCO SUBMARINO

Esta actuación consiste en la aportación de un volumen estimado de 950.000 m³ de arenas procedentes del banco submarino existente próximo al cabo de Cullera, que contaba con DIA favorable aprobada por Resolución de 20 de septiembre de 2013, y publicada el jueves 3 de octubre de 2013. Sin embargo, debido a que no se ha llevado a cabo ninguna extracción de arena en este banco en los años posteriores esta DIA se encuentra, a día de hoy, caducada. Por este motivo, la Dirección General de la Costa y el Mar está llevando a cabo un nuevo proyecto independiente al actual que contempla la extracción y transporte del material necesario para este y otros proyectos de regeneración que van a satisfacer sus necesidades de sedimento de este banco.

La distancia entre el banco submarino y la zona de proyecto objeto del vertido del material es de 46,5 km (25 m.n.) y en su trayectoria no existen zonas incluidas en figuras de protección ambiental (Figura 3).

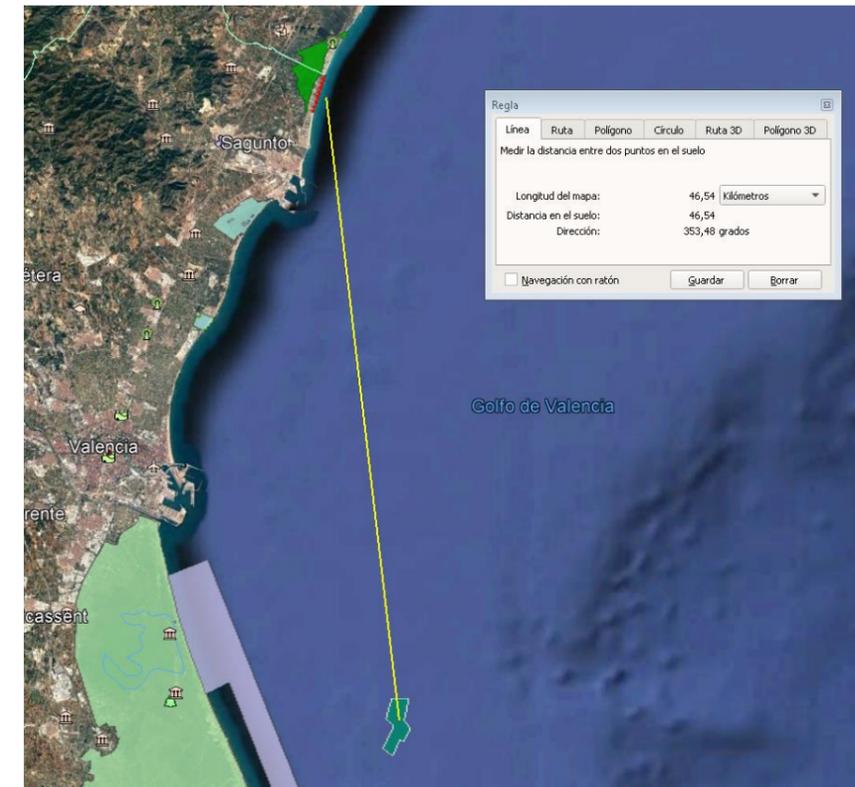


Figura 3. Distancia entre yacimiento submarino (en verde con borde blanco) y la zona de vertido de arenas (en rojo). Fuente: Google Earth.

Ya en la zona de proyecto, el vertido deberá ser realizado tomando las medidas necesarias para no afectar a las praderas de fanerógamas marinas existentes, que se ubican a profundidades superiores a los 10 m. En este sentido, es necesario destacar el hecho de que los efectos de los temporales de los últimos años han hecho mermar e incluso desaparecer una buena parte de las manchas de fanerógamas marinas existentes en la zona.

Se utilizará una draga de succión en marcha (TSHD) tipo Jumbo, con una capacidad de cántara de unos 16.000 m³. El calado de esta draga es de aproximadamente 13 m, por lo que el vertido se plantea mediante tubería en flotación, desde zonas con profundidad mínima de 15 m en las que no haya presencia de fanerógamas marinas.

En cuanto a la tubería, se dispondrá de una longitud de 2.500 m en agua y de 1.750 m en tierra, por lo que en cada posicionamiento se podrán ejecutar unos 3 km de regeneración de playa seca (1.750 m a cada lado). Dado que la longitud total del tramo litoral objeto de la actuación es de unos 3.200 m, se requerirá un máximo de 2 posicionamientos de la draga con sus correspondientes cambios de tubería.

Se colocarán cortinas antiturbidez para minimizar la probabilidad de aumento de la turbidez en zonas próximas a las fanerógamas marinas.

Al igual que en la actuación anterior, el aporte de este volumen de arenas supone un avance medio de la costa de unos 50 m.

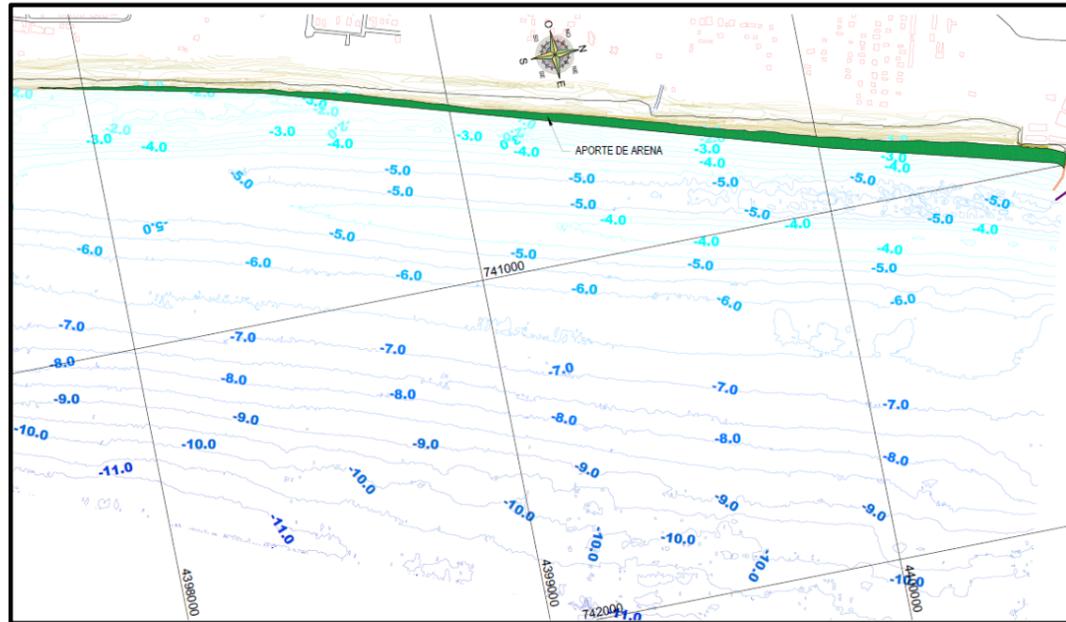


Figura 4. Zona de aporte de arenas procedentes del banco de Cullera.

3.3.1. COSTE DE INVERSIÓN

Se presenta a continuación la valoración de costes asociada al dragado, transporte y vertido del material en el tramo de playa situado entre la playa de Almadá y la Gola de Queralt.

ACTUACIÓN 1.2. MATERIAL PROCEDENTE DE YACIMIENTO SUBMARINO				
UNIDAD	CONCEPTO	COSTE UNITARIO (€)	MEDICIÓN	COSTE TOTAL (€)
REGENERACIÓN DE LA PLAYA				
PA	Movilización/Desmovilización de la draga. Instalación/Desinstalación de tuberías de bombeo. Medios auxiliares para la ejecución de los trabajos.	2.500.000,00	1,0	2.500.000,00
m ³	Tareas de dragado, transporte y bombeo del material de aporte	6,73	950.000,0	6.393.500,00
m ³	Extendido y reperfilado del material de aporte.	1,00	950.000,0	950.000,00
OTROS				
PA	Balizamiento de las obras	14.000,00	1,0	14.000,00
PA	Accesos provisionales	6.000,00	1,0	6.000,00
PA	Gestión de residuos	20.500,00	1,0	20.500,00
PA	Plan de vigilancia ambiental	75.000,00	1,0	75.000,00
PA	Control arqueológico	18.000,00	1,0	18.000,00
PA	Estudio de seguridad y salud	45.000,00	1,0	45.000,00
TOTAL				10.022.000,00

Tabla 2. Coste de inversión asociado a la alternativa 1.2. Material procedente de yacimiento submarino.

Se ha considerado una draga de succión en marcha con capacidad de cántara de 16.000 m³, y profundidad de dragado en el yacimiento submarino de 60 a 80 metros.

El coste de total de inversión correspondiente a esta actuación asciende a 10.022.000 €.

3.3.2. AFECCIÓN AMBIENTAL

Al igual que en la actuación 1.1. Trasvase de material propio del sistema, el vertido de arenas de origen marino aumenta la protección del frente de costa y su trasdós, protegiendo así el cordón dunar y las zonas urbanas.

En este caso no hay dragado en la zona cercana a Canet, por lo que la afección ambiental a este tramo de costa es nula.

En general, la actuación tiene un impacto ambiental negativo durante la fase de ejecución, que viene dado por el vertido del material dragado. Así, durante esta fase se produce un aumento de la turbidez y pérdida de calidad de las aguas, el enterramiento del hábitat de algunas especies y la contaminación del aire debido al trabajo de la maquinaria.

La magnitud el índice de **afección ambiental** en este caso se considera **MUY BAJA** y **TEMPORAL**.

3.3.3. FUNCIONALIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO

La **funcionalidad** de esta actuación se califica como **MEDIA** dado que aumenta el ancho de playa seca en la zona norte, donde es escasa actualmente, sin modificar la anchura actual de la playa seca en la zona sur (playa de Canet). Sin embargo, la falta de protección frente al oleaje hace que esta funcionalidad sea temporal y que esa temporalidad vaya disminuyendo con el tiempo por efecto del cambio climático.

3.3.4. VALORACIÓN SOCIAL

Al igual que en la actuación anterior, la aportación de arena marina mejora temporalmente el aspecto del frente de playa a la vez que aumenta la zona destinada al uso lúdico.

En la playa de Canet, la anchura de playa seca no se verá afectada por efecto de la actuación, ya que la arena transportada a esta zona en equilibrio dinámico seguirá su curso hacia el sur pasando por delante del Puerto de Siles.

Es por ello que la respuesta social de esta actuación se considera **MUY POSITIVA Y TEMPORAL**.

3.4. ACTUACIÓN 1.3. MATERIAL DE CANTERA

Aportación de arenas procedentes de canteras próximas a la zona. Las canteras más adecuadas se encuentran en la localidad de Villar del Arzobispo, a 79 km de la zona de vertido.

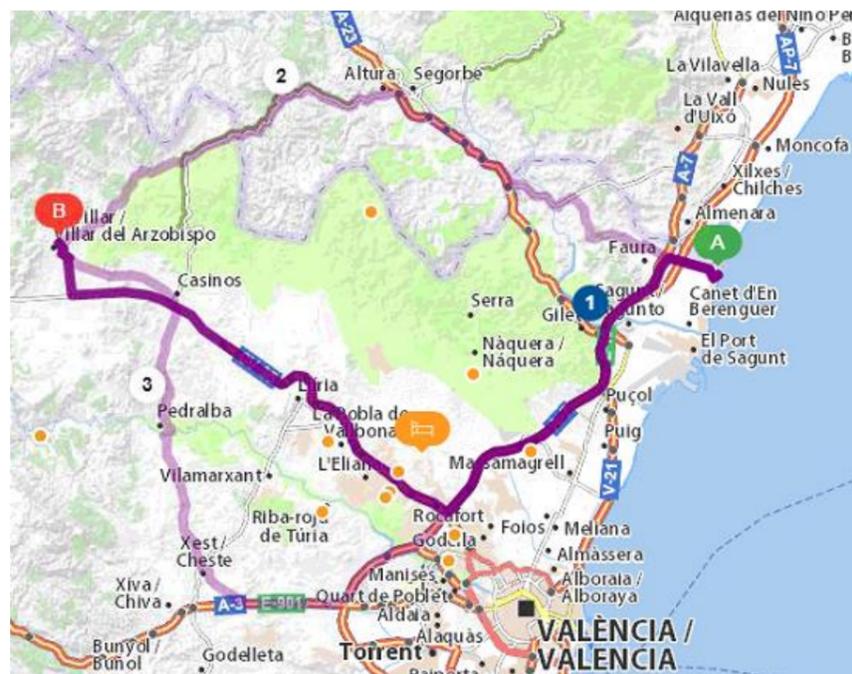


Figura 5. Ruta recomendada en carretera desde Villar del Arzobispo hasta la Playa de Corinto. Fuente: Google Maps.

Consiste en lograr un avance medio aproximado de 50 metros (similar al planteado en todas las actuaciones del criterio 1), sólo que se emplearía arena procedente de cantera en lugar del aporte de material procedente de un yacimiento marino.

Esta actuación supone la localización, estudio, y posterior extracción de grandes volúmenes de arena procedente de cantera, cuya calidad para la regeneración de playas es inferior a las realizadas con arenas de origen marino.

Esta actuación es, a priori, menos interesante desde el punto de vista económico, ambiental y social que las que plantean el aporte de material de origen marino.

3.4.1. COSTE DE INVERSIÓN

La compra de arena de cantera supone un coste unitario mayor por metro cúbico de material dragado, aun considerando los costes fijos de este último.

Los datos económicos de la arena de cantera que vamos a considerar en este estudio de alternativas son aproximados de la zona, debiéndose ajustar en caso de ser seleccionada para su ejecución.

ACTUACIÓN 1.3.				
UNIDAD	CONCEPTO	COSTE UNITARIO (€)	MEDICIÓN	COSTE TOTAL (€)
REGENERACIÓN DE LA PLAYA				
m ³	Adquisición material de cantera	15,40	950.000,0	14.630.000,00
Km	Transporte y deposición del material de cantera, incluyendo viajes de i/v	0,157	75.050.000,00	11.782.850,00
m ³	Extendido y reperfilado del material de aporte	1,00	950.000,0	950.000,00
OTROS				
PA	Balizamiento de las obras	14.000,00	1,0	14.000,00
PA	Accesos provisionales	6.000,00	1,0	6.000,00
PA	Gestión de residuos	20.500,00	1,0	20.500,00
PA	Plan de vigilancia ambiental	75.000,00	1,0	75.000,00
PA	Control arqueológico	18.000,00	1,0	18.000,00
PA	Estudio de seguridad y salud	45.000,00	1,0	45.000,00
TOTAL				27.541.350,00

Tabla 3. Coste de inversión asociado a la alternativa 1.3. Material de cantera.

El coste de inversión correspondiente a esta actuación asciende a 27.541.350 €.

3.4.2. AFECCIÓN AMBIENTAL

La extracción de arena de cantera produce un impacto mayor sobre la playa dado que se aporta material externo a la dinámica litoral pudiendo afectar a la granulometría y composición de la arena. Esta arena tiene un mayor contenido de finos, de manera que, aún cumpliendo la Instrucción técnica de extracciones de arena para regeneración de playas, se produce un aumento temporal de la turbidez del agua. Este material será arrastrado en un futuro hacia otras zonas, condicionando el sedimento de las mismas.

Por otro lado, la extracción del material y su transporte a la playa produce un mayor incremento de la contaminación atmosférica. Dado que los rendimientos de extracción y transporte son muy bajos, se requiere una mayor duración de la fase de ejecución o bien un incremento muy sustantivo en cuanto a la cantidad de maquinaria necesaria para llevar a cabo los trabajos en el mismo período de tiempo.

Esto implica un aumento del tráfico rodado en la zona y por tanto una mayor afección al Marjal de Almenara, mayor ruido y una disminución de la calidad del aire.

Por todo ello la **afección ambiental** se considera **MEDIA** y **PERSISTENTE**.

3.4.3. FUNCIONALIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO

Al igual que ocurre con la actuación 1.2, la **funcionalidad** se califica como **MEDIA** dado que aumenta el ancho de playa seca en la zona norte, donde es escasa actualmente, sin modificar la anchura actual de la playa seca en la zona sur (playa de Canet).

La actuación no protege a la zona del efecto del oleaje, por lo que el efecto de los temporales, cada vez más intensos y frecuentes por efecto del cambio climático irá en aumento.

3.4.4. VALORACIÓN SOCIAL

La regeneración de la playa mediante aportación de arena procedente de cantera mejora el aspecto del frente de playa y aumenta la anchura de playa seca disponible para su aprovechamiento lúdico. Sin embargo, la calidad de estas arenas, más angulosas y de color distinto a la arena propia de la zona, hace que socialmente no sean tan bien recibida, resultando incómoda para los usuarios.

Este hecho, unido al efecto temporal de la actuación de regeneración, hace que la respuesta social se considere **NULA** y **TEMPORAL**.

3.5. VALORACIÓN DE LAS ACTUACIONES DEL CRITERIO 1

Analizados los parámetros económico, ambiental, funcional y social de cada actuación planteada dentro del Criterio 1, se realiza la valoración de estas actuaciones.

Para ello es necesario reducir los valores correspondientes a cada parámetro a una escala común. Con este objetivo se ha usado una escala decimal (0-10) donde 0 representa el estado más favorable con respecto al parámetro de evaluación y 10 el estado pésimo.

Así, la función a aplicar será:

$$V.I = 10 - \frac{(V.max - X) \cdot 10}{(V.max - V.min)}$$

Donde:

V.I: Valor del indicador.

X= Valor del parámetro a transformar.

V.máx.= valor máximo

V.min. = valor mínimo

Finalmente, se ordenarán las actuaciones de menor a mayor en función de cada parámetro analizado, obteniendo así las más recomendables en cada caso.

3.5.1. COSTE DE INVERSIÓN

Se presenta a continuación los costes de inversión de las actuaciones del criterio 1 junto con la puntuación estandarizada:

Actuación	Coste de inversión (€)	Puntuación
1.0 No realizar aportación de material de préstamo	0	0,0
1.1 Tránsito de material propio del sistema	6.781.000	2,5
1.2 Material de banco submarino	10.022.000	3,6
1.3 Material de cantera	27.541.350	10,0

Tabla 4. Valoración de las actuaciones incluidas en el criterio 1 según el coste de inversión.

De este modo, el valor de la actuación 1.0 se corresponde con el 0, y el máximo (actuación 1.3) se corresponde con el 10, obteniéndose la puntuación mostrada en la tabla.

Por tanto, el orden de preferencia de las actuaciones de aportación de material de préstamo según su coste de inversión es:

ACTUACIÓN 1.0 > ALTERNATIVA 1.1 > ALTERNATIVA 1.2 > ALTERNATIVA 1.3

3.5.2. AFECCIÓN AMBIENTAL

Se analiza a continuación la afección ambiental producida por las actuaciones de aportación de material de préstamo. Para ello, se identifica en primer lugar el grado de afección del impacto atendiendo a 2 factores, magnitud y duración, que se evalúan según el siguiente baremo:

MAGNITUD		DURACIÓN	
MUY BAJA	0,0	INSTANTÁNEA	0
BAJA	2,5	TEMPORAL	5
MEDIA	5,0	PERSISTENTE	10
ALTA	7,5		
MUY ALTA	10,0		

Tabla 5. Baremo para la valoración de la afección ambiental de las actuaciones de aportación de material de préstamo.

Definido el grado de afección ambiental de cada una de las actuaciones consideradas, se obtiene la puntuación media de magnitud y duración, cuantificando más tarde la afección ambiental según el criterio general comentado al inicio de la sección 3.5.

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Actuación	Afección ambiental		Puntuación
	Magnitud	Duración	
1.0 No realizar aportes adicionales	ALTA	PERSISTENTE	10
1.1 Tránsito de material propio del sistema	BAJA	TEMPORAL	2
1.2 Material de banco submarino	MUY BAJA	TEMPORAL	0
1.3 Material de cantera	MEDIA	PERSISTENTE	8

Tabla 6. Valoración de la afección ambiental de las actuaciones incluidas en el criterio 1 (aportación de material de préstamo).

Sabiendo que el valor 0 se corresponde con la actuación más favorable y el 10 con la más desfavorable, se puede concluir que el orden de prelación de las actuaciones incluidas en el criterio 1, aportación de material de préstamo, en términos de afección ambiental es:

ACTUACIÓN 1.2 > ALTERNATIVA 1.1 > ALTERNATIVA 1.3 > ALTERNATIVA 1.0

3.5.3. FUNCIONALIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO

Para la valoración de las actuaciones del criterio 1, aportación de material de préstamo, en términos de funcionalidad y protección frente a los efectos del cambio climático, se ha utilizado la siguiente puntuación en función de la magnitud calificada en cada caso:

MAGNITUD	
NULA	10,0
BAJA	7,5
MEDIA	5,0
ALTA	2,5
MUY ALTA	0,0

Tabla 7. Baremo para la clasificación, en términos de funcionalidad y protección frente a los efectos del cambio climático, de las actuaciones de aportación de material de préstamo.

Aplicando la metodología de escalado en función del grado de funcionalidad y cambio climático de las actuaciones sujetas a análisis, se obtienen las siguientes puntuaciones:

Actuación	Funcionalidad y cambio climático	Puntuación
1.0 No realizar aportes adicionales	NULA	10,00
1.1 Tránsito de material propio del sistema	BAJA	5,00
1.2 Material de banco submarino	MEDIA	0,00
1.3 Material de cantera	MEDIA	0,00

Tabla 8. Valoración de las actuaciones de aportación de material de préstamo según su funcionalidad y protección frente al cambio climático.

A partir de estos resultados se ordenan las actuaciones en orden de preferencia conforme a su funcionalidad y protección frente al cambio climático:

ACTUACIÓN 1.2 \cong ALTERNATIVA 1.3 > ALTERNATIVA 1.1 > ALTERNATIVA 1.0

3.5.4. VALORACIÓN SOCIAL

La valoración social de las actuaciones se evalúa considerando dos factores, repercusión y duración de la actuación, a los que se le asigna la siguiente puntuación:

REPERCUSIÓN		DURACIÓN	
MUY POSITIVA	0,0	INSTANTÁNEA	0
POSITIVA	2,5	TEMPORAL	5
NULA	5,0	PERSISTENTE	10
NEGATIVA	7,5		
MUY NEGATIVA	10,0		

Tabla 9. Baremo para la valoración social de las actuaciones de aportación de material de préstamo.

Una vez asignado el valor social en términos de repercusión y duración, se obtiene la puntuación media para cada actuación:

Actuación	Valoración social		Puntuación
	Repercusión	Duración	
1.0 No realizar aportes adicionales	NEGATIVA	PERSISTENTE	10
1.1 Traslado de material propio del sistema	POSITIVA	TEMPORAL	2
1.2 Material de banco submarino	MUY POSITIVA	TEMPORAL	0
1.3 Material de cantera	NULA	TEMPORAL	4

Tabla 10. Valoración social de las actuaciones de aportación de material de préstamo.

El orden de preferencia de las actuaciones en términos de valoración social es:

ACTUACIÓN 1.2 > ALTERNATIVA 1.1 > ALTERNATIVA 1.3 > ALTERNATIVA 1.0

3.6. ACTUACIONES PREFERENTES DEL CRITERIO 1

Realizada la valoración de las actuaciones del Criterio 1 en función de los parámetros económico, ambiental, funcional y social, se seleccionan las actuaciones preferentes de aportación de material de préstamo. Para ello, se asignan los siguientes pesos a los parámetros evaluados:

PARÁMETROS	PESO
COSTE DE INVERSIÓN	15%
AFECCIÓN AMBIENTAL	35%
FUNCIONALIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO	25%
VALORACIÓN SOCIAL	25%

Tabla 11. Peso de los parámetros considerados para la valoración de las actuaciones incluidas en el criterio 1

Ponderando las calificaciones obtenidas para cada parámetro y sumando éstas, se obtiene la valoración final de cada actuación, donde la actuación más favorable se corresponde con aquella que obtiene el valor más bajo y la pésima será la que tiene la puntuación final más alta.

Criterio 1: Aportación de material de préstamo	Actuación 1.0. No realizar aportes adicionales	Actuación 1.1. Traslado de material propio del sistema		Actuación 1.2. Material de banco submarino		Actuación 1.3. Material de cantera			
		Parámetros de evaluación	PESO	CALIF. S/10	P. x CALIF.	CALIF. S/10	P. x CALIF.	CALIF. S/10	P. x CALIF.
COSTE DE INVERSIÓN	15%	0	0	2,5	0,4	3,6	0,5	10	1,5
AFECCIÓN AMBIENTAL	35%	10	3,5	2	0,7	0	0	8	2,8
FUNCIONALIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO	25%	10	2,5	5	1,3	0	0	0	0
VALORACIÓN SOCIAL	25%	10	2,5	2	0,5	0	0	4	1
Suma de Puntos			8,5		2,9		0,5		5,3

Tabla 12. Valoración final de las actuaciones de aportación de material de préstamo.

Del análisis realizado se concluye que la actuación de aportación más favorable es aquella en la que se usa como material de préstamo el correspondiente al banco submarino de Cullera.

Le sigue a ésta el traslado de material del propio sistema. Esta otra actuación habrá de tenerse en cuenta en caso de que finalmente no sea posible el uso del sedimento existente en el banco submarino de Cullera.

4. CRITERIO 2. RIGIDIZACIÓN DEL TRAMO DE COSTA

4.1. ACTUACIÓN 2.0. NO RIGIDIZAR

Esta actuación no incorpora el aumento ni modificación de estructuras rígidas en la zona, por lo que el traslado de gravas y de sedimento periódico que se viene realizando actualmente no estaría acompañado de ninguna obra dura que lo sustentase.

Por tanto, la no construcción de estructuras rígidas de retención de arena supone que esta alternativa sea la más económica, pero por el contrario cabe esperar que sea preciso realizar periódicamente actuaciones de vertido de material sedimentario para mantener el ancho de playa seca deseado en el área de proyecto.

Al no contemplar estructuras de protección frente al aumento del nivel del mar generado por el cambio climático, las actuaciones de aporte de arena para mantenimiento de la situación actual serán cada vez más necesarias, lo que supone un compromiso económico permanente que irá en aumento en los próximos años.

4.1.1. COSTE DE INVERSIÓN

Dado que en este apartado se debe incluir exclusivamente el coste de inversión necesario para la ejecución de estructuras rígidas y que en esta actuación no se plantea la incorporación adicional de ninguna estructura rígida, el coste de inversión de esta actuación es nulo (0 €).

4.1.2. AFECCIÓN AMBIENTAL

La actuación 2.0 no implica cambios en la modelación de la línea de costa, con lo que continuará la erosión y la acumulación de gravas en las playas del tramo norte de la zona de proyecto. Además, con el tiempo aumentará la posibilidad de que el oleaje traspase el cordón dunar y se produzcan inundaciones en las zonas urbanas colindantes y en el Marjal de Almenara, que presentan baja elevación.

El aumento en la frecuencia y la magnitud de estos eventos, puede llegar a modificar de manera crítica las condiciones de los hábitats protegidos existentes en el Marjal.

Por otro lado, la ausencia de estructuras rígidas de protección de la costa viene unido a un aumento de las labores de mantenimiento actual con introducción de maquinaria por zonas colindantes al campo dunar, a las zonas residenciales y al marjal de Almenara, lo que supone una disminución de la calidad del aire y un aumento del ruido en la zona. Esto supone por tanto un impacto negativo para las especies de interés existente en esta zona protegida.

Se concluye de lo anterior que la actuación 2.0 supone una **afección ambiental ALTA y PERSISTENTE** en el tiempo.

4.1.3. FUNCIONALIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO

La actuación 2.0 supone no añadir ningún tipo de actuación adicional a las que hoy en día se vienen realizando de manera periódica en la zona, por lo que la playa continuará siendo poco funcional en el tramo con gravas y no ofrecerá ningún tipo de protección adicional frente a los efectos del cambio climático. Por ello, la **funcionalidad** y protección frente al **cambio climático** en este caso es considerada **BAJA**.

4.1.4. VALORACIÓN SOCIAL

Las actuaciones rígidas generan habitualmente una respuesta social negativa, ya que suponen un obstáculo visual que modifica la forma de la playa y en muchas ocasiones no suponen una solución definitiva al problema de erosión.

Además, en caso de no incluir estructuras rígidas, será necesario realizar actuaciones blandas (aporte de arenas) de forma periódica, para contrarrestar la erosión. Este hecho, hará que tras los procesos erosivos intensos se genere un rechazo social temporal hasta la realización del aporte de arenas. Por tanto, la ausencia de actuaciones rígidas se valora de manera **POSITIVA y TEMPORAL**.

4.2. ACTUACIÓN 2.1. RIGIDIZACIÓN COMPLETA DEL TRAMO DE COSTA

La rigidización completa del tramo de costa contempla actuaciones que tienen como objeto alcanzar un equilibrio estático de la línea de costa.

Este tipo de actuaciones requieren generalmente de un elevado coste de inversión, obteniendo a cambio una serie de playas estables y minimizando por tanto el coste de mantenimiento.

Dentro de las actuaciones de rigidización completa del tramo de costa, serán objeto de análisis las siguientes:

- Rigidización completa a partir de espigones.
- Rigidización completa mediante construcción de diques exentos
- Rigidización completa a partir de la construcción de un dique arrecife continuo.

No se contempla la rigidización de la propia línea de costa mediante escollera longitudinal por quedar directamente fuera del objeto de este proyecto.

En los siguientes apartados se describen con mayor detalle cada una de las actuaciones de rigidización completa consideradas.

4.2.1. ACTUACIÓN 2.1.1. RIGIDIZACIÓN COMPLETA CON ESPIGONES

Esta actuación 2.1.1 coincide con la alternativa 3 propuesta dentro de la Asistencia Técnica para el “Estudio integral de alternativas de actuación en el tramo de costa entre el Puerto de Burriana y el Puerto de Sagunto”.

Los espigones actúan como barrera al transporte longitudinal del sedimento, generando una acreción de arenas con el consecuente avance de la línea de costa aguas arriba del espigón, y erosión con retroceso de la línea de costa aguas abajo.



Figura 6. Ejemplo de playa rigidizada mediante espigones, en Moncófar 9 km al norte de la zona de actuación.

Dado que el objeto de esta actuación es alcanzar el equilibrio estático del tramo de costa incluido en el proyecto, se diseñan espigones de longitud suficiente para alcanzar la profundidad de cierre de la playa, de manera que estas estructuras sirvan de apoyo lateral de todo el sedimento que constituye el perfil de playa activo e interrumpen totalmente el transporte litoral de sedimentos. De este modo, la zona de proyecto queda tramificada en una serie de playas estables encajadas entre espigones. Cada una de estas playas constituirá una unidad fisiográfica independiente.

Para minimizar el número de espigones a construir, se establecen los siguientes umbrales para ancho de la playa seca a diseñar:

- Ancho mínimo = 20 m.
- Ancho máximo = 70 m.

Cumpliendo estos criterios, se diseña un total de 10 espigones que servirán de apoyo a 9 playas independientes desde el punto de vista de la dinámica marina. Los detalles de la sección tipo de estos espigones se definen en el apéndice de cálculo de estructuras que acompaña a esta memoria

La longitud de los espigones, nombrados de norte a sur, se recoge en la siguiente tabla:

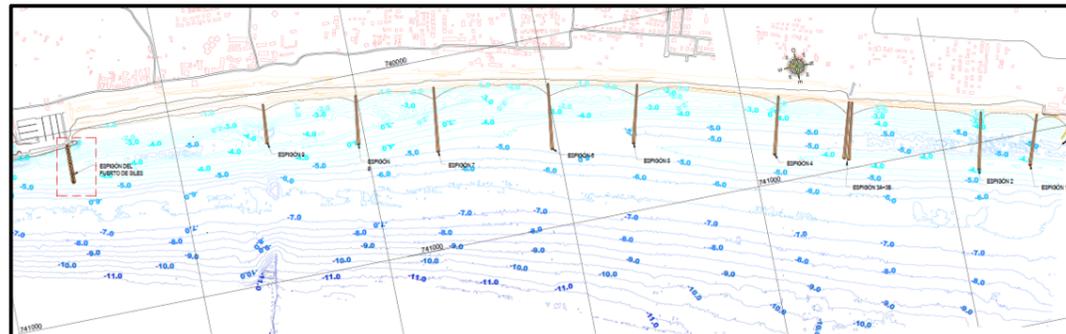


Figura 7. Forma en planta de la playa con espigones con la línea de costa modificada en azul.

Espigón	Longitud (m)
1	264
2	297
3	298
4	293
5	303
6	305
7	341
8	335
9	252
10	200

Tabla 13. Longitud de los espigones en la actuación 2.1.1

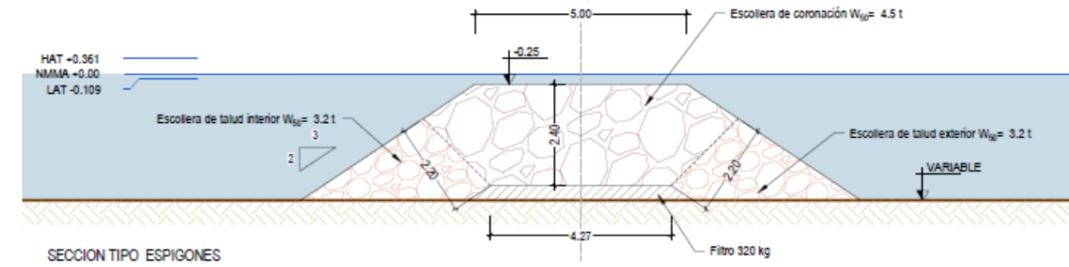


Figura 8. Sección tipo del tronco de los espigones.

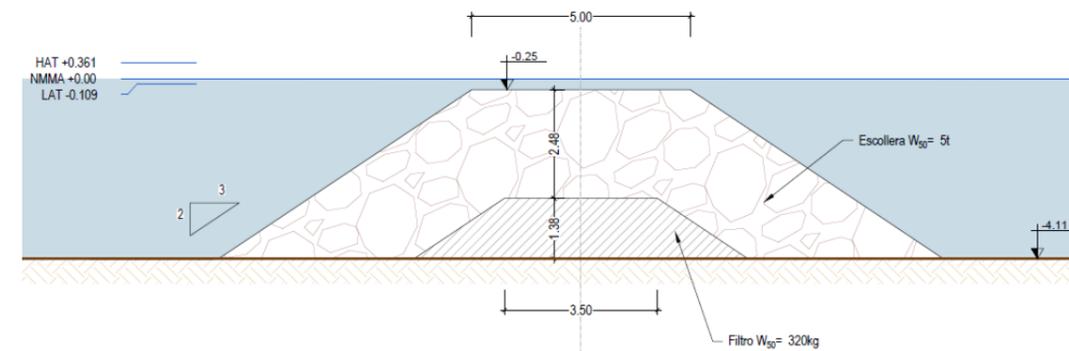


Figura 9. Sección tipo del morro de los espigones.

4.2.1.1. Coste de inversión

Para la ejecución de los espigones se opta por un dique en talud compuesto por un núcleo de escollera de 320 kg, con piezas de 3,2 t en los taludes y 4,5 t en la coronación del tronco. El morro de estos espigones estará compuesto por piezas de 5 t en su manto exterior.

Se empleará un ángulo de talud de 1,5 H: 1V, con el fin de minimizar las cantidades de materiales sueltos a emplear, siendo el ancho de coronación de 5 metros. Estos espigones se diseñan ligeramente sumergidos, coronando a 25 cm bajo el NMMA, de cara a minimizar el impacto visual.

El coste total de la actuación 2.1.1 asciende a 2.304.562 €.

En el análisis económico de esta actuación se han considerado los siguientes conceptos:

ACTUACIÓN 2.1.1. RIGIDIZACIÓN COMPLETA CON ESPIGONES				
UNIDAD	CONCEPTO	COSTE UNITARIO (€)	MEDICIÓN	COSTE TOTAL (€)
ESPIGONES				
m ³	Escollera de 3,2 t, incluyendo suministro, transporte y colocación por medios terrestres	47,65	15.716,5	748.891,03
m ³	Escollera de 4,5 t, incluyendo suministro, transporte y colocación por medios terrestres	50,05	24.865,7	1.244.527,28
m ³	Escollera de 5 t, incluyendo suministro, transporte y colocación por medios terrestres	52,40	780,3	40.887,72
m ³	Escollera 320 kg incluyendo suministro, transporte y colocación por medios terrestres	29,72	3.087,4	91.756,34
OTROS				
Ud	Balizamiento de las obras	14.000,00	1.0	14.000,00
Ud	Accesos provisionales	6.000,00	1.0	6.000,00
Ud	Gestión de residuos	20.500,00	1.0	20.500,00
Ud	Plan de vigilancia ambiental	75.000,00	1.0	75.000,00
Ud	Control arqueológico	18.000,00	1.0	18.000,00
Ud	Estudio de seguridad y salud	45.000,00	1.0	45.000,00
TOTAL				2.304.562,38

Tabla 14. Costes unitarios considerados para la actuación 2.1.1: Rigidización con espigones.

Se considera la realización de los trabajos por medios terrestres.

4.2.1.2. Afección ambiental

La construcción de los diferentes espigones supondrá un impacto ambiental negativo ya que supone la presencia de estructuras artificiales con ocupación del fondo marino, lo que supone el empeoramiento de la calidad del agua y crea incertidumbre sobre el grado de calidad del agua de las celdas que incluyan las golas de Quartell y de Queralt

La ocupación del fondo marino supone la pérdida de superficie disponible y el desplazamiento de especies marinas. Por otro lado, la construcción de estas estructuras proporcionará mayor estabilidad de las playas, actuando como barreras al transporte y disminuyendo además las tareas de mantenimiento precisas para asegurar un ancho de playa apropiado.

Por todo lo expuesto, se considera que el grado de afección ambiental de esta actuación **MUY ALTO** y **PERSISTENTE** en el tiempo.

4.2.1.3. Funcionalidad y cambio climático

La construcción de los espigones supone un aumento de la funcionalidad de la costa, que pasará a estar constituida por una serie de playas estables. Además, los espigones proporcionan apoyo lateral a la playa y protección frente a los temporales, que se espera vayan en aumento de frecuencia e intensidad por efecto del cambio climático. El aumento del nivel del mar podrá repercutir a largo plazo en una necesidad de aumento de la cota de coronación de los espigones para mantener los mismos niveles de protección costera planteados en el diseño.

Por tanto, la actuación planteada presenta una funcionalidad **ALTA**.

4.2.1.4. Valoración social

La construcción de espigones, aunque proporcionará la estabilización de cada una de las playas diseñadas, supone un cambio radical del borde costero, con un importante impacto visual.

Esta actuación generará sobre la población una valoración **NEGATIVA Y PERMANENTE**.

4.2.2. ACTUACIÓN 2.1.2. RIGIDIZACIÓN COMPLETA CON DIQUES EXENTOS

Esta actuación consiste en la construcción de 11 diques exentos (tipo Ahrens) de longitud variable, paralelos a la línea de costa y situados aproximadamente a la profundidad de cierre (4,2 m).

El objetivo principal que se pretende conseguir con esta actuación es retardar el proceso de erosión sedimentaria mediante la reducción del contenido energético del oleaje incidente.

La presencia del grupo de diques exentos producirá salientes en la línea de costa que ampliarán su ancho efectivo de playa seca. Por tanto, para obtener un ancho de playa medio determinado se requerirá un volumen menor de material de aportación que si no se incluyesen estructuras rígidas de este tipo.

Este tipo de estructuras hace disminuir la energía del oleaje incidente pero no eliminan el transporte longitudinal, por lo que continuará existiendo un transporte de sedimento hacia el sur. Por otro lado, la nueva morfología de la zona favorece la generación de corrientes de retorno entre los huecos dejados entre diques exentos.

La forma en planta final de las playas depende directamente de la distancia a la que se encuentra el dique exento de costa, de su longitud y del coeficiente de transmisión del dique diseñado, pudiendo establecer cuatro tipos fundamentales de respuesta:

Parámetro	Formación resultante
$L_{dique}/y \cdot (1-Kt) > 1,5$	Tómbolo
$1,5 > L_{dique}/y \cdot (1-Kt) > 1,0$	Saliente pronunciado
$1 > L_{dique}/y \cdot (1-Kt) > 0,5$	Saliente no pronunciado
$L_{dique}/y \cdot (1-Kt) < 0,5$	Sin respuesta

Tabla 15. Respuestas de la playa en función del dique exento diseñado (L_{dique} : longitud dique, Kt : coeficiente de transmisión). Pilarczyk (2003).

El diseño de esta actuación planteada se realiza para que se formen salientes no pronunciados.

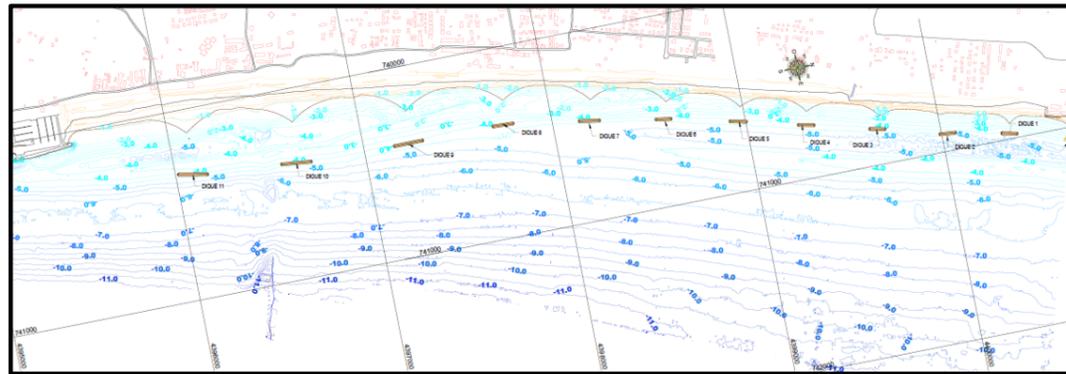
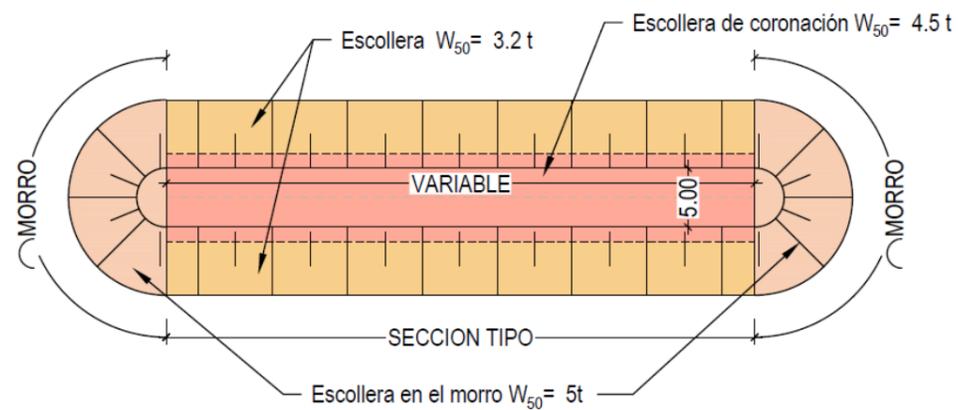


Figura 10. Localización de los diques exentos diseñados para esta actuación.



ESQUEMA PLANTA DIQUE SUMERGIDO
E: 1/500

Figura 11. Forma en planta del dique exento sumergido.

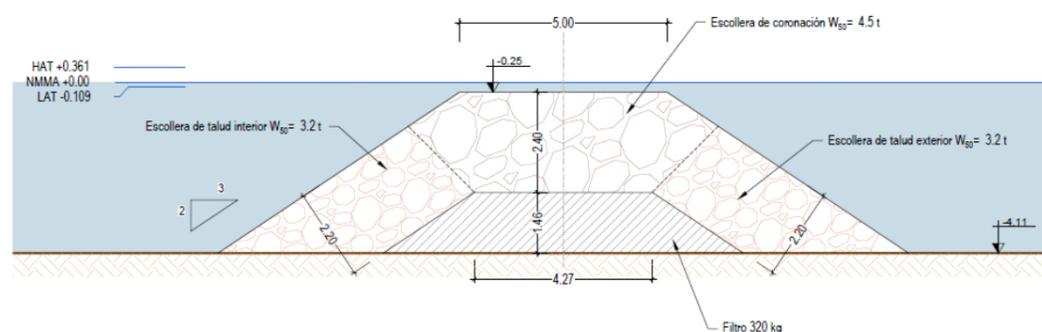


Figura 12. Sección tipo del tronco de los diques exentos.

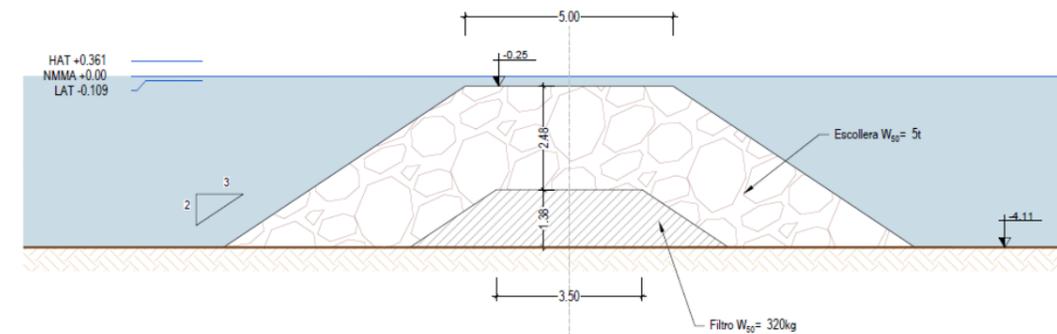


Figura 13. Sección tipo del morro de los diques exentos.

La justificación de la sección tipo de las estructuras incluidas en esta actuación se detallan en el apéndice de cálculo de estructuras que acompaña a esta memoria de alternativas.

4.2.2.1. Coste de inversión

El coste de inversión supone la construcción de 11 diques exentos discontinuos sumergidos de longitud variable.

Las dimensiones estimadas son las siguientes:

- 5 metros de ancho en coronación y pendiente de los taludes de 1,5H: 1V.
- Los diques están coronados a la cota -0,25 respecto al Nivel Medio del Mar (NMMA).

La sección tipo dcada uno de los diques exentos estará compuesta por doble capa de piezas de escollera de 4,5 Tn en coronación de tronco, mientras que en el talud se disponen piezas de 3,2 Tn.

Los morros de estos diques exentos estarán constituidos por doble capa de piezas de escollera de 5Tn

A continuación, se presentan los costes unitarios considerados para el análisis económico de esta actuación:

ACTUACIÓN 2.1.2. RIGIDIZACIÓN COMPLETA CON DIQUES EXENTOS				
UNIDAD	CONCEPTO	COSTE UNITARIO (€)	MEDICIÓN	COSTE TOTAL (€)
ESPIGONES				
m ³	Escollera de 3.2 t, incluyendo suministro, transporte y colocación por medios marinos	69,75	11.917,5	831.222,00
m ³	Escollera de 4.5 t, incluyendo suministro, transporte y colocación por medios marinos	74,31	9.570,0	711.109,53
m ³	Escollera de 5 t, incluyendo suministro, transporte y colocación por medios marinos	78,07	1.716,7	134.017,93
m ³	Escollera 320 kg incluyendo suministro, transporte y colocación por medios marinos	43,91	6.509,4	285.832,09
OTROS				
Ud	Balizamiento de las obras	14.000,00	1,0	14.000,00
Ud	Accesos provisionales	6.000,00	1,0	6.000,00
Ud	Gestión de residuos	20.500,00	1,0	20.500,00
Ud	Plan de vigilancia ambiental	75.000,00	1,0	75.000,00
Ud	Control arqueológico	18.000,00	1,0	18.000,00
Ud	Estudio de seguridad y salud	45.000,00	1,0	45.000,00
TOTAL				2.140.681,55

Tabla 16. Costes unitarios considerados para la actuación 2.1.2: Rigidización con diques exentos.

El coste final de esta actuación supone una inversión de 2.141.000 €.

4.2.2.2. Afección ambiental

La construcción de los diques exentos disminuye el contenido energético de los oleajes que indican en la playa. Sin embargo, los diques suponen un impacto ambiental negativo, estableciéndose como elementos antrópicos que modificarán el estado natural de la playa, y que disminuyen la superficie disponible para las especies que habitan en el fondo marino.

Por último, la ejecución de estas estructuras supone un aumento de la contaminación atmosférica y una disminución de la calidad del agua.

Por todo esto la afección ambiental de esta actuación se considera **MUY ALTA** y **PERSISTENTE** en el tiempo.

4.2.2.3. Funcionalidad y cambio climático

Esta actuación supone un mayor grado de funcionalidad que la actuación 2.0 en términos de ancho de playa seca disponible, especialmente si esta actuación se acompaña de un aporte de arenas. Sin embargo, la solución de diques exentos no interrumpe totalmente el transporte longitudinal, aunque lo modifica y pueden generarse corrientes de retorno intensas que pongan en peligro la vida de los bañistas y dificulte la navegación.

En relación con la protección de la playa frente al efecto del cambio climático, esta actuación hará disminuir la energía del oleaje incidente, por lo que disminuirá también la inundación producida durante los temporales.

En general, la funcionalidad y protección frente al cambio climático de esta actuación se considera **MEDIA**.

4.2.2.4. Valoración social

La actuación propuesta, diseñada con la intención de generar salientes no pronunciados, conlleva un ligero aumento de la superficie de playa seca además de una disminución de la energía del oleaje en la zona protegida por los diques, lo que repercutirá positivamente en el ámbito social.

Sin embargo, esta aceptación puede resultar engañosa ya que pueden aparecer corrientes de retorno que pongan en riesgo el uso de la playa para el baño, en cuyo caso pasará a tener una repercusión negativa a medio plazo.

Por tanto, teniendo en cuenta las ventajas y desventajas de esta actuación, se estima que la valoración social la actuación será **NEGATIVA Y PERSISTENTE**.

4.2.3. ACTUACIÓN 2.1.3. DIQUE ARRECIFE CONTINUO

Esta actuación contempla la construcción de un dique arrecife sumergido (tipo Ahrens) continuo, paralelo a la costa, que abarque toda la longitud de la zona de proyecto. De este modo no se espera que la línea costa genere grandes movimientos transversales para adaptarse a las nuevas condiciones de la dinámica litoral como consecuencia de la presencia de este dique sumergido.

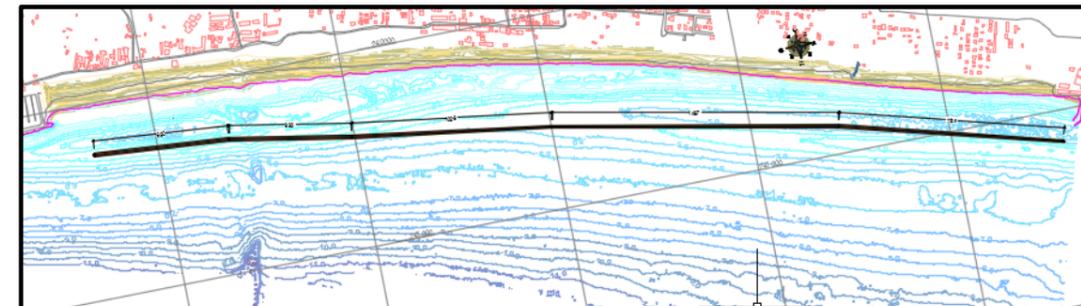


Figura 14. Forma en planta de la actuación 2.1.3. Dique arrecife continuo.

El objetivo principal que se busca con la construcción de este dique largo sumergido es el de conformar una especie de pie de playa que retenga la arena ante los desplazamientos transversales a costa.

Es necesario un diseño adecuado para que su funcionamiento sea el esperado, ya que de lo contrario durante los temporales extraordinarios se podría llegar a depositar el material erosionado en el lado de mar del dique, imposibilitando la recuperación natural de la playa durante eventos de oleaje ordinarios.

Por otro lado, este tipo de estructura no consigue retener convenientemente los volúmenes de arena desplazados mediante el transporte longitudinal. El dique reduciría la energía del oleaje incidente en la costa, pero no la eliminaría por lo que un cierto transporte longitudinal continuaría produciéndose.

Esta actuación acarrea también problemas de índole ambiental, además de un elevado coste económico de ejecución, motivado por el dique arrecife, de varios kilómetros de longitud.

4.2.3.1. Coste de inversión

El coste de inversión comprende la construcción de un dique arrecife continuo de unos 5 km de longitud total, de modo que sirva como pie de playa, evitando las fugas de material por transporte transversal a playa.

Se considera una sección tipo compuesta por un núcleo de escollera de 270 kg seguido de piezas de 2,7 t en los taludes interior y exterior, y escollera de 4t en la coronación del tronco y en ambos morros. La cota de coronación de esta estructura se establece 1 m bajo el NMMA. La justificación de esta sección tipo se incluye en el apéndice de cálculo de estructuras que acompaña a esta memoria.

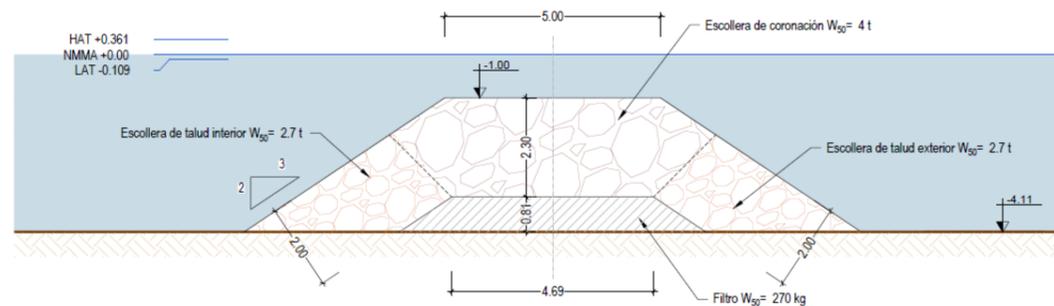


Figura 15: Sección tipo del tronco del dique arrecife.

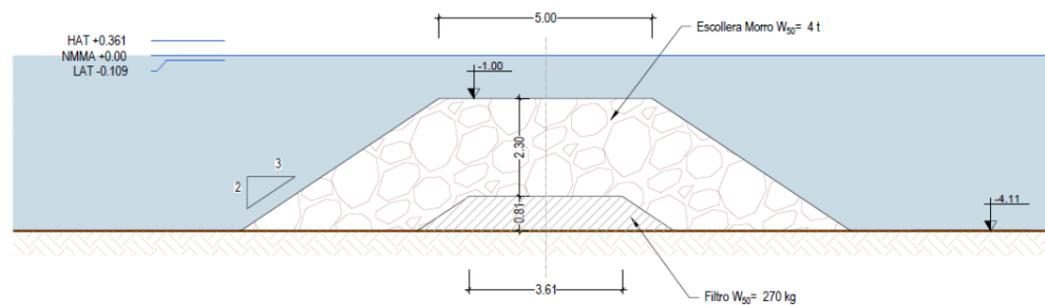


Figura 16: Sección tipo del morro del dique arrecife.

Los conceptos considerados en el análisis económico de esta actuación han sido los siguientes:

ACTUACIÓN 2.1.3. RIGIDIZACIÓN COMPLETA CON DIQUE ARRECIFE				
UNIDAD	CONCEPTO	COSTE UNITARIO (€)	MEDICIÓN	COSTE TOTAL (€)
DIQUE ARRECIFE				
m ³	Escollera de 2,7 t, incluyendo suministro, transporte y colocación por medios marinos	69.75	33.360.0	2.326.793.28
m ³	Escollera de 4 t, incluyendo suministro, transporte y colocación por medios marinos	74.31	42.570.0	3.163.208.54
m ³	Escollera 270 kg incluyendo suministro, transporte y colocación por medios marinos	41.47	14.357.9	595.459.95
OTROS				
Ud	Balizamiento de las obras	14.000,00	1,0	14.000,00
Ud	Accesos provisionales	6.000,00	1,0	6.000,00
Ud	Gestión de residuos	20.500,00	1,0	20.500,00
Ud	Plan de vigilancia ambiental	75.000,00	1,0	75.000,00
Ud	Control arqueológico	18.000,00	1,0	18.000,00
Ud	Estudio de seguridad y salud	45.000,00	1,0	45.000,00
TOTAL				6.263.961.77

Tabla 17. Costes unitarios considerados para la actuación 2.1.3: Rigidización con dique arrecife.

El coste aproximado para la ejecución de esta actuación, se estima en 6.264.000 €.

4.2.3.2. Afección ambiental

La construcción de un dique arrecife continuo va a modificar el estado natural de la playa sumergida en toda su longitud, disminuyendo la superficie disponible para las especies que habitan en el fondo marino.

Además, durante la ejecución de estas estructuras se producirá un aumento de la contaminación atmosférica y del ruido, junto con una disminución de la calidad del agua.

Por último, esta actuación tiene la dificultad añadida de que un ligero aumento en las condiciones del oleaje extremal puede dar lugar a pérdidas de material sedimentario difícilmente recuperables de manera natural. Dado que existe una tendencia al aumento en frecuencia e intensidad de los temporales por efecto del cambio climático, es de esperar que esto ocurra en algún momento de su vida útil.

Se considera por tanto un grado de afección ambiental **MUY ALTO** y **PERSISTENTE** en el tiempo.

4.2.3.3. Funcionalidad y cambio climático

Este tipo de estructuras supone una especie de pie de playa artificial que retiene la arena ante los desplazamientos transversales, por lo que al menos durante un tiempo, siempre que su diseño y ejecución sean adecuados, será un elemento estabilizador de la superficie de playa disponible. Sin embargo, esta funcionalidad

será temporal ya que continuará produciéndose un transporte longitudinal de arena que tiende a salir del sistema hacia el sur.

En relación con la protección de la playa frente al efecto del cambio climático, esta actuación hará disminuir la energía del oleaje incidente, por lo que disminuirá también la inundación producida durante los temporales. No obstante, eventos extremos de oleaje harán disminuir de manera permanente la superficie de playa disponible, acumulando material irrecuperable para el sistema a mayor profundidad que el dique arrecife y disminuyendo así su funcionalidad.

En general, a medio-largo plazo la funcionalidad y protección frente al cambio climático de esta actuación se considera **BAJA**.

4.2.3.4. Valoración social

Aunque a corto plazo pueda tener cierta aceptación social, es altamente probable que tras la época de temporales se produzca una erosión permanente de la línea de costa. Este hecho unido a la permanencia de la deriva litoral, que continuará sacando arena del sistema, hace prever una respuesta social a medio plazo **NEGATIVA y PERSISTENTE**.

4.3. ACTUACIÓN 2.2. RIGIDIZACIÓN PARCIAL DEL TRAMO DE COSTA

Se plantean dentro de este apartado actuaciones de rigidización que sirvan de apoyo a parte del sedimento del sistema y favorezcan su estabilización parcial. Este tipo de actuaciones no resuelven de manera permanente el problema, pero tienen un efecto local positivo a corto-medio plazo mientras ayudan a controlar la evolución de la zona de proyecto.

Se trata de estructuras que, unidas a actuaciones de recirculación de sedimento, pueden alargar la vida útil del proyecto y en el mejor de los casos, alcanzar una solución de equilibrio dinámico.

Combinadas con el criterio de aporte de material, estas actuaciones aumentan el coste total del proyecto, pero reducen el coste de mantenimiento.

Las actuaciones de rigidización parcial del tramo de costa que se analizan en este apartado son:

- Prolongación del dique norte del Puerto de Siles.
- Prolongación del espigón de la Gola de Quartell.

4.3.1. ACTUACIÓN 2.2.1. PROLONGACIÓN DEL DIQUE NORTE DEL PUERTO DE SILES

El Puerto de Siles es una barrera al transporte longitudinal de sedimentos, que ya ha sido rebasada. Por este motivo, el sistema continúa cediendo sedimento a las playas del sur, actualmente ya estabilizadas, que no es repuesto desde el norte, lo que genera un balance neto de sedimentos negativo.

La actuación de prolongación del dique norte del puerto de Siles pretende diseñar una estructura que actúe como barrera al transporte longitudinal actual de sedimentos hacia el sur. Para ello, la estructura debe extenderse más allá de la profundidad de cierre del perfil de playa. En este caso se plantea una prolongación de 290 m del dique norte del puerto, llegando así a una profundidad de 6 m.

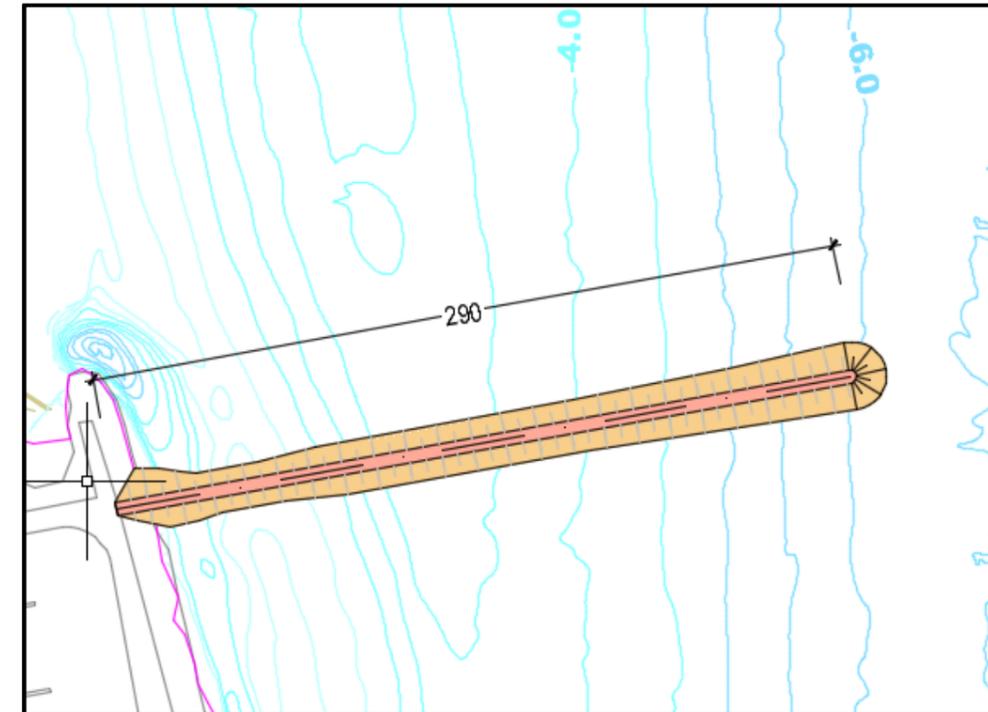


Figura 17. Detalle de la prolongación del dique norte del Puerto de Siles.

Se ha analizado la sección tipo de este dique comparando el diseño de un dique emergido con la sección tipo resultante en caso de que este sea ligeramente sumergido. En este último caso, se considera una cota de coronación a 25 cm bajo el NMMA.

No se disminuye más la cota de coronación para garantizar la contención de todo el material sedimentario y prolongar su efectividad en el tiempo, dada la tendencia al incremento del nivel del mar como consecuencia del cambio climático.

Se presenta a continuación tamaño mínimo de las piezas necesarias para el diseño de la sección tipo de la prolongación del dique norte, diferenciando las dos tipologías de dique: emergido y sumergido. Se incluye también en esta tabla la cota de coronación de las estructuras.

	Tronco dique emergido	Morro dique emergido	Tronco dique sumergido	Morro dique sumergido
Núcleo	Todo uno	Todo uno	Todo uno	Todo uno
Capa filtro 1	200 kg	80 kg	200 kg	400 kg
Capa filtro 2	-	800 kg	-	-
Manto superior	2 t	Cubos de 11,5 t	2 t	5 t
Cota coronación	+2,92	+2,92	-0,25	-0,25

Tabla 18. Tamaño mínimo de las piezas necesarias para la prolongación del dique norte según la cota de coronación de la estructura.

Dado que el dique emergido requiere de un mayor volumen y tamaño de material, que ocupa una mayor extensión del fondo marino y que supone una nueva barrera visual para los usuarios de las playas, se opta por el diseño sumergido de la estructura de prolongación del dique norte del Puerto de Siles.

La sección tipo del dique sumergido en el tronco estará compuesta por un núcleo de todo uno, seguido de capa filtro de 200 kg y escollera de 2 t. El talud de diseño es 1,5H: 1V.

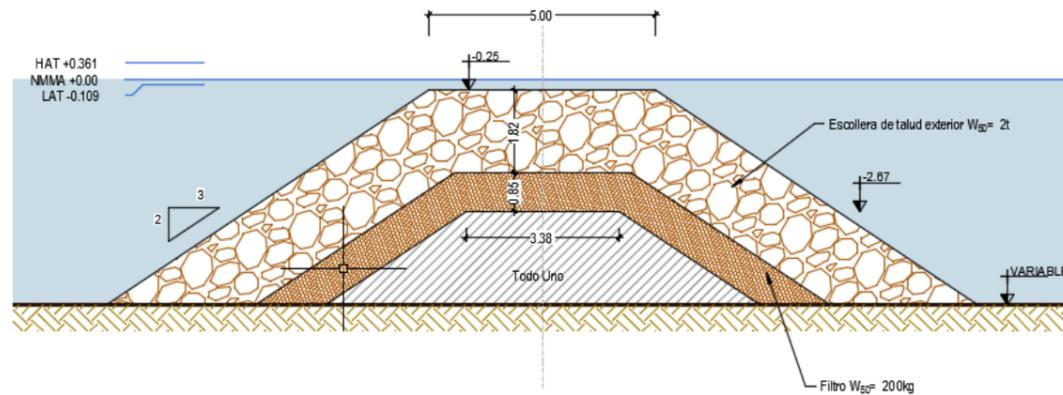


Figura 18. Sección tipo del tronco de la prolongación del dique mediante estructura sumergida.

El morro del dique, situado a una profundidad de 6m, tendrá el manto principal compuesto por escollera de 5 t, seguido de una capa filtro de 420 kg y un núcleo de todo uno.

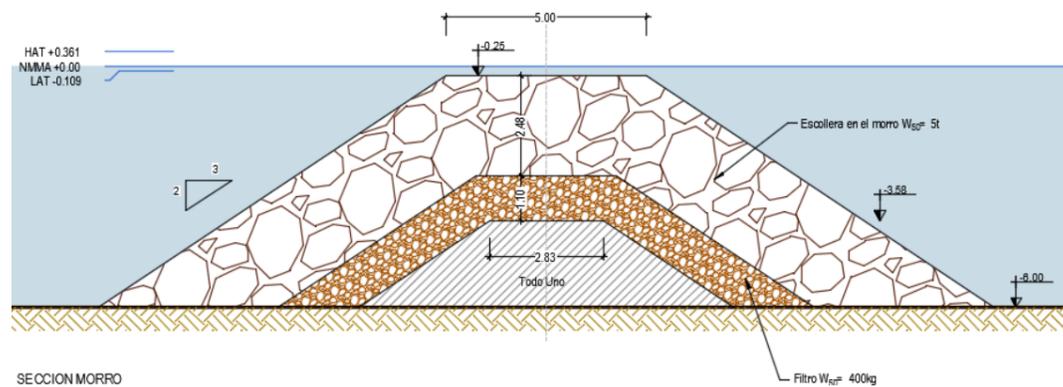


Figura 19. Sección tipo del morro de la prolongación del dique mediante estructura sumergida.

Dado que las dimensiones del dique emergido superan en gran medida a las obtenidas para el dique sumergido, y que el impacto visual es mucho mayor, se opta por el diseño sumergido de la estructura de prolongación del dique norte del Puerto de Siles.

4.3.1.1. Coste de inversión

El coste de inversión de esta actuación se valora en 710.000 €.

Los conceptos considerados en el análisis económico de esta actuación han sido los siguientes:

ACTUACIÓN 2.2.1. PROLONGACIÓN DEL DIQUE NORTE				
UNIDAD	CONCEPTO	COSTE UNITARIO (€)	MEDICIÓN	COSTE TOTAL (€)
ESPIGONES				
m³	Escollera de 3 t, incluyendo suministro, transporte y colocación por medios marinos	68,95	5.792,5	399.407,49
m³	Escollera de 5 t, incluyendo suministro, transporte y colocación por medios marinos	74,31	116,7	8.674,98
m³	Escollera de 400 kg, incluyendo suministro, transporte y colocación por medios marinos	50,09	32,7	1.640,27
m³	Escollera 200 kg incluyendo suministro, transporte y colocación por medios marinos	39,70	1.874,0	74.391,38
m³	Núcleo de todo uno incluyendo suministro, transporte y colocación	19,80	2.384,5	47.203,10
OTROS				
Ud	Balizamiento de las obras	14.000,00	1,0	14.000,00
Ud	Accesos provisionales	6.000,00	1,0	6.000,00
Ud	Gestión de residuos	20.500,00	1,0	20.500,00
Ud	Plan de vigilancia ambiental	75.000,00	1,0	75.000,00
Ud	Control arqueológico	18.000,00	1,0	18.000,00
Ud	Estudio de seguridad y salud	45.000,00	1,0	45.000,00
TOTAL				709.817,22

Tabla 19. Costes unitarios considerados para la actuación 2.2.1: Prolongación dique norte del puerto de Siles.

4.3.1.2. Afección ambiental

Esta actuación supone la ocupación directa de una superficie (en concreto 6.200 m²) del fondo marino que, en cualquier caso, sería muy inferior a las actuaciones de rigidización completa. Además, la presencia de esta estructura modificaría la morfología del fondo aguas arriba, dejando de pasar sedimento hacia el sur.

El sedimento que pasaría al sur en caso de no ejecutar este dique, se acumula aguas arriba, de manera que toda la playa tenderá a adoptar la forma en planta de equilibrio, perpendicular a la dirección del flujo medio de energía.

Todo este proceso supone un impacto tanto más negativo para las especies que habitan el fondo marino afectado, cuanto más rápido se produzca el aterramiento.

Durante la fase de ejecución de la estructura se producirá también un aumento de la contaminación atmosférica y del ruido, así como una disminución de la calidad del agua que deberá ser controlada para que no afecte a las especies sensibles que puedan existir en los alrededores de la zona de actuación.

Por todo esto, la actuación de prolongación del dique Norte del Puerto de Siles generará una afección ambiental **MUY ALTA y PERSISTENTE**.

4.3.1.3. Funcionalidad y cambio climático

La actuación de prolongación del dique supone una nueva alteración del sistema de playas de la zona de proyecto, interrumpiéndose de nuevo el transporte de arenas hacia el sur.

En términos de funcionalidad, esta actuación generará un aumento del ancho de playa seca en la playa de Canet, cuya anchura actual es ya elevada. Este sobredimensionamiento de la playa seca en Canet, resulta poco funcional para los usuarios, que tendrán que recorrer una distancia mayor hasta la zona de baño.

Por otro lado, la estructura aporta una protección directa e indirecta del sistema frente a los efectos del cambio climático, ya que al aumentar el ancho de playa seca como consecuencia de la presencia del nuevo dique se estará generando una protección natural de la playa ante eventos de temporal.

Por todo lo expuesto, la funcionalidad y protección frente al cambio climático de la prolongación del dique norte del puerto de Siles se considera **ALTA**.

4.3.1.4. Valoración social

Esta actuación puede generar un elevado rechazo social, especialmente si se optase por una prolongación mediante dique emergido

Esto mismo se espera que ocurra con los usuarios de la playa de Sagunto, dado que la nueva estructura puede poner en riesgo la estabilidad de su playa.

Por tanto, la valoración social de esta actuación será **NEGATIVA y PERSISTENTE**.

4.3.2. ACTUACIÓN 2.2.2. PROLONGACIÓN DE LA GOLA DE QUARTELL

Esta actuación consiste en la restauración y prolongación de la gola de Quartell, con la intención de crear una barrera parcial del sedimento que impida el paso de gravas hacia la playa de Almardá.

Al tratarse de un obstáculo al transporte longitudinal, es necesario prolongar el espigón hasta una profundidad que, siendo menor que la de cierre del perfil de playa en la zona, resulte lo suficientemente profunda como para que en ese tramo del perfil activo únicamente existan arenas, por lo que se habrá de estudiar en detalle la granulometría del perfil de playa en esta zona.

Teniendo en cuenta la distribución granulométrica del perfil de playa, se establece una prolongación del espigón de 120 m, alcanzando así la profundidad de 3 m.

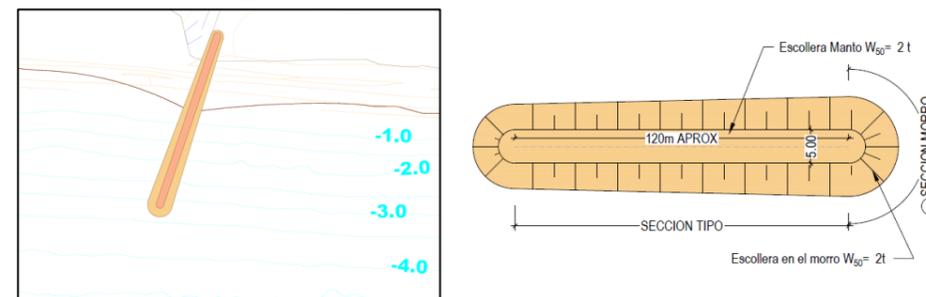


Figura 20. Forma en planta de la prolongación del espigón norte de la gola de Quartell.

Esta nueva estructura estará constituida por una capa filtro de 150 kg y un manto superior de escollera de 2 t, con cota de coronación en el morro de -0.1m con respecto al NMMA. El espigón se diseña sumergido en su mayor parte, de cara a minimizar el impacto visual.

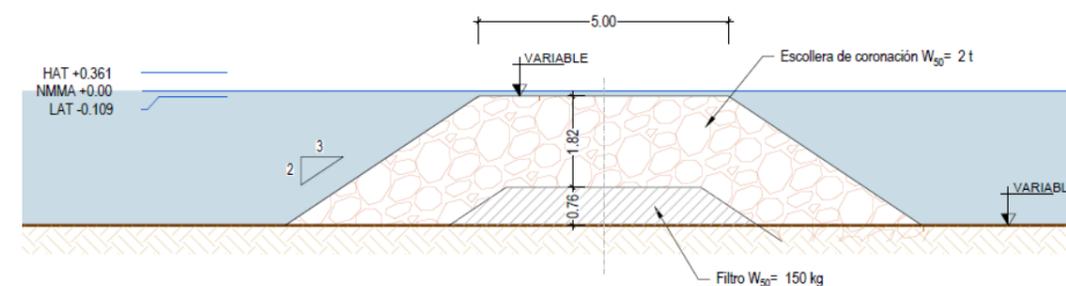


Figura 21. Sección tipo de la actuación de prolongación del espigón norte de la gola de Quartell.

Se empleará una pendiente 1,5 H: 1V, siendo el ancho de coronación de 5 metros.

4.3.2.1. Coste de inversión

La ejecución de la prolongación del espigón norte de la gola de Quartell se realizará por medios terrestres. Los conceptos considerados en el análisis económico de esta actuación han sido los siguientes:

ACTUACIÓN 2.2.2. PROLONGACIÓN DE GOLA DE QUARTELL				
UNIDAD	CONCEPTO	COSTE UNITARIO (€)	MEDICIÓN	COSTE TOTAL (€)
DIQUE ARRECIFE				
m ³	Escollera de 2 t, incluyendo suministro, transporte y colocación por medios terrestres	46,23	2.291,8	105.911,28
m ³	Escollera de 150 kg, incluyendo suministro, transporte y colocación por medios terrestres	24,78	646,7	16.026,22
OTROS				
Ud	Balizamiento de las obras	14.000,00	1,0	14.000,00
Ud	Accesos provisionales	6.000,00	1,0	6.000,00
Ud	Gestión de residuos	20.500,00	1,0	20.500,00
Ud	Plan de vigilancia ambiental	75.000,00	1,0	75.000,00
Ud	Control arqueológico	18.000,00	1,0	18.000,00
Ud	Estudio de seguridad y salud	45.000,00	1,0	45.000,00
TOTAL				300.437,50

Tabla 20. Costes unitarios considerados para la actuación 2.2.2: prolongación de la gola de Quartell.

El coste total de la actuación 2.2.2 asciende a 300.438 €.

4.3.2.2. Afección ambiental

La actuación de prolongación del espigón norte de la gola de Quartell supone un aumento de la superficie del fondo marino ocupada por la estructura, lo que supone un efecto negativo para las especies que habitan en la zona. Sin embargo, esta superficie resulta mínima en comparación con el resto de actuaciones de rigidización previstas.

Al igual que en el resto de casos incluidos en el criterio 2, durante la fase de ejecución se producirá un aumento de la contaminación atmosférica y del ruido, junto con una disminución de la calidad del agua en la zona. Esta afección ambiental a nivel de ejecución será mucho más corta en el tiempo que el resto de actuaciones de rigidización analizadas.

Por último, la prolongación del espigón de la gola va a dificultar aún más el drenaje de la gola, ya que los cambios producidos en la dinámica litoral local como consecuencia de esta actuación favorecerán el aumento de sedimento y obstrucción de la gola. Este hecho repercute negativamente sobre los organismos que habitan en la superficie del marjal drenada por la gola de Quartell, ya que favorece la inundación de los terrenos en eventos de temporal. Para evitar esto, será necesario continuar con las labores de retirada del material que obstruye la boca de la gola de Quartell antes de los temporales, requiriendo un movimiento de tierras superior al realizado actualmente.

La afección ambiental de esta actuación se estima **MEDIA** y **PERSISTENTE**.

4.3.2.3. Funcionalidad y cambio climático

Esta actuación supondría una mejora para la playa de Almardá, que actualmente se está viendo afectada por la llegada de gravas procedentes de las playas de Castellón, si no fuera porque previamente a la ejecución de este proyecto se contempla la ejecución de un espigón en la gola de Queralt que servirá de obstáculo al transporte de gravas hacia el sur.

Por otro lado, la presencia del espigón modificará la dinámica litoral en la zona, tendiendo a acumular arena inmediatamente al sur del espigón, en la boca de la gola de Quartell. Esto generará un mayor problema de desagüe en épocas de lluvias, favoreciendo aún más las inundaciones de las urbanizaciones y aumentando la amenaza de las cosechas.

Respecto a la protección frente al cambio climático, la prolongación de la estructura rígida ofrecerá mayor protección del tramo costero bajo su influencia frente a eventos de temporal, aunque esta protección tendrá un efecto local.

La funcionalidad y protección frente al cambio climático aportada por la prolongación de la gola de Quartell se estima **BAJA** por tener un efecto muy local en la zona de proyecto y éste ser contraproducente para el drenaje y mantenimiento de la gola.

4.3.2.4. Valoración social

La repercusión social de esta actuación se estima negativa y persistente debido a que, aunque se generará un perfil más tendido inmediatamente al sur del espigón, se aumentarán los problemas de drenaje en la gola y con ello, los costes de mantenimiento de la gola para evitar las inundaciones de las urbanizaciones y de los terrenos agrícolas afectados.

Por tanto, la valoración social de esta actuación se estima **NEGATIVA** y **PERSISTENTE**.

4.4. VALORACIÓN DE LAS ACTUACIONES DEL CRITERIO 2: RIGIDIZACIÓN DEL TRAMO DE COSTA

La metodología aplicada para la valoración de las actuaciones del criterio 2 coincide con la utilizada con las actuaciones del criterio 1. Consiste por tanto en reducir los valores correspondientes a cada parámetro a una escala común que varía entre 0 y 10, donde 0 representa el estado más favorable con respecto al parámetro de evaluación y 10 el estado pésimo.

Como consecuencia de cada valoración, se ordenarán las actuaciones de menor a mayor en función de cada parámetro analizado, obteniendo así las más recomendables en cada caso.

4.4.1. COSTE DE INVERSIÓN

Se presenta a continuación los costes de inversión de las actuaciones del criterio 2 junto con la puntuación estandarizada:

Actuación	Coste de inversión (€)	Puntuación
2.0 No rigidizar	0	0,0
2.1.1 Rigidización completa con espigones	2.304.562	3,7
2.1.2 Rigidización completa con diques exentos	2.140.682	3,4
2.1.3 Dique arrecife continuo	6.263.962	10,0
2.2.1 Prolongación del dique norte del Puerto de Siles	709.817	1,1
2.2.2. Prolongación de la gola de Quartell	300.438	0,5

Tabla 21. Valoración de las actuaciones incluidas en el criterio 2 según el coste de inversión.

De este modo, el valor de la actuación 2.0 se corresponde con el 0, y el máximo (actuación 1.3) se corresponde con el 10, obteniéndose la puntuación mostrada en la tabla.

Por tanto, el orden de preferencia de las actuaciones de rigidización del tramo de costa según su coste de inversión es:

ACTUACIÓN 2.0 > ALTERNATIVA 2.2.2 > ALTERNATIVA 2.2.1 > ALTERNATIVA 2.1.2 > ALTERNATIVA 2.1.1 > ALTERNATIVA 2.1.3

4.4.2. AFECCIÓN AMBIENTAL

El análisis de la afección ambiental se ha realizado utilizando el siguiente baremo, que coincide con el correspondiente al criterio 1:

MAGNITUD		DURACIÓN	
MUY BAJA	0,0	INSTANTÁNEA	0
BAJA	2,5	TEMPORAL	5
MEDIA	5,0	PERSISTENTE	10
ALTA	7,5		
MUY ALTA	10,0		

Tabla 22. Baremo para la afección ambiental de las actuaciones del criterio 2.

A continuación, se presentan los resultados de la puntuación media de magnitud y duración de cada una de las actuaciones de rigidización analizadas dentro del criterio 2.

Actuación	Afección ambiental		Puntuación
	Magnitud	Duración	
2.0 No rigidizar	ALTA	PERSISTENTE	5,0
2.1.1 Rigidización completa con espigones	MUY ALTA	PERSISTENTE	10,0
2.1.2 Rigidización completa con diques exentos	MUY ALTA	PERSISTENTE	10,0
2.1.3 Dique arrecife continuo	MUY ALTA	PERSISTENTE	10,0
2.2.1 Prolongación del dique norte del Puerto de Siles	ALTA	PERSISTENTE	5,0
2.2.2. Prolongación de la gola de Quartell	MEDIA	PERSISTENTE	0,0

Tabla 23. Valoración de la afección ambiental de las actuaciones incluidas en el criterio 2.

El orden de prelación de las actuaciones incluidas en el criterio 2 en términos de afección ambiental es:

ACTUACIÓN 2.2.2 > ACTUACIÓN 2.0 ≅ ACTUACIÓN 2.2.1 > ACTUACIÓN 2.1.1 ≅ ACTUACIÓN 2.1.2 ≅ ACTUACIÓN 2.1.3

4.4.3. FUNCIONALIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO

Para la valoración de las actuaciones de rigidización del tramo de costa de la zona de proyecto, en términos de funcionalidad y protección frente a los efectos del cambio climático, se ha utilizado la siguiente puntuación en función de la magnitud calificada en cada caso:

MAGNITUD	
NULA	10,0
BAJA	7,5
MEDIA	5,0
ALTA	2,5
MUY ALTA	0,0

Tabla 24. Baremo para valorar la funcionalidad y protección frente al cambio climático de las actuaciones del criterio 2.

Las puntuaciones obtenidas para cada actuación del criterio 2 en función de su funcionalidad y protección frente al cambio climático son las siguientes:

Actuación	Funcionalidad y cambio climático	Puntuación
2.0 No rigidizar	BAJA	10,0
2.1.1 Rigidización completa con espigones	ALTA	0,0
2.1.2 Rigidización completa con diques exentos	MEDIA	5,0
2.1.3 Dique arrecife continuo	BAJA	10,0
2.2.1 Prolongación del dique norte del Puerto de Siles	ALTA	0,0
2.2.2. Prolongación de la gola de Quartell	BAJA	10,0

Tabla 25. Valoración de las actuaciones incluidas en el criterio 2 según su funcionalidad y protección frente al cambio climático.

A continuación, se presentan las actuaciones en orden de preferencia conforme a su funcionalidad y protección frente al cambio climático:

ACTUACIÓN 2.1.1 > ACTUACIÓN 2.1.2 ≅ ACTUACIÓN 2.2.1 > ACTUACIÓN 2.1.3 ≅ ACTUACIÓN 2.2.2 > ACTUACIÓN 2.0

4.4.4. VALORACIÓN SOCIAL

Siguiendo la metodología aplicada en el criterio 1, la valoración social de las actuaciones se evalúa considerando dos factores, repercusión y duración de la actuación, a los que se le asigna la siguiente puntuación:

REPERCUSIÓN		DURACIÓN	
MUY POSITIVA	0,0	INSTANTÁNEA	0
POSITIVA	2,5	TEMPORAL	5
NULA	5,0	PERSISTENTE	10
NEGATIVA	7,5		
MUY NEGATIVA	10,0		

Tabla 26. Baremo para la valoración social de las actuaciones previstas según el criterio 2.

La valoración social de las actuaciones incluidas en el criterio 2 se recoge en la siguiente tabla:

Actuación	Valoración social		Puntuación
	Repercusión	Duración	
2.0. No rigidizar	POSITIVA	TEMPORAL	0,0
2.1.1. Rigidización completa con espigones	NEGATIVA	PERSISTENTE	10,0
2.1.2. Rigidización completa con diques exentos	NEGATIVA	PERSISTENTE	10,0
2.1.3. Dique arrecife continuo	NEGATIVA	PERSISTENTE	10,0
2.2.1. Prolongación del dique norte del Puerto de Siles	NEGATIVA	PERSISTENTE	10,0
2.2.2. Prolongación de la gola de Quartell	NEGATIVA	PERSISTENTE	10,0

Tabla 27. Valoración social de las actuaciones incluidas en el criterio 2.

El orden de preferencia resultante en términos de valoración social es:

ACTUACIÓN 2.1.1 > ACTUACIÓN 2.0 ≅ ACTUACIÓN 2.1.2 ≅ ACTUACIÓN 2.1.3 ≅ ACTUACIÓN 2.2.1 ≅ ACTUACIÓN 2.2.2

4.5. ACTUACIONES PREFERENTES DEL CRITERIO 2: RIGIDIZACIÓN DEL TRAMO DE COSTA

Realizada la valoración de las actuaciones de rigidización del tramo de costa en función de los parámetros económico, ambiental, funcional y social, se seleccionan las actuaciones preferentes manteniendo los pesos asignados a los parámetros evaluados:

PARÁMETROS	PESO
COSTE DE INVERSIÓN	15%
AFECCIÓN AMBIENTAL	35%
FUNCIONALIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO	25%
VALORACIÓN SOCIAL	25%

Tabla 28. Peso de los diferentes criterios de valoración de las actuaciones del criterio 2.

La valoración final obtenida para cada actuación se presenta en la tabla siguiente, donde la actuación más favorable obtiene la puntuación más baja y la pésima la más alta.

Criterio 2. Rigidización del tramo de costa	PESOS	2.0. No rigidización		2.1.1. Espigones		2.1.2. Diques exentos		2.1.3. Dique arrecife		2.2.1. Prolongación dique Norte Siles		2.2.2. Gola de Quartell	
		CALIF. S/ 10	P. x CALIF.	CALIF. S/ 10	P. x CALIF.	CALIF. S/ 10	P. x CALIF.	CALIF. S/ 10	P. x CALIF.	CALIF. S/ 10	P. x CALIF.	CALIF. S/ 10	P. x CALIF.
COSTE DE INVERSIÓN	15%	0,0	0,0	3,7	0,6	3,4	0,5	10,0	1,5	1,1	0,2	0,5	0,1
AFECCIÓN AMBIENTAL	35%	5,0	1,8	10,0	3,5	10,0	3,5	10,0	3,5	5,0	1,8	0,0	0,0
FUNCIONALIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO	25%	10,0	2,5	0,0	0,0	5,0	1,3	10,0	2,5	0,0	0,0	10,0	2,5
VALORACIÓN SOCIAL	25%	0,0	0,0	10,0	2,5	10,0	2,5	10,0	2,5	10,0	2,5	10,0	2,5
Suma de Puntos			4,3		6,6		7,8		10,0		4,5		5,1

Tabla 29. Valoración final de las actuaciones de rigidización del tramo de costa. La actuación es más favorable cuanto menor es su puntuación.

Conforme a los resultados obtenidos, la actuación preferente es la no rigidización, seguida de las actuaciones de rigidización parcial: la prolongación del dique Norte del Puerto de Siles (actuación 2.2.1.), seguida de la prolongación del espigón norte de la gola de Quartell (actuación 2.2.2.).

Las actuaciones más desfavorables son las de rigidización completa de la costa, siendo la mejor valorada de estas la rigidización completa mediante espigones (actuación 2.1.1.), seguida de hacerlo mediante una serie de diques exentos (actuación 2.1.2.). La actuación más desfavorable de todas consiste en rigidizar mediante un único dique arrecife (actuación 2.1.3.).

5. CRITERIO 3. GESTIÓN DE GRAVAS

Las actuaciones planteadas dentro del criterio 3 tienen como objetivo analizar distintas opciones de gestión de las gravas existentes en la zona de proyecto.

Se parte del hecho de que, cuando se vaya a ejecutar el proyecto, ya estará terminada de manera exitosa la actuación de prolongación del espigón norte de la gola de Queralt. Esto supone que la grava existente al norte de la zona de proyecto quedará totalmente contenida por este espigón, por lo que se prevé la gestión del volumen de gravas existente en la actualidad, que es determinado a partir de la superficie actual ocupada por gravas (desde la gola de Queralt hasta la zona centro-sur de la playa de Almardà) y considerando un espesor variable de éstas.

El espesor de gravas en la playa seca varía entre 38 cm y 16 cm en función del tramo de costa considerado (espesor estimado a partir de los resultados obtenidos en los trabajos de campo realizados por la empresa Tecnoambiente S.A. para este proyecto, que pueden ser consultados en el Apéndice 1.4) mientras que en el frente de playa se considera un espesor de 1 m.

Teniendo en cuenta el porcentaje de gravas existente en cada una de estas zonas (obtenido de la caracterización granulométrica realizada, incluida en el Apéndice 1.4) se estima que el volumen total de gravas a retirar es de 75.000 m³, siendo de 113.000 m³ el volumen de material cribado.

El aumento progresivo del porcentaje de gravas que se ha venido observando en la zona de proyecto, hace cambiar la tipología del perfil de playa que pasa a ser más reflejante. Esto se traduce en un aumento de la pendiente en el frente de playa, que dificulta la entrada y salida de los usuarios al mar, especialmente a los niños y personas mayores.

5.1. ACTUACIÓN 3.0. NO HACER NADA CON LAS GRAVAS

Con esta actuación cero se pretende analizar la evolución del sistema en caso de no hacer ninguna gestión con las gravas.

Los costes de inversión y mantenimiento asociados a esta actuación son nulos.

Se mantiene la dinámica litoral observada hasta la fecha, salvo por la posible alteración en el extremo norte como consecuencia de la prolongación del espigón Norte de encauzamiento de la gola de Queralt, según viene recogido en el *Proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los terminos municipales de La Llosa y Almenara (Castellón)*, actualmente en fase de consulta.

La protección de la costa frente a los efectos del cambio climático será también nula, salvo en la zona inmediatamente al sur del espigón norte de la gola de Queralt. En este sentido, es de destacar la tendencia al aumento de la frecuencia e intensidad de las borrascas en la zona, que incrementan el fenómeno erosivo en la costa y el riesgo de inundación marina en la zona urbanizada, el sistema de drenaje y el ecosistema del Marjal de Almenara.

La falta de actuaciones de gestión de las gravas, hace posible prever la continuación de esta tendencia de transporte de gravas hacia el sur durante los eventos de temporal, aumentando así la longitud del tramo de costa con difícil acceso al baño.

5.1.1. COSTE DE INVERSIÓN

Al no contemplar ninguna actuación, el coste de inversión de esta actuación es de 0 €.

5.1.1. AFECCIÓN AMBIENTAL

La ausencia de gestión de gravas favorecerá la acumulación de gravas en las playas de la zona de proyecto, siempre que el espigón norte de la gola de Queralt no actúe como barrera de contención de éstas. Una vez se ejecute el espigón que contendrá las gravas existentes al norte de la gola de Queralt, no se prevén grandes cambios en la morfología de las playas, salvo el transporte longitudinal hacia el sur de las gravas existentes, que pueda ocurrir durante los eventos de temporal.

El aumento en la proporción de gravas en el perfil de playa genera una modificación en su estado morfológico, que tenderá a ser cada vez más reflejante y, por tanto, disipará cada vez menos la energía del oleaje incidente.

El aumento de energía del oleaje incidente en la costa se traduce en un mayor riesgo de que durante un temporal el oleaje traspase el cordón dunar, produciendo inundaciones en las zonas urbanas colindantes que presentan baja elevación y en el Marjal de Almenara, modificando las condiciones de los ecosistemas existentes. Este hecho puede llegar a generar un importante impacto ecológico.

El cambio en la morfología del perfil genera un cambio en las condiciones del hábitat de las especies existentes en la zona, disminuyendo e incluso desapareciendo a largo plazo, aquellas propias de hábitats de arenas finas que puedan existir.

Por todo esto, se concluye que la actuación 3.0 supone una **afección ambiental MEDIA y PERSISTENTE** en el tiempo.

5.1.2. FUNCIONALIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO

La funcionalidad de la actuación 3.0 en términos de defensa costera resulta nula y vulnerable frente a los efectos del cambio climático.

El oleaje actuará sobre la costa actual, comprometiendo el ancho de la playa, especialmente durante temporales propios del invierno que provocarán la erosión de la costa junto con el aumento de gravas en el frente de playa y en la playa seca.

La tendencia al aumento de la cota de inundación producido por el ascenso del nivel del mar como consecuencia del cambio climático, agravará las inundaciones del cordón dunar, del Marjal de Almenara y de la zona residencial existente entre ambos.

La **funcionalidad** y la protección frente al **cambio climático** de la actuación 3.0. se considera **NULA**.

5.1.3. VALORACIÓN SOCIAL

La falta de actuaciones de gestión de gravas en la zona generará una **respuesta social NEGATIVA** y **PERSISTENTE** con respecto a la situación actual, ya que las condiciones de accesibilidad para el baño serán cada vez peores debido al aumento de la proporción de gravas a lo largo de la zona de proyecto y al consecuente cambio en la morfología del perfil, que puede llegar a adquirir una forma reflejante en la práctica totalidad del tramo de costa incluido en el proyecto.

5.2. ACTUACIÓN 3.1. CRIBADO Y RETIRADA DE GRAVAS

En esta actuación se contempla el cribado del material sedimentario de las playas de Malvarrosa, Corinto y parte de la playa de Almadá (un volumen total de 113.000 m³), para eliminar las gravas existentes (75.000 m³) y favorecer así la formación de un frente de playa más tendido.

Se presentan a continuación las zonas de extracción, transporte y aporte de gravas previsto.

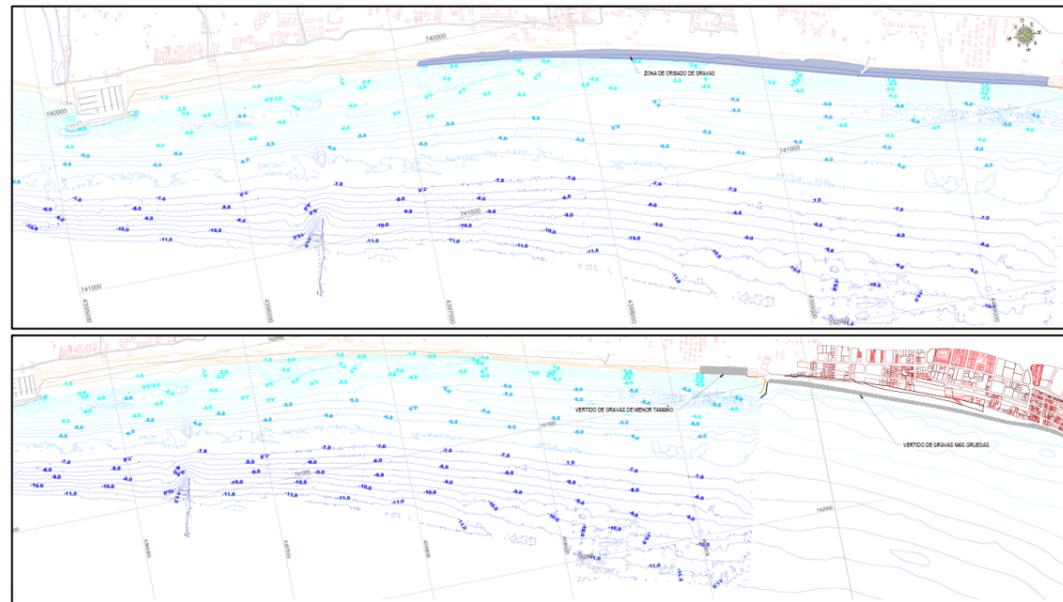


Figura 22. Zona de cribado, extracción (arriba) y vertido de gravas (abajo).

Las zonas de vertido consideradas en esta actuación coinciden con las utilizadas hasta la fecha, dejando los materiales de menor tamaño en los alrededores de las casas de Queralt mientras que los cantos y gravas de mayor porte se transportan y depositan en la playa de Almenara.

La distancia total a recorrer por carretera ronda los 5 km, en el caso de las casas de Queralt, y los 7 km hasta la playa de Almenara.

La maquinaria necesaria para la ejecución de esta actuación es: pala cargadora, una cribadora y dumper o camión centauro.

El proceso consiste en depositar el material en la cribadora (en este caso se considera una cribadora móvil con tamiz vibratorio lineal), realizar el cribado diferenciando dos tamaños de grava distintos (gravas y cantos), retirar los montículos de grava resultantes, transportarlos hasta la zona de vertido correspondiente según el tamaño, y realizar por último el vertido y redistribución por medios mecánicos. Las arenas resultantes del cribado serán redistribuidas por la playa seca de origen.



Figura 23. Cribadora móvil utilizada para la gestión de gravas en la zona de proyecto. Fuente: Demarcación de Costas en Valencia, 2020.



Figura 24. Redistribución de arenas en la playa de Almadá. Fuente: Demarcación de Costas en Valencia, 2020.



Figura 25. Carga de camión con gravas en la playa de Almadá. Fuente: Demarcación de Costas en Valencia, 2020.

En caso de que los volúmenes de grava sean superiores a los necesarios para la aportación en la playa de Almenara, se valorará la utilización de este material como capa filtro para la construcción de estructuras sumergidas cercanas o bien, su retirada a vertedero.

5.2.1. COSTE DE INVERSIÓN

El coste aproximado de la gestión actual de las gravas es de 1.208.268 €.

Los conceptos considerados en el análisis económico de esta actuación son los siguientes:

ACTUACIÓN 3.1. CRIBADO Y RETIRADA DE GRAVAS				
UNIDAD	CONCEPTO	COSTE UNITARIO (€)	MEDICIÓN	COSTE TOTAL (€)
PLAYA DE ALMARDÀ → CASAS DE QUERALT				
t	Trasvase de arena y grava procedente de playa, excavación, carga, transporte dentro de la playa, acopio intermedio, segunda carga, transporte, descarga, extendido y perfilado. El precio incluye el transporte dentro de la playa con dumper, camión centauro o extravial en caso de resultar necesarios. Se pagará contando camiones y considerando una densidad de la arena de 1,65 Tn/m ³	4,85	82.867	401.903,00
t	Cribado de grava haciendo uso de criba móvil con tamiz vibratorio lineal de rendimiento medio 100 t/h	0,80	82.867	66.293
t*km	Transporte de gravas por carretera desde playa de Almadà hasta las casas de Queralt (aprox. 4,7 km)	0,20	258.500	51.700
PLAYA DE ALMARDÀ → PLAYA DE ALMENARA				
t	Trasvase de arena y grava procedente de playa, excavación, carga, transporte dentro de la playa, acopio intermedio, segunda carga, transporte, descarga, extendido y perfilado. El precio incluye el transporte dentro de la playa con dumper, camión centauro o extravial en caso de resultar necesarios. Se pagará contando camiones y considerando una densidad de la arena de 1,65 Tn/m ³	4,85	103.583	502.379
t	Cribado de grava haciendo uso de criba móvil con tamiz vibratorio lineal de rendimiento medio 100 t/h	0,80	103.583	82.867
t*km	Transporte de gravas por carretera desde la playa de Almadà hasta la playa de Almenara (aprox. 7,5 km)	0,20	515.625	103.125
TOTAL				1.208.268

Tabla 30. Costes unitarios considerados para la actuación 3.1: Cribado y redistribución de gravas.

Se ha considerado una densidad media de 1,65 T/m³.

El volumen de material a considerado para la criba es 113.000 m³.

Teniendo en cuenta las características granulométricas de las playas objeto de la actuación, se estima que la cantidad total de gravas extraídas tras el proceso de criba es de 75.000 m³. De éstas, 33.000 m³ son depositados en las casas de Queralt, mientras que los 42.000 m³ restantes se transportan y depositan en la playa de Almenara.

La distancia entre la playa de Almadà y las casas de Queralt es de 4,7 km por carretera, mientras que la zona de vertido de la playa de Almenara se localiza a 7,5 km de la playa de Almadà.

5.2.2. AFECCIÓN AMBIENTAL

La actuación 3.1 consiste en la recirculación del material sedimentario dentro de la misma unidad fisiográfica, tratando de simular la distribución natural original del material sedimentario de las playas afectadas por la actuación.

La ejecución de la actuación genera un aumento de la contaminación atmosférica y del tráfico de camiones en la zona, lo que afecta directamente al campo dunar, las zonas urbanizadas y el Marjal de Almenara y supone un aumento del ruido y una disminución de la calidad del aire.

Por todo ello la **afección ambiental** se considera **MEDIA** y **TEMPORAL**.

5.2.3. FUNCIONALIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO

Las constantes protestas de los usuarios de la zona, denotan una funcionalidad insuficiente ya que se ve mermado el uso lúdico de estas playas. Sin embargo, el hecho de no sacar las gravas de la unidad fisiográfica no supone ningún cambio global en el sistema de playas.

La tendencia al aumento de la frecuencia e intensidad de los temporales, como consecuencia del cambio climático, y del transporte longitudinal hacia el sur, hace que la actuación no suponga ningún cambio a efectos de protección. De hecho, la retirada de las gravas supone una pérdida de la cota del terreno que de no ser repuesta favorecerá la inundación de las zonas próximas.

Por tanto, la **funcionalidad** y protección frente al **cambio climático** de esta actuación es considerada **BAJA**.

5.2.4. VALORACIÓN SOCIAL

El mantenimiento de esta actuación en el tiempo como única medida de mantenimiento de la playa implica una valoración social **POSITIVA** y **PERSISTENTE**, es decir, no genera cambios sociales con respecto a la situación actual.

5.3. ACTUACIÓN 3.2. CRIBADO Y MACHAQUEO DE GRAVAS

Esta actuación incluye el cribado y machaqueo (molienda) insitu de las gravas. El material resultante será mezclado con la arena existente, de manera que no habrá pérdida de material sedimentario tras la actuación.

El material resultante del machaqueo presenta aristas, lo que hace disminuir la calidad del sedimento de la playa de cara al uso lúdico.

Por otro lado, la ausencia de material de mayor tamaño de grano disminuye la función de protección de la playa frente a eventos de temporal, por lo que se recomienda no eliminar por completo las gravas salvo que esta actuación se combine con alguna estructura de contención de arenas de las incluidas en el criterio 2.

5.3.1. COSTE DE INVERSIÓN

El coste aproximado de la actuación de cribado y molienda de gravas es de unos 1.050.910 €/año. Los conceptos considerados en el análisis económico de esta actuación son los siguientes:

ACTUACIÓN 3.2. CRIBADO Y MACHAQUEO DE GRAVAS				
Ud.	CONCEPTO	MEDICIÓN	COSTE UNITARIO (€)	COSTE €
t	Trasvase de arena y grava procedente de playa, incluyendo acopio intermedio, segunda carga, transporte dentro de playa, descarga, extendido y perfilado.	186.450,0	4,85	904.282,5
t	Cribado y molienda de gravas mediante trituradora de cono móvil con rendimiento medio de 200 t/h	127.500,0	1,15	146.625,0
TOTAL				1.050.907,5

Tabla 31. Costes unitarios considerados para la actuación 3.2: Cribado y machaqueo de gravas.

Al igual que en la actuación anterior, el volumen total de gravas se estima en 75.000 m³, mientras que el volumen total de material sedimentario tratado es de 113.000 m³.

5.3.2. AFECCIÓN AMBIENTAL

La prolongación del espigón Norte de la gola de Queralt supone una barrera al transporte longitudinal de gravas existente en la actualidad. Considerando que la presencia de este espigón elimina la problemática de la aparición de gravas en la zona de proyecto, la actuación 3.2. supone un cambio a largo plazo en las características del sedimento en la zona, que vendrá condicionado por la capacidad de machaqueo de la maquinaria a utilizar.

El nuevo sedimento obtenido por el machaqueo es más anguloso, lo que modifica la superficie de fijación disponible para los microorganismos vivos que habitan en el sustrato arenoso.

Durante la ejecución de la actuación, se generará un aumento local de la contaminación atmosférica y del ruido.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, la **afección ambiental** de esta actuación se considera **MEDIA** y **PERSISTENTE**.

5.3.3. FUNCIONALIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO

Esta actuación supone un aumento de la proporción de material sedimentario anguloso, lo que se traduce en una menor funcionalidad de la playa seca. Por otro lado, la disminución del tamaño de grano generará un perfil de playa más tendido, que mejorará la accesibilidad al baño.

Esta actuación no incluye ninguna estructura de protección de la playa frente a los efectos del cambio climático, por el contrario, la disminución del porcentaje de gravas del sistema supone una disminución de la protección frente a los efectos del cambio climático.

La **funcionalidad** y protección frente al **cambio climático** de esta actuación es considerada por tanto **NULA**.

5.3.4. VALORACIÓN SOCIAL

Aunque a corto plazo esta actuación va a mejorar la funcionalidad de la playa en términos de acceso al baño, el aumento de la angulosidad del material sedimentario hace que el uso de la playa sea más incómodo para todos los usuarios, por lo que la valoración social de esta actuación es considerada **POSITIVA** pero **TEMPORAL**.

5.4. ACTUACIÓN 3.3. CRIBADO Y REUBICACIÓN DE GRAVAS EN ZANJA

Esta actuación incluye el cribado de las gravas y su posterior reubicación en zanja, por delante del cordón dunar. Una vez reubicadas las gravas en el interior de la zanja, serán cubiertas por una capa de arena.

Esta actuación no modifica el volumen total de material sedimentario de la playa mientras que, la reubicación de las gravas fuera del frente de playa, favorece que el perfil de playa adopte una forma más tendida.

Además, al no retirar las gravas y situarlas en una zanja por delante del cordón dunar, el sistema ofrece un cierto grado de protección natural frente a eventos de temporal en esta zona.

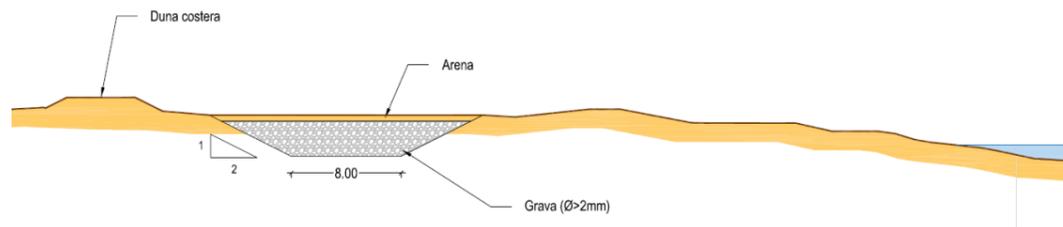


Figura 26. Esquema del perfil de playa correspondiente a la actuación 3.3.

Por el contrario, el movimiento de tierras requerido para la ejecución de esta actuación duplica al de las actuaciones anteriores, pues se incluye una partida de excavación de zanja, obteniendo el mismo volumen de gravas.

5.4.1. COSTE DE INVERSIÓN

El coste asociado a la criba de gravas y vertido de este material en la zona, por delante del cordón dunar, se presenta en la siguiente tabla:

ACTUACIÓN 3.3. CRIBADO Y REUBICACIÓN DE GRAVAS EN PREDUNA				
Ud.	CONCEPTO	MEDICIÓN	COSTE UNITARIO (€)	COSTE €
t	Trasvase de arena y/o grava procedente de playa, incluyendo acopio intermedio, segunda carga, transporte dentro de playa, descarga, extendido y perfilado.	372.900,0	4,85	1.808.565,0
t	Cribado de grava haciendo uso de criba móvil con tamiz vibratorio lineal de rendimiento medio 100 t/h	127.500,0	0,80	102.000,0
TOTAL				1.910.565,0

Tabla 32. Costes unitarios considerados para la actuación 3.3: Cribado y reubicación de gravas en la preduna.

El coste de inversión aproximado de esta actuación asciende a 1.910.565 €/año.

5.4.2. AFECCIÓN AMBIENTAL

La afección ambiental de esta actuación se considera **MEDIA** y **PERSISTENTE** pues supone un cambio duradero en la ubicación de las gravas existentes en la zona y el movimiento de áridos en la playa de un volumen muy superior al incluido en el resto de las actuaciones.

5.4.3. FUNCIONALIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO

Esta actuación supone una mejora en la funcionalidad de la playa al generarse de manera natural un perfil de playa más tendido una vez que se hayan retirado las gravas del frente de playa.

La reubicación de las gravas debe colocarse en zanja por delante de la formación dunar, de manera que la cota de coronación inicial y final sea la misma.

Se proyecta en esta actuación la colocación de una capa superficial de arenas en la zanja. De este modo, la superficie ocupada por las gravas pasará desapercibida por los usuarios y la anchura de playa seca efectiva no disminuirá.

Por otro lado, al disponer las gravas en el subsuelo de la playa seca, en una zona poco activa del perfil (únicamente podrá llegar algo de oleaje en eventos de temporal intenso), este material no contribuirá a la protección natural de la playa salvo en eventos excepcionales.

Por tanto, la **funcionalidad** y protección frente al **cambio climático** de esta actuación es considerada **MEDIA**.

5.4.4. VALORACIÓN SOCIAL

La mejora en la accesibilidad al baño y la inversión litológica de las gravas en la zona seca más retirada de la línea de costa, pero a la vista de los usuarios, favorece que la **valoración social** de actuación pueda ser

considerada **POSITIVA** y **TEMPORAL** ya que para los usuarios no se producen grandes cambios en la playa seca mientras que se eliminan las gravas del frente de playa y se suaviza el perfil en la zona de acceso al baño.

5.5. VALORACIÓN DE LAS ACTUACIONES DEL CRITERIO 3

Utilizando la misma metodología que en la valoración de las actuaciones de criterios anteriores, se ordenarán las actuaciones de menor a mayor en función de cada parámetro analizado, obteniendo así la actuación de gestión de gravas más recomendable.

5.5.1. COSTE DE INVERSIÓN

Se presentan a continuación los costes de inversión de las actuaciones del criterio 3 junto con la puntuación estandarizada:

Actuación	Coste de inversión (€)	Puntuación
3.0 No hacer nada	0	0,0
3.1 Cribado y retirada de gravas	1.208.268	6,3
3.2 Cribado y machaqueo de gravas	1.050.910	5,5
3.3 Cribado y reubicación de gravas en zanja	1.910.565	10,0

Tabla 33. Valoración de las actuaciones incluidas en el criterio 3 según el coste de inversión.

El orden de preferencia de las actuaciones de gestión de gravas según su coste de inversión es:

ACTUACIÓN 3.0 > ACTUACIÓN 3.2 > ALTERNATIVA 3.1 > ALTERNATIVA 3.3

5.5.2. AFECCIÓN AMBIENTAL

Se analiza a continuación la afección ambiental producida por las actuaciones de gestión de gravas, atendiendo a 2 factores, magnitud y duración:

MAGNITUD	
MUY BAJA	0,0
BAJA	2,5
MEDIA	5,0
ALTA	7,5
MUY ALTA	10,0

DURACIÓN	
INSTANTÁNEA	0
TEMPORAL	5
PERSISTENTE	10

Tabla 34. Baremo para la evaluación de la afección ambiental de las actuaciones previstas en el criterio 3.

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Actuación	Afección ambiental		Puntuación
	Magnitud	Duración	
3.0 No hacer nada	MEDIA	PERSISTENTE	10,00
3.1 Cribado y retirada de gravas	MEDIA	TEMPORAL	0
3.2 Cribado y machaqueo de gravas	MEDIA	PERSISTENTE	10,0
3.3 Cribado y reubicación de gravas en zanja	MEDIA	PERSISTENTE	10,0

Tabla 35. Valoración de la afección ambiental de las actuaciones incluidas en el criterio 3.

Las actuaciones más favorables dentro el criterio 3, en términos de afección ambiental son:

ALTERNATIVA 3.1 > ACTUACIÓN 3.0 \cong ALTERNATIVA 3.2 \cong ALTERNATIVA 3.3.

5.5.3. FUNCIONALIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO

La puntuación utilizada para la valoración de las actuaciones gestión de gravas en términos de funcionalidad y protección frente a los efectos del cambio climático, son:

MAGNITUD	
NULA	10,0
BAJA	7,5
MEDIA	5,0
ALTA	2,5
MUY ALTA	0,0

Tabla 36. Baremo para la valoración de la funcionalidad y protección frente al cambio climático de las actuaciones previstas en el criterio 3.

Las puntuaciones obtenidas para cada una de las actuaciones analizadas a este respecto son:

Actuación	Funcionalidad y cambio climático	Puntuación
3.0 No hacer nada	NULA	10,0
3.1 Cribado y retirada de gravas	BAJA	5,0
3.2 Cribado y machaqueo de gravas	NULA	10,0
3.3 Cribado y reubicación de gravas en zanja	MEDIA	0,0

Tabla 37. Valoración de las actuaciones del criterio 3 según su funcionalidad y protección frente al cambio climático.

A partir de estos resultados, se ordenan las actuaciones en orden de preferencia conforme a su funcionalidad y protección frente al cambio climático:

ACTUACIÓN 3.3 > ACTUACIÓN 3.1 > ALTERNATIVA 3.0 \cong ALTERNATIVA 3.2

5.5.4. VALORACIÓN SOCIAL

Al igual que en los criterios anteriores, la valoración social de las actuaciones se evalúa considerando dos factores, repercusión y duración de la actuación, a los que se le asigna la siguiente puntuación:

REPERCUSIÓN		DURACIÓN	
MUY POSITIVA	0,0	INSTANTÁNEA	0
POSITIVA	2,5	TEMPORAL	5
NULA	5,0	PERSISTENTE	10
NEGATIVA	7,5		
MUY NEGATIVA	10,0		

Tabla 38. Baremo para la valoración social de las actuaciones previstas en el criterio 3.

La valoración social de las actuaciones analizadas se presenta en la siguiente tabla:

Actuación	Valoración social		Puntuación
	Repercusión	Duración	
3.0 No hacer nada	NEGATIVA	PERSISTENTE	10,0
3.1 Cribado y retirada de gravas	POSITIVA	PERSISTENTE	0,0
3.2 Cribado y machaqueo de gravas	POSITIVA	TEMPORAL	3,3
3.3 Cribado y reubicación de gravas en zanja	POSITIVA	TEMPORAL	3,3

Tabla 39. Valoración social de las actuaciones incluidas en el criterio 3.

El orden de preferencia de las actuaciones en términos de valoración social es:

ACTUACIÓN 3.1 > ALTERNATIVA 3.2 \cong ALTERNATIVA 3.3 > ALTERNATIVA 3.0

5.6. ACTUACIONES PREFERENTES DEL CRITERIO 3

Realizada la valoración de las actuaciones del Criterio 3 en función de los parámetros económico, ambiental, funcional y social, se seleccionan las actuaciones preferentes de gestión de gravas. Para ello, asignados los pesos a los parámetros evaluados, se ponderan las calificaciones obtenidas para cada parámetro y se obtiene la valoración final de cada actuación, donde la actuación más favorable se corresponde, como siempre, con aquella que obtiene el valor más bajo y la pésima será la que tiene la puntuación final más alta.

Criterio 3. Gestión de gravas	PESO	3.0. No hacer nada		3.1. Criba y retirada		3.2. Criba y machaqueo		3.3. Criba y reubicación	
		CALIF. S/10	P. x CALIF.	CALIF. S/10	P. x CALIF.	CALIF. S/10	P. x CALIF.	CALIF. S/10	P. x CALIF.
COSTE DE INVERSIÓN	15%	0,0	0,0	6,3	0,9	5,5	0,8	10,0	1,5
AFECCIÓN AMBIENTAL	35%	10,0	3,5	0,0	0,0	10,0	3,5	10,0	3,5
FUNCIONALIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO	25%	10,0	2,5	5,0	1,3	10,0	2,5	0,0	0,0
VALORACIÓN SOCIAL	25%	10,0	2,5	0,0	0,0	3,3	0,8	3,3	0,8

Suma de Puntos	8,5	2,2	7,6	5,8
----------------	-----	-----	-----	-----

Tabla 40. Valoración final de las actuaciones de gestión de gravas.

Del análisis realizado se concluye que la actuación de gestión de gravas más favorable es aquella que se realiza actualmente con carácter anual, que consiste en el cribado y la retirada de las gravas hacia las playas ubicadas en el norte, que se encuentran incluidas dentro de la misma unidad fisiográfica.

A esta actuación de gestión le sigue la opción de criba y reubicación de gravas en una zanja ubicada por delante de la preduna.

Dado que el volumen de gravas a cribar se ha estimado similar en todas las alternativas, se está teniendo en consideración la actuación exitosa de prolongación de la gola de Queralt incluida en el *Proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los terminos municipales de La Llosa y Almenara (Castellón)*, que servirá para contener el paso de gravas a las playas de la provincia de Valencia.

6. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

Analizadas las actuaciones y seleccionadas aquellas que resultan preferentes dentro de cada criterio establecido, se plantean alternativas viables que son el resultado de la combinación de las actuaciones más efectivas. Cada una de las alternativas planteadas soluciona en mayor o menor medida la problemática existente. Además, se tiene en cuenta la llamada alternativa cero, con la que se valora la evolución de la zona de proyecto en caso de no realizar ninguna actuación.

Las alternativas resultantes del análisis de las actuaciones propuestas se presentan en la siguiente tabla:

	C2				C3		
	A 2.0. No rigidizar	A 2.2.1. Prolongación dique Norte Siles	A2.2.2. Gola de Quartell	A 2.1.1. Espigones	A 3.1. Criba y retirada	A 3.3. Criba y reubicación	
C 1 A 1.2. Banco submarino de Cullera							A1
							A2
							A3
							A4
							A5
							A6
							A7
							A8
							A9
							A10

Tabla 41. Alternativas a desarrollar como combinación de actuaciones preferentes seleccionadas.

Las alternativas a considerar en el análisis multicriterio son las siguientes:

- **Alternativa 0:** consiste en no actuar en ninguno de los criterios establecidos.
- **Alternativa 1:**
 - **Aporte de arenas** procedentes de **banco submarino autorizado**.
 - **Criba** de 113.000 m³ de material sedimentario ubicado entre las casas de Queralt y el tramo medio de la playa de Almardà, **y retirada** del volumen de gravas obtenido (estimado en 75.000 m³).
- **Alternativa 2:**
 - **Aporte de arenas** procedentes de **banco submarino autorizado**.
 - **Criba** de 113.000 m³ de material sedimentario ubicado entre las casas de Queralt y el tramo medio de la playa de Almardà, **y reubicación** de las gravas en una zanja localizada por delante de la preduna y cubierta por arenas.
- **Alternativa 3:**
 - **Aporte de arenas** procedentes de **banco submarino autorizado**.
 - **Prolongación del Dique Norte del Puerto de Siles**.
 - **Criba** de 113.000 m³ de material sedimentario ubicado entre las casas de Queralt y el tramo medio de la playa de Almardà, **y retirada** del volumen de gravas obtenido (estimado en 75.000 m³).
- **Alternativa 4:**
 - **Aporte de arenas** procedentes de **banco submarino autorizado**.
 - **Prolongación del Dique Norte del Puerto de Siles**.
 - **Criba** de 113.000 m³ de material sedimentario ubicado entre las casas de Queralt y el tramo medio de la playa de Almardà, **y reubicación** de las gravas en una zanja localizada por delante de la preduna y cubierta por arenas

- **Alternativa 5:**
 - **Aporte de arenas** procedentes de **banco submarino autorizado**.
 - **Prolongación de la gola de Quartell**.
 - **Criba** de 113.000 m³ de material sedimentario ubicado entre las casas de Queralt y el tramo medio de la playa de Almardà, **y retirada** del volumen de gravas obtenido (estimado en 75.000 m³).
- **Alternativa 6:**
 - **Aporte de arenas** procedentes de **banco submarino autorizado**.
 - **Prolongación de la gola de Quartell**.
 - **Criba** de 113.000 m³ de material sedimentario ubicado entre las casas de Queralt y el tramo medio de la playa de Almardà, **y reubicación** de las gravas en una zanja localizada por delante de la preduna y cubierta por arenas.
- **Alternativa 7:**
 - **Aporte de arenas** procedentes de **banco submarino autorizado**.
 - Rigidización mediante **espigones**.
 - **Criba** de 113.000 m³ de material sedimentario ubicado entre las casas de Queralt y el tramo medio de la playa de Almardà, **y retirada** del volumen de gravas obtenido (estimado en 75.000 m³).
- **Alternativa 8:**
 - **Aporte de arenas** procedentes de **banco submarino autorizado**
 - Rigidización mediante **espigones**.
 - **Criba** de 113.000 m³ de material sedimentario ubicado entre las casas de Queralt y el tramo medio de la playa de Almardà, **y reubicación** de las gravas en una zanja localizada por delante de la preduna y cubierta por arenas
- **Alternativa 9:**
 - **Aporte de arenas** procedentes de **banco submarino autorizado**
 - **Prolongación del Dique Norte del Puerto de Siles**.
 - **Prolongación de la gola de Quartell**.
 - **Criba** de 113.000 m³ de material sedimentario ubicado entre las casas de Queralt y el tramo medio de la playa de Almardà, **y retirada** del volumen de gravas obtenido (estimado en 75.000 m³).
- **Alternativa 10:**
 - **Aporte de arenas** procedentes de **banco submarino autorizado**
 - **Prolongación del Dique Norte del Puerto de Siles**.
 - **Prolongación de la gola de Quartell**.

- **Criba** de 113.000 m³ de material sedimentario ubicado entre las casas de Queralt y el tramo medio de la playa de Almadà, **y reubicación** de las gravas en una zanja localizada por delante de la preduna y cubierta por arenas.

7. ANÁLISIS MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS

Definidas las alternativas objeto de análisis multicriterio, se realiza una primera comparación objetiva de ellas a partir de la suma aritmética de los 4 indicadores obtenidos del promedio ponderado de las actuaciones que constituyen cada alternativa.

VALORES DE INDICADORES					
ALTERNATIVA	COSTE DE INVERSIÓN	AFECCIÓN AMBIENTAL	FUNCIONALIDAD	VALORACIÓN SOCIAL	TOTAL
Alternativa 0	0.00	2.92	2.50	1.67	7.08
Alternativa 1	0.50	0.58	1.25	0.00	2.33
Alternativa 2	0.68	1.75	0.83	0.28	3.54
Alternativa 3	0.55	0.58	0.42	0.83	2.39
Alternativa 4	0.74	1.75	0.00	1.11	3.60
Alternativa 5	0.52	0.00	1.25	0.83	2.61
Alternativa 6	0.71	1.17	0.83	1.11	3.82
Alternativa 7	0.68	1.17	0.42	0.83	3.10
Alternativa 8	0.87	2.33	0.00	1.11	4.31
Alternativa 9	0.54	0.29	0.83	0.83	2.50
Alternativa 10	0.72	1.46	0.42	1.11	3.71

Tabla 42. Valoración ponderada de las alternativas conforme a los indicadores considerados.

De esta forma, se obtiene que la alternativa más favorable es la alternativa 1 (aporte de arenas de banco submarino autorizado, criba de gravas y retirada), por presentar la puntuación más baja.

Para hacer el análisis más independiente de los pesos asignados, se establece un rango de pesos para cada indicador, aportando así mayor valor estadístico al análisis multicriterio.

Además, como valor de cada indicador se toma el promedio sobre diez de las actuaciones que se incluyen en cada alternativa (Tabla 43).

VALOR DE INDICADORES HOMOGENEZADOS DE 1 A 10 SIN APLICAR PESOS				
ALTERNATIVA	COSTE DE INVERSIÓN	AFECCIÓN AMBIENTAL	FUNCIONALIDAD	VALORACIÓN SOCIAL
Alternativa 1	0.00	8.33	10.00	6.67
Alternativa 2	3.32	1.67	5.00	0.00
Alternativa 3	4.55	5.00	3.33	1.11
Alternativa 4	3.70	1.67	1.67	3.33
Alternativa 5	4.92	5.00	0.00	4.44
Alternativa 6	3.48	0.00	5.00	3.33
Alternativa 7	4.71	3.33	3.33	4.44
Alternativa 8	4.55	3.33	1.67	3.33
Alternativa 9	5.77	6.67	0.00	4.44
Alternativa 10	3.59	0.83	3.33	3.33

Tabla 43. Valor promedio de los indicadores correspondientes a las actuaciones incluidas en cada alternativa.

Los pesos que se asignan a cada grupo de indicadores varían según los rangos indicados en la siguiente tabla.

INDICADOR	PESOS
Afección Ambiental	30 a 45
Coste de Inversión	10 a 20
Funcionalidad - Cambio Climático	15 a 30
Valoración Social	

Tabla 44. Distribución de pesos por indicador a considerar en el análisis multicriterio.

Se realizan combinaciones asignando pesos a cada indicador de forma que, estando dentro del rango, su suma sea siempre igual a 100.

Por otro lado, los pesos asignados a los indicadores de menor importancia relativa (en este caso, el coste de inversión) deberán ser siempre iguales o menores que los pesos asignados a los grupos de mayor categoría (afección ambiental).

En estas condiciones se analizan un total de 34 posibles combinaciones de pesos asignados a los indicadores. Los resultados de estas combinaciones se presentan en la siguiente tabla:

	PESOS				ALTERNATIVAS										
	Afección Ambiental	Coste de Inversión	Funcionalidad y Cambio Climático	Valoración Social	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
1	45	20	20	15	6.75	2.41	3.99	2.32	3.90	2.20	3.77	3.24	4.82	2.26	3.84
2	45	20	15	20	6.58	2.16	3.88	2.41	4.12	2.11	3.83	3.33	5.04	2.26	3.98
3	45	15	25	15	7.25	2.50	3.93	2.22	3.66	2.27	3.71	3.10	4.53	2.25	3.68
4	45	15	15	25	6.92	2.00	3.71	2.39	4.10	2.11	3.82	3.27	4.98	2.25	3.96
5	45	15	20	20	7.08	2.25	3.82	2.30	3.88	2.19	3.76	3.18	4.75	2.25	3.82
6	45	10	30	15	7.75	2.58	3.87	2.12	3.41	2.35	3.64	2.95	4.24	2.23	3.52
7	45	10	15	30	7.25	1.83	3.54	2.37	4.08	2.10	3.80	3.20	4.91	2.23	3.94
8	45	10	25	20	7.58	2.33	3.76	2.20	3.63	2.26	3.69	3.04	4.47	2.23	3.66
9	45	10	20	25	7.42	2.08	3.65	2.29	3.85	2.18	3.75	3.12	4.69	2.23	3.80
10	40	20	20	20	6.67	2.33	3.80	2.41	3.87	2.36	3.83	3.24	4.71	2.38	3.85
11	40	20	25	15	6.83	2.58	3.91	2.32	3.65	2.45	3.77	3.16	4.49	2.38	3.71
12	40	20	15	25	6.50	2.08	3.69	2.49	4.10	2.28	3.89	3.33	4.93	2.38	3.99
13	40	15	30	15	7.33	2.66	3.85	2.22	3.41	2.52	3.71	3.02	4.20	2.37	3.56
14	40	15	15	30	6.83	1.91	3.52	2.47	4.07	2.27	3.87	3.27	4.87	2.37	3.97
15	40	15	25	20	7.17	2.41	3.74	2.30	3.63	2.44	3.76	3.10	4.42	2.37	3.69
16	40	15	20	25	7.00	2.16	3.63	2.39	3.85	2.36	3.82	3.18	4.64	2.37	3.83
17	40	10	30	20	7.67	2.50	3.68	2.20	3.38	2.51	3.69	2.95	4.13	2.36	3.54
18	40	10	20	30	7.33	2.00	3.45	2.37	3.83	2.35	3.80	3.12	4.58	2.36	3.81
19	40	10	25	25	7.50	2.25	3.57	2.29	3.60	2.43	3.75	3.04	4.36	2.36	3.68
20	35	20	30	15	6.92	2.75	3.83	2.32	3.40	2.70	3.77	3.08	4.15	2.51	3.59
21	35	20	15	30	6.42	2.00	3.49	2.57	4.07	2.45	3.94	3.33	4.82	2.51	4.00
22	35	20	25	20	6.75	2.50	3.71	2.41	3.62	2.61	3.83	3.16	4.38	2.51	3.73
23	35	20	20	25	6.58	2.25	3.60	2.49	3.85	2.53	3.89	3.24	4.60	2.51	3.87
24	35	15	30	20	7.25	2.58	3.65	2.30	3.38	2.69	3.76	3.02	4.09	2.50	3.57
25	35	15	20	30	6.92	2.08	3.43	2.47	3.82	2.52	3.87	3.18	4.53	2.50	3.85
26	35	15	25	25	7.08	2.33	3.54	2.39	3.60	2.61	3.82	3.10	4.31	2.50	3.71
27	35	10	30	25	7.58	2.42	3.48	2.29	3.35	2.68	3.75	2.95	4.02	2.48	3.55
28	35	10	25	30	7.42	2.17	3.37	2.37	3.58	2.60	3.80	3.04	4.24	2.48	3.69
29	30	20	30	20	6.83	2.66	3.63	2.41	3.37	2.86	3.83	3.08	4.04	2.63	3.60
30	30	20	20	30	6.50	2.16	3.41	2.57	3.82	2.70	3.94	3.24	4.49	2.63	3.88
31	30	20	25	25	6.67	2.41	3.52	2.49	3.60	2.78	3.89	3.16	4.27	2.63	3.74
32	30	15	30	25	7.17	2.50	3.46	2.39	3.35	2.86	3.82	3.02	3.98	2.62	3.58
33	30	15	25	30	7.00	2.25	3.35	2.47	3.57	2.77	3.87	3.10	4.20	2.62	3.72
34	30	10	30	30	7.50	2.33	3.29	2.37	3.33	2.85	3.80	2.95	3.91	2.61	3.56
			Promedio		7.06	2.31	3.64	2.36	3.70	2.47	3.80	3.13	4.46	2.42	3.75

Tabla 45. Resultado del análisis de alternativas mediante el método PATTERN.

8. IDENTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SOLUCIÓN

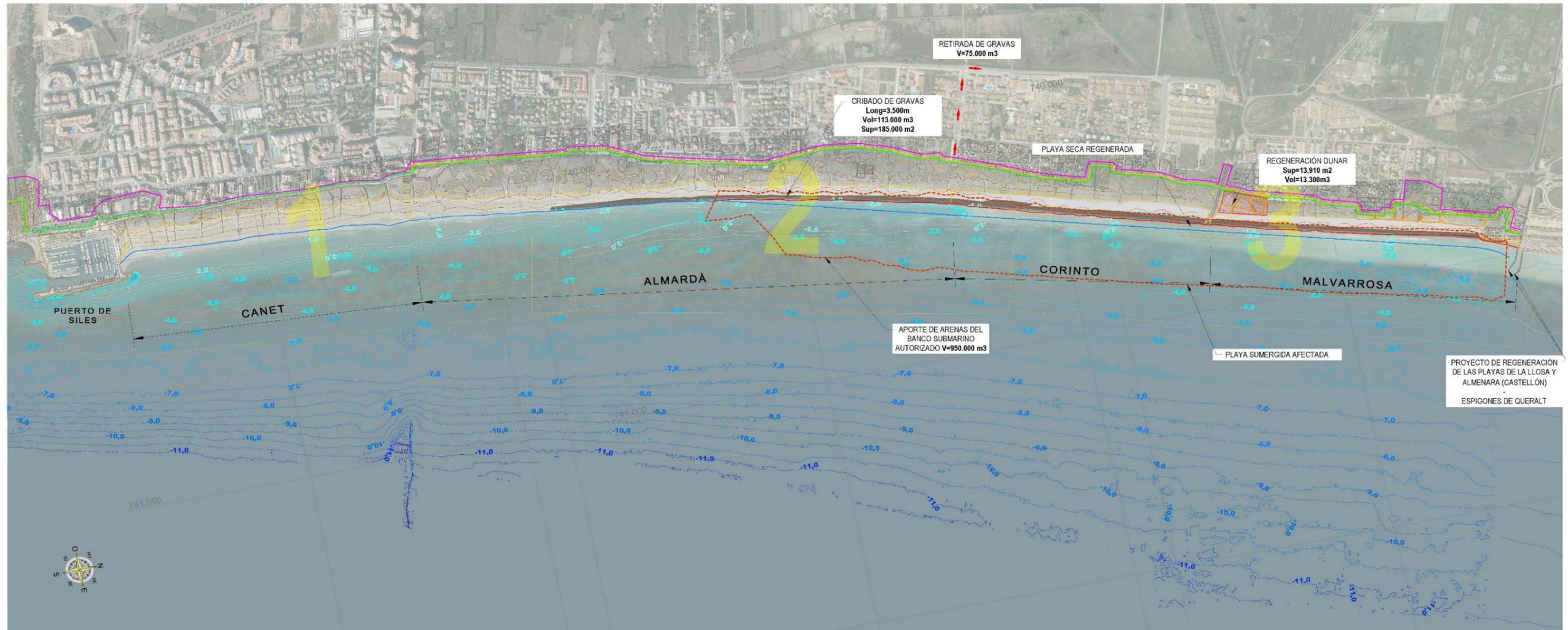
Del análisis realizado se concluye que la alternativa óptima a ejecutar para paliar los problemas actuales existentes en la zona de proyecto es la Alternativa 1.

Esta alternativa consiste en el aporte de arena procedente de un banco submarino autorizado, hasta un avance medio de la línea de costa de 50 metros desde la playa de Almardà hasta las casas de Queralt.

Se incluye también la criba de 113.000 m³ de material sedimentario ubicado entre las casas de Queralt y el tramo medio de la playa de Almardà, y posterior retirada del volumen de gravas obtenido (estimado en 75.000 m³).

Además de estas actuaciones, se realizará la restauración dunar del tramo localizado inmediatamente al norte de la Gola de Quartell, actualmente muy deteriorado como consecuencia del uso de esta superficie como aparcamiento.

Los trabajos de restauración dunar consistirán en la recuperación ambiental del cordón dunar, mediante la extracción de especies invasoras, el aporte de arenas y la revegetación dunar, el establecimiento de vallado blando en los tramos donde no existe cerramiento y la colocación de paneles divulgativos.



PLANTA GENERAL ZONAS DE ACTUACIÓN
ESCALA 1:7.500

LEYENDA	
	DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE ESTATAL
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
	SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO
	LÍNEA COSTA OBJETIVO
	LÍNEA COSTA 2020
	VALLADO BLANDO. Long= 1624,5 m

LEYENDA RECINTOS	
	CRIBADO DE GRAVAS ZONA 1
	CRIBADO DE GRAVAS ZONA 2
	CRIBADO DE GRAVAS ZONA 3
	PLAYA SECA ACTUAL 383.781 m ²
	SUPERFICIE OCUPADA POR EL APORTE DE ARENAS

Figura 27. Actuaciones incluidas en la alternativa a desarrollar en el proyecto constructivo.



PROYECTO:

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)
PROYECTO CONSTRUCTIVO

DOCUMENTO:

AN-10. RESTAURACIÓN DUNAR
46-0348

CLIENTE:



PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

AN-10. RESTAURACIÓN DUNAR

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN Y ALCANCE	1
2.	ESTADO AMBIENTAL DEL CORDÓN DUNAR.....	1
3.	RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL CORDÓN DUNAR	1
3.1.	APORTE DE ARENAS	2
3.2.	REVEGETACIÓN DEL CORDÓN DUNAR	2
4.	ACTUACIONES DE MANTENIMIENTO DEL CORDÓN DUNAR	2
4.1.	CIERRE PERIMETRAL DEL CORDÓN DUNAR	2
4.2.	PANELES INFORMATIVOS	3
4.2.1.	Panel EN ACCESOS A LA PLAYA (70 cm X 100 cm).....	4

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Cierre perimetral existente en la zona de proyecto.	3
Figura 2.	Propuesta de contenido a incluir en los paneles divulgativos.	4

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Actuaciones de restauración dunar a desarrollar en función del estado ambiental del tramo de playa considerado	1
Tabla 2.	Especies vegetales a utilizar en la actuación de revegetación a desarrollar.	2
Tabla 3.	Inventario de especies vegetales propias de sistemas dunares activos de la Comunidad Valenciana. Fuente: Manual de restauración de dunas costeras (2.007).	2

1. INTRODUCCIÓN Y ALCANCE

Se presenta en este anejo el conjunto de actuaciones planteadas para la restauración del cordón dunar en las zonas en que éste se encuentra degradado. El número de actuaciones a realizar en cada zona vendrá determinado por su estado ambiental.

Para evitar que aumente la degradación de este sistema dunar, se considera necesario establecer actuaciones de recuperación ambiental y de mantenimiento del cordón dunar.

Las actuaciones previstas para el cumplimiento de estos objetivos son las siguientes:

- Actuaciones de recuperación ambiental del cordón dunar:
 - Aporte de arenas
 - Extracción de especies invasoras y revegetación dunar
- Actuaciones para el mantenimiento del cordón dunar:
 - Cerramiento del cordón dunar entre los diferentes puntos de acceso a las playas
 - Colocación de paneles divulgativos

Los detalles de las actuaciones a desarrollar se presentan en el documento de planos de este proyecto.

2. ESTADO AMBIENTAL DEL CORDÓN DUNAR

Para la determinación del estado ambiental se han establecido los siguientes criterios de degradación:

- Ausencia o deterioro de vegetación dunar
- Uso del cordón dunar como zona de estacionamiento
- Existencia de puntos de acceso alternativos para el acceso a las playas.

El estado ambiental del cordón dunar será calificado del siguiente modo:

- **Cordón dunar en buen estado ambiental:** Ausencia de criterios de degradación
- **Cordón dunar en estado aceptable:** Existencia de un solo criterio de degradación, normalmente la existencia de puntos de acceso alternativos para el acceso a la playa.
- **Cordón dunar degradado:** En este caso el cordón dunar presentará dos criterios de degradación
- **Cordón dunar altamente degradado:** Se determinará así a aquellas zonas donde el cordón dunar se encuentre altamente erosionado por el uso de la zona para el estacionamiento de vehículos, el paso de vehículos rodados y de usuarios a pie. Como consecuencia de esta erosión, en estos tramos el cordón dunar no presentará vegetación propia de este tipo de sistemas o ésta se encontrará deteriorada.

Las actuaciones recogidas en este anejo supondrán la mejora del estado ambiental del cordón dunar, especialmente en aquellas zonas donde se encuentra degradado o altamente degradado.

A continuación, se presentan las actuaciones de restauración dunar a ejecutar en función del estado ambiental en que se encuentre el cordón dunar en cada tramo de playa dentro de la zona de proyecto:

ACTUACIONES	ESTADO AMBIENTAL DEL CORDÓN DUNAR			
	Bueno	Aceptable	Degradado	Altamente degradado
Revegetación				
Aporte de arenas				
Cerramiento				
Paneles informativos				

Tabla 1. Actuaciones de restauración dunar a desarrollar en función del estado ambiental del tramo de playa considerado

De la tabla anterior se extrae que una zona calificada con un buen estado ambiental no necesitará de actuaciones de restauración; los tramos en los que el cordón dunar está en estado ambiental aceptable, necesitarán de actuaciones de cerramiento de la zona de dunas junto con la colocación de paneles divulgativos; aquellas zonas en las que el cordón dunar se encuentra degradado, serán objeto de actuaciones de recuperación ambiental mediante revegetación del cordón dunar y de actuaciones de mantenimiento (cerramiento del cordón dunar y paneles divulgativos), mientras que las calificadas como altamente degradadas necesitarán de la realización de todas las actuaciones de recuperación y mantenimiento del cordón dunar propuestas.

Por tanto, el cierre perimetral del cordón dunar irá siempre unido a la colocación de paneles informativos en los que se explicará a los usuarios la importancia de respetar las zonas de paso, invitando a no pisar la zona de dunas. Este cierre perimetral se diseña de manera que se respeta el acceso a la playa desde las zonas de aparcamiento existentes y los puntos de acceso desde las urbanizaciones ubicadas en primera línea de playa.

El estado ambiental del cordón dunar establecido por tramos se recoge en el apéndice de planos de este anejo.

3. RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL CORDÓN DUNAR

Las actuaciones de recuperación ambiental del cordón dunar serán de aplicación en aquellas zonas calificadas con un estado ambiental degradado o altamente degradado. Estas actuaciones consistirán en el aporte de arenas y las actuaciones de revegetación del cordón dunar, que servirán como método de fijación natural del sedimento aportado.

Previamente a la ejecución de cualquiera de estas actuaciones, se realiza el acondicionamiento del terreno, que consistirá fundamentalmente en la extracción de las especies invasoras localizadas en la zona y la reubicación de las especies de interés y la aireación del terreno compactado.

3.1. APORTE DE ARENAS

Esta actuación consiste en el aporte de 4.280 m³ de arenas en una superficie de 13.300 m² ubicada inmediatamente al norte de la Gola de Quartell. La cota de coronación de la duna se establece en la +3.

El aporte de arenas permitirá el restablecimiento de la cota del terreno a una similar a las zonas colindantes. Los detalles de esta actuación se pueden consultar en el plano 8.2. del documento de planos de este proyecto.

Previamente a esta actuación, se realizará una inspección visual de las especies vegetales y animales existentes en la zona de actuación. Las especies vegetales de interés que se localicen en la zona de aporte de arenas serán adquiridas en viveros autorizados y con experiencia en el suministro de plantas para regeneración dunar en el litoral mediterráneo.

3.2. REVEGETACIÓN DEL CORDÓN DUNAR

Esta actuación tiene por objeto la estabilización natural del cordón dunar regenerado, mediante la plantación de especies dunares similares a las existentes en la prolongación del cordón dunar y en la trasduna.

Las especies a emplear son las que se muestran en la tabla siguiente:

Especie	Densidad (nº de individuos)
<i>Ammophila arenaria</i> (barrón)	11.592
<i>Eryngium maritimum</i> (cardo marítimo)	11.592
<i>Elymus farctus</i> L. (Junquillo de mar)	11.592
<i>Echinophora spinosa</i> (zanahoria marina)	11.592
<i>Medicago marina</i>	11.592
<i>Otanthus maritimus</i>	11.592

Tabla 2. Especies vegetales a utilizar en la actuación de revegetación a desarrollar.

El número de especies ha sido determinado considerando una densidad de 5 ud/ m², siendo la superficie objeto de restauración de 14.000 m².

Las especies seleccionadas se corresponden con plantas existentes en los sistemas dunares costeros activos de la Comunidad Valenciana, recogidas en el *Manual de restauración de dunas costeras* elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente en 2.007. Las especies inventariadas para esta Comunidad Autónoma se detallan en la Tabla 3. En caso de no haber disponibilidad de algunas de las especies propuestas, se podrán cambiar por otras siempre que se encuentren recogidas en este inventario.

Especies de plantas existentes en sistemas dunares de Valencia		
<i>Aetheorhiza bulbosa</i>	<i>Elymus farctus</i>	<i>Medicago marina</i>
<i>Ammophila arenaria</i> (subsp. <i>arundinacea</i>)	<i>Eryngium maritimum</i>	<i>Otanthus maritimus</i>
<i>Artemisia campestris maritima</i>	<i>Euphorbia paralias</i>	<i>Pancratium maritimum</i>
<i>Cakile maritima</i> (subsp. <i>maritima</i>)	<i>Euphorbia peplis</i>	<i>Polygonum maritimum</i>
<i>Calystegia soldanella</i>	<i>Glaucium flavum</i>	<i>Pseudorhiza pumilla</i>
<i>Centaurea aspera</i> subsp. <i>stenophylla</i>	<i>Hedypnois arenaria</i>	<i>Reichardia picroides</i>
<i>Crucianella maritima</i>	<i>Launaea resedifolia</i>	<i>Salsola kali</i>
<i>Cutandia maritima</i>	<i>Lotus creticus</i>	<i>Silene ramosissima</i>
<i>Cyperus capitatus</i>	<i>Malcomia littorea</i>	<i>Sporobolus pungen</i>
<i>Echinaria spinosa</i>	<i>Medicago littoralis</i>	

Tabla 3. Inventario de especies vegetales propias de sistemas dunares activos de la Comunidad Valenciana. Fuente: Manual de restauración de dunas costeras (2.007).

En el plano 6.3. del documento N°2 de este proyecto se detallan las actuaciones de revegetación previstas.

4. ACTUACIONES DE MANTENIMIENTO DEL CORDÓN DUNAR

Se ha podido comprobar que el deterioro del cordón dunar es mayor en aquellas zonas donde no existen zonas acondicionadas para el acceso a las playas. Por este motivo, las actuaciones a desarrollar tienen como finalidad favorecer el mantenimiento y la regeneración natural del cordón dunar y se centran en el acondicionamiento de accesos a la playa mediante el cierre perimetral del cordón dunar entre los puntos de acceso y la colocación de cartelería como método de información a los usuarios de la importancia de respetar las zonas cerradas al paso y de utilizar las vías de acceso a la playa establecidas.

4.1. CIERRE PERIMETRAL DEL CORDÓN DUNAR

Se realizará el cierre perimetral del cordón dunar dejando puntos de acceso a las playas. Cabe destacar que los ayuntamientos de Canet d'En Berenguer y Sagunt, junto con la Demarcación de Costas en Valencia, han realizado un importante esfuerzo de acondicionamiento de las playas, lo que ha permitido que a día de hoy sólo reste por acondicionar la mitad de la playa de la Malvarrosa de Corinto.

Para la delimitación de los cerramientos y, consecuentemente, de los puntos de acceso a habilitar, se trata de respetar los accesos existentes usados con más asiduidad, coincidiendo éstos con las zonas más deterioradas del cordón dunar.

En aquellos casos en los que existen caminos muy próximos entre sí, se mantendrá habilitado uno de ellos, dando prioridad al que se encuentre más cercano a una zona de aparcamiento habitual y/o un punto de salida peatonal de una urbanización.

El cierre perimetral se diseña mediante el uso de pilotes de madera hincados. Este tipo de cerramiento ya viene siendo utilizado en la zona de proyecto, por lo que se pretende continuar con la tipología establecida.



Figura 1. Cierre perimetral existente en la zona de proyecto.

Se dejará una distancia mínima de protección del cordón dunar de 6 m, minimizando así los impactos derivados de la excavación necesaria para la colocación los pilotes de madera.

El vallado perimetral supondrá una barrera visual que hará disminuir el deterioro del terreno y la vegetación existente, permitiendo además la regeneración natural del ecosistema dunar.

4.2. PANELES INFORMATIVOS

En este apartado se describen las labores de información y sensibilización a realizar, que irán orientadas a los usuarios de la playa y habitantes del municipio.

Se implantará la señalización y cartelería necesaria para dar conocimiento de los valores ambientales de la zona y de la necesidad de protección.

Los objetivos fundamentales de la campaña de información y sensibilización son:

- Concienciar a los usuarios de la problemática existente actualmente en las costas.
- Tratar de que los usuarios comprendan la necesidad de llevar a cabo las actuaciones propuestas en el presente proyecto.
- Conseguir colaboración por parte de los usuarios y habitantes del municipio.

Una vez finalizadas las obras se instalarán unos paneles informativos en cada uno de los accesos habilitados y en los accesos actuales que sean cerrados. Estos paneles aportarán información relativa a la importancia de los sistemas dunares y de la conservación de la vegetación y fauna existentes en la zona.

Serán paneles verticales de 70 cm X 100 cm con cristal de seguridad, con vinilo impreso sobre chapa de hierro lacada y soportes de madera.

Estos paneles se instalarán en cada uno de los accesos cercanos a aparcamientos muy transitados.

Todos los paneles y señales que se instalen deben cumplir con las siguientes consideraciones:

- **Brevedad:** los paneles se leen de pie y sus lectores no buscan una información exhaustiva.
- **Sencillez:** están dirigidos a todo tipo de público, los expertos no los suelen necesitar.
- **Legible:** los colores y los tamaños de los textos deben permitir una lectura fácil y cómoda.
- **Emocional:** se debe transmitir el valor sentimental del patrimonio, con informar no es suficiente.
- **Discreto:** el protagonismo ha de permanecer en el elemento interpretado, la señal es solo un soporte y se debe minimizar su impacto en el paisaje.
- **Calidad:** las señales de calidad inspiran confianza y dan buena imagen a sus promotores.

4.2.1. PANEL EN ACCESOS A LA PLAYA (70 CM X 100 CM)

Proyecto de regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corint y Malvarrosa de los TTMM de Canet D'En Berenguer y Sagunt (Valencia)

ACTUACIONES DE RESTAURACIÓN DUNAR

EL ECOSISTEMA DUNAR

- Las dunas litorales son la continuación de las playas tierra adentro y ejercen funciones de protección en el modelado y configuración de la costa.
- Las dunas presentan un incalculable valor ecológico. En ellas se pueden encontrar plantas y animales que sólo pueden vivir en este ambiente.
- Las dunas actúan como barrera natural que impide el paso del oleaje durante los temporales, a la vez que suponen una reserva natural de arenas para las playas.
- El deterioro de las dunas genera problemas de inundación durante los temporales y acelera la erosión costera.

PROTECCIÓN DEL CORDÓN DUNAR

El cordón dunar existente en estas playas constituye una barrera de control de la entrada de agua marina en la Marjal i Estanys d'Almenara y protege de la inundación de las zonas urbanas cercanas.

La Marjal i Estanys d'Almenara constituye un espacio natural protegido, calificado como Lugar de Importancia Comunitaria (LIC ES5223007) y Zona de Especial Protección para la Aves (ZEPA ES5223007), donde nidifican once especies de aves marinas catalogadas de especial protección

CAUSAS DE LA DEGRADACIÓN DEL SISTEMA DUNAR

Erosión marina



Pisoteo y acceso rodado



Urbanización de las dunas







El vallado perimetral y la delimitación de los accesos favorecen la restauración natural del cordón dunar.

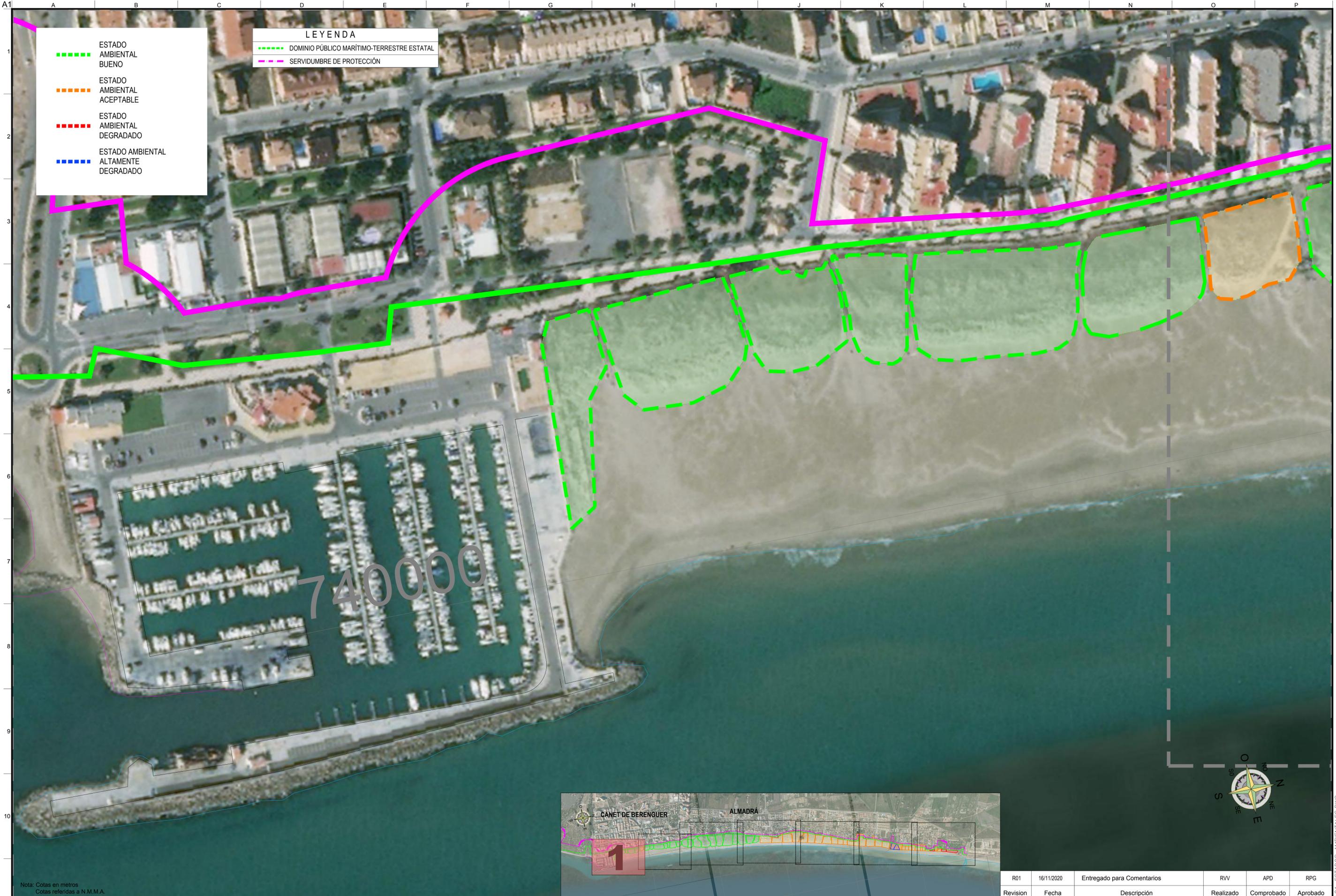
RESPETE LAS ZONAS ACORDONADAS.
UTILICE LAS ZONAS DE ACCESO HABILITADAS.
GRACIAS.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Figura 2. Propuesta de contenido a incluir en los paneles divulgativos.



- ESTADO AMBIENTAL BUENO
- ESTADO AMBIENTAL ACEPTABLE
- ESTADO AMBIENTAL DEGRADADO
- ESTADO AMBIENTAL ALTAMENTE DEGRADADO

- LEYENDA**
- DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE ESTATAL
 - SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

740000



Nota: Cotas en metros
Cotas referidas a N.M.M.A.

R01	16/11/2020	Entregado para Comentarios	RVV	APD	RPG
Revision	Fecha	Descripción	Realizado	Comprobado	Aprobado
Título del plano: ANEJO 10 ESTADOS AMBIENTALES			Codigo plano: 190047 AN10_PL01	Hoja: 01 DE 07	
			Fecha: NOVIEMBRE 2020	Revisión: R01	

GOBIERNO DE ESPAÑA
VICIPRESIDENCIA 4ª DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

Consultora: **Proes**
Calle Virgilio nº 2, edificio 3
28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid (España)
Tf: 913454565 | http://web.proes.es/

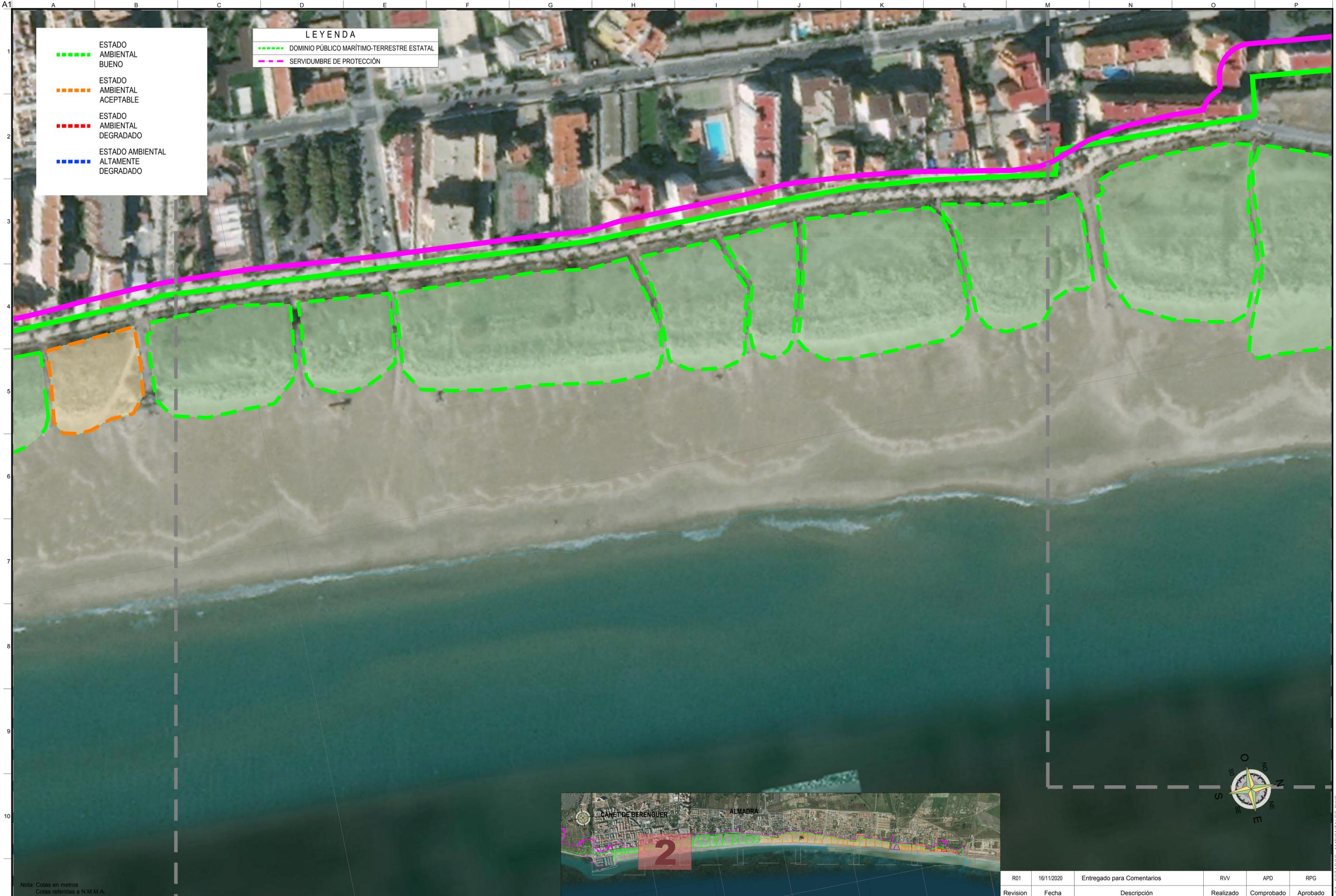
Director del proyecto:
Javier Estevan Sancha
Ingeniero Jefe del Servicio de Proyectos y Obras
I.C.C.P Colegiado Nº

Autor del proyecto:
Roberto Piliado González
I.C.C.P Colegiado Nº 18679

Título del proyecto:
PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMADRÀ, CORINTO Y MALVARROSA, DE LOS TT.MM. DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

Escala:
0 10 20 30 40m
1/1.000 DIN A1 1/2.000 DIN A3

190047 AN10_PL01_ESTADOS AMBIENTALES.DWG



	ESTADO AMBIENTAL BUENO
	ESTADO AMBIENTAL ACEPTABLE
	ESTADO AMBIENTAL DEGRADADO
	ESTADO AMBIENTAL ALTAMENTE DEGRADADO

LEYENDA	
	DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE ESTATAL
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN



Nota: Cotas en metros
Cotas referidas a N.M.M.A.

GOBIERNO DE ESPAÑA
 VICEPRESIDENCIA 4ª DEL GOBIERNO
 MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
 SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
 DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR
 DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

Consultora: Proes
 Calle Virgilio nº 2, edificio 3
 28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid (España)
 Tf: 913454565 | <http://web.proes.es/>

Director del proyecto:
 Javier Estévan Sanchis
 Ingeniero Jefe del Servicio de Proyectos y Obras
 I.C.C.P Colegiado Nº

Autor del proyecto:
 Roberto Piliado González
 I.C.C.P Colegiado Nº 18679

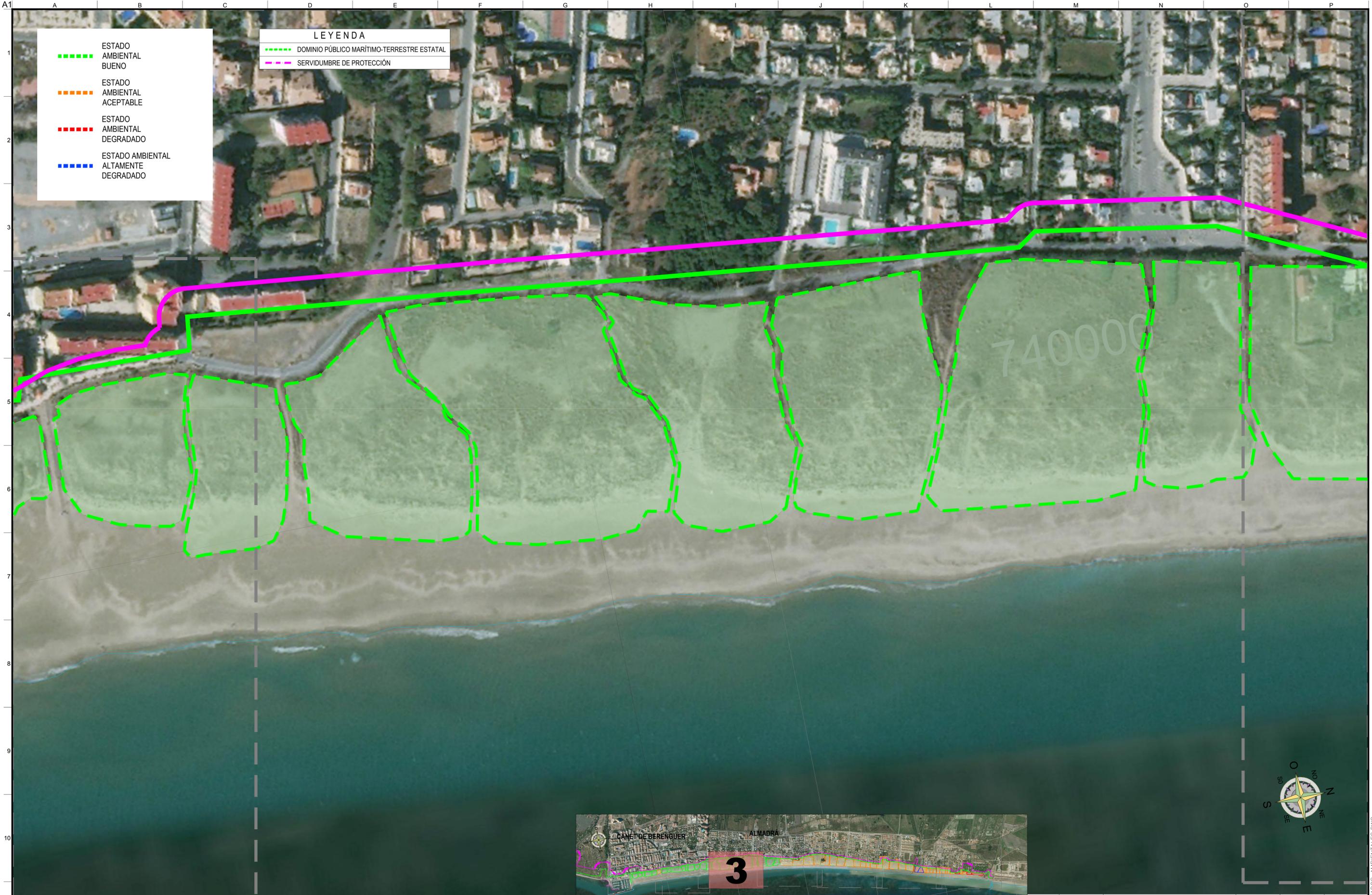
Título del proyecto:
PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMADRÀ, CORINTO Y MALVARROSA, DE LOS TT.MM. DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

Escala:

 1/1,000 DIN A1 1/2,000 DIN A3

R01	16/11/2020	Entregado para Comentarios	RVV	APD	RPG
Revisión	Fecha	Descripción	Realizado	Comprobado	Aprobado
Título del plano: ANEJO 10 ESTADOS AMBIENTALES			Código plano: 190047 AN10_PL01	Hoja: 02 DE 07	
			Fecha: NOVIEMBRE 2020	Revisión: R01	

190047 AN10_PL01_ESTADOS AMBIENTALES.DWG



- ESTADO AMBIENTAL BUENO
- ESTADO AMBIENTAL ACEPTABLE
- ESTADO AMBIENTAL DEGRADADO
- ESTADO AMBIENTAL ALTAMENTE DEGRADADO

- LEYENDA**
- DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE ESTATAL
 - SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

Nota: Cotas en metros
Cotas referidas a N.M.M.A.



R01	16/11/2020	Entregado para Comentarios	RVV	APD	RPG
Revisión	Fecha	Descripción	Realizado	Comprobado	Aprobado
Título del plano: ANEJO 10 ESTADOS AMBIENTALES			Código plano: 190047 AN10_PL01	Hoja: 03 DE 07	Revisión: R01
			Fecha: NOVIEMBRE 2020		

GOBIERNO DE ESPAÑA
VICIPRESIDENCIA 4ª DEL GOBIERNO
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

Consultora: **Proes**
Calle Virgilio nº 2, edificio 3
28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid (España)
Tf: 913454565 | http://web.proes.es/

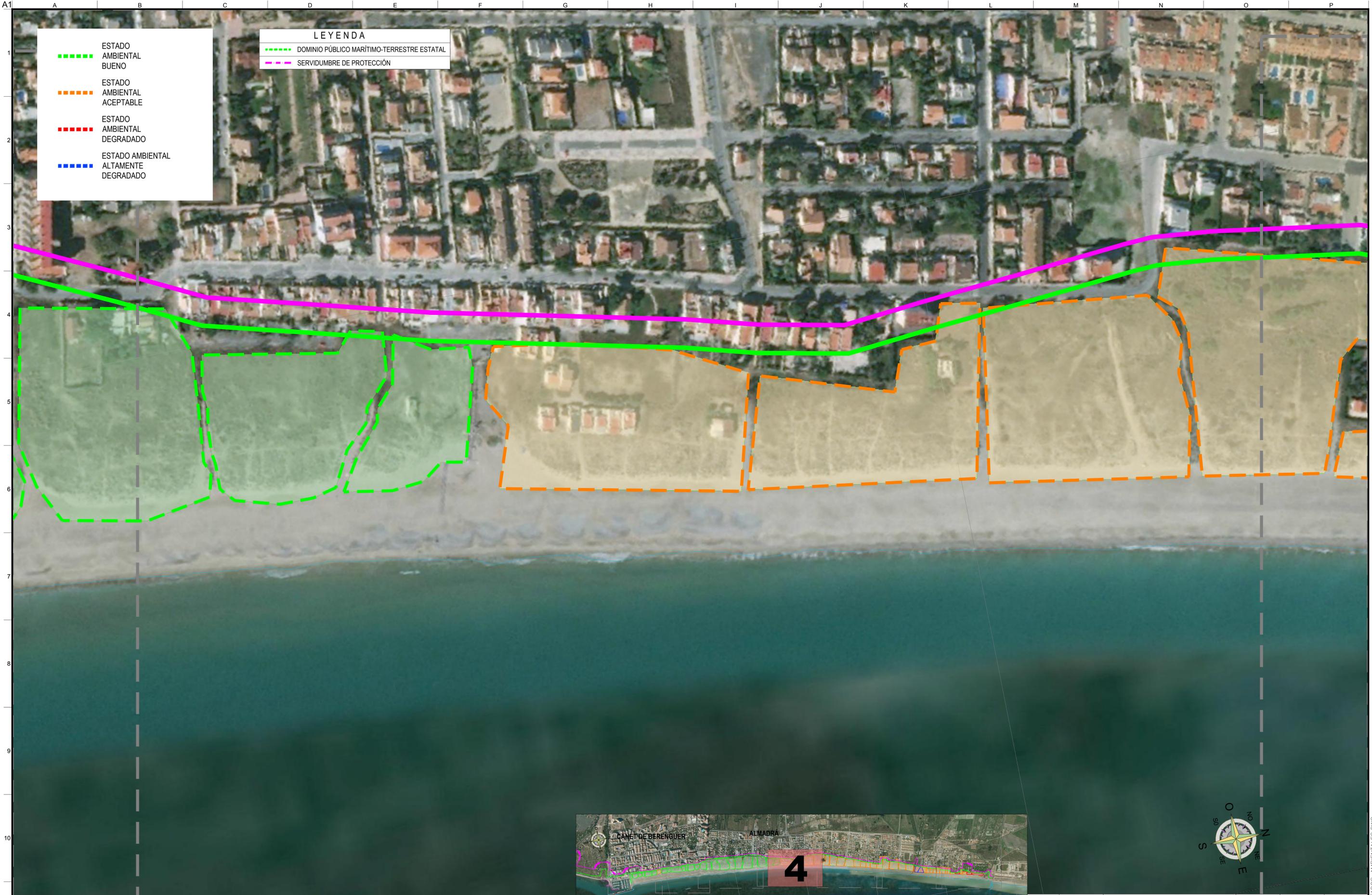
Director del proyecto:
Javier Estevan Sanchis
Ingeniero Jefe del Servicio de Proyectos y Obras
I.C.C.P Colegiado Nº

Autor del proyecto:
Roberto Piliado González
I.C.C.P Colegiado Nº 18679

Título del proyecto:
PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMADRÀ, CORINTO Y MALVARROSA, DE LOS TT.MM. DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

Escala:
0 12 24 36 48m
1/1.200 DIN A1 1/2.400 DIN A3

190047 AN10_PL01_ESTADOS AMBIENTALES.DWG



	ESTADO AMBIENTAL BUENO
	ESTADO AMBIENTAL ACEPTABLE
	ESTADO AMBIENTAL DEGRADADO
	ESTADO AMBIENTAL ALTAMENTE DEGRADADO

	DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE ESTATAL
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

Nota: Cotas en metros
Cotas referidas a N.M.M.A.



GOBIERNO DE ESPAÑA
VICIPRESIDENCIA 4ª DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

Consultora: **A Proes**
Calle Virgilio nº 2, edificio 3
28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid (España)
Tf: 913454565 | <http://web.proes.es/>

Director del proyecto:
Javier Estévan Sanchis
Ingeniero Jefe del Servicio de Proyectos y Obras
I.C.C.P Colegiado Nº

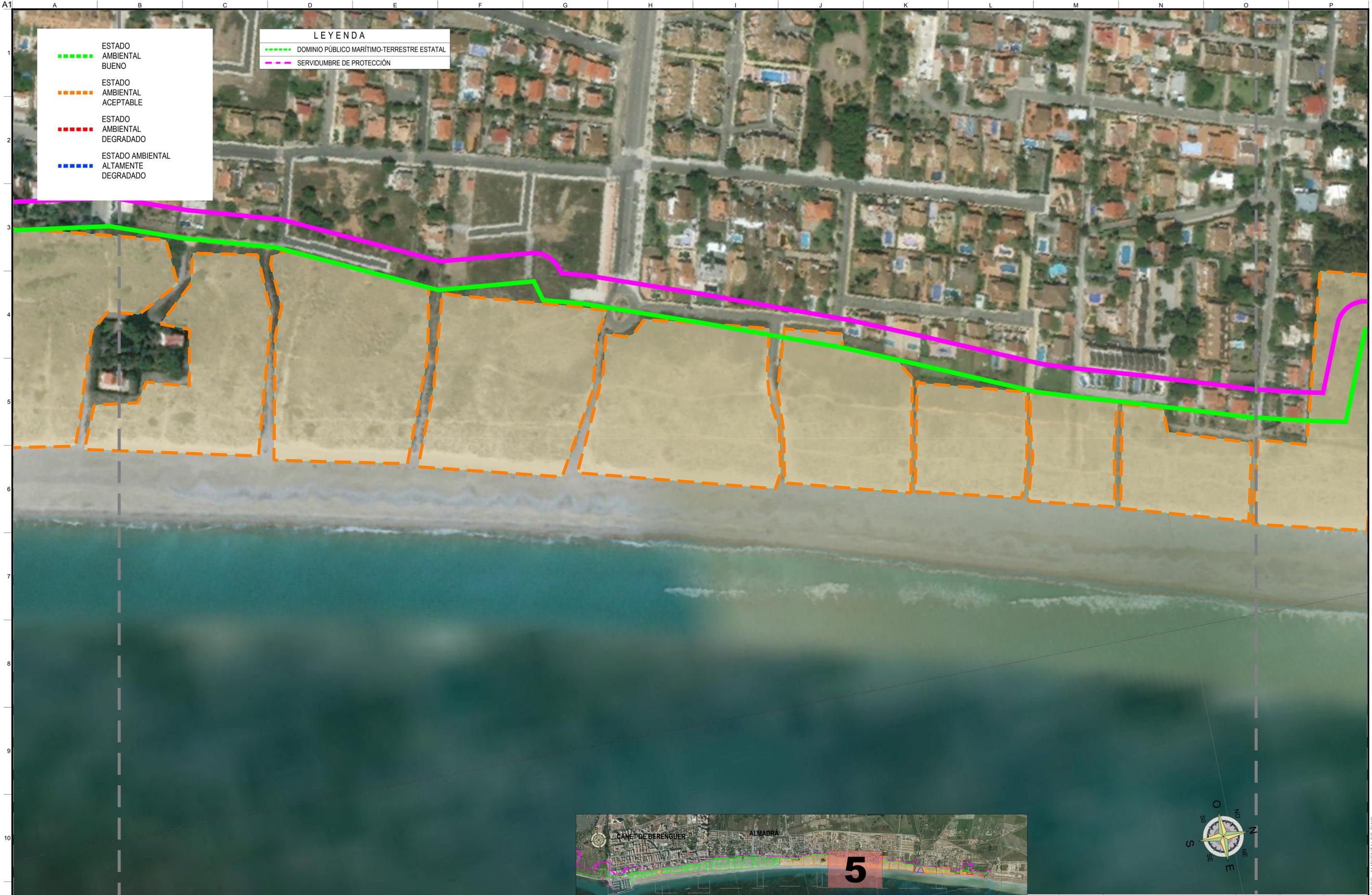
Autor del proyecto:
Roberto Piliado González
I.C.C.P Colegiado Nº 18679

Título del proyecto:
PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMADRÀ, CORINTO Y MALVARROSA, DE LOS TT.MM. DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

Escala:
0 12 24 36 48m
1/1.200 DIN A1 1/2.400 DIN A3

R01	16/11/2020	Entregado para Comentarios	RVV	APD	RPG
Revisión	Fecha	Descripción	Realizado	Comprobado	Aprobado
Título del plano: ANEJO 10 ESTADOS AMBIENTALES			Código plano: 190047 AN10_PL01	Hoja: 04 DE 07	
			Fecha: NOVIEMBRE 2020	Revisión: R01	

190047 AN10_PL01_ESTADOS AMBIENTALES.DWG



ESTADO AMBIENTAL BUENO	-----
ESTADO AMBIENTAL ACEPTABLE	-----
ESTADO AMBIENTAL DEGRADADO	-----
ESTADO AMBIENTAL ALTAMENTE DEGRADADO	-----

LEYENDA	
-----	DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE ESTATAL
-----	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN



Nota: Cotas en metros
Cotas referidas a N.M.M.A.

R01	16/11/2020	Entregado para Comentarios	RVV	APD	RPG
Revisión	Fecha	Descripción	Realizado	Comprobado	Aprobado
Título del plano: ANEJO 10 ESTADOS AMBIENTALES			Código plano: 190047 AN10_PL01	Hoja: 05 DE 07	
			Fecha: NOVIEMBRE 2020	Revisión: R01	

VICIPRESIDENCIA 4ª DEL GOBIERNO
 SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
 DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR
 DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

Consultora: **Proes**
 Calle Virgilio nº 2, edificio 3
 28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid (España)
 Tf: 913454565 | http://web.proes.es/

Director del proyecto:
 Javier Estévan Sanchis
 Ingeniero Jefe del Servicio de
 Proyectos y Obras
 I.C.C.P Colegiado Nº

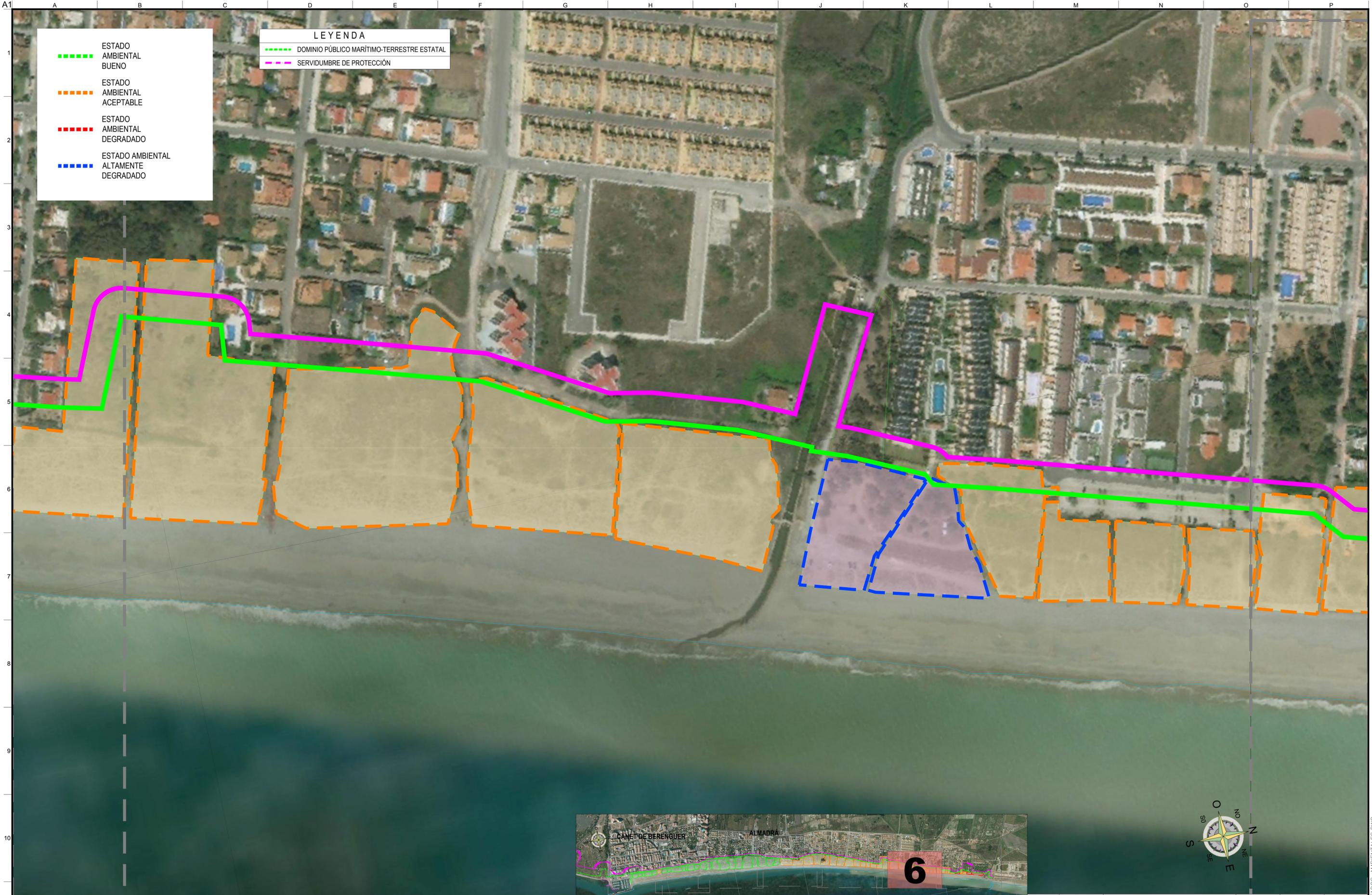
Autor del proyecto:
 Roberto Piliado González
 I.C.C.P Colegiado Nº 18679

Título del proyecto:
PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMADRÀ, CORINTO Y MALVARROSA, DE LOS TT.MM. DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

Escala:

 1/1.200 DIN A1 1/2.400 DIN A3

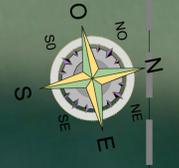
190047 AN10_PL01_ESTADOS AMBIENTALES.DWG



	ESTADO AMBIENTAL BUENO
	ESTADO AMBIENTAL ACEPTABLE
	ESTADO AMBIENTAL DEGRADADO
	ESTADO AMBIENTAL ALTAMENTE DEGRADADO

	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
	DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE ESTATAL

Nota: Cotas en metros
Cotas referidas a N.M.M.A.



R01	16/11/2020	Entregado para Comentarios	RVV	APD	RPG
Revisión	Fecha	Descripción	Realizado	Comprobado	Aprobado
Título del plano: ANEJO 10 ESTADOS AMBIENTALES			Código plano: 190047 AN10_PL01	Hoja: 06 DE 07	
			Fecha: NOVIEMBRE 2020	Revisión: R01	

GOBIERNO DE ESPAÑA
 VICIPRESIDENCIA 4ª DEL GOBIERNO
 MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
 SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
 DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR
 DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

Consultora: **Proes**
 Calle Virgilio nº 2, edificio 3
 28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid (España)
 Tf: 913454565 | <http://web.proes.es/>

Director del proyecto:
 Javier Estevan Sanchis
 Ingeniero Jefe del Servicio de Proyectos y Obras
 I.C.C.P Colegiado Nº

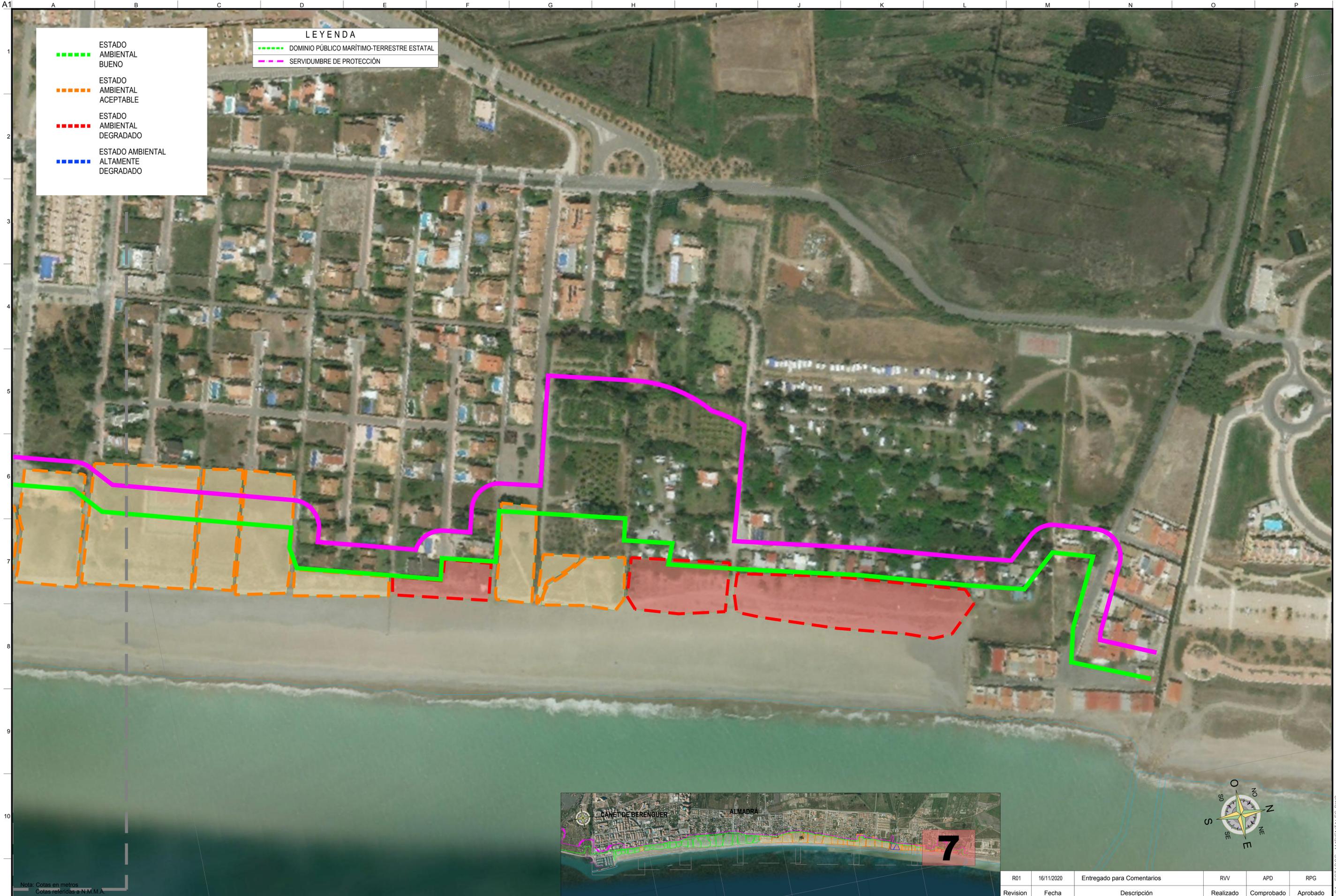
Autor del proyecto:
 Roberto Pillado González
 I.C.C.P Colegiado Nº 18679

Título del proyecto:
PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMADRÀ, CORINTO Y MALVARROSA, DE LOS TT.MM. DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

Escala:

 1/1.200 DIN A1 1/2.400 DIN A3

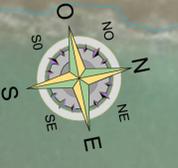
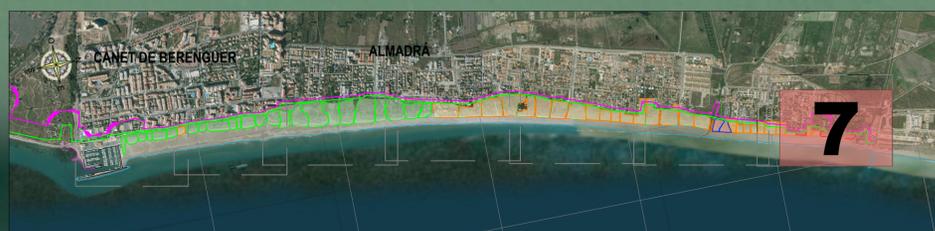
190047 AN10_PL01_ESTADOS AMBIENTALES.DWG



LEYENDA

- ESTADO AMBIENTAL BUENO
- ESTADO AMBIENTAL ACEPTABLE
- ESTADO AMBIENTAL DEGRADADO
- ESTADO AMBIENTAL ALTAMENTE DEGRADADO

- DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE ESTATAL
- SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN



Nota: Cotas en metros
Cotas referidas a N.M.M.A.

R01	16/11/2020	Entregado para Comentarios	RVV	APD	RPG
Revision	Fecha	Descripción	Realizado	Comprobado	Aprobado
Título del plano: ANEJO 10 ESTADOS AMBIENTALES			Código plano: 190047 AN10_PL01	Hoja: 07 DE 07	
			Fecha: NOVIEMBRE 2020	Revisión: R01	

GOBIERNO DE ESPAÑA
VICIPRESIDENCIA 4ª DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

Consultora: **Proes**
Calle Virgilio nº 2, edificio 3
28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid (España)
Tf: 913454565 | http://web.proes.es/

Director del proyecto:
Javier Estevan Sanchis
Ingeniero Jefe del Servicio de Proyectos y Obras
I.C.C.P Colegiado Nº

Autor del proyecto:
Roberto Piliado González
I.C.C.P Colegiado Nº 18679

Título del proyecto:
PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMADRÀ, CORINTO Y MALVARROSA, DE LOS TT.MM. DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

Escala:
0 12 24 36 48m
1/1.200 DIN A1 1/2.400 DIN A3

190047 AN10_PL01_ESTADOS AMBIENTALES.DWG



PROYECTO:

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)
PROYECTO CONSTRUCTIVO

DOCUMENTO:

AN-11. ESTUDIO BÁSICO DE DINÁMICA LITORAL
46-0348

CLIENTE:



REV. 01



PROES Consultores S.A.
CIF: A28261196
Calle Virgilio, 2, edificio 3. 28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid, España
T: +34 91 345 45 65
F: +34 91 571 43 61

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

AN-11. ESTUDIO BÁSICO DE DINÁMICA LITORAL

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1	5.4.2	<i>Definición del perfil de equilibrio teórico</i>	20
2	ANTECEDENTES	1	6	ESTUDIO DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE LITORAL	21
3	CLIMA MARÍTIMO	2	6.1	SITUACIÓN ACTUAL	21
3.1	VIENTO	2	6.1.1	<i>Condiciones medias</i>	21
3.2	OLEAJE	2	6.1.2	<i>Máximo temporal anual</i>	23
3.2.1	<i>Oleaje en aguas profundas</i>	2	6.2	SITUACIÓN FUTURA	25
3.2.2	<i>Oleaje en las proximidades de la zona de actuación</i>	3	6.2.1	<i>Condiciones medias</i>	25
3.3	MAREA	4	6.2.2	<i>Máximo temporal anual</i>	27
4	NATURALEZA GEOLÓGICA DE LOS FONDOS	4	6.3	EVOLUCIÓN DEL PERFIL	28
4.1	GEOLOGÍA	4	7	BALANCE SEDIMENTARIO Y EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA	29
4.2	GRANULOMETRÍA	6	8	PLAN DE GESTIÓN DE SEDIMENTOS	30
5	BATIMETRÍA Y FORMAS DE EQUILIBRIO EN PLANTA Y PERFIL DEL TRAMO DE COSTA AFECTADO	8	9	DINÁMICAS RESULTANTES DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO	31
5.1	BATIMETRÍA	8	9.1	CORRIENTES DE ROTURA	31
5.2	EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA	10	9.2	TRANSPORTE SÓLIDO	34
5.3	FORMAS DE EQUILIBRIO EN PLANTA	12	10	CONDICIONES DE LA BIOSFERA Y EFECTOS DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS	35
5.3.1	<i>Modelo SMC</i>	12	11	RECURSOS DISPONIBLES DE ÁRIDOS Y CANTERAS	37
5.3.2	<i>Formulación teórica aplicada</i>	13	12	PLAN DE SEGUIMIENTO	37
5.3.3	<i>Flujo medio de energía</i>	13	12.1	FASE DE OBRA	38
5.3.4	<i>Situación actual</i>	14	12.2	FASE DE EXPLOTACIÓN	38
5.3.5	<i>Situación futura</i>	15	13	PROPUESTA PARA LA MINIMIZACIÓN DE LA INCIDENCIA DE LAS OBRAS Y POSIBLES MEDIDAS CORRECTORAS COMPENSATORIAS	38
5.4	EQUILIBRIO EN PERFIL	15	13.1	MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	38
5.4.1	<i>Evolución histórica del perfil transversal</i>	15	13.2	MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE LA HIDROLOGÍA ...	38

13.3	MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE LOS SEDIMENTOS	38
13.4	MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS SOBRE LA GENERACIÓN RESIDUOS	39
13.4.1	Fase de construcción	39
13.4.2	Fase de explotación	39
13.5	MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE LAS COMUNIDADES NECTOBENTÓNICAS MARINAS/ESPECIES PROTEGIDAS	39
13.6	MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE LA AVIFAUNA	39
13.7	MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO PAISAJÍSTICO	39
13.8	MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO ACÚSTICO	39
13.9	MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DE VIDA	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Localización del ámbito de proyecto.	1
Figura 2.	Rosas direccionales de altura de ola significativa y periodo de pico en aguas profundas.	2
Figura 3.	Puntos de control para la reconstrucción de la serie temporal de oleaje en la zona de interés.	3
Figura 4.	Rosas direccionales de altura de ola significativa y periodo de pico en las proximidades de la zona de actuación.	3
Figura 5.	Mapa geológico de la zona de interés, obtenido de la hoja 668 (Sagunto) del Mapa Geológico Nacional.	4
Figura 6.	Mapa geotécnico y de riesgos geológicos, junto con corte geológico de la zona de estudio. Fuente: IGME	5
Figura 7.	Legenda correspondiente al Mapa geotécnico y de riesgos geológicos de la Figura 6. Fuente: IGME	5
Figura 8.	Distribución de las estaciones para el estudio en zona sumergida de bentos y granulometría (ByG) y en zona emergida de granulometría (ZXX_0, ZXX_sup, ZXX_estrán y ZXX_Vegetación) y catas	7
Figura 9.	Batimetría de detalle en la zona de estudio.	9
Figura 10.	División de la costa por tramos.	10
Figura 11.	Estructura del modelo SMC.	12
Figura 12.	Definición de la forma en planta de equilibrio de una playa a partir del ángulo (α) y el punto (Po). González y Medina (2001)	13
Figura 13.	Definición teórica de la forma en planta de la costa. Hsu y Evans (1989).	13
Figura 14.	Posición de los puntos objetivo en el tramo de estudio	14
Figura 15.	Línea de orilla FME. Tramo sur. Situación actual	15
Figura 16.	Línea de orilla FME. Tramo norte. Situación actual	15
Figura 17.	Perfiles de playa analizados.	16
Figura 18.	Evolución del perfil 20 en el frente de playa.	17
Figura 19.	Evolución del perfil 19 en el frente de playa.	17
Figura 20.	Evolución del perfil 18 en el frente de playa.	18
Figura 21.	Evolución histórica del perfil de playa.	19
Figura 22.	Perfil de Dean asociado a una playa con $D50 = 0,2$ mm.	21
Figura 23.	Propagación de oleaje medio hacia la playa. Dir: ESE, Hs 0,32m y Tp 5s.	22
Figura 24.	Corrientes de rotura asociadas a la propagación de un oleaje medio de Dirección ESE, Hs 0,32m y Tp 5s.	22

Figura 25.	Capacidad de transporte sólido asociado a un oleaje medio de dirección ESE, Hs 0,32m y Tp 5s.	23
Figura 26.	Propagación de oleaje extremal anual hacia la playa. Dir: E, Hs 2,50m y Tp 9s.	23
Figura 27.	Corrientes de rotura asociadas a la propagación de un oleaje extremal anual de Dirección E, Hs 2,5m y Tp 9s	24
Figura 28.	Capacidad de transporte sólido asociado a un oleaje extremal anual de dirección E, Hs 2,50m y Tp 9s.	24
Figura 29.	Propagación de oleaje medio hacia la playa. Dir: ESE, Hs 0,32m y Tp 5s. Situación futura.	25
Figura 30.	Corrientes de rotura asociadas a la propagación de un oleaje medio de Dirección ESE, Hs 0,32m y Tp 5s. Situación futura.	26
Figura 31.	Capacidad de transporte sólido asociado a un oleaje medio de dirección ESE, Hs 0,32m y Tp 5s. Situación futura.	26
Figura 32.	Propagación de oleaje extremal anual hacia la playa. Dir: E, Hs 2,50m y Tp 9s. Situación futura.	27
Figura 33.	Corrientes de rotura asociadas a la propagación de un oleaje extremal anual de Dirección E, Hs 2,5m y Tp 9s. Situación futura.	27
Figura 34.	Capacidad de transporte sólido asociado a un oleaje extremal anual de dirección E, Hs 2,50m y Tp 9s. Situación futura.	28
Figura 35.	Evolución del perfil P20 tras un temporal de oleaje extremal anual.	28
Figura 36.	Evolución del perfil P19 tras un temporal de oleaje extremal anual.	28
Figura 37.	Evolución del perfil P18 tras un temporal de oleaje extremal anual.	29
Figura 38.	Línea de berma actual en la gola de Quartell.	31
Figura 39.	Incremento de marea debido al cambio climático en el punto 190.	31
Figura 40.	Propagación de oleaje medio hacia la playa. Dir: ESE, Hs 0,32m y Tp 5s. Situación futura. Año 2.045.	32
Figura 41.	Corrientes de rotura asociadas a la propagación de un oleaje medio de Dirección ESE, Hs 0,32m y Tp 5s. Situación futura. Año 2.045.	32
Figura 42.	Propagación de oleaje extremal anual hacia la playa. Dir: E, Hs 2,50m y Tp 9s. Situación futura. Año 2.045.	33
Figura 43.	Corrientes de rotura asociadas a la propagación de un oleaje extremal anual de Dirección E, Hs 2,5m y Tp 9s. Situación futura. Año 2.045.	33
Figura 44.	Capacidad de transporte sólido asociado a un oleaje medio de dirección ESE, Hs 0,32m y Tp 5s. Situación futura. Año 2.045.	34
Figura 45.	Capacidad de transporte sólido asociado a un oleaje extremal anual de dirección E, Hs 2,50m y Tp 9s. Situación futura. Año 2.045.	34
Figura 46.	Ámbito de aplicación Red Natura 2000. (Fuente: IMCO.)	35
Figura 47.	Espacios protegidos y zona de actuación	35
Figura 48.	Ubicación de los Hic's en el entorno de la zona de actuación. En rojo se muestran aquellos que se encuentran en la zona de estudio. En amarillo aquellos que se encuentran en su entorno. (Fuente : VIsor cartográfico de La Gerelalitat valenciana)	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Parámetros característicos de viento.	2
Tabla 2.	Velocidades de viento para diferentes periodos de retorno	2
Tabla 3.	Parámetros característicos del oleaje en aguas profundas.	2
Tabla 4.	Valores de altura de ola significativa para diferentes periodos de retorno en aguas profundas.	2
Tabla 5.	Parámetros característicos del oleaje en aguas someras.	3
Tabla 6.	Valores de altura de ola significativa para diferentes periodos de retorno en aguas someras.	3
Tabla 7.	Niveles representativos de marea astronómica referidos al cero del mareógrafo de Sagunto y al NMMA.	4

Tabla 8. Granulometría de las muestras de sedimento marino tomadas en la zona sumergida.	6
Tabla 9. Granulometría del sedimento presente en la zona emergida.	6
Tabla 10. Área del ámbito de estudio en m ² diferenciando tramos de costa.	10
Tabla 11. Balance sedimentario general estimado a partir de la posición de la línea de costa.	10
Tabla 12. Evolución histórica del retroceso (-)/avance (+), en m, de cada tramo de costa analizado.	11
Tabla 13. Evolución histórica del retroceso (-)/avance (+) medio anual por metro lineal de cada tramo de costa analizado.	11
Tabla 14. Evolución histórica de la ganancia (+) o pérdida (-) de volumen de arena medio anual por metro lineal de cada tramo de costa analizado.	12
Tabla 15. Evolución histórica de la tasa de transporte neto anual de cada tramo de costa analizado.	12
Tabla 16. Coordenadas de los puntos de control.	13

Tabla 17. Dirección del flujo medio de energía en los nodos de control	14
Tabla 18. Parámetros que definen el perfil de equilibrio en la zona de estudio.	20
Tabla 19. Cálculo de la profundidad de cierre.	21
Tabla 20. Condiciones de oleaje consideradas para el análisis de corrientes y transporte en ámbito de estudio.	21
Tabla 21. Sectores activos del oleaje con referencia al Norte geográfico sobre la playa de Canet.	29
Tabla 22. Traslado del origen angular del sector activo a la normal a la costa sobre la playa de Canet	29
Tabla 23. Transporte longitudinal calculado con la formulación CERC sobre la playa de Canet.	30
Tabla 24. Variaciones del nivel del mar debido al cambio climático.	31

1 INTRODUCCIÓN

En el artículo 91.3 del Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas, se recoge que cuando el proyecto contenga la previsión de actuaciones en el mar o en la zona marítimo-terrestre, deberá comprender un estudio básico de la dinámica litoral referido a la unidad fisiográfica costera correspondiente y de los efectos de las actuaciones previstas, de acuerdo con el artículo 44.3 de la Ley 22/1988, de 28 de julio.

Dada la naturaleza de este proyecto, resulta obligatoria la elaboración del presente estudio básico de dinámica litoral el cual contendrá, siguiendo las indicaciones incluidas en el artículo 93 del R.D. 876/2014, los siguientes apartados:

- Estudio de la capacidad de transporte litoral.
- Balance sedimentario y evolución de la línea de costa, tanto anterior como previsible.
- Clima marítimo, incluyendo estadísticas de oleaje y temporales direccionales y escalares.
- Dinámicas resultantes de los efectos del cambio climático.
- Batimetría hasta zonas del fondo que no resulten modificadas, y forma de equilibrio, en planta y perfil, del tramo de costa afectado.
- Naturaleza geológica de los fondos.
- Condiciones de la biosfera submarina y efectos sobre la misma de las actuaciones previstas.
- Recursos disponibles de áridos y canteras y su idoneidad, previsión de dragados o trasvases de arenas.
- Plan de seguimiento de las actuaciones previstas.
- Propuesta para la minimización, en su caso, de la incidencia de las obras y posibles medidas correctoras y compensatorias.

Este anejo supone, por tanto, el cumplimiento de la Ley de Costas.

2 ANTECEDENTES

La zona objeto de estudio se ubica en los términos municipales de Canet d'en Berenguer y Sagunto, pertenecientes a la provincia de Valencia (Comunidad Valenciana).



Figura 1. Localización del ámbito de proyecto.

La problemática actual en dicha zona surge tras la construcción de los puertos de Sagunto y Siles, Castellón y Burriana (aguas abajo y aguas arriba respectivamente). Previamente la costa tenía un intenso transporte longitudinal de sedimentos con una gran aportación de material sólido fluvial. Este transporte se encuentra interrumpido ahora por la presencia de los puertos. A ello se le suma la regularización de los ríos, lo que supone una disminución significativa del aporte sedimentario al litoral. Por tanto, actualmente el árido disponible en el tramo de costa en estudio es el existente entre los puertos de Siles y Burriana. Se observa que la construcción del puerto de Burriana ha producido una fuerte erosión en la zona norte de dicho tramo, mientras que, en la zona sur, sobre el dique de abrigo del Puerto de Siles se acumula el sedimento. Se considera que el puerto de Siles se encuentra colmatado, sin capacidad de retener más sedimento por lo que si continúa así, el árido saldrá del sistema de la playa. El puerto de Siles provoca a su vez una fuerte erosión en el tramo de playa aguas abajo (fuera ya de la zona objeto de los trabajos).

Debido a los problemas de erosión mencionados, a lo largo de los años se han realizado importantes aportes de sedimento de árido grueso (grava). Ésta grava se ha ido quedando acumulada en las playas de la zona norte, debido a que la dinámica litoral traslada los sedimentos más finos hacia la zona sur, al no encontrar en su

recorrido estructura alguna de retención. Además de los problemas relacionados con la dinámica litoral del sistema esto supone también una pérdida en la comodidad de los usuarios de la playa.

3 CLIMAMARÍTIMO

Las condiciones meteocéánicas propias de la zona se detallan en el Anejo 6. Clima marítimo. A continuación, se presentan las características principales en condiciones medias y extremas de las principales dinámicas actuantes.

3.1 VIENTO

Las direcciones de procedencia del viento más frecuentes son NNE (12,5% de los datos) y NE (8,9% de los datos). Las velocidades registradas más frecuentes son menores de 4 m/s y no se registran velocidades por encima de 22,3 m/s.

En las siguientes tablas se muestran las características principales del régimen medio de viento, así como la velocidad del viento asociada a diferentes periodos de retorno:

Velv ₁₂ (m/s)	12,77
Velv ₅₀ (m/s)	2,45

Tabla 1. Parámetros característicos de viento.

Periodo de retorno (años)	Velv (m/s)	Banda superior (I.C. 90%)
5	14,44	15,49
10	16,32	17,71
25	18,71	20,57
50	20,48	22,69
100	22,23	24,81
200	23,98	26,93
500	26,29	29,72

Tabla 2. Velocidades de viento para diferentes periodos de retorno

3.2 OLEAJE

3.2.1 OLEAJE EN AGUAS PROFUNDAS

El oleaje de la zona proviene principalmente de las direcciones E, ESE y SE, con frecuencias de presentación del 26%, 19,5% y 19,9%, respectivamente.

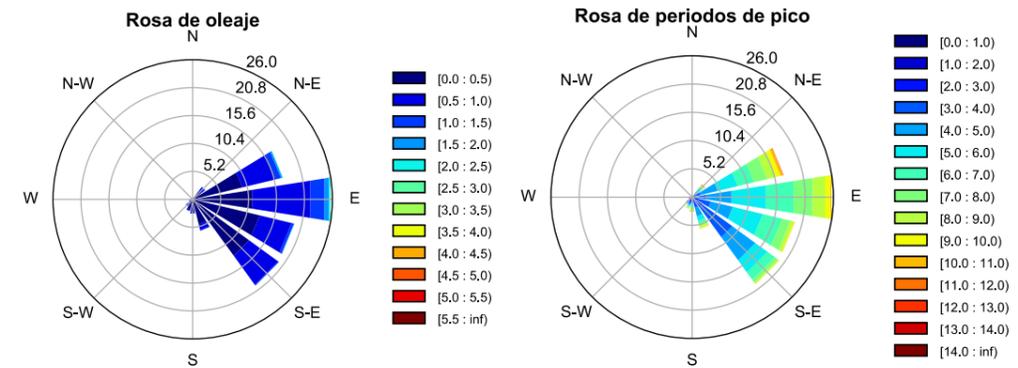


Figura 2. Rosas direccionales de altura de ola significativa y periodo de pico en aguas profundas.

La altura de ola más frecuente se encuentra en el intervalo $0,4 < H_s (m) < 0,6$, con un valor máximo de 6 m. Por su parte, el periodo de pico más frecuente se encuentra en el intervalo $5 < T_p (s) < 6$, siendo el valor máximo registrado de 14,1 s.

Existe una menor dispersión en el oleaje en los meses de verano que en aquellos correspondientes a invierno y primavera.

En las siguientes tablas se muestran las características principales del régimen medio en aguas profundas, así como la altura de ola significativa asociada a diferentes periodos de retorno:

Parámetros	Datos SIMAR
H _{s,12} (m)	2,44
H _{s,50} (m)	0,31
T _{p,12} (s)	8 – 10
T _{p,50} (s)	4 – 6

Tabla 3. Parámetros característicos del oleaje en aguas profundas.

Periodo de retorno (años)	Hs (m)	Tp (s)	Banda superior (I.C. 90%)	
			Hs (m)	Tp (s)
5	3,21	8 - 10	3,43	8 - 10
10	3,60	10 - 12	3,89	10 - 12
25	4,09	10 - 12	4,48	10 - 12
50	4,46	10 - 12	4,92	10 - 12
100	4,82	10 - 12	5,36	12 - 14
200	5,19	12 - 14	5,80	12 - 14
500	5,66	12 - 14	6,38	12 - 14

Tabla 4. Valores de altura de ola significativa para diferentes periodos de retorno en aguas profundas.

3.2.2 OLAJE EN LAS PRÓXIMIDADES DE LA ZONA DE ACTUACIÓN

El oleaje caracterizado en aguas profundas ha sido propagado hasta varios puntos cercanos a la zona de actuación (ver Figura 3), donde se ha realizado nuevamente la caracterización de dicho oleaje. Puesto que las características del clima marítimo son muy similares en los puntos considerados, en esta sección se muestran los resultados del punto P5 como representación del oleaje del tramo completo de proyecto.



Figura 3. Puntos de control para la reconstrucción de la serie temporal de oleaje en la zona de interés.

El oleaje en las proximidades de la zona de actuación proviene principalmente de las direcciones E, ESE y SE, con frecuencias de presentación del 40,9%, 34,8% y 19%, respectivamente.

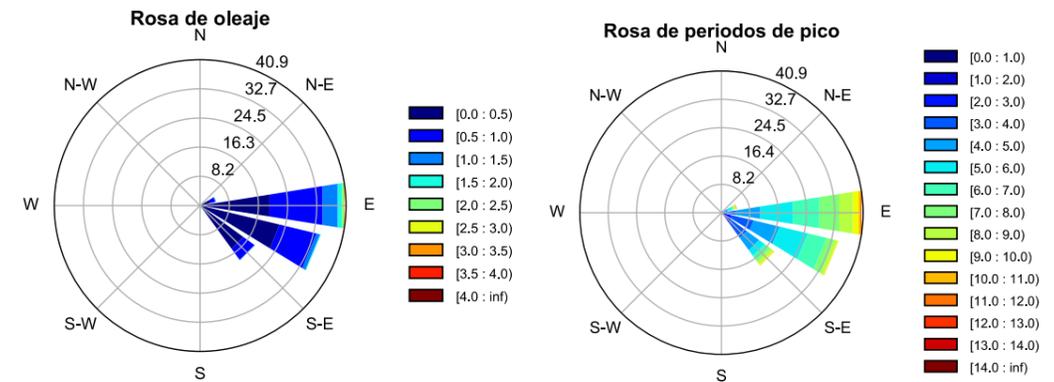


Figura 4. Rosas direccionales de altura de ola significativa y periodo de pico en las proximidades de la zona de actuación.

La altura de ola más frecuente se encuentra en el intervalo $0 < H_s \text{ (m)} < 0,5$, con un valor máximo de 5 m. Por su parte, el periodo de pico más frecuente se encuentra en el intervalo $5 < T_p \text{ (s)} < 6$, siendo el valor máximo registrado de 15 s.

Existe una menor dispersión en el oleaje en los meses de verano que en aquellos correspondientes a invierno y primavera.

En las siguientes tablas se muestran las características principales del régimen medio en las proximidades de la zona de actuación, así como la altura de ola significativa asociada a diferentes periodos de retorno:

Parámetros	Datos P5
$H_{s,12} \text{ (m)}$	2,5
$H_{s,50} \text{ (m)}$	0,32
$T_{p,12} \text{ (s)}$	8 – 10
$T_{p,50} \text{ (s)}$	4 – 6

Tabla 5. Parámetros característicos del oleaje en aguas someras.

Periodo de retorno (años)	$H_s \text{ (m)}$	$T_p \text{ (s)}$	Banda superior (I.C. 90%)	
			$H_s \text{ (m)}$	$T_p \text{ (s)}$
5	3,14	8 - 10	3,31	8 - 10
10	3,45	8 - 10	3,68	10 - 12
25	3,84	10 - 12	4,15	12 - 14
50	4,14	12 - 14	4,50	12 - 14
100	4,43	12 - 14	4,84	12 - 14
200	4,71	12 - 14	5,19	12 - 14
500	5,09	12 - 14	5,65	12 - 14

Tabla 6. Valores de altura de ola significativa para diferentes periodos de retorno en aguas someras.

3.3 MAREA

La Tabla 7 muestra los valores característicos de marea astronómica referidos al cero del mareógrafo de Sagunto (columna de la izquierda) y al nivel medio del mar en Alicante (columna de la derecha), donde:

- HAT, es la elevación máxima de la marea astronómica.
- MHWS, es el nivel medio de pleamares de sigicias.
- MSL, es el nivel medio del mar, definido como la media aritmética de las alturas horarias.
- MLWS, es el promedio de las bajamares de sigicias.
- LAT, es el nivel de la marea astronómica más baja registrada.

El nivel máximo (HAT) referidos al cero del mareógrafo de Sagunto alcanza los 17 cm, mientras que el nivel mínimo (LAT) es de -30 cm. Esto supone un rango máximo de marea de 47 cm. Por su parte, la pleamar y bajamar viva media se corresponde con 4,86 cm y -12,09 cm, respectivamente, lo que supone una carrera de marea viva media de 16,95 cm.

	Nivel de marea (cm)	
	Respecto al mareógrafo de Sagunto	Respecto al NMMA
HAT	17,00	36,10
MHWS	4,86	23,96
MSL	-3,51	15,59
MLWS	-12,09	7,01
LAT	-30,00	-10,90

Tabla 7. Niveles representativos de marea astronómica referidos al cero del mareógrafo de Sagunto y al NMMA.

El nivel medio del mar en Alicante (NMMA) se localiza a 19,1 cm bajo el cero del mareógrafo de Sagunto.

4 NATURALEZA GEOLÓGICA DE LOS FONDOS

4.1 GEOLOGÍA

Geológicamente el área de estudio se enclava en la zona sur-oriental de la Cordillera Ibérica, presentando unos relieves suaves flanqueados por unos relieves triásicos más abruptos que comprimen los paisajes cuaternarios caracterizados por el abanico deltáico de la zona del Puerto de Sagunto.

A nivel local, la zona objeto de estudio se encuadra sobre materiales del Cuaternario formados por suelos poco consolidados y cementados correspondientes a depósitos deltaicos (de rambla, como se conocen en esta zona), en los que alternan lechos de arcillas de coloración rojiza con suelos granulares gruesos parcialmente cementados.

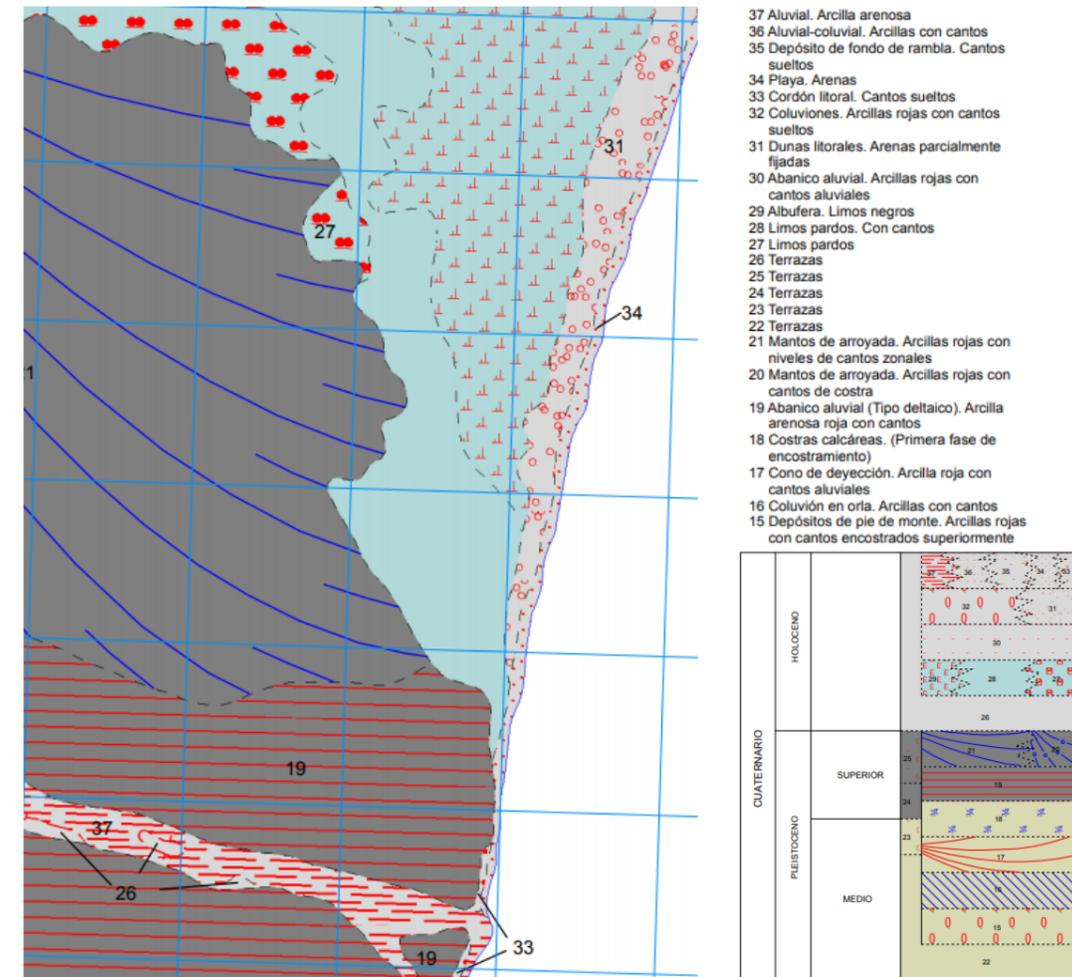


Figura 5. Mapa geológico de la zona de interés, obtenido de la hoja 668 (Sagunto) del Mapa Geológico Nacional.

En concreto, conforme a lo reflejado en la hoja 668 del Mapa Geológico Nacional (Figura 5), los materiales presentes en la zona de proyecto son materiales principalmente de la época holocena:

- Limos pardos, con y sin cantos, que rodean las albuferas, pueden presentar en mayor o menor grado la influencia marina (p.e. cantos aplanados perforados por litófagos).
- Limos negros de albuferas.
- Cordón litoral con cantos sueltos, que separa la zona de albufera de la playa.
- Dunas litorales con arenas parcialmente fijadas, localizadas en el trasdós de la playa.
- Playas con arena, principalmente en la zona sur del ámbito de estudio, y gravas en el tramo centro y norte.

La localidad de Canet y el puerto de Siles se ubican sobre un abanico aluvial de tipo deltaico, compuesto por arcilla arenosa roja con cantos y arcilla arenosa aluvial.

A continuación, se recoge el mapa geotécnico y de riesgos geológicos para la zona de actuación, junto con el corte geológico A-A_I orientativo (Fuente: IGME).

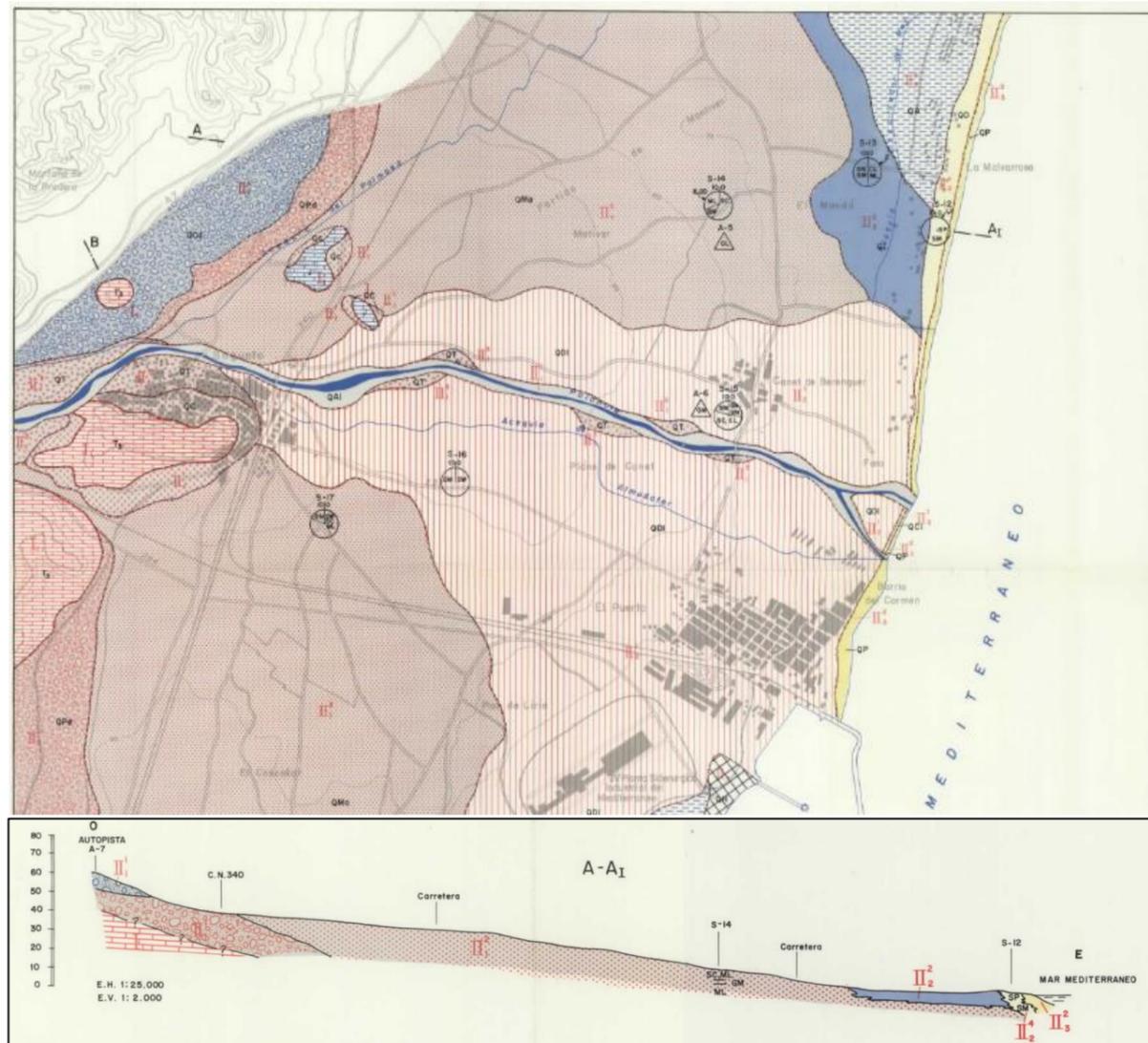


Figura 6. Mapa geotécnico y de riesgos geológicos, junto con corte geológico de la zona de estudio. Fuente: IGME

FACTORES GEOLÓGICOS CON INCIDENCIA CONSTRUCTIVA									
AREA	ZONA	FORMAC.	EDAD	CARACTERÍSTICAS EXTENDIDAS	AREA	ZONA	FORMAC.	EDAD	CARACTERÍSTICAS EXTENDIDAS
II	II ₄	GH	ACTUAL	Escorias de horno alto mezcladas con arena de playa. G. Acumulaciones de morfología variada. H. $\frac{P}{I} \frac{I}{A}$	II	II ₂	QDI	PLEISTOCENO SUPERIOR	L. Abanicos aluviales tipo deltaico. Predominan arcillas limoarenosas rojas, con niveles de gravas y bolos y niveles arenosos. USCS: CL, CL-ML, SC, SM, GM, GP, GC, GW-GM. Pot. > 100 m. Errática. G. Formas planas con suave pendiente hacia el mar. P < 1%. H. $\frac{P}{I} \frac{I}{A}$. C = 0.20-0.35. Nivel freático a la cota 0.
	II ₃	QCI	HOLOCENO	L. Cordón litoral de gravas, con arenas en profundidad; puede aparecer algún nivel de materia orgánica potente (= 1 ml. USCS: GP, SM, SW-SM. Pot. 10-12 m. G. Zonas aplanadas o muy suaves. P < 3 por ciento. H. $\frac{P}{I} \frac{I}{A}$. C = 0.35-0.50. Nivel freático a menos de 2 m de profundidad.		II ₄	QAI	HOLOCENO	L. Aluvial del río Palancia. Arenas, limos, arcillas, gravas y bloques. Errático. G. Llanura con débil pendiente hacia el mar. P < 1 por ciento. H. $\frac{P}{I} \frac{I}{D}$. C = 0.35-0.50
	II ₂	QP	HOLOCENO	L. Playas de arenas y gravas. USCS: SP, SM, GW, GM. Potencia 6-12 m. Presencia de algún nivel orgánico en profundidad. Relativamente uniforme. G. Pendiente muy suave. P < 2 por ciento. H. $\frac{P}{I} \frac{I}{A}$. C = 0.35-0.50. Nivel freático a menos de 2 m de profundidad.		II ₃	QT	PLEISTOCENO SUP. HOLOCENO	L. Terrazas con cantos redondeados de caliza y arenosa. USCS: GW, GC. Pot. 10-12 m y 2-3 m. Relativamente uniforme. G. Zonas aplanadas con P < 2 por ciento. H. $\frac{P}{I} \frac{I}{A}$. C = 0.20-0.35. La situación del nivel freático dependerá de la cota del punto considerado pues se encuentra al nivel del mar.
	II ₄	QD	HOLOCENO	L. Dunas con arenas finas algo limosas. En profundidad puede aparecer algún nivel cementado. USCS: SM, SP-SM, G. Zonas con ligerísimas elevaciones locales. P < 3 por ciento. Admite uso intensivo. H. $\frac{P}{I} \frac{I}{F-A}$. C = 0.35-0.50. Nivel freático a menos de 2 m de profundidad.		II ₂	QMa	PLEISTOCENO SUPERIOR	L. Mantos de arroyada con gran variedad de tipos litológicos. USCS: GM, GC, SC, SM, ML y CL. Distribución lenticular, errática. Pot. hasta más de 100 m. G. Planicie con ligera pendiente hacia el mar. P < 2%. Admite uso intensivo. H. $\frac{P}{I} \frac{I}{A}$. C = 0.20-0.35. Nivel freático a la cota del nivel del mar.
	II ₃	QM	HOLOCENO	L. Depósitos de marisma (QM) y de albufera (QA). QM: Arenas limosas finas, SP, SM y SW-SM. QA: Fangos grises y negros, con niveles de arenas, caliza y conglomerado y arcillas beige y marrones. CL, ML, SM-SC, SP, SM, CL-ML, G. Formas planas. P=0.		II ₁	QC	PLEISTOCENO MEDIO	U.S.C.S. GC, GM-GC, CL. Potencia de 2 a 8 m. Errático. G. P < 3 por ciento. Planicies con pendiente decreciente. Admite uso intensivo. H. $\frac{P}{I} \frac{I}{E+1}$. C = 0.50-0.65. Nivel freático profundo con posible existencia de niveles colgados.
	II ₂	QA	HOLOCENO	L. Depósitos de transición entre QMa y QA. Limos, arenas y arcillas en proporción variable. Pot. 10-12 m. Errática. USCS: ML, CL, SM, CL-ML, SM-SC y GM. G. Zonas planas. P < 0.5 por ciento. Admite uso intensivo. H. $\frac{P}{I} \frac{I}{D}$. C = 0.10-0.20. Nivel freático a la cota del nivel del mar.		II ₁	QPa	PLEISTOCENO MEDIO	T ₁ : Areniscas y limolitas. T ₂ : Arcillas arenosas rojas y areniscas. T ₃ : Calizas y margas. J. Calizas. Potencias T ₁ , 200 m; T ₂ , 100-180 m; T ₃ , 200 m; J, 80 m. G. P > 8%. No admite uso intensivo. H. $\frac{P}{I} \frac{I}{E}$. C = 0.50-0.80.

RIESGOS GEOLÓGICOS			
ZONA GEOTÉCNICA	RIESGO GEOLÓGICO	ZONA GEOTÉCNICA	RIESGO GEOLÓGICO
II ₄	Por su situación, en parte se encuentran afectadas por la dinámica litoral.	II ₂	Inundación por avenida en áreas próximas al río Palancia.
II ₃	Zona sometida en cierta medida y en parte a la dinámica litoral.	II ₄	Riesgo elevado de avenida.
II ₂	Erosionabilidad alta. Zona sometida a la dinámica litoral.	II ₃	Inundación por avenida extraordinaria de los ríos Palancia y Belcaire.
II ₄	Erosionabilidad alta. Movimientos dunares en áreas no fijadas por vegetación.	II ₁	Avenida de carácter localizado.
II ₂	No se aprecian riesgos geológicos.	II ₁	Avenida en los arroyos que atraviesan la Zona.
II ₂	Riesgo localizado de inundación.	II ₁	Desprendimientos en taludes escarpados y en áreas muy diaclasadas.
RIESGO SISMICO			
Área situada en la Zona de Intensidad Sísmica Baja (G < VI) (Escala M.S.K. Norma Sismorresistente PDS-1. 1974). Ver factores de cimentación (δ) en la Memoria.			
INTENSIDAD DE PRECIPITACION TORRENCIAL			
Zona C. Precipitación máxima en 1 hora > 50 mm. para un periodo de retorno de 10 años. (Norma Tecnológica de Edificación, Drenajes y Avenamientos).			

Figura 7. Leyenda correspondiente al Mapa geotécnico y de riesgos geológicos de la Figura 6. Fuente: IGME

Según los datos mostrados en la Figura 7, la zona de actuación presenta una erosionabilidad alta, sometida a la dinámica litoral y con alto riesgo de inundabilidad por avenidas.

4.2 GRANULOMETRÍA

En Julio de 2020, la empresa Tecnoambiente realizó un muestreo para caracterizar la calidad de sedimentos marinos y caracterizar el bentos existente en la zona de actuación, así como para la caracterización granulométrica del sedimento en la zona emergida.

Se tomaron un total de 9 muestras en la zona sumergida y 12 muestras en la zona emergida, distribuidas estas últimas a lo largo de 3 perfiles. Adicionalmente, se han realizado tres “catas” superficiales con pala manual, para determinar el espesor de gravas acumuladas en la zona. En la Figura 8 se presenta la localización de cada una de estas muestras.

Las muestras sumergidas presentan distribuciones granulométricas muy homogéneas, con valores de d_{50} que oscilan entre 0,11 y 18 mm, y porcentajes de finos muy bajos (inferiores siempre al 5%), siendo el valor modal correspondiente a arenas finas o muy finas.

Las muestras del perfil Z18, ubicado en la playa de Canet, son arenas finas, con d_{50} entre 0,17 mm y 0,20 mm, y porcentajes de finos inferiores al 1,5%.

En los perfiles Z19 y Z20, situados Almardà y Corinto, el sedimento está compuesto principalmente por gravas (d_{50} superior a 2 mm), variando a arenas medias en las muestras situadas hacia el interior. Estas arenas medias tienen d_{50} de 0,28 mm y 0,41 mm (Z19_estrán y Z20_vegetación, respectivamente).

Tamaño	ByG1	ByG2	ByG3	ByG4	ByG5	ByG6	ByG7	ByG8	ByG9
2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05
1,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05
1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
0,7	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,5
0,6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,70
0,5	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	2,0
0,35	0,1	0,2	0,1	0,3	2,4	0,2	0,2	1,1	2,9
0,25	0,1	0,3	0,1	1,7	0,70	0,3	1,1	4,5	9,0
0,18	2,2	2,5	2,9	10,5	42,7	7,2	9,8	21,2	33,2
0,12	50,4	29,8	46,7	56,4	33,7	54,3	49,7	51,7	43,0
0,063	43,6	66,5	45,7	26,1	14,9	32,8	35,9	17,5	5,8
finos	3,0	0,1	3,9	4,3	4,8	4,5	2,7	3,2	1,7
moda	AF	AMF	AF						
D50	0,13	0,11	0,13	0,14	0,17	0,14	0,14	0,16	0,18

Tabla 8. Granulometría de las muestras de sedimento marino tomadas en la zona sumergida.

Tamaño	ZC18 0m	ZC18 sup	ZC18 estrán	ZC18 vegetal	ZC19 0m	ZC19 sup	ZC19 estrán	ZC19 vegetal	Z20 0m	Z20 sup	Z20 estrán	Z20 vegetal
2	0,1	0,01	0,01	0,05	77,8	95,7	9,2	56,0	80,4	56,4	86,0	1,0
1,4	0,1	0,01	0,01	0,05	2,0	4,1	0,3	5,1	4,2	5,9	0,2	0,4
1	0,1	0,01	0,01	0,05	2,0	0,02	0,60	4,3	1,7	6,2	0,2	2,5
0,7	0,1	0,01	0,01	0,05	0,90	0,02	0,90	2,6	1,00	7,1	0,2	9,2
0,6	0,1	0,02	0,02	0,1	0,7	0,02	0,3	1,0	0,05	2,6	0,2	4,9
0,5	0,1	0,02	0,02	0,1	0,6	0,02	1,9	1,3	0,70	7,3	0,2	16,8
0,35	0,1	0,02	0,02	0,1	0,80	0,02	9,5	4,7	2,7	8,0	1,6	25,6
0,25	10,2	2,5	1,4	4,8	4,0	0,02	39,8	10,9	3,7	4,3	3,3	23,4
0,18	52,8	40,0	34,6	48,6	7,0	0,02	28,1	9,0	2,9	1,3	3,4	11,3
0,12	30,8	51,3	55,8	43,3	3,0	0,02	7,4	1,4	0,60	0,05	3,0	3,9
0,063	3,9	4,9	7,1	2,8	0,5	0,02	0,90	0,70	2,0	0,05	1,0	0,4
finos	1,6	1,2	1,0	< 0,5	0,70	0,02	1,1	3,0	0,05	0,80	0,70	0,60
moda	AF	AF	AF	AF	G	G	AM	G	G	G	G	AM
D50	0,20	0,17	0,17	0,19	> 2	> 2	0,28	> 2	> 2	> 2	> 2	0,41

Tabla 9. Granulometría del sedimento presente en la zona emergida.



Estación	X	Y	Estación	X	Y
ByG 1	741401	4399829	Z18_0	740026	4396106
ByG 2	741181	4398133	Z18_sup	740011	4396108
ByG 3	740826	4396329	Z18_estran	739961	4396110
ByG 4	740128	4394641	Z18_Vegetacion	739923	4396113
ByG 5	741041	4399019	Z19_0	740248	4397987
ByG 6	740569	4397243	Z19_sup	740241	4397989
ByG 7	740351	4395468	Z19_estran	740220	4397993
ByG 8	740479	4398258	Z19_Vegetacion	740192	4397998
ByG 9	740174	4396356	Z20_0	740801	4400080
Cata 1	740760	4400094	Z20_sup	740797	4400081
Cata 2	740639	4399617	Z20_estran	740763	4400092
Cata 3	740214	4397989	Z20_Vegetacion	740741	4400096

Figura 8. Distribución de las estaciones para el estudio en zona sumergida de bentos y granulometría (ByG) y en zona emergida de granulometría (ZXX_0, ZXX_sup, ZXX_estran y ZXX_Vegetacion) y catas

5 BATIMETRÍA Y FORMAS DE EQUILIBRIO EN PLANTA Y PERFIL DEL TRAMO DE COSTA AFECTADO

5.1 BATIMETRÍA

La empresa BATTOP ha realizado un levantamiento topo-batimétrico de detalle en la zona de proyecto, mediante ecosonda multihaz. Conforme al Real Decreto 1071/2007 del 27 de Julio, el sistema geodésico de referencia utilizado ha sido ETRS89 y el cero de referencia el nivel medio del mar en Alicante (NMMA).

El alcance del levantamiento batimétrico realizado comprende unas 700 ha, alcanzando una profundidad de 11 m.

El detalle de la campaña realizada se muestra en el “Anejo 2. Topografía y batimetría”.

Como se observa en la Figura 9, se distingue la presencia de dos barras arenosas en la zona sumergida: una de ellas proviene del norte de la gola de Queralt, se extiende sobre la batimétrica de 5 m y corona a la +4; la segunda barra se desarrolla frente a la playa de Almardá desde los 4 m de profundidad y se extiende hacia el sur pasando por delante del Puerto de Siles.

El fondo marino presenta una morfología suave, con pendientes que oscilan entre 0.5% y 1.3%.

En la zona del levantamiento batimétrico realizado frente a la playa de Canet, se observan signos de erosión en el tramo más profundo donde quedan expuestas al oleaje dos conducciones submarinas perpendiculares a la costa, que discurren paralelas entre sí.

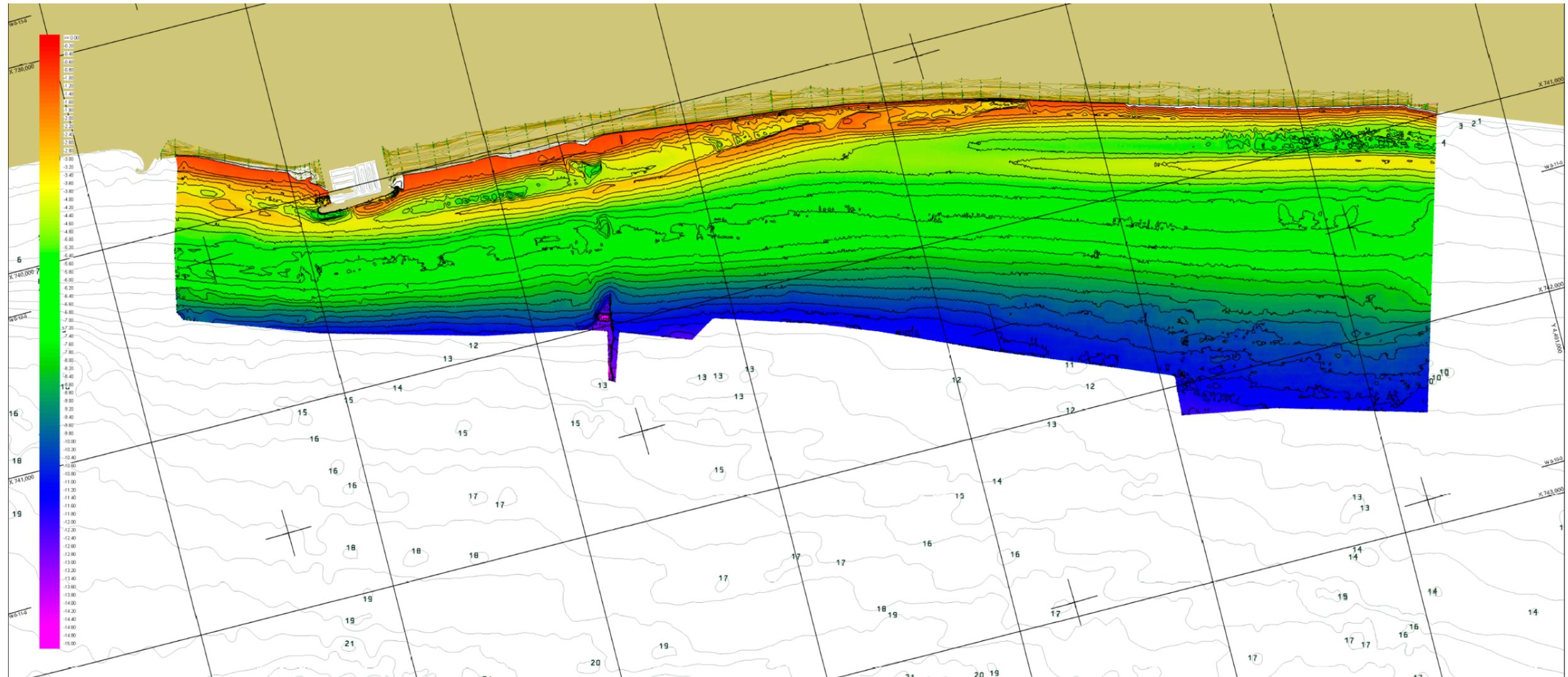


Figura 9. Batimetría de detalle en la zona de estudio.

5.2 EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA

Con el fin de caracterizar las dinámicas que han dominado el transporte de sedimentos del ámbito del proyecto en los últimos años, se ha realizado una estimación del balance sedimentario a través de datos históricos de posición de la línea de costa, proporcionados por la Dirección General de Costas de Valencia. Para ello se ha contabilizado el área de playa seca disponible a lo largo del tiempo como la superficie delimitada por la línea del deslinde del DPMT y la línea de costa. El ámbito del proyecto se ha dividido en 10 tramos de longitud aproximada 500 m para así poder estudiar las diferencias espaciales en el balance sedimentario.



Figura 10. División de la costa por tramos.

Una vez medidas dichas áreas, la tasa de transporte longitudinal de sedimentos se ha estimado asumiendo que el perfil de playa se mantiene constante para periodos superiores a un año, ya que las variaciones del perfil son principalmente estacionales.

Si asumimos que la forma del perfil permanece constante a largo plazo, el transporte de sedimentos se traducirá simplemente en avance y retroceso de la línea de costa, por lo que esta medida nos sirve como estimación del volumen de sedimentos desplazado. Sin embargo, es necesario señalar que esta hipótesis de partida

únicamente es asumible para la playa de Canet, por lo que los resultados obtenidos deberán tomarse con las debidas precauciones.

La estimación final del volumen de sedimentos acumulado se calcula asumiendo que el transporte de sedimentos se produce en una altura fija del perfil, calculada como distancia entre la profundidad de cierre (-4.11 m, ver Sección 5.4.2) y la cota superior de la berma (en este caso se ha asumido +1 m).

Tramo	Longitud	Diferencia de área (m ²)								
		1947-1957	1957-1965	1965-1972	1972-1977	1977-1981	1981-2006	2006-2015	2015-2017	2017-2020
1	639	-8.692	-339	-8	-2.341	-7.940	-10.888	14.230	-3.598	-6.853
2	500	-3.500	-10.179	3.040	2.787	-4.011	-4.700	12.100	1.946	-4.704
3	500	-5.125	-13.657	-400	2.847	202	-1.970	15.371	4.302	-2.849
4	500	-6.654	-10.101	1.028	2.197	1.656	-1.042	5.615	4.209	1.448
5	500	-5.673	-8.725	1.160	1.918	3.686	834	5.361	-262	839
6	498	-2.299	-9.777	1.847	3.186	2.134	5.517	3.659	1.111	-1.933
7	499	4.571	-5.011	241	2.418	2.618	6.790	3.221	-439	-220
8	499	579	3.006	1.299	2.247	-1.298	16.942	4.700	-1.600	-1.872
9	486	-2.220	9.045	191	2.017	-8.074	27.625	7.941	-2.900	-2.175
10	495	-2.540	11.218	-357	525	-10.063	45.030	4.566	-3.625	-4.114
TOTAL	5.117	-31.553	-34.521	8.040	17.801	-21.090	84.138	76.764	-857	-22.434

Tabla 10. Área del ámbito de estudio en m² diferenciando tramos de costa.

Año	Núm años	Área Total m ²	Periodo	Area, m ²	Retroceso/ Avance del periodo, m	Retroceso/ avance anual, m/año.ml	Retroceso/ avance anual, m ³ /año.ml	Tasa transporte neto m ³ /año	Volumen Acumulado total m ³
1947	-	765.852	-	-					
1957	10	734.299	1947-1957	-31.553	-6,39	-0,64	-3,26	-16.124	0
1965	8	699.778	1957-1965	-34.521	-6,99	-0,87	-4,46	-22.050	-176.401
1972	7	707.818	1965-1972	8.040	1,63	0,23	1,19	5.869	-135.317
1977	5	725.619	1972-1977	17.801	3,60	0,72	3,68	18.193	-44.354
1981	4	704.529	1977-1981	-21.090	-4,27	-1,07	-5,45	-26.942	-152.122
2006	25	788.667	1981-2006	84.138	17,03	0,68	3,48	17.198	277.822
2015	9	865.431	2006-2015	76.764	15,54	1,73	8,82	43.585	670.086
2017	2	864.574	2015-2017	-857	-0,17	-0,09	-0,44	-2.190	665.707
2020	3	842.140	2017-2020	-22.434	-4,54	-1,51	-7,74	-38.212	551.071
			1947-2020	76.289	15,44	0,21	1,08	5.340	-

Tabla 11. Balance sedimentario general estimado a partir de la posición de la línea de costa.

Como podemos ver en la Tabla anterior, en el ámbito de estudio se alternan periodos de avance y retroceso de la línea de costa.

Durante los periodos 1.947-1.957 y 1.957-1.965 se produce un retroceso generalizado de la línea de costa con una pérdida de área de playa de 31.553 m² y 34.521 m², respectivamente, lo que se traduce en pérdidas de volumen de sedimento de -176.401 m³. Esta erosión está asociada a la construcción de los Puertos de Sagunto, Castellón y Burriana a comienzos del siglo XX, lo que alteró la dinámica litoral de la zona, produciendo la erosión de los tramos de costa situados al sur de estos.

Durante los periodos 1.965-1.972 y 1.972-1.977, la erosión se estabiliza e incluso se produce un ligero avance de la línea de costa, lo que supone que el volumen de sedimento acumulado en el tramo de estudio se sitúe en -44.354 m³ al final de dicho periodo. Sin embargo, puesto que la tendencia natural del tramo debido a las alteraciones humanas en el litoral es erosiva, de nuevo se produce una pérdida de área en el periodo 1.977-1.981 (-21.090 m²), lo que sitúa el volumen de sedimento acumulado en el tramo de estudio en -152.122 m³.

A comienzos de los años 80 se construye el Puerto de Siles, que genera nuevamente una alteración de las dinámicas sedimentarias del ámbito de proyecto. La construcción del puerto provoca una acumulación de sedimentos en la zona norte del mismo, lo que supone un incremento del área de playa disponible en 84.138 m² entre el año 1.981 y el 2.006 y un balance positivo en el volumen de sedimento acumulado (+277.822 m³).

Como se observa en la Tabla 10, el incremento de área no es homogéneo a lo largo de la costa, sino que se concentra en los tramos más próximos al Puerto de Siles (tramos 8 al 10), mientras que en los tramos más al norte la tendencia es erosiva.

Para intentar frenar esta tendencia, durante el periodo 2.006-2.015 se realizaron numerosas regeneraciones artificiales que se tradujeron en un avance de la línea de costa y un aumento del volumen de sedimento acumulado (670.086 m³).

En la actualidad, el perfil de la playa de Canet d'En Berenguer ya no se encuentra contenido lateralmente sobre el dique norte del Puerto de Siles, por lo que ya no supone una barrera para el transporte del sedimento. Dada la tendencia natural erosiva del tramo de costa objeto de proyecto, vuelve a observarse una pérdida del volumen de sedimento acumulado.

Durante los periodos 2.015-2.017 y 2.017-2.020 el volumen de sedimento acumulado desciende hasta situarse en 551.017 m³.

A continuación, se incluye la evolución histórica del balance sedimentario en cada uno de los tramos de costa considerados.

Tramo	Longitud	Retroceso/avance por metro de cada tramo de costa analizado (m)								
		1947-1957	1957-1965	1965-1972	1972-1977	1977-1981	1981-2006	2006-2015	2015-2017	2017-2020
1	639	-13,6	-0,5	0,0	-3,7	-12,4	-17,0	22,3	-5,6	-10,7
2	500	-7,0	-20,4	6,1	5,6	-8,0	-9,4	24,2	3,9	-9,4
3	500	-10,3	-27,3	-0,8	5,7	0,4	-3,9	30,8	8,6	-5,7
4	500	-13,3	-20,2	2,1	4,4	3,3	-2,1	11,2	8,4	2,9
5	500	-11,3	-17,5	2,3	3,8	7,4	1,7	10,7	-0,5	1,7
6	498	-4,6	-19,6	3,7	6,4	4,3	11,1	7,3	2,2	-3,9
7	499	9,2	-10,0	0,5	4,8	5,2	13,6	6,5	-0,9	-0,4
8	499	1,2	6,0	2,6	4,5	-2,6	33,9	9,4	-3,2	-3,7
9	486	-4,6	18,6	0,4	4,1	-16,6	56,8	16,3	-6,0	-4,5
10	495	-5,1	22,6	-0,7	1,1	-20,3	90,9	9,2	-7,3	-8,3
TOTAL	5.117	-59,5	-68,3	16,1	36,8	-39,4	175,5	148,0	-0,4	-42,1

Tabla 12. Evolución histórica del retroceso (-)/avance (+), en m, de cada tramo de costa analizado.

Tramo	Longitud	Retroceso/avance medio anual por metro de tramo (m/año.ml)								
		1947-1957	1957-1965	1965-1972	1972-1977	1977-1981	1981-2006	2006-2015	2015-2017	2017-2020
1	639	-1,4	-0,1	0,0	-0,7	-3,1	-0,7	2,5	-2,8	-3,6
2	500	-0,7	-2,5	0,9	1,1	-2,0	-0,4	2,7	1,9	-3,1
3	500	-1,0	-3,4	-0,1	1,1	0,1	-0,2	3,4	4,3	-1,9
4	500	-1,3	-2,5	0,3	0,9	0,8	-0,1	1,2	4,2	1,0
5	500	-1,1	-2,2	0,3	0,8	1,8	0,1	1,2	-0,3	0,6
6	498	-0,5	-2,5	0,5	1,3	1,1	0,4	0,8	1,1	-1,3
7	499	0,9	-1,3	0,1	1,0	1,3	0,5	0,7	-0,4	-0,1
8	499	0,1	0,8	0,4	0,9	-0,6	1,4	1,0	-1,6	-1,2
9	486	-0,5	2,3	0,1	0,8	-4,2	2,3	1,8	-3,0	-1,5
10	495	-0,5	2,8	-0,1	0,2	-5,1	3,6	1,0	-3,7	-2,8
TOTAL	5.117	-6,0	-8,5	2,3	7,4	-9,8	7,0	16,4	-0,2	-14,0

Tabla 13. Evolución histórica del retroceso (-)/avance (+) medio anual por metro lineal de cada tramo de costa analizado.

		Ganancia/pérdida de volumen de arena medio anual por metro de tramo (m ³ /año.m)								
Tramo	Longitud	1947-1957	1957-1965	1965-1972	1972-1977	1977-1981	1981-2006	2006-2015	2015-2017	2017-2020
1	639	-7,0	-0,3	0,0	-3,7	-15,9	-3,5	12,6	-14,4	-18,3
2	500	-3,6	-13,0	4,4	5,7	-10,3	-1,9	13,7	9,9	-16,0
3	500	-5,2	-17,5	-0,6	5,8	0,5	-0,8	17,5	22,0	-9,7
4	500	-6,8	-12,9	1,5	4,5	4,2	-0,4	6,4	21,5	4,9
5	500	-5,8	-11,1	1,7	3,9	9,4	0,3	6,1	-1,3	2,9
6	498	-2,4	-12,5	2,7	6,5	5,5	2,3	4,2	5,7	-6,6
7	499	4,7	-6,4	0,4	4,9	6,7	2,8	3,7	-2,2	-0,8
8	499	0,6	3,8	1,9	4,6	-3,3	6,9	5,3	-8,2	-6,4
9	486	-2,3	11,9	0,3	4,2	-21,2	11,6	9,3	-15,2	-7,6
10	495	-2,6	14,5	-0,5	1,1	-26,0	18,6	5,2	-18,7	-14,1
TOTAL	5117	-30,4	-43,6	11,8	37,6	-50,3	35,9	84,0	-0,9	-71,7

Tabla 14. Evolución histórica de la ganancia (+) o pérdida (-) de volumen de arena medio anual por metro lineal de cada tramo de costa analizado.

		Tasa de transporte neto anual por tramo (m ³ /año)								
Tramo	Longitud	1947-1957	1957-1965	1965-1972	1972-1977	1977-1981	1981-2006	2006-2015	2015-2017	2017-2020
1	639	-4.442	-216	-6	-2.392	-10.143	-2.226	8.079	-9.192	-11.673
2	500	-1.789	-6.502	2.219	2.849	-5.125	-961	6.870	4.971	-8.013
3	500	-2.619	-8.724	-292	2.909	258	-403	8.728	10.991	-4.853
4	500	-3.400	-6.452	751	2.245	2.115	-213	3.188	10.753	2.466
5	500	-2.899	-5.573	847	1.961	4.709	170	3.044	-670	1.428
6	498	-1.175	-6.245	1.348	3.256	2.726	1.128	2.078	2.838	-3.293
7	499	2.336	-3.201	176	2.471	3.345	1.388	1.829	-1.122	-375
8	499	296	1.920	948	2.296	-1.658	3.463	2.669	-4.087	-3.189
9	486	-1.134	5.777	139	2.061	-10.314	5.647	4.509	-7.409	-3.705
10	495	-1.298	7.166	-261	537	-12.855	9.204	2.593	-9.263	-7.007
TOTAL	5117	-16.124	-22.050	5.869	18.193	-26.942	17.198	43.585	-2.190	-38.212

Tabla 15. Evolución histórica de la tasa de transporte neto anual de cada tramo de costa analizado.

De las tablas mostradas se extrae que, durante el último periodo, de 2.017 a 2.020, la tendencia de los diferentes tramos en los que se ha dividido la franja litoral objeto de estudio ha sido fundamentalmente erosiva, con pérdida de sedimento en todos sus tramos salvo en los tramos 4 y 5, ubicados en el límite entre las playas de Corinto y Almadà. En esta zona hay evidencias de que en los últimos años ha aumentado la acumulación de gravas en la playa seca y el frente de playa.

5.3 FORMAS DE EQUILIBRIO EN PLANTA

5.3.1 MODELO SMC

Para el análisis de la forma en planta de equilibrio se hace uso del modelo SMC. El Sistema de Modelado Costero (SMC) integra una serie de aplicaciones y modelos numéricos que permiten evaluar la forma en planta de una playa. La siguiente figura muestra la estructura de este modelo. La forma en planta de equilibrio está integrada dentro del análisis a largo plazo.

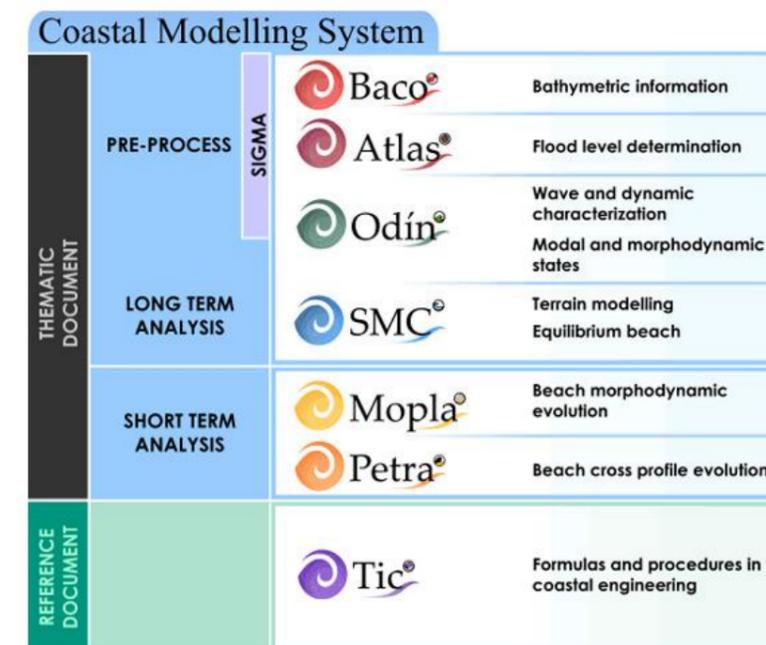


Figura 11. Estructura del modelo SMC.

El módulo correspondiente al estudio de la forma en planta de equilibrio permite utilizar diferentes formulaciones:

- Parabólicas:
 - Hsu y Evans (1989)
 - Tan & Chiew
- Espiral logarítmica
- Recta

Se utiliza la metodología de González y Medina (2001) según la cual, usando la dirección del flujo medio de energía de las olas se define el ángulo (α_{min}), que depende de la distancia en longitudes de onda entre el punto de difracción del dique y el tramo de costa recto (Y/L).

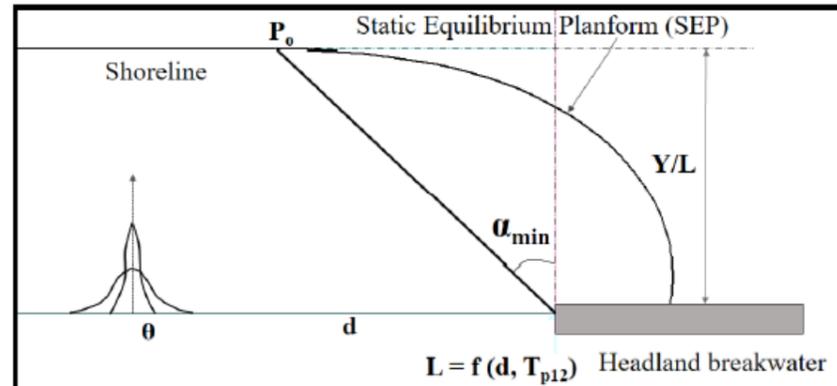


Figura 12. Definición de la forma en planta de equilibrio de una playa a partir del ángulo (α_{min}) y el punto (P_o). González y Medina (2001)

5.3.2 FORMULACIÓN TEÓRICA APLICADA

Para la obtención de la forma en planta se aplica la ecuación parabólica propuesta por Hsu y Evans (1989):

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

El significado de las diferentes variables se puede encontrar en la Figura 13. El ángulo β se toma en función de (Y / L), siendo Y la distancia entre la costa y el punto de control y L la longitud de onda, calculada usando el agua profundidad en el punto de control de difracción. Los parámetros C_0 , C_1 y C_2 dependen de β . Esta expresión es válida para costas rectilíneas de marea alta y baja (no son paralelas a medida que cambia el parámetro Y / L). Los parámetros principales que impulsan la forma del plan de equilibrio son la dirección de la línea de cresta de las olas en el punto de control y la distancia no dimensional entre la línea costera y el punto de control (Y / L).

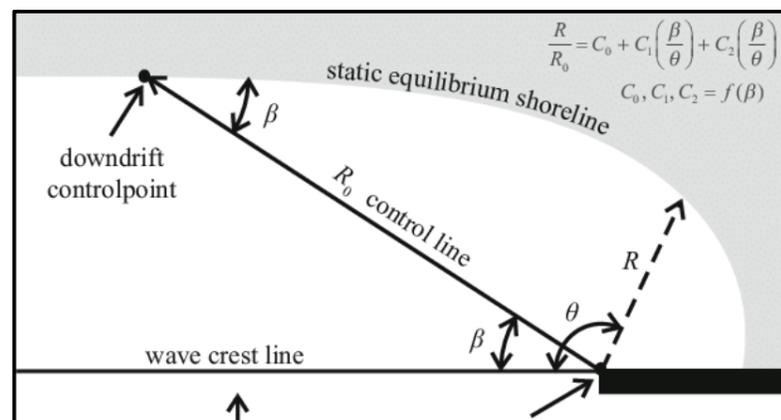


Figura 13. Definición teórica de la forma en planta de la costa. Hsu y Evans (1989).

El dimensionamiento de la playa se realiza de acuerdo a los siguientes parámetros de diseño:

- La forma en planta de equilibrio, que se estima a partir de la dirección de flujo medio de energía (FME).
- La profundidad de cierre resultado del análisis de las condiciones de oleaje incidente.
- El perfil teórico de equilibrio se estima mediante perfil de Dean, con material actual de $D_{50} = 0.20$ mm (tamaño medio obtenido de la Ecocartografía).

5.3.3 FLUJO MEDIO DE ENERGÍA

De cara a analizar la dinámica litoral del tramo objeto de estudio, el valor del flujo medio de energía incidente proporciona información acerca de la forma en planta de equilibrio.

El ángulo entre la dirección del flujo medio de energía y la normal a la costa proporciona información acerca de la evolución de la línea de orilla y de la magnitud del transporte longitudinal. De esta manera, bajo las mismas condiciones hidrodinámicas, oleajes que inciden en la orilla de forma muy oblicua implican un transporte longitudinal potencial mayor, mientras que oleajes que abordan la costa de manera casi perpendicular a la costa determinan un transporte potencial reducido y, por tanto, una situación próxima a la de equilibrio en planta de la costa.

La determinación de las condiciones medias energéticas anuales del oleaje en las proximidades de la costa precisa de los resultados del estudio de oleaje en los puntos de difracción. El análisis se realiza a partir del conjunto global de datos de oleaje propagados, según la relación $H^2 \cdot T$, componiendo el total de oleajes en función de su frecuencia de presentación.

Debido a la extensión del tramo de actuación, se han considerado 5 puntos de control: el primero de ellos, P16, situado en el morro del encauzamiento de la Gola de Queralt; P19, P28 y P38 en la zona norte, central y sur de la Playa de Canet/Almardá, respectivamente; y P46, localizado en el morro sumergido del espigón del dique norte del Puerto de Siles.

PUNTO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		
		X	Y	Z
16	Morro reconstrucción encauzamiento Gola de Queralt	741.010,5	4.400.670	-2
19	Zona norte Playa de Canet/Almardá	741.162,0	4.400.084,5	-4.5
28	Zona central Playa de Canet/Almardá	740.489,9	4.398.194,3	-4.5
38	Zona sur Playa de Canet/Almardá	740.325,0	4.395.752,3	-4.5
46	Morro dique norte del Puerto de Siles	740.150,5	4.395.442,2	-3

Tabla 16. Coordenadas de los puntos de control.



Figura 14. Posición de los puntos objetivo en el tramo de estudio

$$\bar{\vartheta} = \arctan \left(\frac{\sum_i F_{y,i}}{\sum_i F_{x,i}} \right)$$

Resultando de este cálculo las direcciones de flujo medio de energía reflejadas en la siguiente tabla:

	Dirección Flujo Medio (°)
Nodo P16	S66°E
Nodo P19	S85°E
Nodo P28	S80°E
Nodo P38	S83°E
Nodo P46	S83°E

Tabla 17. Dirección del flujo medio de energía en los nodos de control

De los resultados se observa que en los puntos P19, P28, P38 y P46 el flujo medio de energía es muy similar: S83E para los nodos P38 y P46 situados en la zona sur y muy próximos entre sí, S80E par el nodo P28 situado en la zona central y S85E para el punto P19 situado más al norte. Para el nodo P16, el flujo medio de energía tiene dirección S66E, influenciado por la difracción del muro de encauzamiento de la Gola de Queralt.

5.3.4 SITUACIÓN ACTUAL

Con el fin de analizar la influencia que tendrán las futuras actuaciones en la forma en planta de la playa y determinar así el ancho de playa seca que se generará, es necesario obtener primero la forma en planta de la playa actual sin actuación. En este caso se han tomado dos puntos de difracción: el dique norte del puerto de Siles en la parte sur de la playa, y el morro del encauzamiento de la Gola de Queralt en la parte norte.

Para la zona anexa al dique norte del Puerto de Siles, los parámetros considerados se resumen a continuación:

- Dirección del frente en el punto de control: S83°E
- Período medio morfodinámico: T = 9,09 s
- Profundidad de cierre: h* = 4,11 m
- Profundidad del punto de control: h_d = 3,0 m
- Longitud de onda de diseño L_d = 53,16 m
- Diámetro de arena, D₅₀ = 0,2 mm

α _{min}	R ₀	β
42,399	230,534	47,601

La Figura 15 muestra la línea de orilla proporcionada por el programa SMC (línea azul), a partir del punto del foco de difracción. La forma en planta de equilibrio se ajusta bien al a observada en el tramo de costa para la

Tras la interpolación de la serie SIMAR a los cuatro puntos de control descritos, se realiza la suma vectorial del valor del flujo de energía del oleaje generado por cada uno de los estados de mar en estos puntos, para así obtener la dirección del flujo medio de la energía representativa del oleaje dominante que modelará la costa. Las expresiones para la obtención de este parámetro son las siguientes:

$$F_i = \frac{1}{8} \rho g H_i^2$$

$$F_{x,i} = F_i \cos(\vartheta_i)$$

$$F_{y,i} = F_i \sin(\vartheta_i)$$

zona final de la espiral, sin embargo, se desvía de la observada en la zona más cerca al punto de difracción, lo que indica la colmatación y el rebase del dique. La línea naranja representa la profundidad de cierre, que como podemos observar se encuentra más allá del morro del dique de abrigo del puerto, lo que indica que su longitud no es suficiente para retener el sedimento.



Figura 15. Línea de orilla FME. Tramo sur. Situación actual

En relación a la profundidad de cierre del perfil, se ha utilizado el perfil de Dean, con tamaño de arena obtenido de la Ecocartografía ($D_{50} = 0,2 \text{ mm}$).

Para la zona más cercana a la Gola de Queralt, los parámetros utilizados han sido los siguientes:

- Dirección del frente en el punto de control: $S66^\circ E$
- Período medio morfodinámico: $T = 9,09 \text{ s}$
- Profundidad de cierre: $h^* = 4,11 \text{ m}$
- Profundidad del punto de control: $h_d = 2,0 \text{ m}$
- Longitud de onda de diseño $L_d = 43,7 \text{ m}$
- Diámetro de arena, $D_{50} = 0,2 \text{ mm}$

α_{\min}	R_0	β
62,060	93,266	27,940

La Figura 16 muestra la forma en planta de equilibrio calculada por SMC para dicho tramo. Como se puede observar, la línea calculada no se ajusta a la observada y sugiere una tendencia a la erosión de este tramo de costa. Además, la profundidad de cierre se sitúa muy alejada del morro del encauzamiento de la gola, por lo que éste no supone una barrera para la contención de las arenas.



Figura 16. Línea de orilla FME. Tramo norte. Situación actual

5.3.5 SITUACIÓN FUTURA

La forma en planta de equilibrio obtenida tras las actuaciones previstas de criba de grabas y aporte de arenas se muestra estará condicionada por el martillo existente actualmente en el parte norte del Puerto de Siles y por la dirección del flujo medio de energía a lo largo de la playa, de manera que se espera un pequeño giro hacia el oeste de la línea de costa, produciendo el desplazamiento norte-sur del sedimento. Esto supone el retroceso de la línea de costa en la parte norte de la zona de actuación, produciéndose el transporte del sedimento hacia el sur. Los sedimentos transportados rebasarán el martillo del dique norte actual del Puerto de Siles, pasando a alimentar las playas ubicadas al sur de éste.

5.4 EQUILIBRIO EN PERFIL

5.4.1 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL PERFIL TRANSVERSAL

A partir de datos históricos de medición topográfica de perfiles de playa, se ha llevado a cabo un análisis de la evolución del perfil. Con este estudio, se pretenden conseguir dos objetivos: por un lado, el estudio de la evolución de la playa y las dinámicas que afectan a la costa y, por otro lado, la determinación de la profundidad

de cierre a partir de observaciones, lo que complementarían los resultados obtenidos a partir de formulaciones empíricas.

Para este análisis se ha partido de los datos proporcionados por la Demarcación de Costas en Valencia. En ellos encontramos mediciones realizadas a lo largo del periodo 2007 – 2020 de tres perfiles situados en la zona de proyecto. El perfil P20 se sitúa en la Playa de Malvarrosa, entre las golas de Queralt y de Quartell, el perfil P19 se sitúa en la Playa de Almardà, en la zona central del ámbito de proyecto. Finalmente, el perfil P18 se encuentra en la Playa de Canet.



Figura 17. Perfiles de playa analizados.

A continuación, se muestra la evolución histórica de los tres perfiles mencionados:

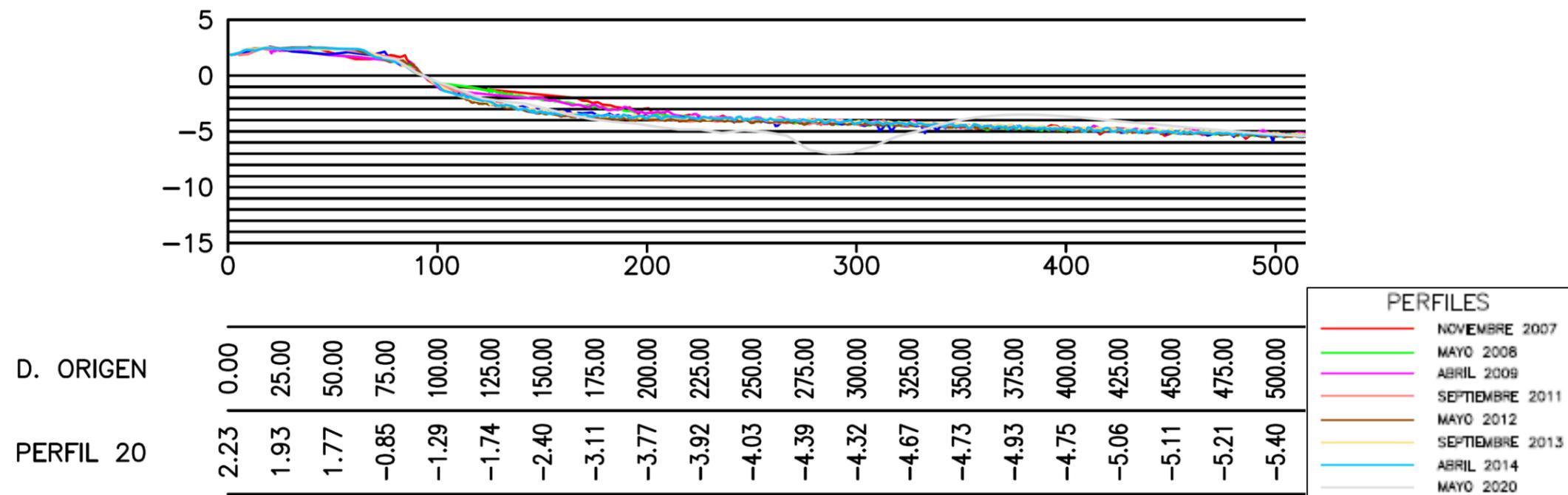


Figura 18. Evolución del perfil 20 en el frente de playa.

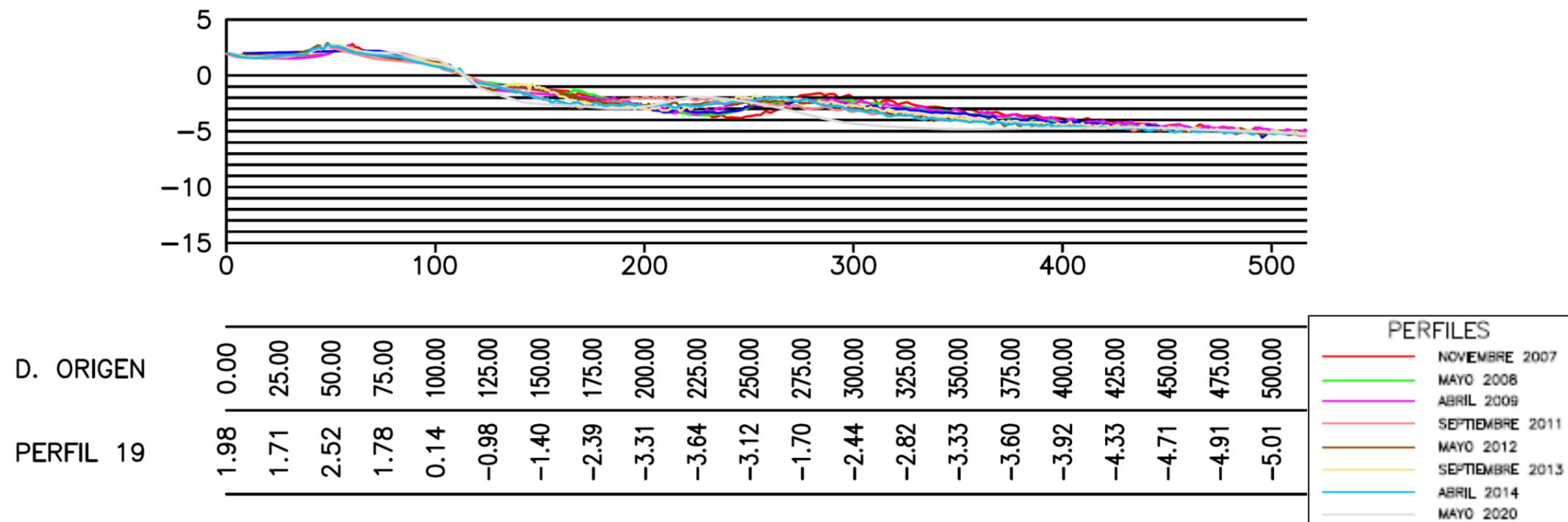


Figura 19. Evolución del perfil 19 en el frente de playa.

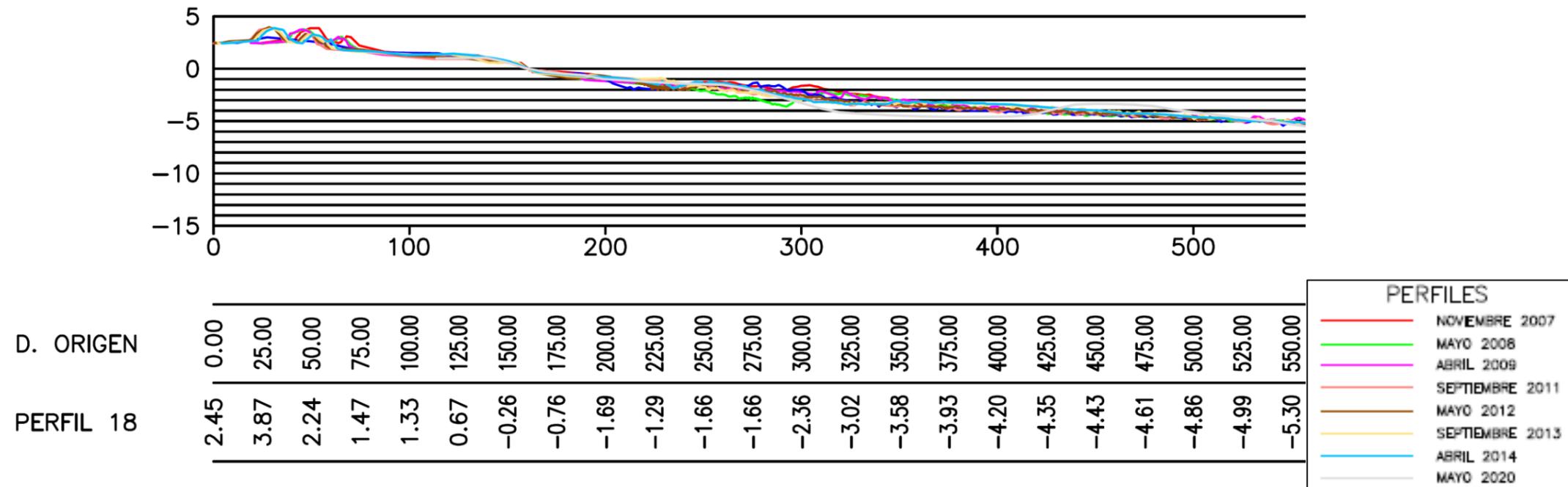


Figura 20. Evolución del perfil 18 en el frente de playa.

La evolución del perfil de playa ilustra la problemática observada en el ámbito de proyecto.

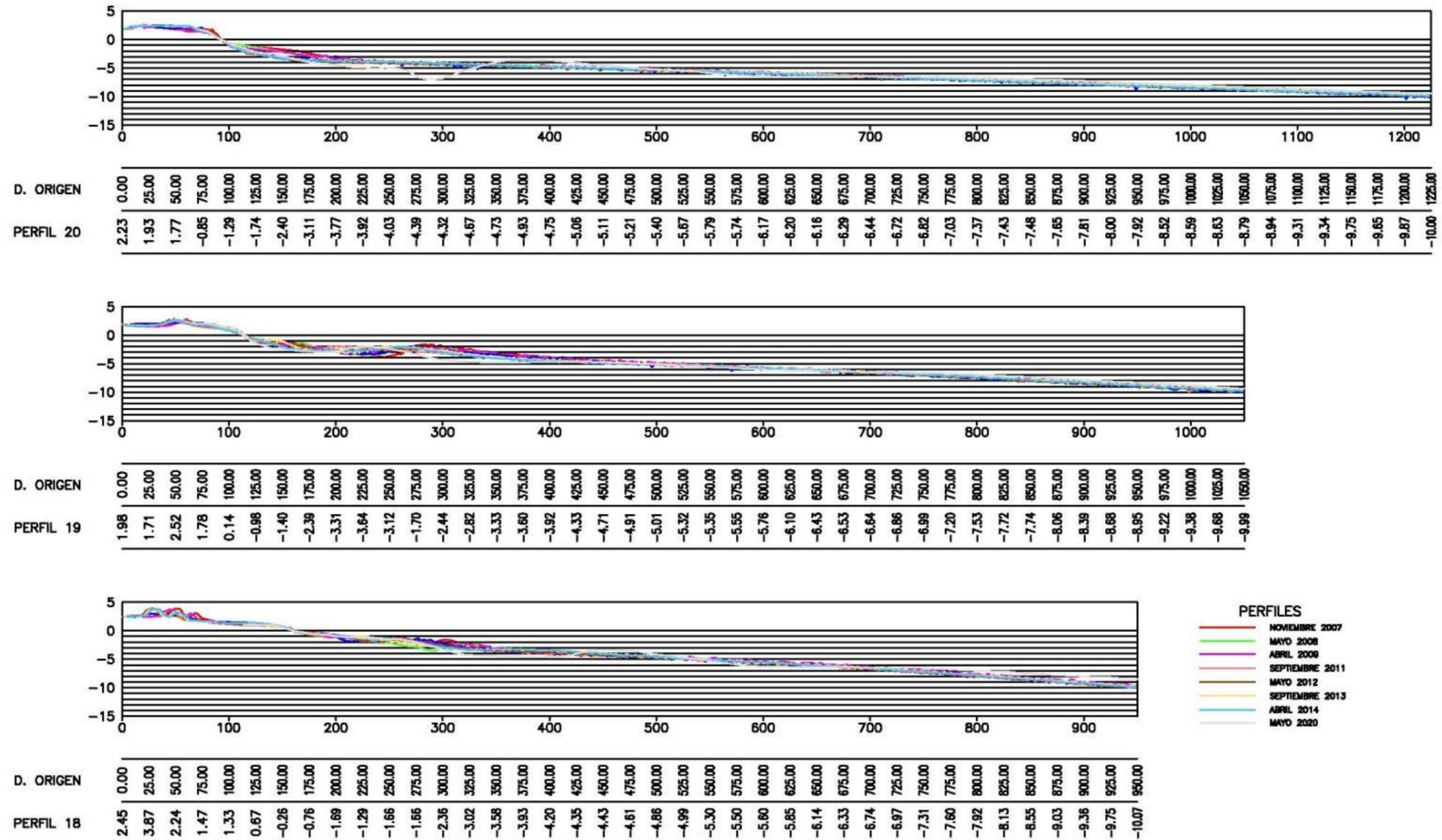


Figura 21. Evolución histórica del perfil de playa.

En los perfiles P19 y P20, situados en la Playa de Malvarrosa y Almardà, respectivamente, se observa un aumento de la pendiente del perfil en el frente de playa entre el año 2.009 y 2.011, debido a la mayor presencia de gravas en los últimos años. En el perfil P20 medido a partir de los trabajos de campo realizados para este proyecto, se observa a su vez una barra de sedimento en torno a los 5 m de profundidad.

En cuanto a la profundidad de cierre observada, esta parece aumentar de norte a sur: mientras que en el perfil P20 la posición de los perfiles está fija desde el entorno de la cota -4, en los perfiles P19 y P18 esta se sitúa entorno a las cota -5.

5.4.2 DEFINICIÓN DEL PERFIL DE EQUILIBRIO TEÓRICO

Se define el perfil de equilibrio teórico de la playa mediante la teoría del perfil parabólico o de Dean.

$$h = Ax^{2/3}, A = k\omega^{0.44}$$

Donde:

h=profundidad

x=distancia a la costa del punto de profundidad h

ω es la velocidad de caída de grano asociada a D_{50}

A parámetro de Dean.

De acuerdo con esta formulación necesitamos conocer la granulometría, y la constante experimental K para obtener el parámetro de Dean, A , que nos da la forma del perfil. En este caso:

D_{50} (mm)	ω (m/s)	K (adim)	A (m ^{1.6})
0,2	0,07	0,51	0,16

Tabla 18. Parámetros que definen el perfil de equilibrio en la zona de estudio.

Donde k toma el valor propuesto por Dean de 0,51, la granulometría D_{50} se ha obtenido a partir de las muestras analizadas por Tecnoambiente a lo largo del perfil activo en la zona de actuación, ω es la velocidad de caída de grano asociada a D_{50} según las siguientes expresiones:

$$\omega(m/s) = 1.1 \cdot 10^6 D_{50}^{-2} (m) \quad D_{50} < 0.1mm$$

$$\omega(m/s) = 273 D_{50}^{-1.1} (m) \quad 0.1mm < D_{50} < 1mm$$

$$\omega(m/s) = 4.36 D_{50}^{0.5} (m) \quad D_{50} > 1mm$$

y A se calcula como $A = k\omega^{0.44}$

Según la teoría de Dean, esta forma del perfil es válida hasta la profundidad de cierre (h^*). Este parámetro es determinante en el estudio de los procesos de la dinámica litoral puesto que permite estimar la profundidad a partir de la cual el transporte de sedimentos, y por tanto la variación del perfil de playa a lo largo del tiempo, es tan reducido que puede considerarse despreciable. Por tanto, nos proporciona información sobre la profundidad a la que debemos ubicar estructuras si queremos que impidan el paso de sedimentos.

Para realizar dicho cálculo se ha aplicado la formulación de Birkemeier (1.985)¹ que realiza dicha estimación a partir de la altura de ola significativa H_{s12} que sólo es superada doce horas al año y su periodo de pico asociado mediante la siguiente expresión:

$$h_* = 1.75 H_{s12} - 57.9 \left(\frac{H_{s12}^2}{g \cdot T_p^2} \right)$$

Donde:

- H_{s12} = Altura de ola significativa que es excedida 12 horas al año, medida en la playa a una profundidad h , tal que $h^* < h < 2h^*$.
- T_p = Periodo de pico asociado a H_{s12} .

Para determinar los dos parámetros mencionados, ha sido necesario reconstruir el régimen medio del oleaje en varios puntos a lo largo de la costa (con una metodología análoga a la ya descrita en el Anejo nº6: Estudio de Clima Marítimo) hasta cumplir la relación $h^* < h < 2h^*$. En la siguiente figura se muestran los puntos considerados. Finalmente, para determinar esta profundidad se ha considerado el punto P5 ubicado a la profundidad de 8 m (ver Figura 3).

En este punto, la altura de ola superada 12 horas al año es $H_{s12}=2,5$ m. Los periodos de pico más frecuentes son $T_p=8-10$ s. No obstante, el periodo de 12 s también presenta cierta ocurrencia de presentación. En la siguiente tabla se observa la profundidad de cierre obtenida para cada uno de los periodos mencionados.

¹ Ver Documento Temático de Regeneración de Playas. Universidad de Cantabria. Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas y Ministerio de Medio Ambiente (Dirección General de Costas).

H_{s12} (m)	2,50	2,50	2,50
T_p (s)	8	10	12
h* (m)	3,80	4,00	4,11

Tabla 19. Cálculo de la profundidad de cierre.

La expresión de Birkemeier (1.985), considerando una altura de ola significativa H_{s12} de 2,5 m con un periodo de pico T_p =12 s (periodo de pico probable más conservador para determinar H_{s12}), indica que la profundidad de cierre en la zona es de **h*=4,11 m**, cumpliendo la siguiente relación: $h^* < h = 8 < 2h^*$.

El perfil de la playa queda representado entonces de la siguiente manera:

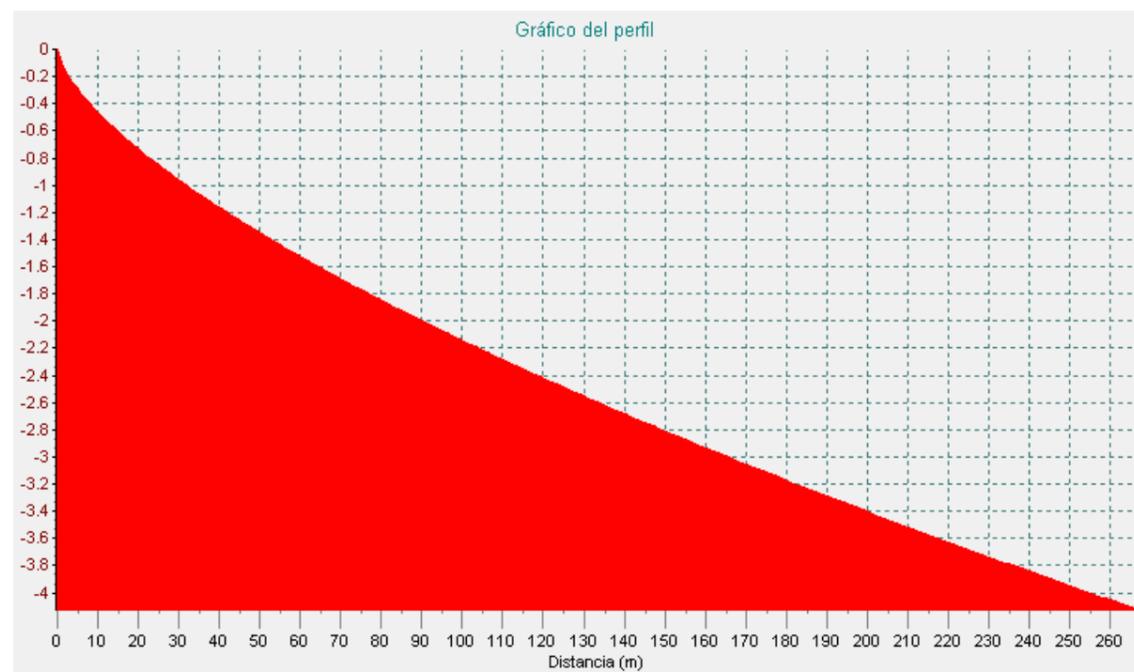


Figura 22. Perfil de Dean asociado a una playa con D₅₀ = 0,2 m m.

6 ESTUDIO DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE LITORAL

A continuación, se analiza el patrón de corrientes y de transporte neto litoral en la zona de estudio, correspondientes a las condiciones de oleaje medio (H_{s50}) y del máximo temporal anual (H_{s12}). Del análisis del clima marítimo se extraen los valores de H_s, T_p y dirección asociados a ambas condiciones de oleaje:

	H _s (m)	T _p (s)	Dirección
Oleaje medio	0,32	5	ESE
Máximo temporal anual	2,5	9	E

Tabla 20. Condiciones de oleaje consideradas para el análisis de corrientes y transporte en ámbito de estudio.

Serán analizadas tanto la situación actual, como la situación futura después de realizar las actuaciones proyectadas en el ámbito de estudio.

6.1 SITUACIÓN ACTUAL

6.1.1 CONDICIONES MEDIAS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la simulación de la corriente y del transporte potencial bajo unas condiciones medias de oleaje para la situación actual.

Para ello, se hace uso del modelo Copla-SP, incluido en el paquete informático SMC.

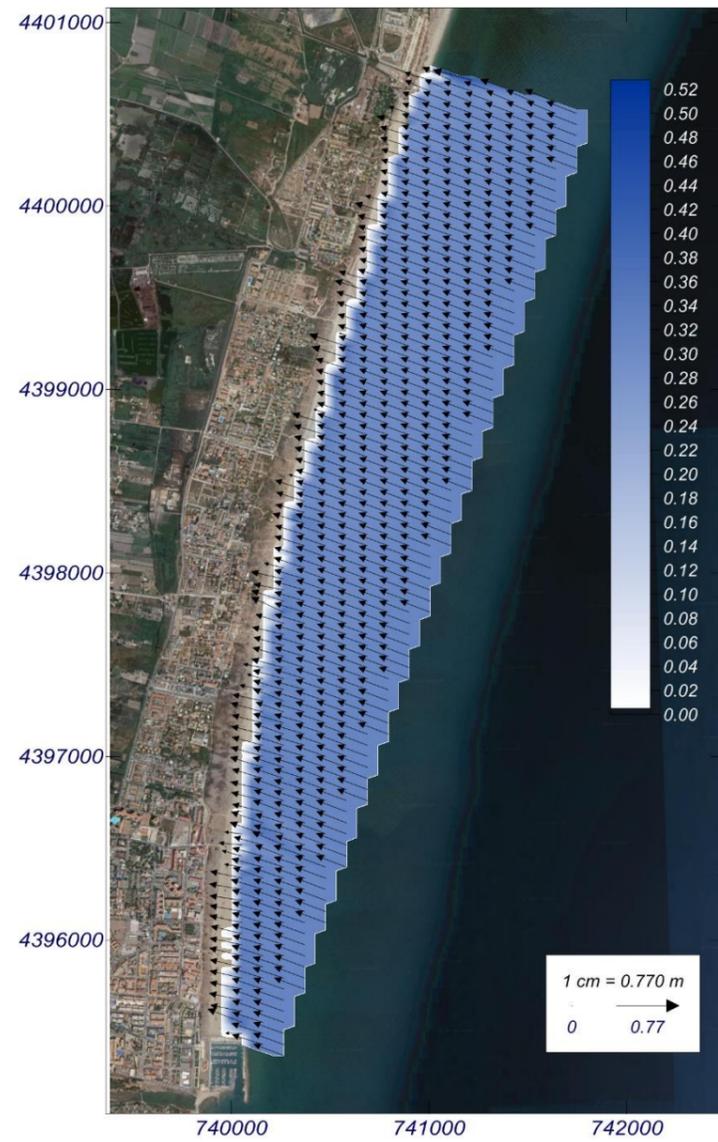


Figura 23. Propagación de oleaje medio hacia la playa. Dir: ESE, Hs 0,32m y Tp 5s.

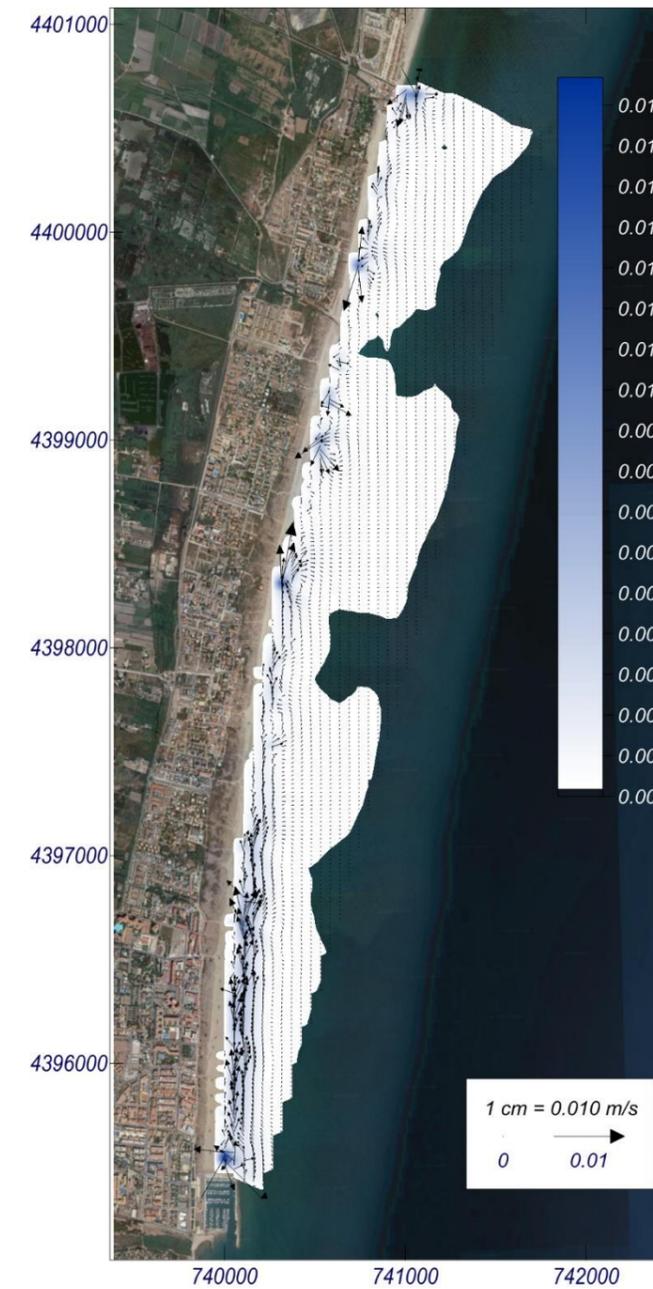


Figura 24. Corrientes de rotura asociadas a la propagación de un oleaje medio de Dirección ESE, Hs 0,32m y Tp 5s.

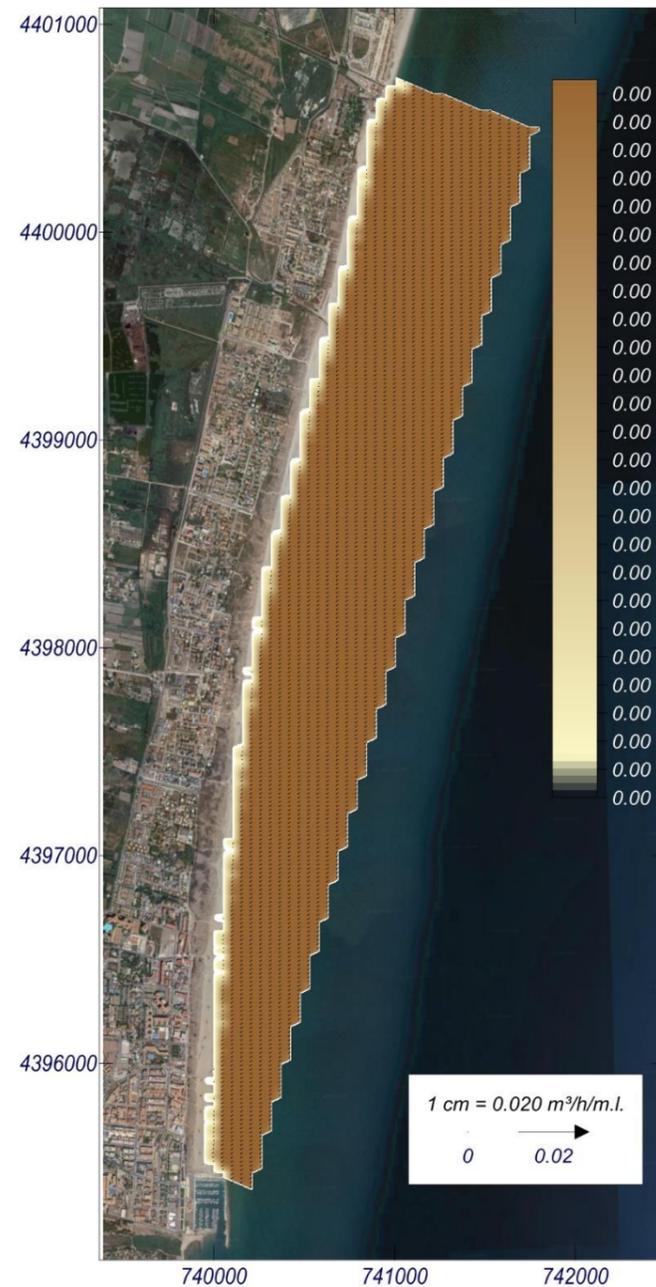


Figura 25. Capacidad de transporte sólido asociado a un oleaje medio de dirección ESE, Hs 0,32m y Tp 5s.

De las gráficas de corrientes mostradas se observa que los oleajes medios procedentes de los sectores ESE generan corrientes de rotura muy débiles debido al bajo contenido energético de estos. Las intensidades máximas de corriente asociadas a estos oleajes medios apenas alcanzan los 0,01 m/s. Estas corrientes son tan débiles que no generan transporte litoral.

6.1.2 MÁXIMO TEMPORAL ANUAL

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la simulación de la corriente y del transporte potencial bajo unas condiciones de máximo temporal anual para la situación actual.

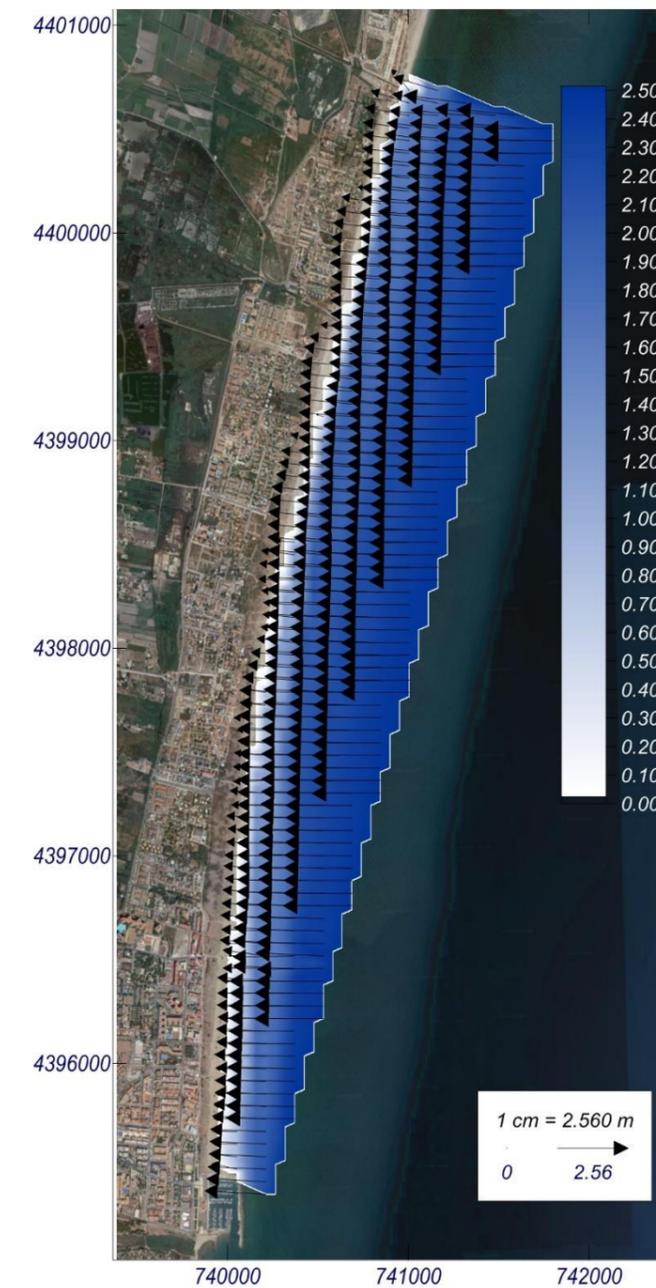


Figura 26. Propagación de oleaje extremal anual hacia la playa. Dir: E, Hs 2,50m y Tp 9s.

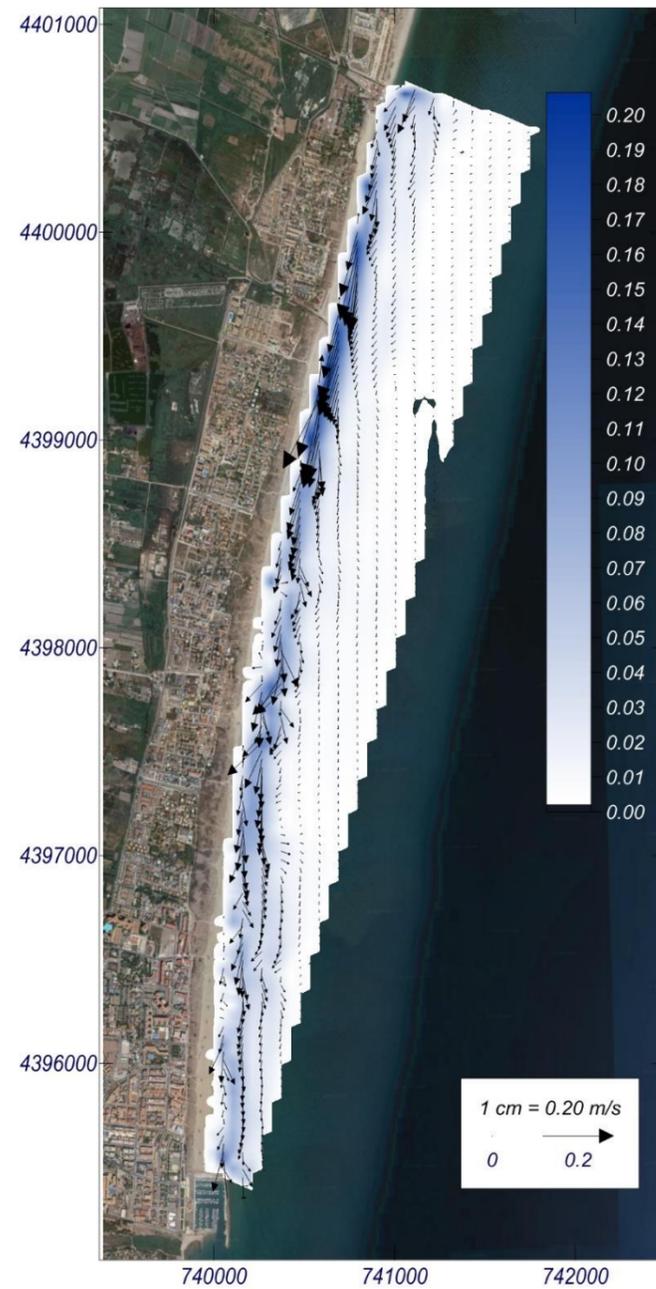


Figura 27. Corrientes de rotura asociadas a la propagación de un oleaje extremo anual de Dirección E, Hs 2,5m y Tp 9s

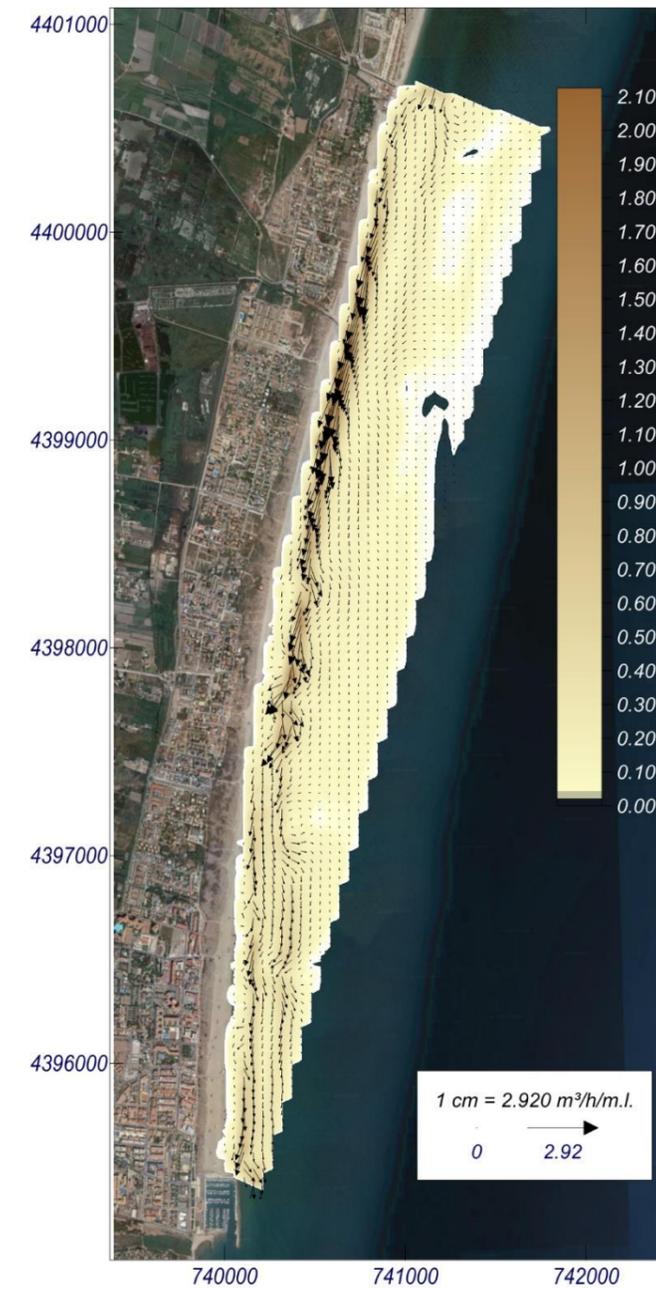


Figura 28. Capacidad de transporte sólido asociado a un oleaje extremo anual de dirección E, Hs 2,50m y Tp 9s.

En términos extremos, se observa que los oleajes provenientes del E generan corrientes de rotura que pueden alcanzar los 0,2 m/s en sentido N-S. Estas corrientes generan un transporte litoral en el mismo sentido que alcanza has 2,1 m³/h/m.l. Este transporte favorece la pérdida de sedimentos en la Playa de Malvarrosa, que es transportada hacia el sur hasta rebasar el puerto de Siles en dirección al Puerto de Sagunt.

6.2 SITUACIÓN FUTURA

Para evaluar los efectos de las actuaciones realizadas, se han simulado estos mismos estados de mar pero con la batimetría actualizada con la regeneración de la costa. A continuación se presentan los resultados obtenidos.

6.2.1 CONDICIONES MEDIAS

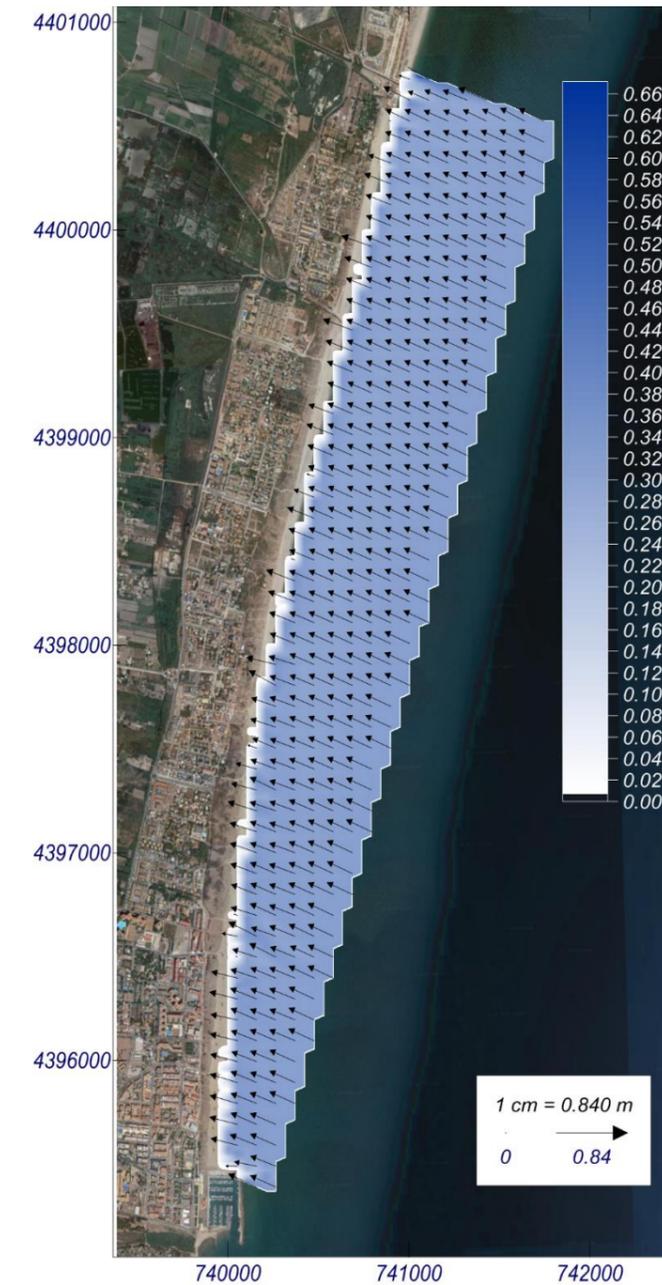


Figura 29. Propagación de oleaje medio hacia la playa. Dir: ESE, Hs 0,32m y Tp 5s. Situación futura.

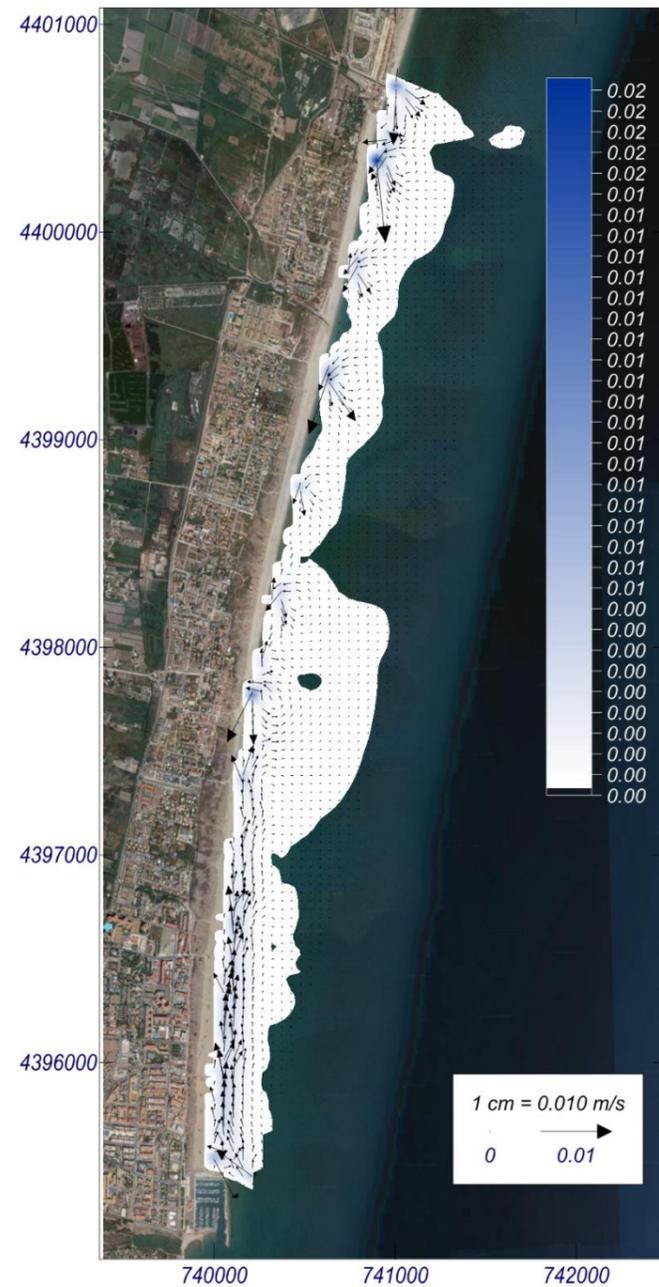


Figura 30. Corrientes de rotura asociadas a la propagación de un oleaje medio de Dirección ESE, Hs 0,32m y Tp 5s. Situación futura.

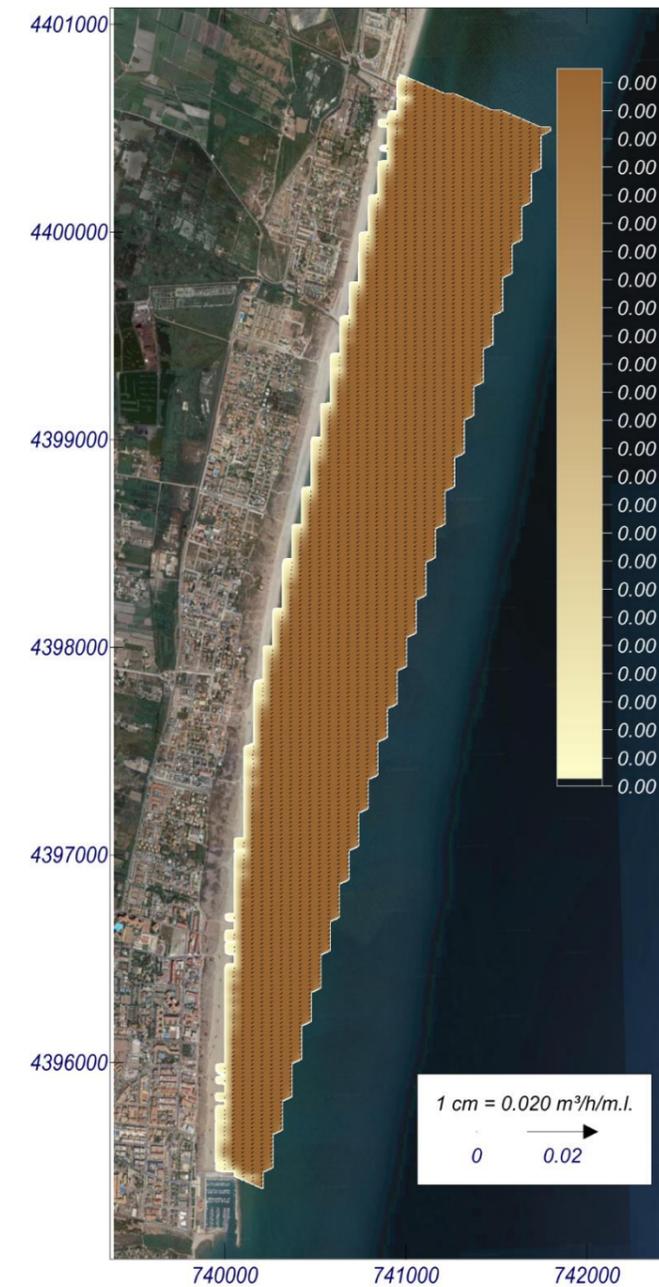


Figura 31. Capacidad de transporte sólido asociado a un oleaje medio de dirección ESE, Hs 0,32m y Tp 5s. Situación futura.

Bajo condiciones medias, la dinámica de transporte es muy parecida a la situación actual. Los oleajes provenientes del ESE generan corrientes de rotura muy débiles que apenas alcanzan picos de 0,02 m/s en zonas muy localizadas. Puesto que las corrientes son tan débiles, el transporte bajo condiciones medias es nulo.

6.2.2 MÁXIMO TEMPORAL ANUAL

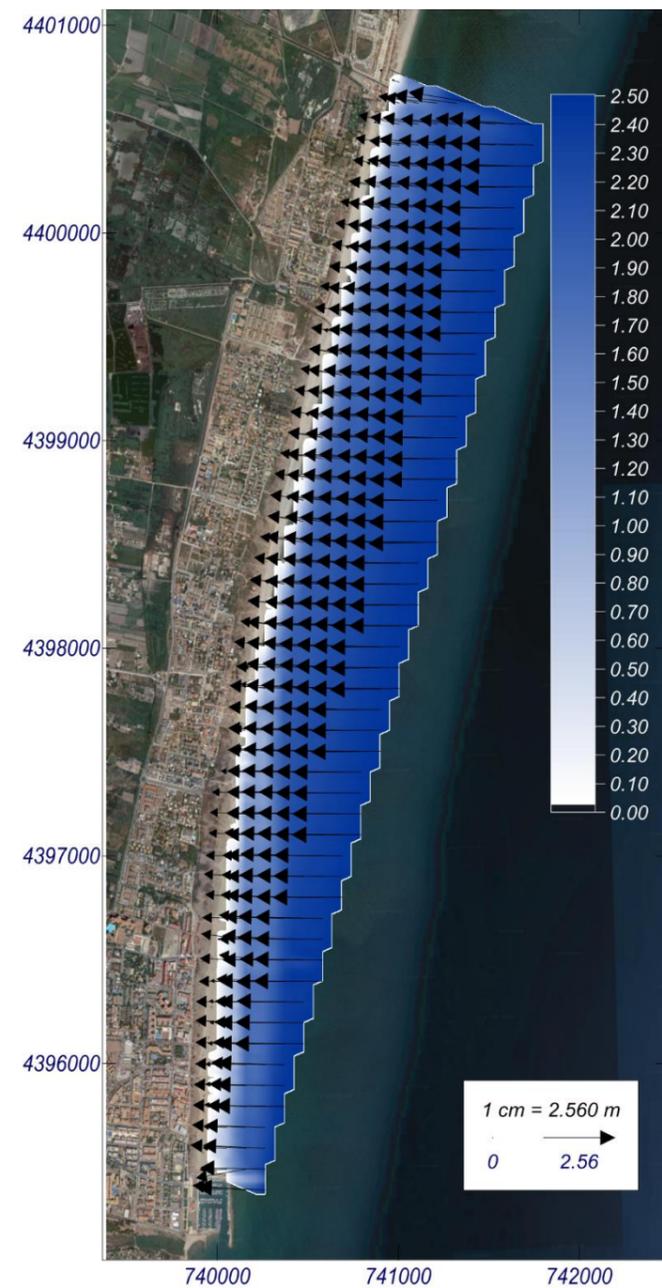


Figura 32. Propagación de oleaje extremal anual hacia la playa. Dir: E, Hs 2,50m y Tp 9s. Situación futura.

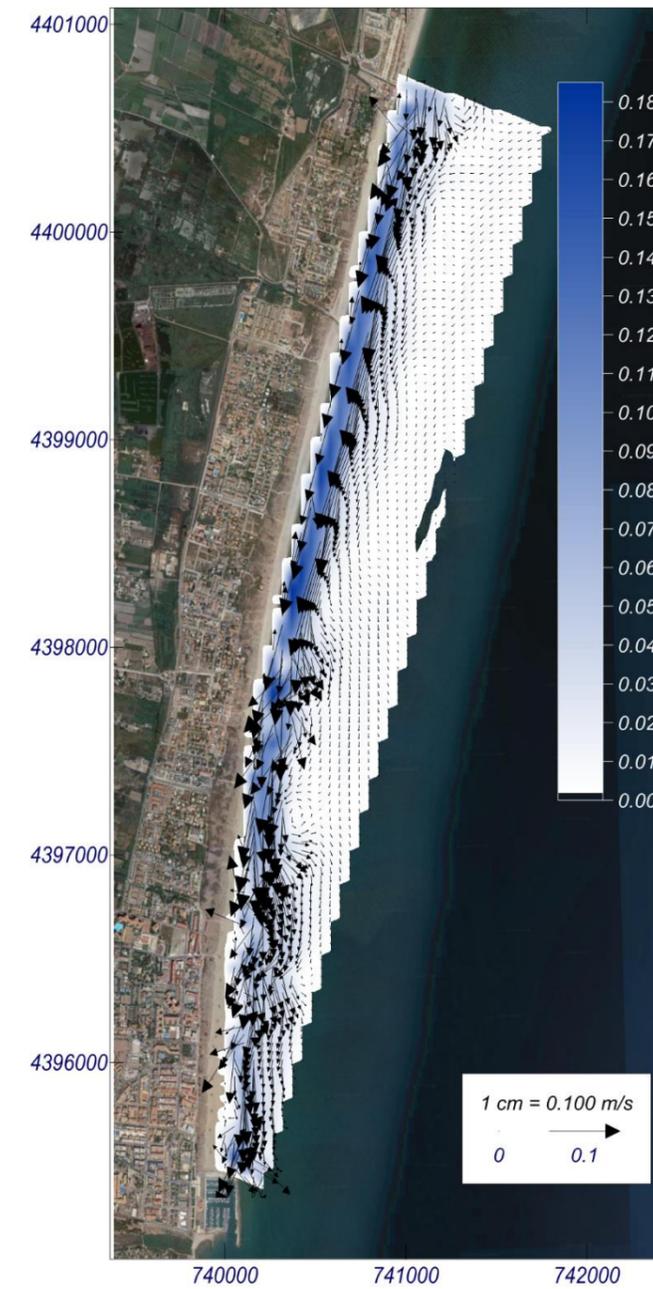


Figura 33. Corrientes de rotura asociadas a la propagación de un oleaje extremal anual de Dirección E, Hs 2,5m y Tp 9s. Situación futura.

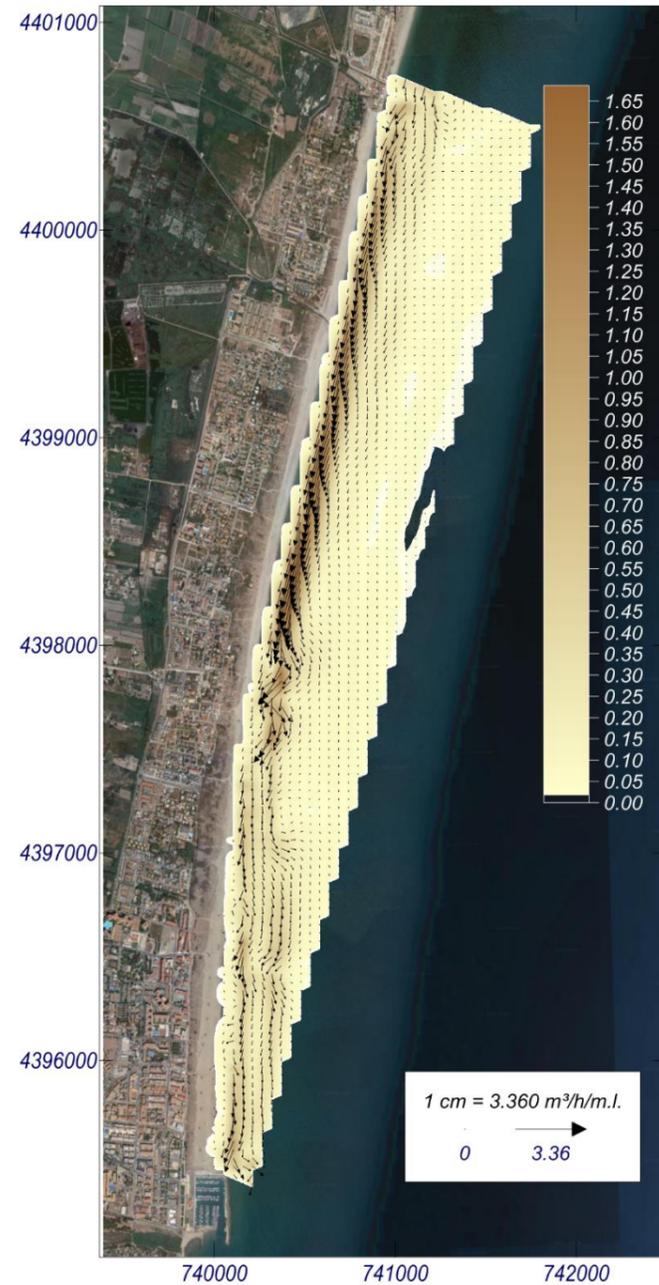


Figura 34. Capacidad de transporte sólido asociado a un oleaje extremal anual de dirección E, Hs 2,50m y Tp 9s. Situación futura.

Si observamos el temporal extremal anual, podemos ver que se generan corrientes de rotura de hasta 0,18 m/s, lo que supone una disminución de 0,02 m/s con respecto a la situación actual. Estas corrientes tienen sentido N-S lo que produce transporte de sedimentos en dicha dirección. Este transporte, sin embargo, es menor que el que se produce en la situación actual (1,65 m³/h/m.l. frente a 2,1 m³/h/m.l.).

6.3 EVOLUCIÓN DEL PERFIL

Para ilustrar los cambios en el perfil de playa debido al transporte litoral se ha estudiado la evolución de los perfiles históricos estudiados (Figura 17) sometidos a un oleaje extremal. Para dicho cálculo se ha hecho uso del modelo Petra, incluido en el Sistema de Modelado Costero (SMC). Petra es un modelo numérico que resuelve, a nivel de perfil de playa, las ecuaciones de transporte de sedimentos en la zona de rompientes, así como los cambios producidos en la batimetría asociados al mismo. La magnitud del transporte se calcula en base a las características de la playa (agua, sedimentos y batimetría) y las condiciones hidrodinámicas (oleajes y corrientes inducidas por el mismo).

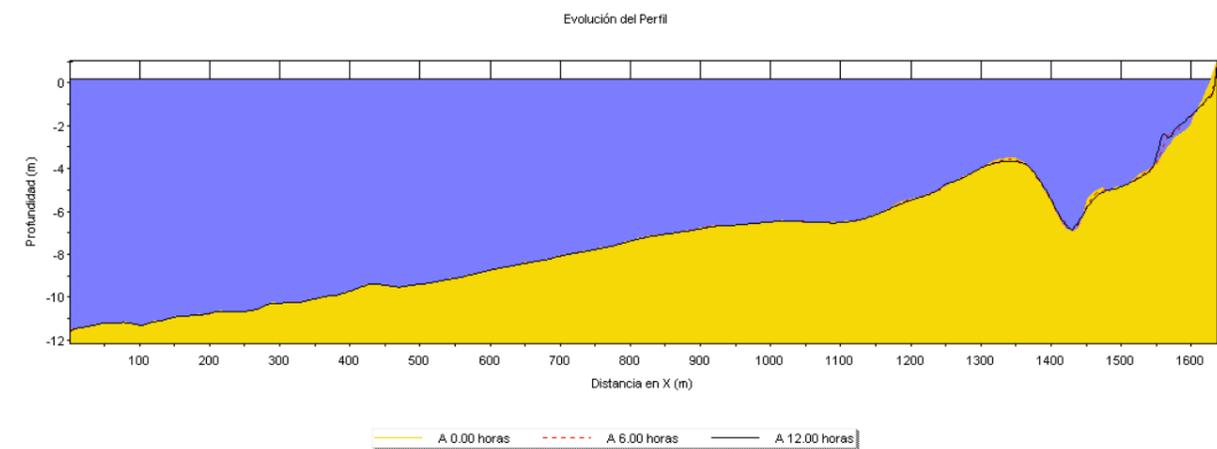


Figura 35. Evolución del perfil P20 tras un temporal de oleaje extremal anual.

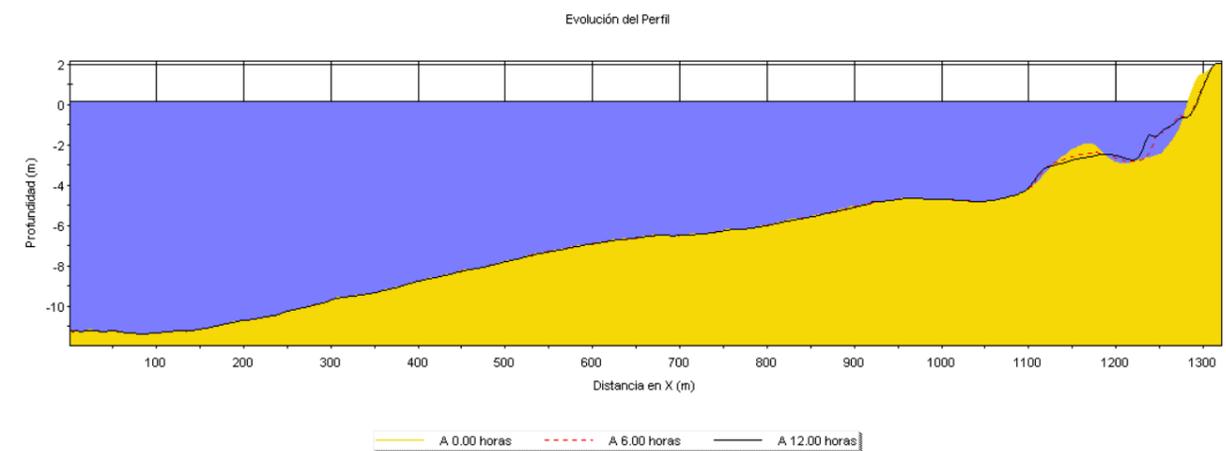


Figura 36. Evolución del perfil P19 tras un temporal de oleaje extremal anual.

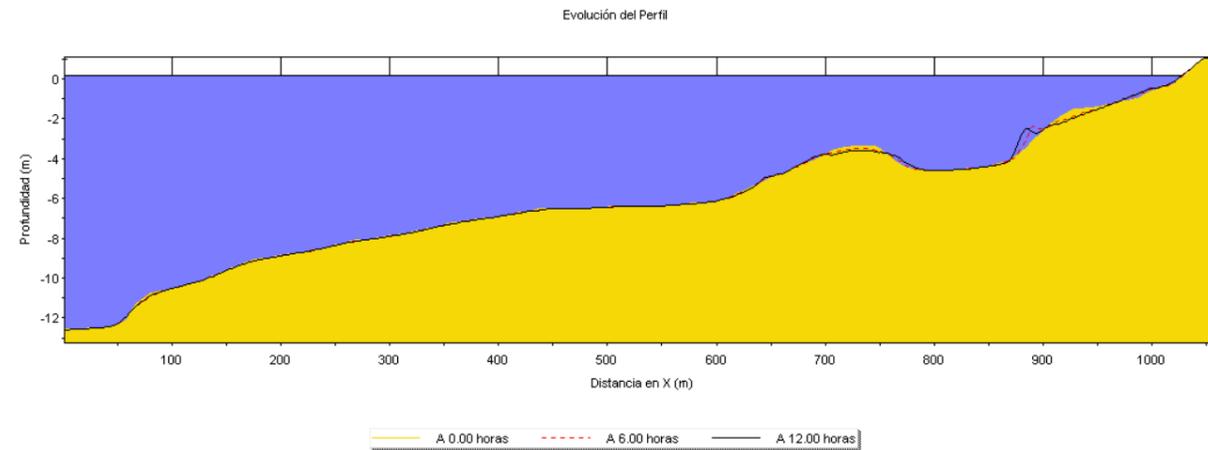


Figura 37. Evolución del perfil P18 tras un temporal de oleaje extremal anual.

En los perfiles situados más al norte (P20 y P19) se confirma la tendencia erosiva observada en la sección anterior. En ambos perfiles se produce el retroceso de la línea de costa en 6 m y 11 m, respectivamente, tras 12 h de temporal. Estos sedimentos se depositan en parte al pie del frente de playa. Por el contrario, en el perfil P18 (situado más al sur) la posición de la línea de costa se mantiene estable y solo se producen cambios en la posición de las barras.

7 BALANCE SEDIMENTARIO Y EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA

En este apartado se muestran los transportes sólidos longitudinales netos calculados a partir de la formulación teórica del CERC.

Sobre estos cálculos habrá que tener en cuenta que estamos hablando de un transporte potencial teórico, lo que implica por definición una alineación recta de la costa y un fondo marino con batimetría recta y paralela en el que se supone hay disponibilidad infinita de sedimento para ser transportado, escenarios que no siempre ocurren en la realidad.

Las hipótesis de partida para la determinación de estas fórmulas suponen una serie de limitaciones como son:

- Batimetría rectilínea y paralela
- Validez de la teoría lineal de oleaje hasta proximidades de rotura
- Existe una capacidad ilimitada de arena
- No existe disipación de energía hasta la rotura
- El oleaje es el único agente climático marítimo actuante

La ecuación integrada del CERC empleada para el cálculo del transporte longitudinal tiene la siguiente expresión:

$$Q = K \left(\frac{\rho \sqrt{g}}{16 \kappa^{\frac{1}{2}} (\rho_s - \rho) (1 - n)} \right) H_{b,rms}^{\frac{5}{2}} \text{sen}(2\alpha_b)$$

donde:

- K Constante
- κ Constante (= 0.78)
- ρ_s Densidad del sedimento (= 2650 Kg/m³)
- ρ Densidad del agua de mar (= 1025 Kg/m³)
- n Porosidad del sedimento
- $H_{b,rms}$ Altura de ola media cuadrática, en rotura [m], que define la contribución al transporte de sedimentos
- α_b Oblicuidad del oleaje en rotura (°) respecto a la normal a la costa
- Q Potencial de transporte de sedimentos [m³/s]
- f_i frecuencia en tanto por ciento del sector escogido y para la altura de ola H_s

Para la realización del cálculo es necesario definir cuál es el sector activo del oleaje respecto al norte geográfico y trasladar su origen a la normal a la línea de costa (100° con respecto al N).

Dicha transformación se muestra en la siguiente tabla:

Sectores activos del oleaje con referencia al Norte geográfico									
	NE	ENE	Normal a la costa	E	ESE	SE	SSE	S	SSW
ang1	33,75	56,25	100	78,75	101,25	123,75	146,25	168,75	191,25
ang2	56,25	78,75		101,25	123,75	146,25	168,75	191,25	213,75

Tabla 21. Sectores activos del oleaje con referencia al Norte geográfico sobre la playa de Canet.

Sectores activos del oleaje con referencia a la Normal a la costa									
	NE	ENE	E1	E2	ESE	SE	SSE	S	SSW
α_1	-66,25	-43,75	-21,25	0	1,25	23,75	46,25	68,75	91,25
α_2	-43,75	-21,25	0	1,25	23,75	46,25	68,75	91,25	113,75

Tabla 22. Traslado del origen angular del sector activo a la normal a la costa sobre la playa de Canet

En la Tabla 22 se muestra la posición de la normal a la costa respecto a los sectores activos del oleaje. Es necesario redefinir el sector E con este cambio de origen, ya que éste queda dividido por la misma en dos subsectores, el E1 (al norte de la normal) y E2 (al sur de la normal).

Una vez definidos los dominios angulares de cada sector, se establecen las frecuencias asociadas a cada uno de ellos a partir de los resultados obtenidos en el *Estudio de Clima Marítimo*. En el caso de los subsectores E1 y E2 se reparte la frecuencia de presentación asociada a cada altura de ola de forma proporcional a la amplitud del subsector.

Una vez distribuida la frecuencia de presentación en cada sector por altura de ola (tabla de encuentro de altura-dirección con la nueva referencia), se aplica la ecuación integrada del CERC teniendo en cuenta los nuevos ángulos que definen cada sector y la altura de ola media que define el intervalo de clase por filas, obteniendo el resultado que se muestra en la siguiente tabla.

Hs media	NE	ENE	E1	E2	ESE	SE	SSE	S	SSW
0,5	-476	-5.701	-14.221	50	20.457	29.696	765	7	0
0,75	0	-5.931	-24.907	88	21.675	17.447	527	0	0
1,25	0	-3.348	-21.699	77	6.495	2.083	0	0	0
1,75	0	-1.370	-12.834	45	2.683	0	0	0	0
2,25	0	0	-7.799	28	428	0	0	0	0
2,75	0	0	-7.177	25	0	0	0	0	0
3,25	0	0	-1.304	5	0	0	0	0	0
3,75	0	0	-510	2	0	0	0	0	0
4,25	0	0	-761	3	0	0	0	0	0
Suma	-476	-16.351	-91.211	323	51.738	49.225	1.292	7	0
Total Transporte de sedimentos bruto								210.623,7 m³/año	
Total Transporte de sedimentos neto								-5.452 m³/año	

Tabla 23. Transporte longitudinal calculado con la formulación CERC sobre la playa de Canet.

Los transportes que presentan signo positivo representan aquellos debidos a los oleajes que se encuentran en sectores por debajo a la normal del tramo de costa considerado, mientras que los valores negativos representan oleajes por encima de la normal a la costa.

La suma en valor absoluto de todos los sectores nos proporciona el transporte longitudinal potencial bruto, mientras que la suma con signo de todos los sectores nos proporciona el transporte longitudinal neto, que en este caso tendría dirección Norte-Sur.

Como podemos observar, los resultados del análisis a partir de la evolución histórica de la línea de costa entre los años 1947-2020 y de la fórmula del CERC son muy similares (5.340 y 5.452 m³/año, respectivamente). Sin embargo, dada la actual tendencia del clima marítimo, se ha tomado como valor para calcular los volúmenes de aportación los resultados obtenidos para los últimos tres años, que marcan un transporte de 38.000 m³/año.

8 PLAN DE GESTIÓN DE SEDIMENTOS

Dadas las características de la zona de proyecto, un amplio tramo de costa abierta en la que la dirección del flujo medio de energía presenta un giro que va desde la dirección S66°E a la S83°E, la forma en planta de equilibrio tiene una forma tal que adquirirla implica un amplio retroceso de la costa en la zona norte (actualmente

inviabile debido a la naturaleza urbana del suelo en esa zona) o bien un aporte de arenas que avance la línea de costa más de 200m de anchura en su tramo sur. Como ninguna de las opciones resulta viable actualmente, se plantea la realización de actuaciones de mantenimiento para garantizar la estabilidad de la zona.

Estas actuaciones consistirán en el bypass de sedimento de la zona de acumulación (al frente y sur del Puerto de Siles) hacia la zona de erosión (centro y norte del área de proyecto).

Para ello, será necesario realizar medidas periódicas de la morfología del fondo al frente y sur del Puerto de Siles, para localizar la evolución del material sedimentario transportado por las corrientes de la zona.

Una vez se haya realizado el aporte de arenas, se producirá un basculamiento de la línea de costa, orientándose hacia el ESE. Esto implica una modifica del ángulo formado entre la dirección de incidencia del oleaje y la línea de costa, por lo que cabe esperar que se genere un cambio en las corrientes de la zona.

Este cambio no se apreciará en condiciones de oleaje medio, en la magnitud de las corrientes y el transporte es despreciable. Sin embargo, durante eventos de temporal, aunque el máximo de intensidad de la corriente se mantendrá en el mismo orden que antes de la actuación de regeneración, ésta se distribuirá homogéneamente por todo el tramo afectado por la actuación, generando un transporte de magnitud ligeramente superior al actual, con dirección N-S.

Las labores de mantenimiento consistirán en la extracción del sedimento acumulado en la zona adyacente al Puerto de Siles y el vertido de dicho sedimento en el extremo norte de la zona de proyecto (Malvarrosa de Corinto).

Dado que en la zona se ha observado una notable variabilidad interaunal del transporte de sedimentos, se establece un método de gestión del sedimento basado en niveles de alerta

Dada la morfología de la zona y su inclinación con respecto a la dirección del flujo medio de energía, se establece como punto crítico de erosión inicial la zona en la que se produce el cambio más brusco en la dirección de la línea de costa. Esta zona se corresponde con el extremo sur de la zona de aporte de sedimento, en la playa de Almadà.

Como el patrón de transporte muestra una distribución homogénera de los vectores de transporte en toda la franja de playa regenerada, cabe esperar que la erosión se produzca con igual intensidad en toda esta zona, y que vaya trasladándose el punto crítico hacia el norte a medida que la costa va adquiriendo una forma más alineada con la dirección del flujo medio de energía.

Se establece como medida de gestión, el dragado de 287.700 m³ de arena en la zona submarina de acumulación del sedimento transportado, previsiblemente ubicada entre el Puerto de Siles y el Puerto de Sagunt. Este dragado deberá realizar garantizando en todo momento la estabilidad de las playas próximas.

Asumiendo que no se produce un gran cambio en la tasa de transporte, estimada en 38.000 m³/año, este dragado de mantenimiento deberá realizarse cada 7 años y siempre que el retroceso de la berma de la playa al

norte y sur de la gola de Quartell alcance la configuración actual, coincidiendo con el morro de los espigones de encauzamiento en la gola.



Figura 38. Línea de berma actual en la gola de Quartell.

9 DINÁMICAS RESULTANTES DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Para estudiar la dinámica litoral futura resultante de los efectos del cambio climático, a los valores obtenidos de niveles de marea hay que añadir la elevación del nivel del mar debido al cambio climático previsto en el año horizonte correspondiente a la vida útil de diseño de las actuaciones.

La estimación de la cota de elevación anual se ha determinado a través de la herramienta web *visor C3E* que forma parte del proyecto “Cambio Climático en la Costa de España”, el C3E, del IH Cantabria.

El nodo de obtención de datos es el punto 190 de coordenadas (longitud -0,14°E y latitud 39,70°N) (Figura 39).

En esta posición, el nivel medio del mar (MSL) considerado como actual, correspondiente con el nivel medido partiendo de datos del año 2.020, es de 2,094 cm.

La tasa de incremento anual del nivel del mar en el nodo frente a la zona de actuación es de 0,150 cm/año = 1,50 mm/año. Por lo tanto, la elevación del nivel medio consecuencia del CC en el año horizonte resulta de 3,75 cm (25 años x 0,150 cm/año).

Punto 190		Histórico				
		Actualidad	2.020	2.030	.2040	
NIVEL DEL MAR	Referencia Alicante (cm)	6	-	-	-	
	Rango marea (cm)	30,956	-	-	-	
	MSL (cm)	Media	2,094	1,215	2,752	4,31
		desviación	0,549	0	0,005	0,02

Tabla 24. Variaciones del nivel del mar debido al cambio climático.

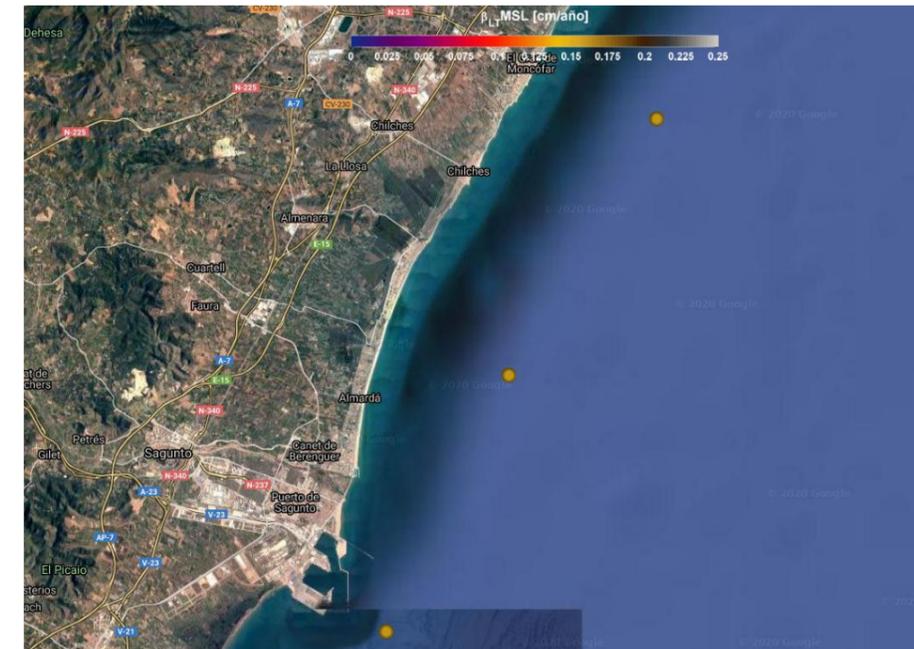


Figura 39. Incremento de marea debido al cambio climático en el punto 190.

Las corrientes de rotura y tasas de transporte neto en dicho año, tras el ascenso del nivel del mar han sido estudiadas mediante el modelo SMC.

9.1 CORRIENTES DE ROTURA

Se muestran a continuación los resultados de oleaje y corrientes de rotura para el año horizonte obtenidos mediante el modelo SMC.

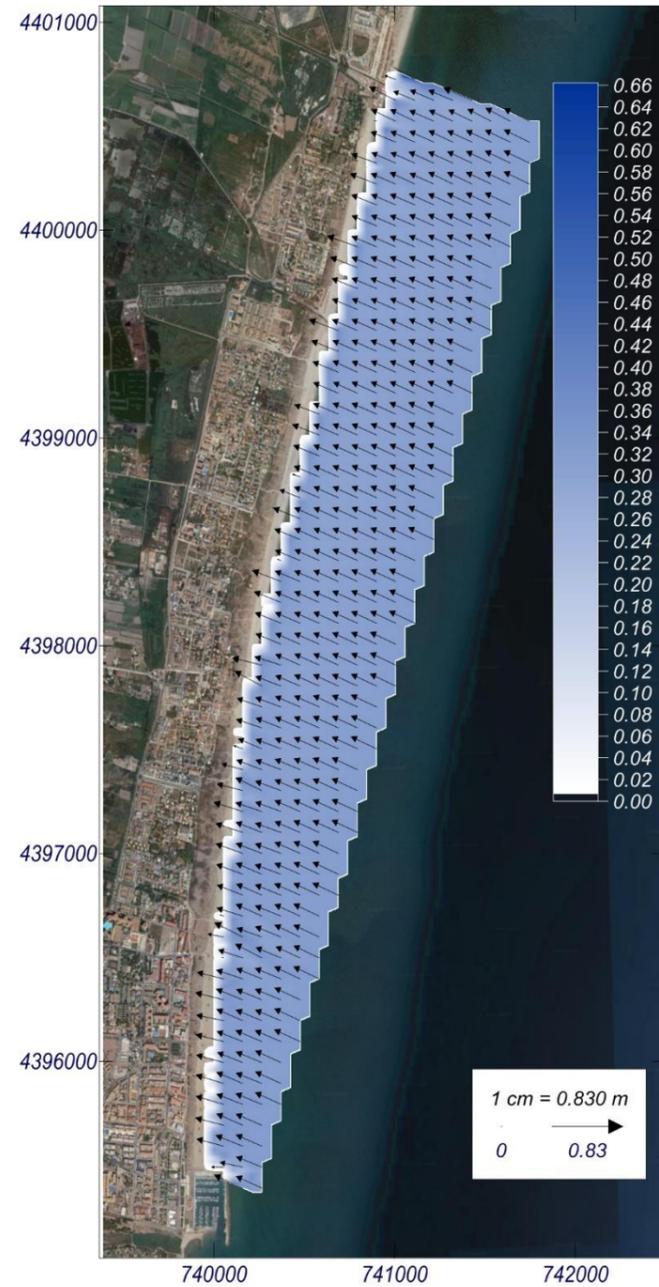


Figura 40. Propagación de oleaje medio hacia la playa. Dir: ESE, Hs 0,32m y Tp 5s. Situación futura. Año 2.045.



Figura 41. Corrientes de rotura asociadas a la propagación de un oleaje medio de Dirección ESE, Hs 0,32m y Tp 5s. Situación futura. Año 2.045.

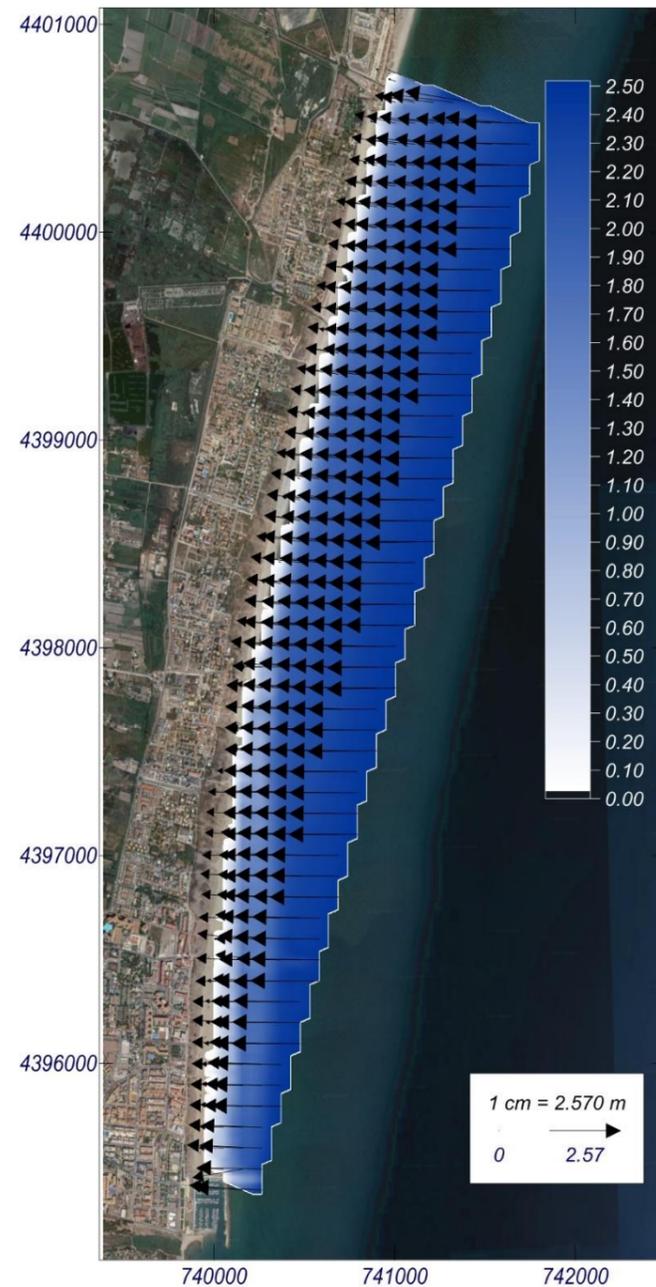


Figura 42. Propagación de oleaje extremal anual hacia la playa. Dir: E, Hs 2,50m y Tp 9s. Situación futura. Año 2.045.

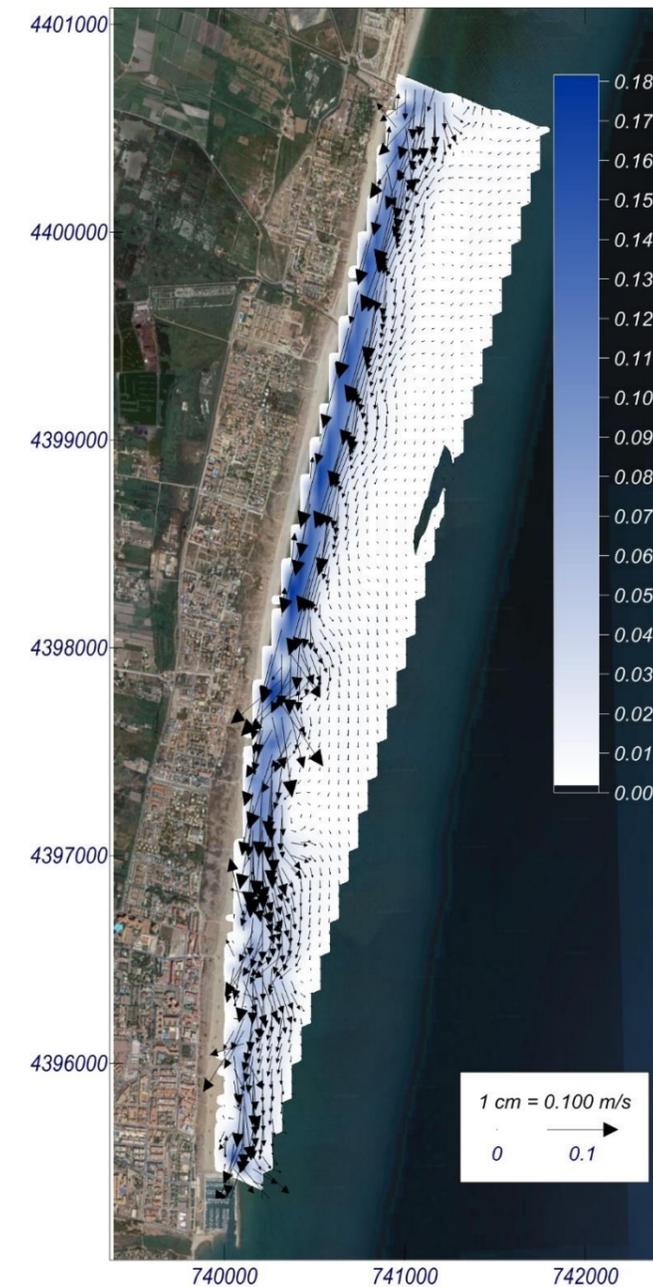


Figura 43. Corrientes de rotura asociadas a la propagación de un oleaje extremo anual de Dirección E, Hs 2,5m y Tp 9s. Situación futura. Año 2.045.

Debido al pequeño ascenso del nivel medio del mar en el año horizonte (inferior a 4 cm), los resultados obtenidos son muy similares a la situación actual. Las condiciones medias generan corrientes ligeramente más débiles que con el nivel actual. En las condiciones extremas las corrientes observadas son muy similares, con picos de 0,18 m/s.

9.2 TRANSPORTE SÓLIDO

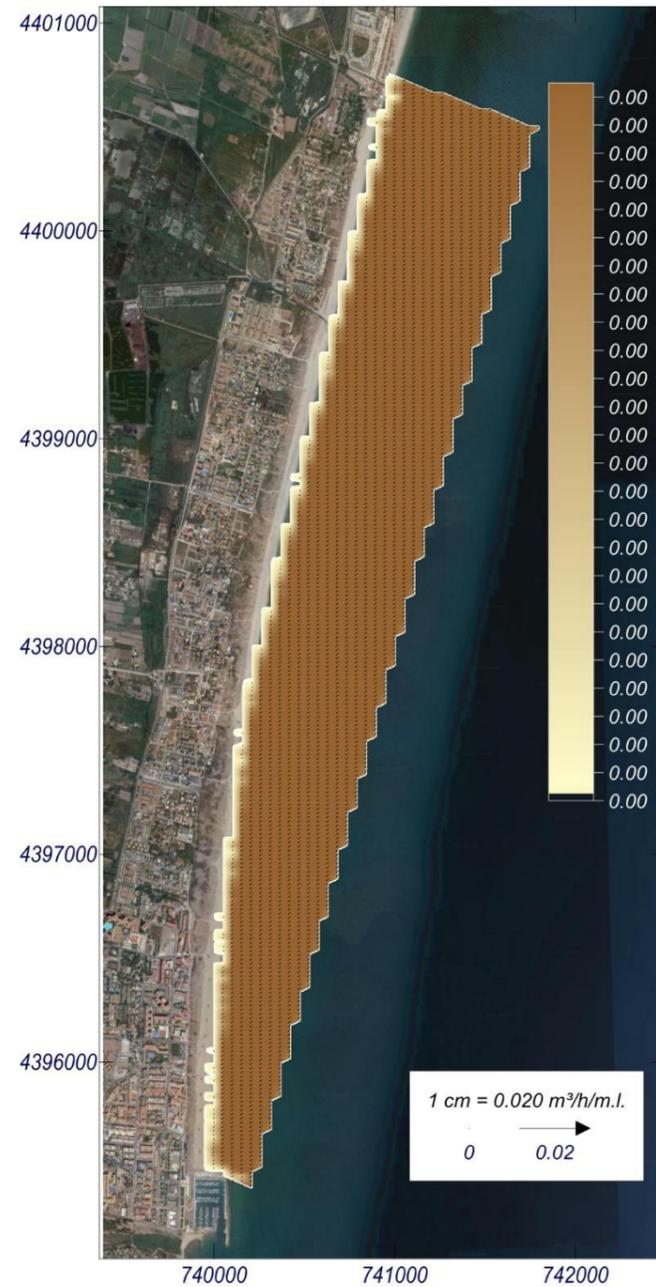


Figura 44. Capacidad de transporte sólido asociado a un oleaje medio de dirección ESE, Hs 0,32m y Tp 5s. Situación futura. Año 2.045.

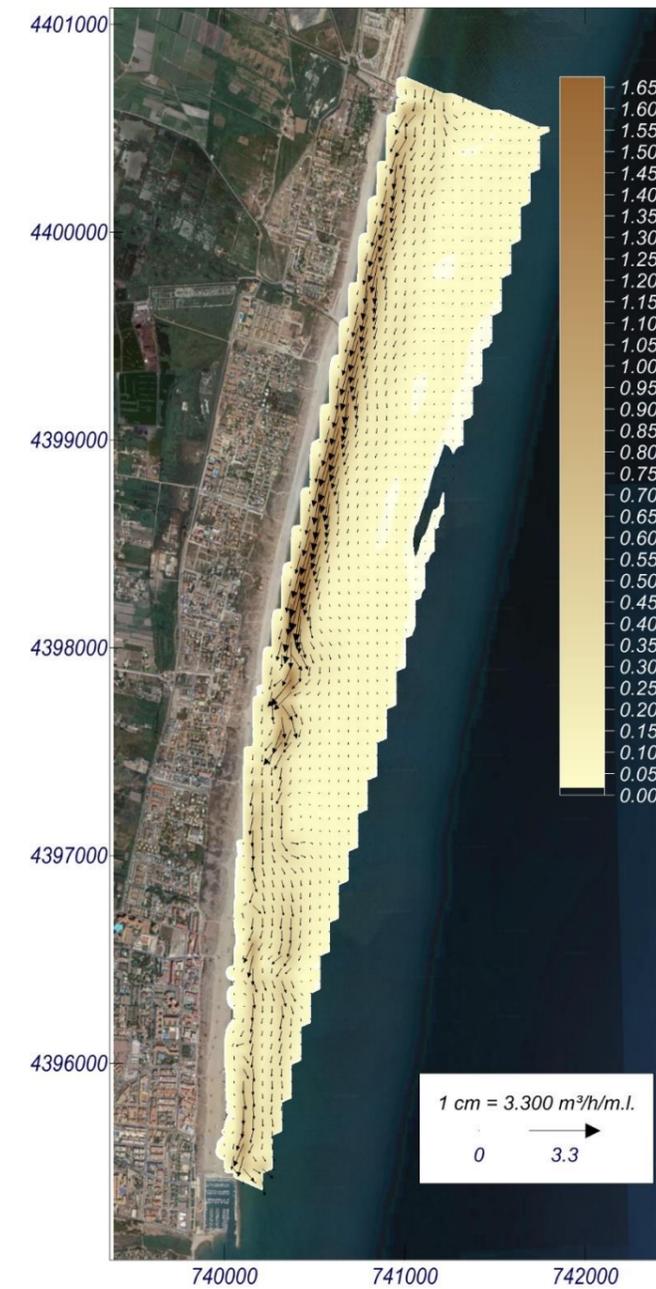


Figura 45. Capacidad de transporte sólido asociado a un oleaje extremo anual de dirección E, Hs 2,50m y Tp 9s. Situación futura. Año 2.045.

El transporte litoral en el año horizonte se mantiene prácticamente idéntico que con el nivel actual. Las corrientes generadas en condiciones medias no son lo suficientemente grandes como para generar transporte. En condiciones de temporal anual, el transporte es muy similar al del nivel medio actual: transporte en dirección N-S con picos de 1,65 m³/h/m.l.

10 CONDICIONES DE LA BIOSFERA Y EFECTOS DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS

En el entorno de la zona de actuación se localiza cuatro espacios naturales protegidos que se encuentra dentro de la Red Natura 2000. Estos son:

- Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA), Marjal i Estanys de Almenara.
- LIC ES5223007 "Marjal d'Almenara"
- LIC ES5222006 "Platja de Moncofa"
- LIC ES5222007 "Alguers de Borriana-Nules-Moncofa"

El área ocupada por el LIC Marjal d'Almenara y la ZEPA Marjal i Estanys d'Almenara coincide en la mayoría de su superficie, salvo ligeras diferencias. El LIC Platja de Moncofa, se encuentra en el interior de ambos recintos.

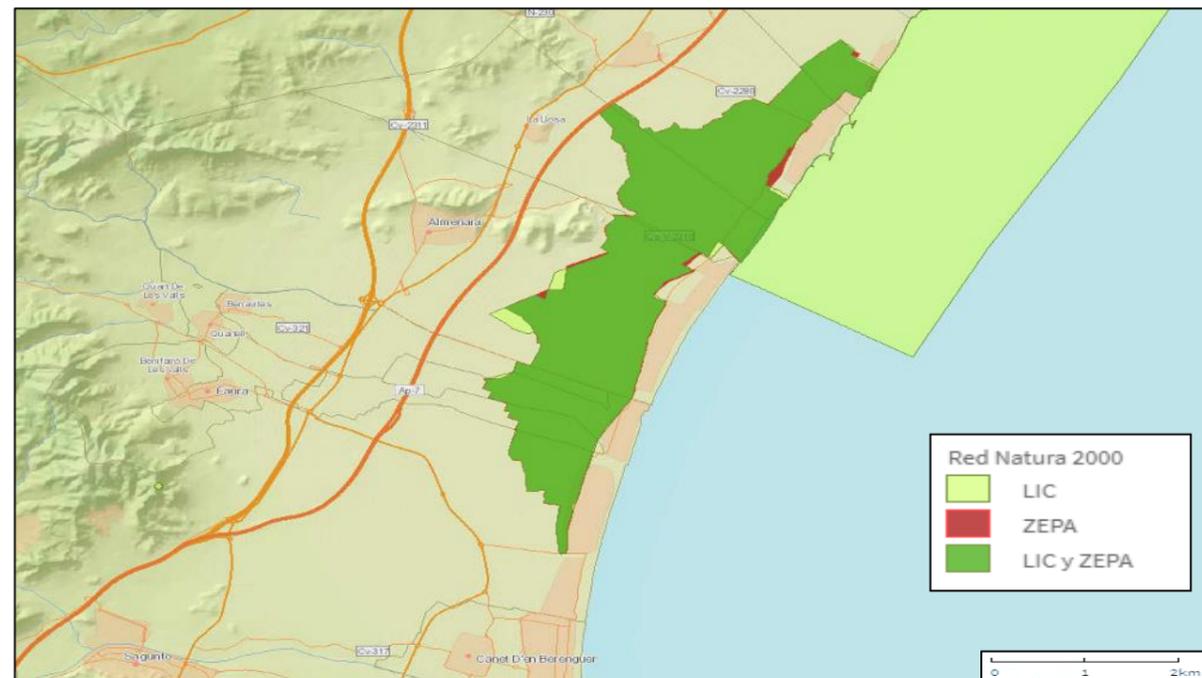


Figura 46. Ámbito de aplicación Red Natura 2000. (Fuente: IMCO.)

Las Zonas de Conectividad Ecológica, son zonas que se encuentran fuera de la ZEPA y tienen la función de conectar dos ecosistemas fragmentados. En ellas están incluidas las playas de Canet, l'Almardá y la playa de la Malvarrosa de Corinto.

En la siguiente figura puede observarse la localización de la zona de actuación frente al espacio protegido más cercano.



Figura 47. Espacios protegidos y zona de actuación

De existir alguna afección sobre un espacio natural protegido, sería un efecto indirecto sobre la ZEPA Marjal i Estanys de Almenara o el LIC Marjal d'Almenara.

El avance de la línea de costa incluido en este proyecto, supondría una mejor protección de estos espacios frente a temporales que pudiesen romper la actual defensa costera y la intrusión de agua marina.

Además de los espacios protegidos, en la zona de actuación se localizan los siguientes Hábitats de interés comunitario (Hic's):

- **Habitat 2110. Dunas móviles embrionarias** Formaciones vegetales herbáceas perennes de playas batidas por el viento, colonizadoras iniciales de arenales móviles de primera línea de playa (dunas embrionarias o primarias). 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.
- **Habitat 2120. Dunas móviles de litoral con *Ammophila arenaria***. Constituyen la segunda banda del sistema dunar (dunas secundarias o dunas blancas). Son montículos móviles de arena que pueden alcanzar gran altura y en los que el sustrato sigue siendo inestable por la influencia del viento. 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, a pesar de la continua variación del nivel topográfico, merced a un crecimiento vegetativo vigoroso.

- **Habitat 2210. Dunas fijas de litoral del *Crucianellion maritimae*.** Dunas terciarias o grises de las costas mediterráneas, con sustratos fijos o semifijos, colonizadas por una vegetación de porte bajo que no evoluciona hacia otra de mayor estatura y madurez por la influencia persistente del viento marino. 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.



Figura 48. Ubicación de los Hic's en el entorno de la zona de actuación. En rojo se muestran aquellos que se encuentran en la zona de estudio. En amarillo aquellos que se encuentran en su entorno. (Fuente : Visor cartográfico de La Generalitat valenciana)

De todas las especies que podrían encontrarse en los 3 hábitats que pueden verse afectados directamente por la ejecución del proyecto, solo una se encuentra protegida y es el reptil *Psammotromus algirus* (lagartija

colilarga), recogiendo dicha especie en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE)

Cabe destacar que, dada la alta antropización del litoral en la zona de actuación, estos hábitats pueden encontrarse muy degradados o pueden haber desaparecido totalmente.

La mayoría de los efectos negativos asociados al proyecto se centrarán sobre el Sistema Físico-Natural, el Sistema Económico y social y sobre el Sistema Perceptual, durante la Fase de Construcción. No obstante existen también impactos positivos sobre estos sistemas, pero en la fase de funcionamiento. Finalmente, el cómputo general sobre estos sistemas tiene una resultante negativa.

La tipificación general de los efectos que inciden sobre el **MEDIO INERTE** es considerada como **Impacto Compatible Negativo de Intensidad Baja**. Los efectos de las actuaciones previstas, sobre el medio inerte se pueden resumir en:

- Efecto sobre la **calidad del aire**: negativo con intensidad baja, pues las emisiones serán puntuales y sólo producidas durante la fase de obras. El medio tendrá una recuperación inmediata y alta capacidad de absorción del efecto.
- El efecto sobre la variable ambiental **agua-calidad hidrológica-parámetros fisicoquímicos** se califica como negativo de intensidad baja. Este efecto viene dado fundamentalmente por la turbidez generada durante el aporte de sedimento para la regeneración de la playa. El tamaño de grano medio de los materiales a emplear, hace que el sedimento recorra poca distancia, de forma que el incremento de sólidos suspendidos en la columna de agua es temporal y muy localizado, siendo la resiliencia del medio, alta ante esta perturbación.
- El efecto sobre la variable ambiental **sedimentos, calidad sedimentaria, geomorfología y fondo marino**, se califica como negativo de baja intensidad por estar certificada y garantizada la buena calidad del material de préstamo a utilizar en la regeneración de la playa.
- El efecto sobre el **consumo de recursos** necesarios durante la fase de ejecución del proyecto, se considera negativo de baja intensidad, pues se trata de cantidades fácilmente absorbibles por el entorno, aunque son efectos menos reversibles y más duraderos. En fase de construcción no hay impactos sobre los riesgos naturales.
- Por último, el diseño del proyecto establece que durante la fase de funcionamiento el efecto negativo sobre la **dinámica litoral** es muy local.

La tipificación general de los efectos que inciden sobre el **MEDIO BIÓTICO** es considerada como **Impacto Compatible Negativo de Intensidad Baja**. En concreto, los mayores efectos del proyecto sobre el medio biótico se resumen a continuación:

- En la fase de construcción, la variable ambiental sobre la que mayores efectos tienen las obras es **comunidades nectobentónicas**. La acción que mayor efecto va a generar sobre las mismas son

las labores de vertido de arena. Éstas afectan fundamentalmente a las comunidades asentadas sobre sustrato sedimentario de bajo valor ecológico (sobre todo las supralitorales y a la comunidad AFS. Además, los efectos indirectos de la resuspensión de los sedimentos (aumento de turbidez), pueden afectar a todas las comunidades descritas.

- Para la fase de funcionamiento, se verán afectadas también las **comunidades nectobentónicas**. Esta afección será positiva ya que se generará una ampliación del hábitat donde poder asentarse comunidades de mayor riqueza ecológica. También en esta fase se verán afectadas las **comunidades terrestres** de manera positiva y, por ende, las **especies protegidas** presentes en ellas. Esto se deriva de la restauración dunar y de la protección que a la misma se le va a dar con los cierres perimetrales, así como el aumento de espacio entre la línea de playa y el sistema dunar, que se traduce en una protección del cordón dunar sobre la presión humana en épocas estivales.

Respecto a la tipificación general de los efectos que inciden sobre el **MEDIO PERCEPTUAL** se considera **Impacto Compatible Negativo de Intensidad Baja**. Entre estos efectos, se destacan:

- Sobre la variable **paisaje**, durante la Fase de Construcción, las alteraciones procederán de la presencia de la maquinaria y elementos asociados a los elementos constructivos, los cuales serán desmantelados por completo tras las obras, recuperándose e incluso mejorando el escenario visual (sobre la UVI playa) al aumentarse la superficie útil de uso y, por tanto, el escenario asociado. La intensidad del efecto se califica de baja. La ampliación de la playa tendrá efectos positivos, al evitar pérdida de su identidad y dar amplitud a esta unidad, muy valorada por la población.

A modo de conclusión, y recopilando todos los resultados expuestos, puede decirse que la intensidad prevista para el impacto sobre el medio perceptual es considerada como baja en la fase de construcción, por su temporalidad y total reversibilidad, y media en la de funcionamiento y de carácter positivo por la mejora de la playa.

Los efectos que inciden sobre el **MEDIO SOCIOECONÓMICO**, subsistema actividades económicas, se consideran como **Impacto Positivo de Intensidad Baja**.

- Durante la fase de construcción la mayor parte de los impactos identificados se han calificado de intensidad baja, por su temporalidad, en este sentido, esta relación desprenderá efectos negativos sobre el turismo y servicios debidos a las obras, y positivos por la generación de empleo asociado a las obras.
- En la fase de funcionamiento la intensidad de las interacciones de las acciones de obra con las variables turismo y servicio y calidad de vida se califican con una intensidad baja en el primer caso, dado el efecto de la restauración de la playa sobre los usuarios y habitantes de la zona.

Los efectos que inciden sobre el **MEDIO SOCIOECONÓMICO, SUBSISTEMA PLANIFICACIÓN ADMINISTRATIVA Y TERRITORIAL** se consideran como **Impacto Positivo de Intensidad Media**.

- Durante la Fase de Construcción la mayor parte de los impactos identificados se han calificado de como nulos o poco significativos.
- En la fase de funcionamiento se consideran impactos positivos de media-baja intensidad.

Los efectos que inciden sobre el **MEDIO CULTURAL** se esperan **nulos o poco significativos**.

La intensidad de las afecciones sobre la variable patrimonio histórico no puede determinarse por la incertidumbre sobre la existencia de elementos arqueológicos de interés en la zona de obras. En principio, con la información previa disponible, se puede afirmar que no se espera afección al patrimonio histórico. En la zona de regeneración de la playa no existen referencias al respecto de la existencia de ningún patrimonio histórico relevante.

11 RECURSOS DISPONIBLES DE ÁRIDOS Y CANTERAS

Como material de aportación en las playas se propone el existente en el banco submarino de Cullera, o bien otro yacimiento marino habilitado que reúna las condiciones técnicas y ambientales adecuadas del material de aportación.

El banco de arena de Cullera contaba con DIA de Resolución favorable de 20 de septiembre de 2013, publicado en el BOE Núm. 237 a jueves, 3 de octubre de 2013. Sin embargo, debido a que no se ha llevado a cabo ninguna extracción de arena en este banco en los años posteriores, esta DIA se encuentra, a día de hoy, caducada.

Por este motivo, la *Dirección General de la Costa y el Mar* está llevando a cabo un nuevo proyecto independiente al actual, que contempla la extracción y transporte del material necesario para este y otros proyectos de regeneración que van a satisfacer sus necesidades de sedimento de este banco.

El proyecto de extracción y transporte del yacimiento que finalmente se emplee se integrará en el presente proyecto una vez se obtenga la DIA favorable relativa a estas operaciones.

12 PLAN DE SEGUIMIENTO

De acuerdo con el Estudio de Impacto Ambiental que acompaña a este proyecto, se deberá realizar un plan de seguimiento para verificar que las obras se realizan según el plan de trabajo planteado para minimizar impactos negativos.

12.1 FASE DE OBRA

Aspectos de índole general

- Control de no intrusión en el sistema dunar.
- Control de todas las operaciones relacionadas con el movimiento de materiales, como la vigilancia de la aplicación de todas las medidas preventivas de impacto (camiones con la carga cubierta, riego y limpieza de viales, etc.)
- Control de que la maquinaria y medios auxiliares dispone de medidas anticontaminantes y cumplen las especificaciones establecidas a nivel de impacto ambiental.
- Control de la gestión de los residuos, sólidos y líquidos, generados en la obra y control de la Zona o Zonas de Almacenamiento Temporal de Residuos.
- Control de vertidos a las aguas

Aspectos específicos

- Control sobre las comunidades nectobentónicas (praderas de fanerógamas).
- Control de la calidad del agua
- Control arqueológico

12.2 FASE DE EXPLOTACIÓN

Se llevarán a cabo Campañas Post-operacionales sobre aquellas variables ambientales que durante la Fase de Obras hayan sido afectadas de forma significativa y en las que las incidencias detectadas hayan supuesto la aplicación de medidas correctoras adicionales.

- Control sobre las comunidades nectobentónicas (praderas de fanerógamas)
- Control de la nidificación del Chorlitejo patinegro
- Seguimiento del tramo costero objeto de proyecto

13 PROPUESTA PARA LA MINIMIZACIÓN DE LA INCIDENCIA DE LAS OBRAS Y POSIBLES MEDIDAS CORRECTORAS COMPENSATORIAS

En este apartado se enumeran las medidas moderadoras y correctoras para aminorar las repercusiones medioambientales en el desarrollo de la obra, tanto en la zona de dragado, como en la zona de aportación. Estas medidas vienen definidas en el Estudio de Impacto Ambiental que acompaña a este proyecto.

13.1 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

- **Medida 1:** Elección de itinerarios asfaltados para el transporte de materiales
- **Medida 2:** Riego o humectación de las zonas de obra, áreas con movimiento de tierras y caminos de rodadura asfaltados y no, para reducir la creación de polvo
- **Medida 3:** Prevención de las emisiones procedentes de los motores de combustión
- **Medida 4:** Limpieza de los lechos de polvo en las calzadas colindantes a las zonas de obra donde se hayan depositado
- **Medida 5:** Empleo de toldos en los camiones o riegos del material transportado susceptible de crear pulverulencias o pérdidas de material en sus recorridos.

13.2 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE LA HIDROLOGÍA

- **Medida 1:** Control de las operaciones de vertido de arena desde la draga mediante tubería en flotación.
- **Medida 2:** Control de la contaminación por vertidos desde tierra
- **Medida 3:** Tener localizadas las barreras de contención de contaminación por HC más próximas. Si no existen se deben adquirir y tenerlas en el puerto de operaciones.

ASPECTOS DE LA MEDIDA

Tipología	Protectora
Grado de conveniencia	Necesaria
Ámbito de aplicación	Sobre la actuación
Ámbito de manifestación de sus efectos	Circundantes
Multivalencia	Monovalente
Especificidad	Específica
Grado de eficiencia	Alto
Efectos inducidos de la propia medida	Previsibles
Costes de ejecución	Bajo
Costes de mantenimiento	Ninguno

13.3 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE LOS SEDIMENTOS

- **Medida 1:** Utilizar los medios adecuados que provoquen la menor resuspensión posible de sedimentos al medio.

13.4 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS SOBRE LA GENERACIÓN RESIDUOS

13.4.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Medida 1:** En caso de que sea necesario, se dispondrá de una zona impermeable para el acopio provisional de las tierras contaminadas accidentalmente, que pasarán a considerarse como residuos peligrosos.
- **Medida 2:** Los residuos de construcción y demolición se gestionarán según lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- **Medida 3:** No se realizarán operaciones de limpieza, engrase o mantenimiento de maquinaria ni de los vehículos empleados en la realización de las obras en el área de actuación.
- **Medida 4:** Habilitación de una zona de almacenamiento temporal de residuos
- **Medida 5:** Los residuos generados durante la obra serán gestionados mediante el establecimiento de contratos con gestores autorizados para los distintos tipos de residuos.
- **Medida 6:** Se establecerán medidas de reducción en la generación de residuos
- **Medida 7:** Plan de Gestión de Residuos
- **Medida 8:** Limpieza Final

13.4.2 FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Medida 1:** Recuperación y adecuación ambiental de la franja litoral afectada por las obras, zonas de acopio y vías de tránsito una vez concluidas las obras
 - o Retirar todos los residuos de obra, realizándose una limpieza exhaustiva del entorno.
 - o Escarificar la totalidad de la parcela a fin de restaurar aquellas zonas que han sido compactadas por el paso de vehículos pesados.

13.5 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE LAS COMUNIDADES NECTOBENTÓNICAS MARINAS/ESPECIES PROTEGIDAS

- **Medida 1:** Delimitación y balizamiento exacto de la zona de obras

13.6 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE LA AVIFAUNA

- **Medida 1:** Restricción de obras en periodo de nidificación del chorlitejo patinegro

13.7 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO PAISAJÍSTICO

- **Medida 1:** Mimetización de las instalaciones de obra y creación de pantallas visuales que oculten sus vistas, en el caso en que se ubique en áreas visualmente accesibles lo haga necesario

13.8 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO ACÚSTICO

- **Medida 1:** Los procesos de carga y descarga se acometerán sin producir impactos directos sobre el suelo, tanto del vehículo como del pavimento, y se evitará el ruido producido por el desplazamiento de la carga durante el recorrido.
- **Medida 2:** Se verificará el mantenimiento correcto de la ficha de inspección técnica de vehículos a toda la maquinaria que vaya a ser empleada y la homologación en su caso de la maquinaria respecto al ruido y vibraciones.
- **Medida 3:** Se limitará la realización de trabajos que impliquen utilización y movimientos de maquinaria o vehículos pesados, en los horarios y prescripciones marcadas por la legislación autonómica en vigor, y las ordenanzas municipales.
- **Medida 4:** Para evitar molestias por vibraciones, toda la maquinaria contará con sistemas de amortiguación precisos para minimizar la afección.
- **Medida 5:** Se analizará la posibilidad de limitar el número de máquinas que trabajen simultáneamente, así como el control de la velocidad de los vehículos de obra en la zona de actuación.

13.9 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DE VIDA

- **Medida 1:** Evitar llevar a cabo las obras de vertido en playa en los meses estivales
- **Medida 2:** Realización de un Plan de Transporte de los Materiales y Medios Auxiliares.
- **Medida 3:** Promoción y activación de la mano de obra local o regional para incrementar la población activa de la zona de estudio
- **Medida 4:** Aplicación de multimedidas genéricas para atenuar en lo posible el deterioro del confort ambiental del entorno de la actuación



PROYECTO:

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)
PROYECTO CONSTRUCTIVO

DOCUMENTO:

AN-12. DISEÑO DE LA PLAYA
46-0348

CLIENTE:



PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

AN-12. DISEÑO DE LA PLAYA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MATERIAL DE APORTACIÓN	1
3. FORMA EN PLANTA	1
4. PERFIL DE EQUILIBRIO.....	2
5. VOLUMEN DE APORTACIÓN.....	2

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Perfil de regeneración – perfil original	2
Figura 2. Ábaco de James (1975)	3

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características de los materiales de la regeneración de la playa.	1
--	---

1. INTRODUCCIÓN

Desde la construcción de los puertos de Castellón, Burriana y Sagunto, la dinámica litoral de las playas de Canet, Almadà, Corinto y Malvarrosa se ha visto fuertemente alterada. La disminución de los aportes de sedimento debido a la barrera que suponen estos puertos para el transporte ha producido un retroceso de la línea de costa en la parte norte del tramo.

La regeneración de la playa consiste en la aportación de material a las Playas de Malvarrosa y Corinto de manera que la situación de la playa sea estable durante los próximos 25 años, lo que supone un volumen aproximado de 950.000 m³. Puesto que el transporte neto en dirección N-S seguirá existiendo, dicha regeneración deberá complementarse con la ampliación del dique norte del puerto de Siles, que actuará como barrera de contención del sedimento aportado.

2. MATERIAL DE APORTACIÓN

La elección del material de préstamo debe realizarse teniendo en cuenta tanto sus características granulométricas como de color, química y texturas. Estas características deberán ser lo más parecidas posible a las de la arena nativa presente a lo largo de todo el perfil del tramo a regenerar, desde la zona de playa seca hasta la profundidad de cierre o fin de la zona activa.

Las muestras tomadas de los lugares de préstamo deberán analizarse de manera que se permita la comparación con las muestras nativas en lo que respecta a las características anteriormente mencionadas. En este sentido, se debe tener en cuenta que la exposición de las muestras tomadas en medios reductores cambia rápidamente su color cuando son expuestas a la luz solar y al oxígeno.

Una vez vertido el material de préstamo en la playa, el oleaje distribuirá dicho material de manera parecida a como lo hace en el perfil de la arena nativa. Así, los materiales más finos serán desplazados hacia el mar, de manera que los tamaños más gruesos se acumularán en la zona inmediatamente hacia tierra de la línea de rotura. El frente de playa quedará por tanto cubierto por los materiales de tamaño intermedio.

Si la arena de aportación es de un tamaño más grueso que la nativa, dichos sedimentos tenderán a mantenerse en torno a la zona de rompientes o incluso en el talud de la playa, por lo que se producirá un aumento de la pendiente de la playa. Dicho aumento de la pendiente supone un aumento de la incomodidad de los usuarios, de la peligrosidad del baño y un descenso de la vida animal. Por tanto, las arenas elegidas deberán tener un tamaño lo más similar posible a las del material nativo.

En este proyecto, el material de aportación procede del banco submarino situado frente a la costa de Cullera, con DIA de Resolución favorable de 20 de septiembre de 2013, publicado en el BOE Núm. 237 a jueves, 3 de octubre de 2013. Sin embargo, debido a que no se ha llevado a cabo ninguna extracción de arena en este banco

en los años posteriores, esta DIA se encuentra, a día de hoy, caducada. Por este motivo, la Dirección General de la Costa y el Mar está llevando a cabo un nuevo proyecto independiente al actual, que contempla la extracción y transporte del material necesario para este y otros proyectos de regeneración que van a satisfacer sus necesidades de sedimento de este banco. Este proyecto de extracción y transporte se integrará en el presente proyecto una vez se obtenga la DIA favorable relativa a estas operaciones.

Las características del material de préstamo y del sedimento nativo en la zona sumergida se presenta en la siguiente tabla:

Material	D84 (mm)	D50 (mm)	D16 (mm)
Nativo	0,11	0,17	0,23
Aportación	0,22	0,35	0,64

Tabla 1. Características de los materiales de la regeneración de la playa.

Se debe destacar en este punto que, en la playa emergida y el frente de playa, el sedimento presenta un alto contenido en gravas. Dado que en este proyecto se contempla la retirada de estas gravas previamente a la aportación de arenas, la granulometría de este material no ha sido considerada a la hora de estimar el volumen de material de préstamo. Igualmente, aunque en la zona sumergida el uso de un material de mayor tamaño aumentará ligeramente la pendiente de la playa, ésta será menor que la existente en la zona del frente de playa.

3. FORMA EN PLANTA

El diseño en planta de la regeneración se ha realizado teniendo en cuenta la forma de equilibrio debido a los espigones de la Gola de Queralt. El avance de la línea de costa se determina de manera que el volumen total de sedimentos a aportar fuera lo más cercano posible al necesario establecido para garantizar la estabilidad en el año horizonte (950.000 m³). Más allá de la influencia de la difracción, se ha diseñado una playa recta con la orientación similar a la dirección media del flujo de energía en dicha zona.

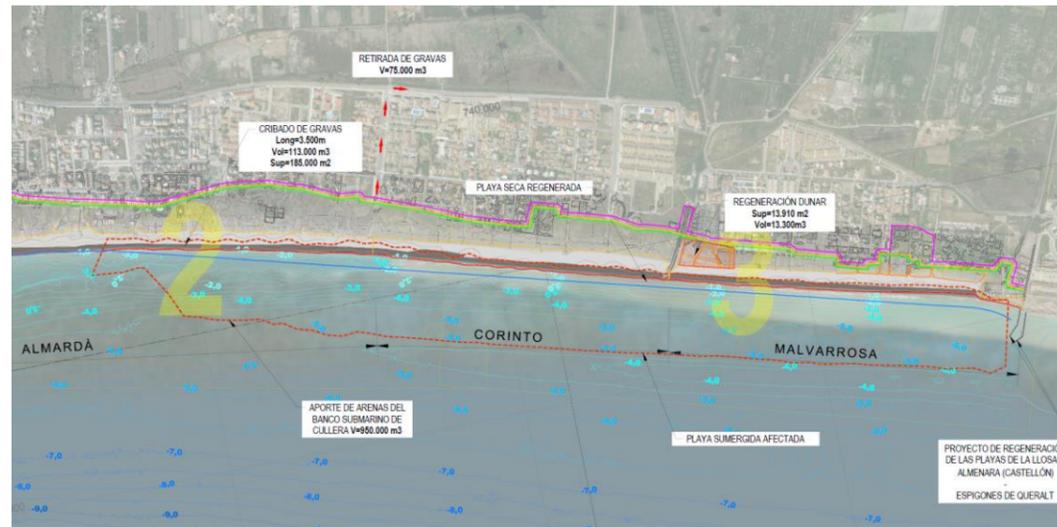


Figura 1. Imagen de la playa regenerada. Se muestra el perímetro de la zona de aporte en rojo.

Los detalles del cálculo de la forma en planta de la playa resultante se pueden consultar en el Anejo 11- Estudio Básico de Dinámica Litoral incluido en este proyecto.

4. PERFIL DE LA PLAYA FUTURA

La forma del perfil de la playa regenerada se asemejará al de equilibrio de Dean considerando un tamaño medio de 0,35 mm y una profundidad de cierre de 5 m:

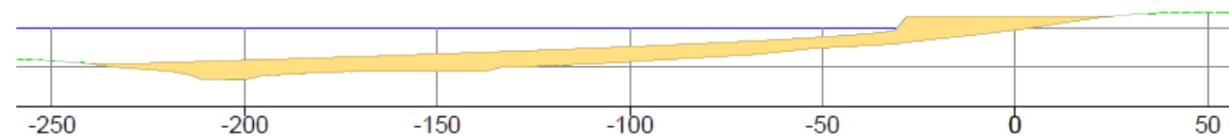


Figura 2. Perfil de equilibrio correspondiente a la playa regenerada, considerando un perfil de Dean, $D_{50} = 0.35\text{m}$ y $h^* = 5\text{m}$.

La cota de la berma se ha tomado igual a 1.8 m, de manera que se garantice la estabilidad de la playa frente a inundaciones en el año horizonte del proyecto. El talud del frente de playa es igual a 12H:1V lo que proporciona un acceso cómodo al baño.

5. VOLUMEN DE APORTACIÓN

Para calcular el volumen necesario para la regeneración se ha hecho uso del modelo SMC. Dicho modelo parte del perfil de equilibrio teórico, calculado a partir de las características del material, y lo superpone con la batimetría original a lo largo de la línea de costa diseñada, calculando así el volumen de aportación necesario. El volumen calculado por SMC para la regeneración es 959.721,5 m³.

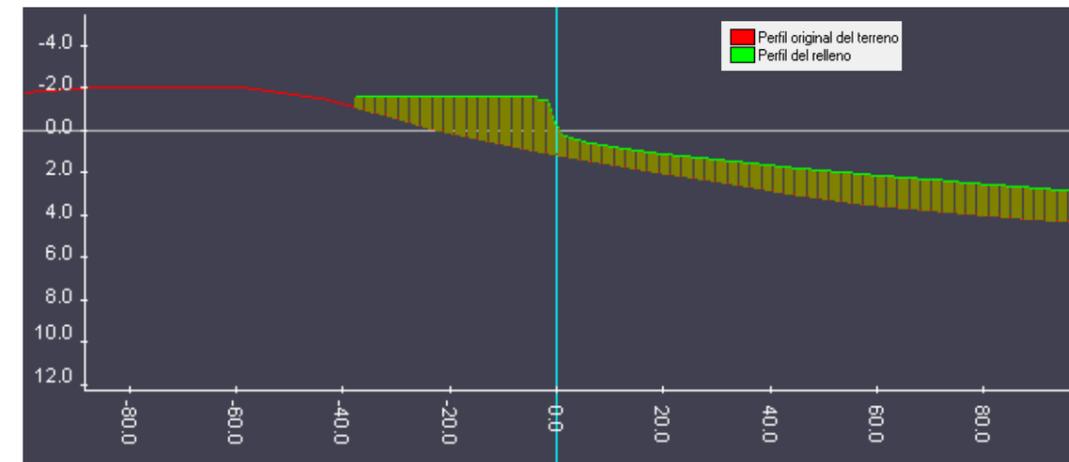


Figura 3. Perfil de regeneración – perfil original

Sin embargo, diversos factores hacen que sea necesario aumentar el volumen calculado por SMC:

- Por un lado, habrá que añadir un volumen extra al calculado para poder compensar las probables pérdidas que se produzcan al verter el material en la zona de actuación.
- Por otro lado, las diferencias existentes entre el material nativo y el de préstamo generan que se produzcan pérdidas por la acción de los agentes marinos sobre el perfil regenerado. Las fracciones muy finas, que no se encuentran en el material nativo podrían no ser estables en el relleno y perderse más allá de la zona activa. Debido a esta selección realizada principalmente por el oleaje, el perfil de playa tomará una forma parecida al perfil original, pero a costa de perder parte del volumen. Esta pérdida se tendrá en cuenta calculando el factor de sobrerrelleno.

El volumen de pérdidas (Vol_p) se aplica como un porcentaje sobre el volumen necesario (Vol_{cal}). Basado en la experiencia acumulada por Proes, se estima en un 6% del total.

El factor de sobrerrelleno se ha calculado aplicando el método propuesto por James (1975), el cual permite tener en cuenta las posibles pérdidas debido a las diferencias granulométricas entre el material de aportación y el nativo. James definió el factor de sobrerrelleno RA como el número estimado de metros cúbicos de relleno de material de préstamo necesarios para producir un metro cúbico de relleno en una playa con material nativo de características granulométricas determinadas. Para obtener dicho factor se

hace uso del ábaco de James partiendo de las características de los materiales de aportación y préstamo, más concretamente de su diámetro medio y su desviación típica, expresados en unidades ϕ (phi).

$$M_{\phi} = \frac{\phi_{84} + \phi_{16}}{2}$$

$$\sigma_{\phi} = \frac{\phi_{84} - \phi_{16}}{2}$$

$$\phi = -\log_2(D(\text{mm}))$$

- Cuadrante 2: Material de préstamo más grueso y peor graduado que el material nativo.
- Cuadrante 3: Material de préstamo más grueso y mejor graduado que el material nativo.
- Cuadrante 4: Material de préstamo más fino y mejor graduado que el material nativo.

Los valores necesarios para entrar al gráfico son:

$$\frac{M_p - M_n}{\sigma_n} = -2,33$$

$$\frac{\sigma_p}{\sigma_n} = 1,44$$

Entrando al ábaco con dichos valores se obtiene un factor de sobrerrelleno $RA = 1,02$, valor perteneciente al cuadrante 2 por lo que el material de préstamo es más grueso y peor graduado que el material nativo, considerando como material nativo en este caso, el existente en la zona sumergida. Finalmente, el volumen de aportación resultante es el siguiente:

$$Vol_{tot} = 959.721,5 + 959.721,5 \times 0,06 + 0,02 \times 959.721,5 = 1.036.499,22m^3$$

6. CONCLUSIONES

Se ha diseñado la playa resultante tras la aportación de material en las Playas de Malvarrosa y Corinto, de manera que la situación de la playa sea estable durante los próximos 25 años.

Considerando la tasa de transporte anual existente, el volumen de material de préstamo necesario para compensar las pérdidas generadas por el transporte litoral existente en la zona de proyecto se estima será de $950.000 m^3$.

Establecido este volumen mínimo de material de préstamo, se diseña la forma en planta de la playa considerando el efecto de los espigones de la Gola de Queralt sobre la dinámica litoral y un avance de la costa tal que requiera de un volumen de aportación lo más próximo posible al establecido ($950.000 m^3$). En este caso, el volumen de aportación obtenido resulta ser de $959.721,5 m^3$

Más allá de la influencia de la difracción del oleaje por la presencia de los espigones, se ha diseñado una playa recta con la orientación similar a la dirección media del flujo de energía en la zona.

Para estimar el perfil futuro de la playa se asume un perfil de equilibrio de Dean correspondiente a un tamaño de grano $D_{50} = 0.35\text{mm}$ y una profundidad de cierre de 5 m.

Por último, se asume un porcentaje de pérdidas de sedimento asociado al proceso de vertido de material, de un 6% y se aplica un factor de sobrerrelleno, asociado a las diferencias granulométricas entre el material de aportación y el nativo, de 1,02.

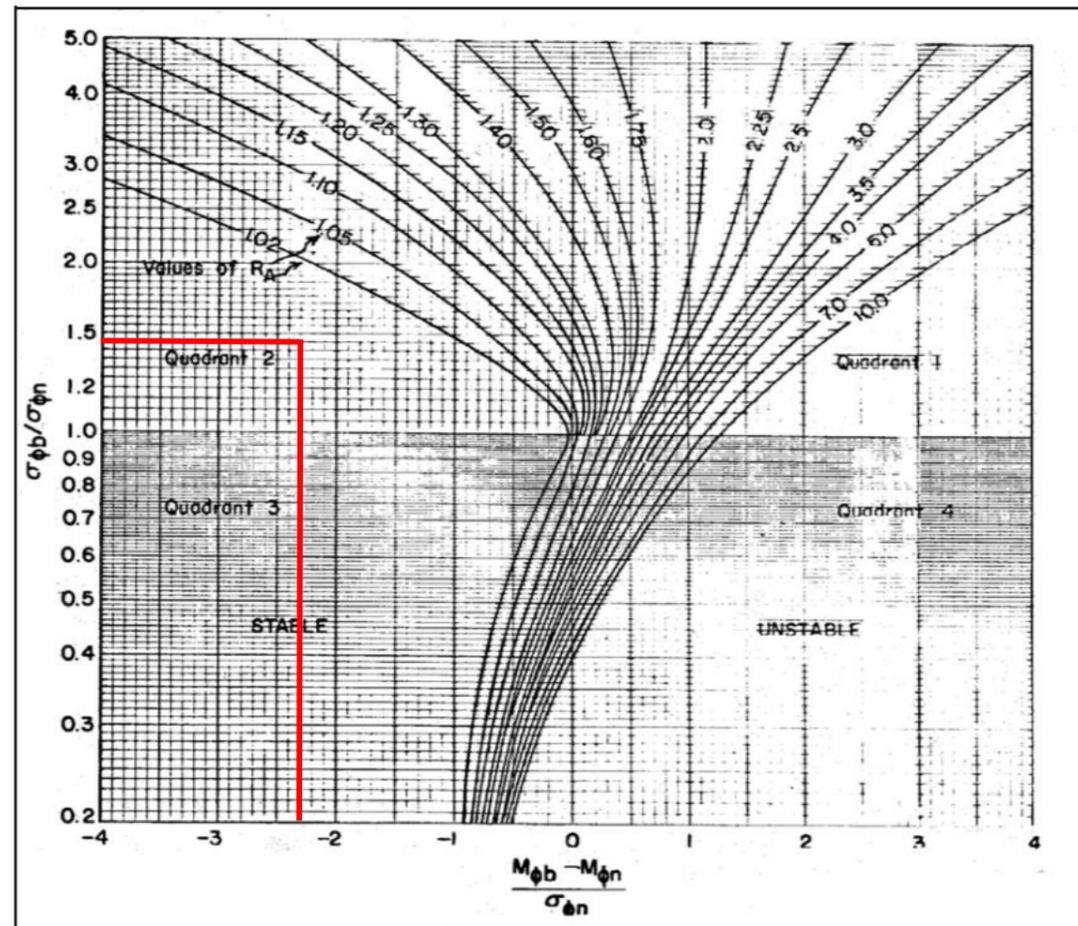


Figura 4. Ábaco de James (1975)

Dentro del ábaco de James se indican cuatro cuadrantes que hacen referencia a la calificación de los materiales de préstamo propuesta por Hobson (1977), según las características granulométricas del material de préstamo y nativo:

- Cuadrante 1: Material de préstamo más fino y peor graduado que el material nativo.

El volumen de material de préstamo, necesario para garantizar que la playa regenerada permanezca estable considerando las tasas actuales de transporte y una vida útil de 25 años, se estima en 1.036.499,22 m³.



PROYECTO:

**PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)
PROYECTO CONSTRUCTIVO**

DOCUMENTO:

**AN-13. PROGRAMA DE TRABAJOS
46-0348**

CLIENTE:



PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

AN-13. PROGRAMA DE TRABAJOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. UNIDADES BÁSICAS	1
3. RENDIMIENTOS	1
3.1. EXCAVACIÓN, CRIBADO Y RETIRADA DE GRAVAS	1
3.1. BALIZAMIENTO MARINO	1
3.2. DRAGADO, TRANSPORTE MARÍTIMO Y VERTIDO DE ARENA.....	1
3.3. CORDÓN DUNAR.....	1
3.4. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	2
3.5. GESTIÓN DE RESIDUOS	2
3.6. SEGURIDAD Y SALUD	2
4. PROGRAMA DE TRABAJOS	2

1. INTRODUCCIÓN

Se presenta en este anejo el programa de trabajos de las principales actividades de la obra.

El cronograma es orientativo, pudiendo sufrir variaciones al tener en cuenta los medios de que disponga el adjudicatario de la obra. El cronograma de detalle propuesto por el adjudicatario deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

2. UNIDADES BÁSICAS

El conjunto de actuaciones básicas proyectadas para la regeneración de las playas de Canet, Almardá, Corinto y Malvarrosa en los TTMM de canet d'en Berenguer y Sagunto (Valencia), son:

- Excavación, cribado y retirada de gravas
- Balizamiento marino
- Aportación de material: dragado, transporte marítimo, bombeo, extendido y reperfilado de la arena
- Regeneración del cordón dunar
- Plan de Vigilancia Ambiental
- Gestión de residuos
- Seguridad y Salud

3. RENDIMIENTOS

Se ha realizado una estimación del tiempo de ejecución de la obra teniendo en cuenta los rendimientos habituales en la realización de obras similares y la dependencia entre las diferentes actividades que conforman el proyecto.

3.1. EXCAVACIÓN, CRIBADO Y RETIRADA DE GRAVAS

En esta actuación se contempla la excavación y cribado del material sedimentario de las playas de Malvarrosa, Corinto y parte de la playa de Almardá, para eliminar las gravas existentes y favorecer así la formación de un frente de playa más tendido.

Tras la realización de labores previas como la movilización de equipos y replanteo, se procederá a realizar las actividades de excavación y cribado de gravas, su transporte y posterior extendido. Se estima un tiempo total de ejecución de unos 4 meses.

3.1. BALIZAMIENTO MARINO

Se colocarán balizas flotantes para la señalización marina provisional, de acuerdo con las indicaciones de Capitanía Marítima y de la Autoridad Portuaria.

Se colocarán un total de 2 balizas flotantes, 1 de ellas con boya de 600 mm y 1 con boya de 400 mm, antes del inicio de los trabajos marinos y se retirarán una vez finalizados dichos trabajos. Se estima un tiempo total de 2 días para la instalación y otros 2 para la retirada.

3.2. DRAGADO, TRANSPORTE MARÍTIMO Y VERTIDO DE ARENA

La singularidad de la draga y la exclusividad de ofertas en el mercado de una maquinaria como es una draga de succión por arrastre, hace necesario establecer un tiempo aproximado de 6 meses (180 días) para asegurar la movilización y disponibilidad de la misma para la obra. Con este periodo de tiempo se consigue una holgura suficiente para asegurar en mayor medida el cumplimiento de los plazos establecidos.

El dragado de arena con draga de succión en marcha tipo JUMBO procedente de yacimiento marino de Valencia (denominado Banco de Arenas de Cullera), incluso refino de taludes de dragado, transporte, vertido a la playa mediante tubería, extendido y reperfilado, y cambios o desplazamientos de tuberías necesarios, incluso movilización y desmovilización de la draga, equipos e instalaciones auxiliares. Incluida parte proporcional de seguros, días de inactividad de la draga imputables al contratista, a condiciones meteorológicas o por afecciones medioambientales imprevistas y cambios de tubería necesarios a juicio de la Dirección de Obra para el extendido en toda la longitud de la playa, incluidos además todos los trabajos y conceptos necesarios para su completa ejecución (combustibles, personal, etc.).

La duración de esta unidad vendrá condicionada por el ritmo de trabajo de la draga, pudiéndose realizar las tareas de extendido y nivelación en paralelo, con un pequeño desfase, respecto al ciclo de la draga.

Se estima un tiempo total de ejecución de unas 5 semanas.

3.3. CORDÓN DUNAR

Comprende las actividades correspondientes al acondicionamiento del terreno, colocación de vallado blando y carteles de aviso, plantación de especies vegetales dunares y colocación de bardisas o pantallas vegetales. Se estima un tiempo total de todas estas tareas de aproximadamente 3 meses.

3.4. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La necesidad de prever un plazo de tiempo considerable para la movilización de la draga hace que las obras no se inicien hasta aproximadamente 2 meses después del inicio de la tarea de movilización de la draga. Es por esto que la tarea del plan de vigilancia ambiental comenzará en el mes 3. Se alargará hasta el plazo último estipulado en las tareas de la fase operacional de la misma.

3.5. GESTIÓN DE RESIDUOS

Por el mismo motivo, la gestión de los residuos comenzará en el mes 3 y se alargará hasta el final de la obra.

3.6. SEGURIDAD Y SALUD

Tendrá la misma duración que la tarea de gestión de residuos.

4. PROGRAMA DE TRABAJOS

Se presenta a continuación el programa de trabajos estimado.

El plazo de ejecución total de las obras es de ocho (8) meses.

PLAN DE OBRA			PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVAROSA								
			Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	IMPORTE TOTAL
TIPO DE ACTUACIÓN		MESES									
1. Excavación, cribado y retirada de gravas	1 209 867.50	4				403 289.17	403 289.17	403 289.17			1 209 867.50
1. Trabajos previos	0.00	1									0.00
2. Excavación y cribado	1 053 442.50	3				351 147.50	351 147.50	351 147.50			1 053 442.50
3. Transporte y extendido	156 425.00	3				52 141.67	52 141.67	52 141.67			156 425.00
2. Balizamiento marino	15 212.06	2						9 337.17		5 874.89	15 212.06
1. Recepción e instalación	9 337.17	1						9 337.17			9 337.17
2. Retirada	5 874.89	1								5 874.89	5 874.89
2. Aportación de material	11 087 411.35	8							5 566 498.27	5 520 913.08	11 087 411.35
1. Movilización de la draga	0.00	6									0.00
4. Regeneración de duna: dragado, transporte, bombeo, extendido y reperfilado	45 585.19	1							45 585.19		45 585.19
3. Regeneración de playa: dragado, transporte, bombeo, extendido y reperfilado	11 041 826.16	2							5 520 913.08	5 520 913.08	11 041 826.16
3. Regeneración cordón dunar	202 755.88	3						34 403.24	110 265.98	58 086.67	202 755.88
1. Trabajos previos	0.00	1									0.00
1. Acondicionamiento: inspección, extracción, reubicación y aireación y modelado de dunas	68 806.47	2						34 403.24	34 403.24		68 806.47
3. Vallado blando y paneles	27 176.34	1							27 176.34		27 176.34
4. Revegetación dunar	97 372.80	2							48 686.40	48 686.40	97 372.80
5. Bardisa o pantalla vegetal	9 400.27	1								9 400.27	9 400.27
4. Vigilancia ambiental	164 314.88	6			27 385.81	27 385.81	27 385.81	27 385.81	27 385.81	27 385.81	164 314.88
5. Gestión de residuos	17 076.90	6			2 846.15	2 846.15	2 846.15	2 846.15	2 846.15	2 846.15	17 076.90
6. Seguridad y salud	55 540.02	6			9 256.67	9 256.67	9 256.67	9 256.67	9 256.67	9 256.67	55 540.02
Presupuesto de ejecución material	Mensual		0.00	0.00	39 488.63	442 777.80	442 777.80	486 518.21	5 716 252.88	5 624 363.27	12 752 178.59
	Acumulado		0.00	0.00	39 488.63	482 266.43	925 044.23	1 411 562.44	7 127 815.32	12 752 178.59	



PROYECTO:

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)
PROYECTO CONSTRUCTIVO

DOCUMENTO:

AN-14. ESTUDIO DE DRAGAS Y MAQUINARIA
46-0348

CLIENTE:



REV. 01



PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

AN-14. ESTUDIO DE DRAGAS Y MAQUINARIA

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN	1
1.1. ZONA DE DRAGADO	1
1.2. ZONA DE VERTIDO	1
2. CARACTERÍSTICAS DE LAS DRAGAS DE SUCCIÓN POR ARRASTRE.....	1
2.1. CICLOS DE TRABAJO	2
2.1.1. Carga de la draga – Etapa de dragado (Dredging).....	2
2.1.2. LLenado de la cántara.....	2
2.1.3. Tiempo de giro.....	3

2.1.4. Tiempo de navegación con la draga cargada.....	3
2.1.5. Tiempo de descarga.....	4
2.1.6. Tiempo de navegación con la carga vacía.....	4
2.2. LÍMITES DE OPERATIVIDAD	4
2.3. COEFICIENTE DE CARGA DE LA DRAGA	4
3. CÁLCULO DEL CICLO DE DRAGADO	4

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Factor de esponjamiento	3
Tabla 2. Rendimiento del dragado y el vertido	5

1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

1.1. ZONA DE DRAGADO

El material empleado para llevar a cabo la regeneración de la playa procede del yacimiento submarino ubicado en Cullera, que contaba con DIA favorable de 20 de septiembre de 2013, publicado en el BOE Núm. 237 a jueves, 3 de octubre de 2013. Sin embargo, debido a que no se ha llevado a cabo ninguna extracción de arena en este banco en los años posteriores esta DIA se encuentra, a día de hoy, caducada. Por este motivo, la Dirección General de la Costa y el Mar está llevando a cabo un nuevo proyecto independiente al actual que contempla la extracción y transporte del material necesario para este y otros proyectos de regeneración que van a satisfacer sus necesidades de sedimento de este banco.

Se trata de un banco de arena con un área de aproximadamente 26 km², localizado frente a la costa de Cullera, que alcanza profundidades de entre 60 y 80 metros, con un valor medio de unos 65 metros.

La definición del polígono de extracción será objeto de otro proyecto específico de explotación del banco que está siendo desarrollado actualmente. Se ha calculado la curva granulométrica promedio representativa del banco, obteniéndose los siguientes parámetros:

- D84: 0,22 mm
- D50: 0,35 mm
- D16: 0,64 mm

Este material resulta adecuado para llevar a cabo la regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa, ya que cuenta con una granulometría ligeramente superior a la presente en el material nativo de la playa (D50 = 0,17), lo cual favorece la permanencia del material aportado en el perfil de playa.

El contenido de finos del dragado se reducirá por medio del 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. No obstante, como se ha dicho, el procedimiento de dragado y vertido, así como su estudio de impacto ambiental será objeto de un proyecto específico que se está desarrollando actualmente.

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 las mismas.

1.2. ZONA DE VERTIDO

El tramo de actuación concierne a las playas de Corinto y Malvarrosa principalmente, se trata de regenerar un tramo de costa de 3.000 metros de longitud con arenas con un tamaño medio de 0,17 mm, aportando un volumen de 1.036.499,22 m³.

El procedimiento de trabajo pasa por dividir en tramos iguales para controlar el volumen de material aportado. Se ejecutarán sucesivamente, de forma que la resitución del frente costero irá avanzando según los tramos sean completados, resultado una línea de costa continua y favorable para el uso de bañistas.

La descarga de material desde la draga a la playa se realiza por tubería, acumulándose en la playa y extendiéndose por medio de un equipo formado de retroexcavadora y pala cargadora a fin de obtener el avance de playa seca diseñado. El oleaje será el encargado de modelar el perfil de playa sumergido hasta alcanzar el perfil de equilibrio de regeneración estudiado en el Anejo 12 del presente proyecto.

Se utilizará una draga de succión en marcha (TSHD) tipo Jumbo, con una capacidad de cántara de unos 16.000 m³. El calado de esta draga es de aproximadamente 13 m, por lo que el vertido se plantea mediante tubería en flotación, desde zonas con profundidad mínima de 15 m en las que no haya presencia de fanerógamas marinas.

En cuanto a la tubería, se dispondrá de una longitud de 2.500 m en agua y de 1.750 m en tierra, por lo que en cada posicionamiento se podrán ejecutar unos 3 km de regeneración de playa seca (1.750 m a cada lado). Dado que la longitud total del tramo litoral objeto de la actuación es de unos 3.200 m, se requerirá un máximo de 2 posicionamientos de la draga con sus correspondientes cambios de tubería.

Conforme indique el Programa de Vigilancia Ambiental, donde sea necesario, se colocarán cortinas antiturbidez para minimizar la probabilidad de aumente la turbidez en zonas próximas a las fanerógamas marinas.

2. CARACTERÍSTICAS DE LAS DRAGAS DE SUCCIÓN POR ARRASTRE

La draga de succión por arrastre, denominada Trailing Suction Hopper Dredger (TSHD), es un equipo autopulsado que mediante sistemas hidráulicos extrae el material suelto del fondo, lo deposita en su cántara, lo transporta y realiza su descarga o bien por gravedad (mediante unas compuertas situadas en el fondo de la embarcación) o bien mediante impulsión hidráulica por tubería. Es por ello que puede realizar el ciclo completo (dragado-transporte-vertido) por sí solo.

La mezcla de agua – material dragado succionada por la bomba, es impulsada hasta la cántara de la draga, donde la arena se deposita por sedimentación. Según la capacidad de la cántara las dragas se pueden clasificar en:

- Pequeñas < 1.000 m³
- Medianas: 1.000 – 4.000 m³
- Grandes: 4.000 – 15.000 m³

- Jumbos: 15.000 – 30.000 m³
- Mega: >30.000 m³

Una vez completada la carga de la cántara, la draga se desplaza hasta la zona de vertido para proceder a la descarga del material.

2.1. CICLOS DE TRABAJO

Los trabajos de dragado con equipos de succión por arrastre son una serie continua de ciclos de dragado sencillos ejecutados uno detrás de otro. En este apartado se desarrollan cada uno de estos ciclos de trabajo.

2.1.1. CARGA DE LA DRAGA – ETAPA DE DRAGADO (DREDGING)

La draga llega a la zona de explotación y antes de comenzar con la tarea de dragado, se procede a vaciar el agua de lastre de la cántara. Se bajan los tubos de succión para que tomen contacto con el fondo mientras la draga continúa navegando a una velocidad de 5 nudos con respecto al fondo.

Es muy importante que la velocidad con respecto al suelo sea siempre positiva para evitar que los tubos de succión puedan apoyarse contra el fondo en dirección contraria. En los primeros instantes puede derivarse la mezcla con una concentración menor a la deseada directamente por encima de la borda mediante el sistema ALMOS. Este sistema permite derivar al mar el material dragado con una densidad menor a la deseada. Esta situación se produce habitualmente en los primeros momentos de ejecución del dragado, principalmente con materiales finos.

El método de trabajo consiste, básicamente, en dar largas pasadas sobre el yacimiento, salvo que existan depósitos localizados en una zona, en cuyo caso deben concentrarse los esfuerzos en ese punto.

La práctica usual, para evitar los tiempos perdidos que se originan en los trayectos cortos, es la de avanzar a muy poca velocidad (incluso dejándose llevar sólo por la corriente) de forma que se concentre la acción de la succión en la zona elegida. Para operar y mantener la posición, el trailer utiliza hélices y/o toberas en proa y en popa. Las dragas más modernas están dotadas de posicionamientos dinámicos.

La gran ventaja de este tipo de dragas es que de forma progresiva y uniforme se puede ir obteniendo el calado pretendido a lo largo del yacimiento que se quiere explotar.

Durante la operación de dragado evidentemente la draga está en movimiento aunque su velocidad de navegación es considerablemente menor que su velocidad normal de crucero. Tras un periodo de dragado, la draga se llena de agua y de partículas sólidas con una concentración del orden del 20 al 40%. Según el tipo de material dragado, se decidirá el continuar o no con las operaciones de dragado.

La precisión de dragado que se obtiene con un trailer es media y el control de la profundidad es bueno, disponiendo estas dragas de un compensador de olas para la succión. Pero sin duda la gran ventaja de las

dragas de succión autoportantes, es su capacidad para realizar el transporte y vertido de los materiales dragados.

2.1.2. LLENADO DE LA CÁNTARA

La cántara se llena con una mezcla de agua y suelo por medio de las bombas de dragado. La capacidad de succión de las bombas se utiliza al máximo para llenar la cántara en el menor tiempo posible. La velocidad de la draga, la presión de los cabezales sobre el fondo y el tipo de cabezal se adecuan al tipo de suelo que se está dragando para obtener la máxima concentración de sólidos.

El comportamiento de la mezcla de agua y suelo al entrar en la cántara depende del tipo de suelo que se trate.

El proceso de dragado se controla por medio de un sistema computarizado automático muy sofisticado junto con operadores altamente cualificados y coordinados. El timonel y el operario trabajan en conjunto durante el proceso de dragado. Todos los parámetros importantes como la producción, posicionamiento, posición de la cabeza, ángulos de los tubos de succión, carga de la cántara, se controlan continuamente por medio de sistemas informáticos quedando almacenada toda la información en discos duros.

En el caso de materiales granulares el tiempo de llenado se prolonga para optimizar el contenido de sedimento en la cántara (ver 2.1.2.1). En total, se estima un tiempo de llenado de 1,73h.

2.1.2.1. Materiales granulares

Los materiales granulares tienden a decantar rápidamente a medida que se va llenando la cántara, produciéndose una separación de fases donde la parte con mayor concentración de sólidos se deposita en el fondo de la cántara y la parte con mayor contenido de agua queda en la parte superior. En este caso, cuando se llena la cántara hasta el nivel del vertedero, se continúa dragando de manera que el agua con poco contenido de sólidos salga de la cántara y sea reemplazada por la mezcla con mayor contenido de sólidos. Este proceso se continúa hasta que el hundimiento de la draga por el peso de la carga transportada llegue al valor permitido.

Teniendo en cuenta el valor de densidad de diseño de la cántara se coloca el vertedero en una posición que permita no exceder el peso que puede transportar la draga. En este caso la draga va con el peso máximo.

2.1.2.2. Materiales finos

Los materiales finos tienden a permanecer en suspensión en la cántara durante un tiempo más prolongado que el dedicado a las operaciones de dragado. Por lo tanto, una vez que se llena la draga con la mezcla de agua y sedimento, el material que empieza a salir por el vertedero puede tener una concentración muy similar a la del material que está siendo bombeado. Por este motivo y teniendo en cuenta que el mayor tiempo de bombeo no va a aportar mayor tonelaje de carga, es preferible terminar el dragado una vez llena la cántara y navegar hasta el sitio de descarga.

En este caso el vertedero se coloca lo más alto posible. La draga en esta situación navegará con la cántara totalmente llena pero no con la carga máxima.

2.1.2.3. Factor de esponjamiento

El factor de esponjamiento representa la relación existente entre el volumen que ocupa el material una vez depositado en la cántara y el volumen que ocupa el mismo material "in situ".

El material cambia de volumen durante los procesos de dragado, transporte y emplazamiento en la zona a restaurar. De hecho, se puede compactar después de la deposición, según el uso final que se le vaya a dar al material dragado, con lo que también variará su volumen.

Durante el proceso de dragado se produce un cambio en la densidad como consecuencia de la formación de oquedades en el material. De esta forma, cuando una draga eleva el material desde el fondo marino, el volumen que ocupará en la cántara será mayor que el volumen que ocupaba depositado en el suelo.

En el caso del dragado del yacimiento de Cullera es necesario tener en cuenta las pérdidas a la hora de estimar el volumen de material que se recupera respecto del volumen existente in situ.

El factor de esponjamiento varía mucho según el tipo de terreno, la distribución de las partículas de distinto tamaño y los diferentes métodos de dragado. En la siguiente tabla se muestran los factores de esponjamiento en función del tipo de terreno. En este caso se considera un factor de esponjamiento de 1,05.

Factor de esponjamientos según el tipo de terreno	
Roca dura	1,50 – 2,00
Roca de dureza media	1,40 – 1,80
Roca blanda	1,25 – 1,40
Gravas fuertemente compactadas	1,35
Gravas sueltas	1,1
Arena fuertemente compactada	1,25 – 1,35
Arena medianamente blanda dura	1,15 – 1,25
Arena blanda	1,05 – 1,15
Sedimentos depositados libremente	1,00 – 1,10
Sedimentos consolidados	1,10 – 1,40
Arcillas muy duras	1,15 – 1,25
Arcillas medianamente blandas a duras	1,10 – 1,15
Arcillas blandas	1,00 – 1,10
Mezcla de arenas, gravas y arcillas	1,15 – 1,35

Tabla 1. Factor de esponjamiento

2.1.3. TIEMPO DE GIRO

Hay que tener en cuenta que la draga debe girar para volver al sitio de descarga, por lo que es necesario considerar zonas con ancho suficiente para realizar esta maniobra. El ancho mínimo necesario se reduce cuando la draga está equipada con hélice de proa, característica que es muy habitual en las dragas de succión por arrastre. Los anchos mínimos que necesita la draga son de 4 esloras para el caso de no contar con hélice de proa y 2,5 esloras para los casos que tiene hélice de proa.

La longitud del área a dragar es otro aspecto importante. Para dragas de succión por arrastre, tramos menores a 1.000 m pueden considerarse como restrictivos y tramos inferiores a 250 m exigen modificar el método de dragado para obtener resultados satisfactorios.

Si el tramo a dragar no es suficientemente largo como para que la cántara se llene en un solo recorrido, se debe girar la draga para continuar con el dragado. La dificultad que se tenga en dar la vuelta y el número de veces que haya que dar la vuelta aumentan el tiempo no productivo.

Por este motivo en la programación de dragado se deben planificar tramos de longitud suficiente.

2.1.4. TIEMPO DE NAVEGACIÓN CON LA DRAGA CARGADA

Siendo la draga de succión por arrastre un barco dotado de su propia propulsión, los productos dragados pueden ser transportados sin dificultad al lugar de destino determinado por la Dirección de los Trabajos.

El tiempo de navegación con la draga cargada depende de la velocidad de la draga y la distancia a la que se encuentra el sitio de descarga. La primera opción sería de navegar con la máxima velocidad. Sin embargo, teniendo en cuenta los altos precios del combustible, puede ser más económico en el ciclo total navegar a una velocidad menor a la máxima pero que optimice la relación precio/tiempo. Con las grandes dragas que se utilizan en la actualidad las distancias de recorrido en carga están aumentando, pudiendo hablarse de distancias de recorrido en carga del orden de los 50 km.

Una vez cargada la draga, parte del material que ingresa a la cántara sale por el vertedero, por lo que solo permanece en la cántara una mínima parte.

Una vez decidido el momento de interrupción del dragado se inicia el transporte de material. Al comenzar la navegación con la draga cargada se produce una pequeña disminución del desplazamiento. Esto se debe a la eliminación del agua sobrante en la fase final de dragado y comienzo del viaje.

La velocidad de navegación desde la zona de dragado hasta el punto de vertido depende de las características del barco, pudiendo en los equipos más modernos alcanzar valores de 15 nudos.

En el presente caso se estima el tiempo de transporte en 4,28h.

2.1.5. TIEMPO DE DESCARGA

La descarga de los productos dragados se lleva a cabo vaciando la draga, vertiendo los materiales transportados, poniéndolos en suspensión por medio de la bomba de a bordo y proyectándolos a tierra para realizar la regeneración de playas.

El tiempo de descarga depende del método que se utilice. En el caso de la draga de succión por arrastre hay varias posibilidades, siendo la descarga por tubería el procedimiento de descarga empleado en el presente Proyecto.

Cuando el objeto del dragado es realizar rellenos de terrenos o de playas, la descarga de la draga se efectúa mediante tuberías. Para ello, se conecta una tubería flexible flotante al dispositivo de proa preparado para ello y se vincula a otro tramo de tubería rígido, normalmente sumergido y apoyado en el fondo. Para mayor facilidad de bombeo el material se mezcla con agua en la cántara para hacerlo una mezcla fluida. La operación de anclar la draga, conectar la tubería y realizar el bombeo del material lleva más tiempo que el de descarga de fondo. Se puede indicar una hora como tiempo típico de bombeo.

Existen dos sistemas para impulsar la arena a su destino en la playa. El dragador suele optar por la tubería flotante para mares tranquilos o por la tubería sumergida cuando se espera un clima marítimo más agitado.

En el primer caso, no suele ser necesario extender una tubería por la playa. Una pequeña pontona anclada suele ser suficiente para lanzar desde ella el material hasta la parte alta de la playa. La pontona ha de ser anclada mientras se bombea la arena, pero es fácil trasladarla a lo largo de la playa con un barco auxiliar.

Este procedimiento es el que se adopta en el presente proyecto porque permite controlar mejor la colocación de la arena y extendido de la arena, así como la gestión de los finos remanentes en la arena de aportación. Previamente al vertido se preparan unas celdas donde las arenas decantan y el agua sale al mar llevándose la parte de finos en suspensión. Otra opción es colocar una tubería a lo largo de la playa para, a través de ella, impulsar la arena hasta el punto final de vertido.

2.1.6. TIEMPO DE NAVEGACIÓN CON LA CARGA VACÍA

La navegación con la draga en lastre depende de la velocidad de la draga y de la distancia al lugar de dragado. La draga lleva una cantidad de agua en la cántara a fin de navegar en forma estable.

2.2. LÍMITES DE OPERATIVIDAD

Las dragas de succión por arrastre, pueden operar en mar abierto pero están limitadas en su acción por el estado del mar, no solamente en su zona de trabajo ("función dragado") sino también en su zona vertido ("función transporte").

En lo que concierne a la "función dragado", está admitido, en general, que una altura de ola significativa de 1,5 metros constituye un límite superior a partir del cual el proceso de dragado tiene que interrumpirse si la dirección del oleaje es transversal al rumbo de la draga. Cuando el oleaje es frontal a la proa de la draga, se puede plantear el continuar dragando con alturas superiores, si bien si se superan los 2,5 metros es arriesgado hacerlo.

Por lo que se refiere a la función "transporte y vertido", considerando que los dragados no se efectúan en áreas abrigadas, se estima que una altura de ola significativa mayor de 2,5 metros impedirá a la draga no solamente su navegación, sino también el vertido con plena seguridad de los productos dragados.

Como conclusión se puede decir que la draga de succión por arrastre es un barco apto en aguas libres, y que es el equipo que puede trabajar en condiciones más adversas de oleaje. En general, la influencia de la corriente en las operaciones es mínima.

2.3. COEFICIENTE DE CARGA DE LA DRAGA

Cada draga se construye con el fin de poder cargar un cierto tonelaje, al cual corresponderá un volumen dragado "in situ". El coeficiente de carga se define como la relación entre el tonelaje de carga máximo de la draga y el volumen de la cántara, expresándose en toneladas por metro cúbico (t/m^3). Es aquí donde se ve la diferencia de concepto entre las diferentes dragas de succión por arrastre que se construyen, cada una tiene su coeficiente, por eso cada draga es única en sus características y también en su coste de operación expresado en euros por metro cúbico ($€/m^3$).

Una draga con coeficiente bajo, cuesta menos que otra si draga finos (tendrá menos peso que otra que tenga un coeficiente más alto), y será entonces más económica trabajando en este material. De igual manera, una draga con coeficiente elevado será a su vez más económica dragando arenas. La capacidad de carga máxima será igual a la capacidad definida para la construcción de la draga, a la cual le corresponderá el calado máximo de la draga cargada.

3. CÁLCULO DEL CICLO DE DRAGADO

El rendimiento del proceso de regeneración está condicionado por el rendimiento del ciclo de dragado-transporte y vertido, pudiendo realizarse las tareas de extendido y nivelación entre los ciclos de la draga. Dados los plazos de llenado y vaciado de la cántara, ambos en el entorno de la hora, el número de ciclos de la draga queda condicionado por sus desplazamientos, tal y como se muestra en la siguiente tabla. Se considera una jornada de 24h de trabajo de la draga al día.

Rendimiento del dragado y vertido		1 616 [m3/h]
Productividad máxima	$P_{max} =$	1 989.28 [m3/h]
Capacidad de la cántara	$C_H =$	16 000.00 [m3]
Proporción de sedimentos	$f_e =$	0.40 []
Factor de volumen	$B =$	1.05 []
Tiempo del ciclo	$t_c =$	7.27 [h]
Tiempo de carga	$t_c =$	1.73 [h]
T giros	$t_g =$	0.25 [h]
Caudal	Q	25 250 [m3/h]
Overflow	$t_o =$	1.10 [h]
Overflow loss	$r_l =$	0.21 []
T navegación	$t_n =$	4.28 [h]
Velocidad	$v =$	6.00 [m/s]
Distancia dragado-vertido	$d =$	46.20 [km]
Tiempo de descarga	$t_d =$	1.00 [h]
Eficiencia	$f =$	0.81 []
Clima y tráfico marítimo	$f_c =$	0.95 []
Personal	$f_p =$	0.90 []
Maquinaria	$f_m =$	0.95 []
Jornada	$J =$	24.00 [h]
Nº ciclos al día		3.30 [ciclos]
Productividad diaria	$P_d =$	38 779.02 [m3/d]
Volumen a dragar	$V =$	1 103 225.01 [m3]
Tiempo de dragado	$t =$	28.45 [d]

Tabla 2. Rendimiento del dragado y el vertido

Se tiene por tanto una duración de 29 días para los trabajos de dragado y aportación de material a la playa. Los trabajos de extendido y reperfilado se irán realizando de manera paralela a los de dragado y vertido, sin condicionar el plazo, más allá del tiempo estricto necesario para el extendido y reperfilado del último material vertido.



PROYECTO:

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)
PROYECTO CONSTRUCTIVO

DOCUMENTO:

AN-15. SERVICIOS AFECTADOS
46-0348

CLIENTE:



REV. 01



PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

AN-15. SERVICIOS AFECTADOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. SERVICIOS EXISTENTES EN LA ZONA DE ACTUACIÓN.....	1
3. AFECCIÓN DE LAS ACTUACIONES A LOS SERVICIOS EXISTENTES.....	1
3.1. CRIBADO Y RETIRADA DE GRAVAS	1
3.2. ACTUACIÓN DE REGENERACIÓN DE PLAYA	2
3.3. PROLONGACIÓN DEL DIQUE NORTE.....	2
3.4. RESTAURACION DUNAR	2
4. RELACIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS POR LAS OBRAS	2

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Servicios de playa en el término municipal de Canet. Año 2.019. Fuente: Ayuntamiento de Canet d'en Berenguer.	1
Tabla 2. Servicios de playa en el término municipal de Sagunto. Año 2.019. Fuente: Ayuntamiento de Sagunto.	1
Tabla 3. Servicios adicionales existentes en la zona de actuación.	1
Tabla 4. Servicios de playa existentes afectados por el cribado y la retirada de gravas.	2
Tabla 5. Servicios de playa existentes afectados por el aporte de arenas.	2
Tabla 6. Servicios de playa existentes afectados por la actuación de restauración dunar.	2
Tabla 7. Servicios de playa previsiblemente afectados por las actuaciones incluidas en este proyecto.	3

1. INTRODUCCIÓN

Se presenta en este anejo una recopilación de los servicios de temporada de playas en la zona de actuación, que pueden verse afectados por los trabajos a desarrollar.

Para ello, se parte del plano de servicios existentes en la zona de actuación facilitados por los Ayuntamientos de Canet d'en Berenguer y Sagunto.

Se analiza a continuación la afectación de cada una de las partidas incluidas en este proyecto a los servicios de temporada de playas, para concluir con la definición de la totalidad de servicios que pueden ser afectados por los trabajos incluidos en el presente proyecto.

2. SERVICIOS EXISTENTES EN LA ZONA DE ACTUACIÓN

Para la determinación de los servicios de temporada en la zona de actuación se cuenta con la relación de servicios facilitada por los Ayuntamientos de Sagunto y Canet d'en Berenguer, correspondiente al año 2.019.

T.M. CANET	
TIPO/USO	Nº UNIDADES
WC QUÍMICO	1
BALIZA	46
JUEGO INFANTIL	1
MERENDERO/CHIRINGUITO	5
PUNTO ACCESIBLE	1
TERRAZA	5
TORRE DE VIGILANCIA	3
CASETA SOCORRISMO	2
ZONAS DE RECREO	4

Tabla 1. Servicios de playa en el término municipal de Canet. Año 2.019. Fuente: Ayuntamiento de Canet d'en Berenguer.

T.M. SAGUNTO	
TIPO/USO	Nº UNIDADES
RED VOLEIBOL	1
PASARELAS DE MADERA	40
LAVAPIÉS	43
PAPELERA/CONTENEDOR	41
JUEGO INFANTIL PIRÁMIDE	1
JUEGO INFANTIL	0
MERENDERO/CHIRINGUITO	4
TORRE DE VIGILANCIA	6
MÁSTIL	3
WC QUÍMICO	10
BALIZA	126

Tabla 2. Servicios de playa en el término municipal de Sagunto. Año 2.019. Fuente: Ayuntamiento de Sagunto.

Además de estos servicios existen en la zona de actuación, dentro del Término Municipal de Sagunto, cuatro tendidos aéreos (2 eléctricos y 2 telefónicos), dos depuradoras de urbanizaciones privadas ("Gato Montés" y "Malvasur"). En el T.M. de Canet d'en Berenguer, se localiza un colector de aguas residuales.

A continuación se presentan las coordenadas donde se localizan estos servicios, que no deben verse afectados por las obras a realizar.

Servicios adicionales existentes	X	X
Colector	739868	4396303
Tendido aéreo telefónico	739916	4397281
Tendido aéreo eléctrico	739916	4397281
Tendido aéreo eléctrico	740123	4398297
Tendido aéreo telefónico	740128	4398296
Depuradora Urb. "Gato Montés"	739875	4396938
Depuradora Urb. "Malvasur"	740678	4400020

Tabla 3. Servicios adicionales existentes en la zona de actuación.

3. AFECCIÓN DE LAS ACTUACIONES A LOS SERVICIOS EXISTENTES

En este apartado se analizan las zonas afectadas por las actuaciones incluidas en este proyecto, localizando los servicios existentes que previsiblemente se verán afectados por éstas.

3.1. CRIBADO Y RETIRADA DE GRAVAS

La actuación de cribado y retirada de gravas playas se extiende a lo largo de los primeros 3.700 m desde la gola de Quartell hacia el Sur, en el T.M. de Sagunto. Los servicios existentes en esta zona, que podrán verse afectados por la actuación del cribado y retirada de gravas, son los siguientes:

T.M. SAGUNTO	
TIPO/USO	Nº UNIDADES
PASARELAS DE MADERA	36
LAVAPIÉS	35
PAPELERA/CONTENEDOR	35
JUEGO INFANTIL PIRÁMIDE	1
MERENDERO/CHIRINGUITO	3
TORRE DE VIGILANCIA	5
MÁSTIL	3
WC QUÍMICO	8

Tabla 4. Servicios de playa existentes afectados por el cribado y la retirada de gravas.

3.2. ACTUACIÓN DE REGENERACIÓN DE PLAYA

El aporte de arenas incluido en la actuación de regeneración de playas se extiende a lo largo de los primeros 3.200 m desde la gola de Quartell hacia el Sur. Esta actuación se realiza íntegramente en el T.M. de Sagunto. Los servicios existentes en esta zona, que previsiblemente podrán verse afectados por la actuación de aporte de arenas, son los siguientes:

T.M. SAGUNTO	
TIPO/USO	Nº UNIDADES
PASARELAS DE MADERA	31
LAVAPIÉS	30
PAPELERA/CONTENEDOR	30
JUEGO INFANTIL PIRÁMIDE	1
MERENDERO/CHIRINGUITO	2
TORRE DE VIGILANCIA	5
MÁSTIL	3
WC QUÍMICO	7
BALIZA	112

Tabla 5. Servicios de playa existentes afectados por el aporte de arenas.

3.3. PROLONGACIÓN DEL DIQUE NORTE

La actuación de prolongación del dique Norte del Puerto de Siles se llevará a cabo por medios marítimos, utilizando el Puerto de Sagunto como punto base para la realización de los trabajos. En concreto, se habilitará un cargadero de gánguiles y barcasas, así como una zona para el acopio de materiales y colocación de las instalaciones generales necesarias para la ejecución de los trabajos. Las zonas de acopio y de instalaciones podrán situarse en el interior del Puerto de Sagunto o en sus inmediaciones.

Dada la naturaleza de esta actuación, los servicios afectados por la prolongación del dique Norte del Puerto de Siles serán los existentes en las zonas facilitadas para el acopio de materiales y para las instalaciones generales, que serán definidos en la fase de ejecución de estos trabajos y siempre con los permisos, seguros de responsabilidad civil, abono de tasas portuarias en vigor y otros documentos necesarios. El proyecto es una obra de interés general, se cumplirá con lo que esté estipulado.

3.4. RESTAURACION DUNAR

Las actuaciones contempladas dentro de la partida de restauración dunar son tres:

- Habilitación de cerramientos de protección del cordón dunar y colocación de paneles informativos.
- Aporte de arenas para restauración del cordón dunar.
- Revegetación del cordón dunar en la zona de aporte de arenas.

La actuación de cerramiento del cordón dunar se extiende desde la gola de Quartell hasta la gola de Queralt, mientras que las de aporte de arenas y revegetación únicamente se llevarán a cabo en los alrededores de la gola de Quartell.

El acordonamiento del cordón dunar se realizará respetando en todo momento los servicios existentes, por lo que se considera esta actuación no afectará a ninguno de estos servicios.

Las actuaciones de aporte de arena para reconstrucción del cordón dunar y posterior revegetación del mismo afectará a los siguientes servicios existentes en la zona:

T.M. SAGUNTO	
TIPO/USO	Nº UNIDADES
PASARELAS DE MADERA	4
LAVAPIÉS	4
PAPELERA/CONTENEDOR	4
MERENDERO/CHIRINGUITO	1
WC QUÍMICO	1

Tabla 6. Servicios de playa existentes afectados por la actuación de restauración dunar.

4. RELACIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS POR LAS OBRAS

Conocidos los servicios que pueden ser afectados por cada una de las actuaciones contempladas en este proyecto, se concluye que:

Los servicios existentes en la franja costera incluida en el T.M. de Canet d'en Berenguer no se verán afectados por los trabajos recogidos en este *Proyecto de regeneración de las playas de Canet, Almardá, Corinto y Malvarrosa de los TTMM de Canet d'en Berenguer y Sagunto (Valencia)*.

En el T.M. de Sagunto, sin embargo, las actuaciones previstas pueden afectar de manera temporal a los siguientes servicios existentes:

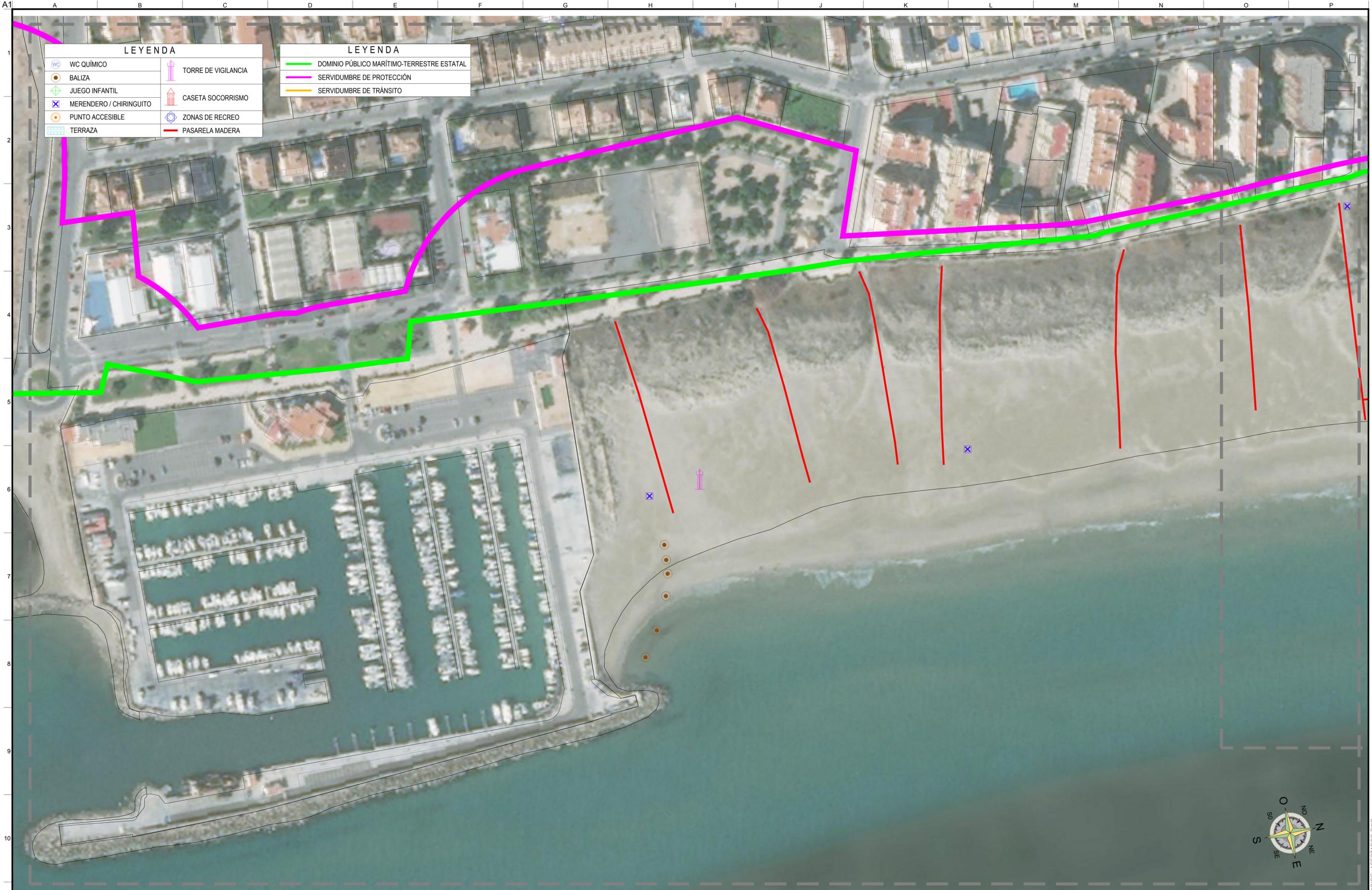
T.M. SAGUNTO	
TIPO/USO	Nº UNIDADES
PASARELAS DE MADERA	36
LAVAPIÉS	35
PAPELERA/CONTENEDOR	35
JUEGO INFANTIL PIRÁMIDE	1
MERENDERO/CHIRINGUITO	3
TORRE DE VIGILANCIA	5
MÁSTIL	3
WC QUÍMICO	8
BALIZA	112

Tabla 7. Servicios de playa previsiblemente afectados por las actuaciones incluidas en este proyecto.

En la fase de planificación de la obra se decidirá la no instalación o la retirada de aquellas instalaciones que impidan o dificulten la realización de los trabajos, en coordinación con el titular de la autorización de los servicios de temporada en playas, previsiblemente el Ayuntamiento de Sagunto. Para ello la Administración General del Estado podrá hacer efectivo el artículo 112 del Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.

Se levantará acta de aquellas instalaciones existentes que no se retiran por no afectar a la ejecución de las obras identificando su estado de conservación en el momento de inicio de los trabajos, sin que ello implique la responsabilidad del contratista ni de la Administración General de Estado en el mantenimiento y conservación de dichos elementos sobre el dominio público marítimo-terrestre.

Además de los servicios existentes en las playas objeto de este proyecto, para la prolongación del dique norte del Puerto de Siles se requerirá de zonas habilitadas para el acopio en tierra de los materiales que constituirán la estructura diseñada y la colocación de las instalaciones generales. Igualmente, se precisará de una zona de atraque para habilitar como cargadero de gánguiles y barcazas. La superficie a ocupar será seleccionada en la fase de ejecución del proyecto y se localizará preferentemente dentro de la zona de servicios portuaria y contará con los permisos, seguros de responsabilidad civil, abono de tasas portuarias en vigor y otros documentos necesarios.



LEYENDA

	WC QUÍMICO		TORRE DE VIGILANCIA
	BALIZA		CASETA SOCORRISMO
	JUEGO INFANTIL		ZONAS DE RECREO
	MERENDERO / CHIRINGUITO		PASARELA MADERA
	PUNTO ACCESIBLE		
	TERRAZA		

LEYENDA

	DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE ESTATAL
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
	SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO



Nota: Cotas en metros
Cotas referidas a N.M.M.A.

R01	16/11/2020	Entregado para Comentarios	RVV	APD	RPG
Revision	Fecha	Descripción	Realizado	Comprobado	Aprobado

GOBIERNO DE ESPAÑA
VICERREPRESENTACIÓN 4ª DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR
DEMARCACIÓN DE COTAS EN VALENCIA

Consultora: **A Proes**
Calle Virgilio nº 2, edificio 3
28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid (España)
Tf: 913454565 | <http://web.proes.es/>

Director del proyecto:
Javier Estévan Sancha
Ingeniero Jefe del Servicio de Proyectos y Obras
I.C.C.P Colegiado Nº -----

Autor del proyecto:
Roberto Pillado González
I.C.C.P Colegiado Nº 18679

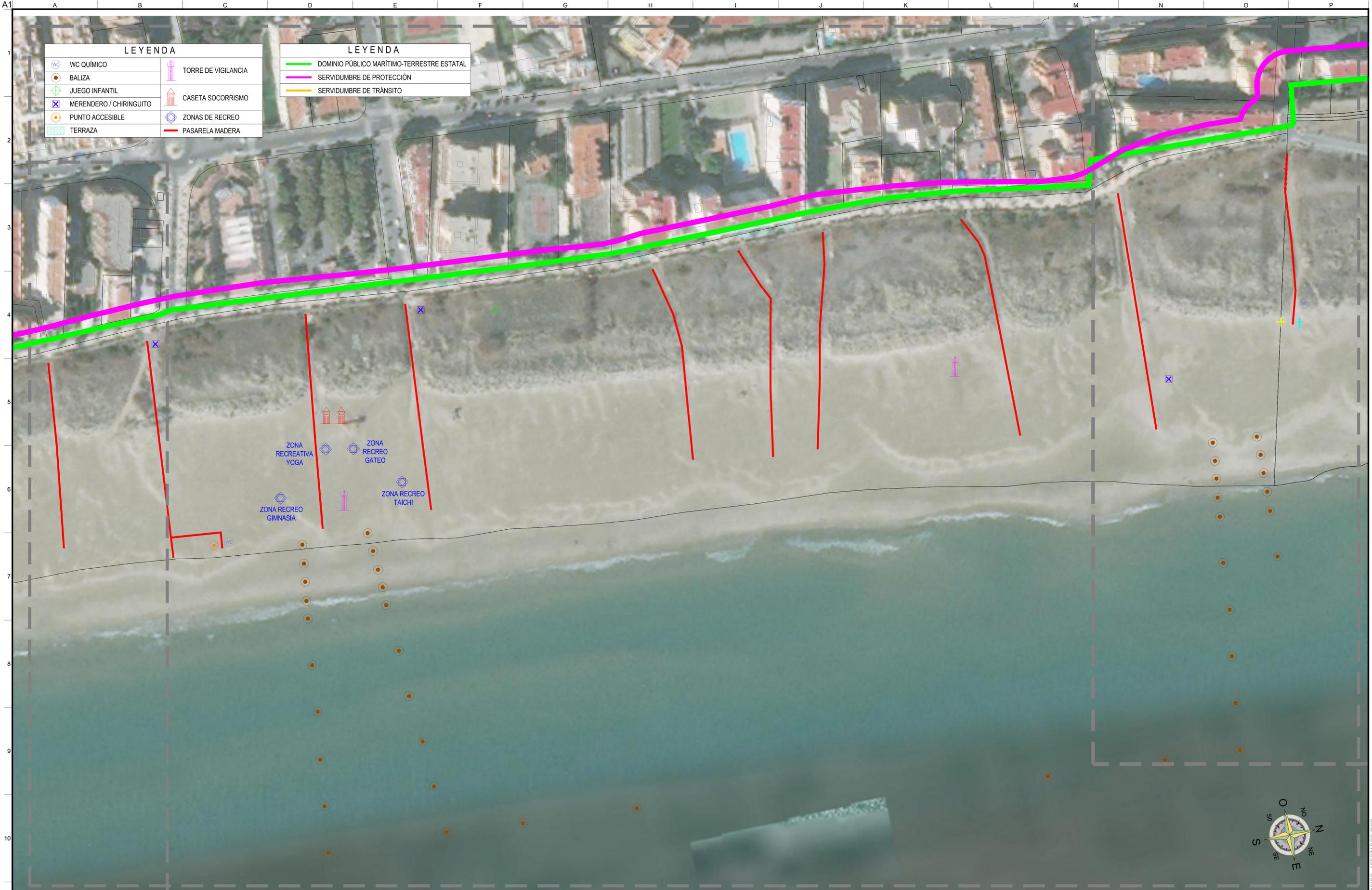
Título del proyecto:
PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÀ, CORINTO Y MALVARROSA, DE LOS TT.MM. DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

Escala:
0 10 20 30 40m
1/1,000 DIN A1 1/2,000 DIN A3

Título del plano:
**ANEJO 15
SERVICIOS AFECTADOS**

Codigo plano: 190047 AN15_PL01	Hoja: 01 DE 08
Fecha: NOVIEMBRE 2020	Revisión: R01

190047_AN15_PL01_SERVICIOS_AFECTADOS.DWG



LEYENDA

	WC QUÍMICO		TORRE DE VIGILANCIA
	BALIZA		CASETA SOCORRISMO
	JUEGO INFANTIL		ZONAS DE RECREO
	MERENDERO / CHIRINGUITO		PASARELA MADERA
	PUNTO ACCESIBLE		
	TERRAZA		

LEYENDA

	DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE ESTATAL
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
	SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO

Nota: Cotas en metros
Cotas referidas a N.M.M.A.

R01	16/11/2020	Entregado para Comentarios	RVV	APD	RPG
Revision	Fecha	Descripción	Realizado	Comprobado	Aprobado



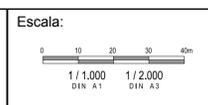
VICEPRESIDENCIA 4ª DEL GOBIERNO
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

Consultora: **A Proes**
Calle Virgilio nº 2, edificio 3
28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid (España)
Tf: 913454565 | <http://web.proes.es/>

Director del proyecto:
Javier Estévan Sancha
Ingeniero Jefe del Servicio de Proyectos y Obras
I.C.C.P Colegiado Nº

Autor del proyecto:
Roberto Piliado González
I.C.C.P Colegiado Nº 18679

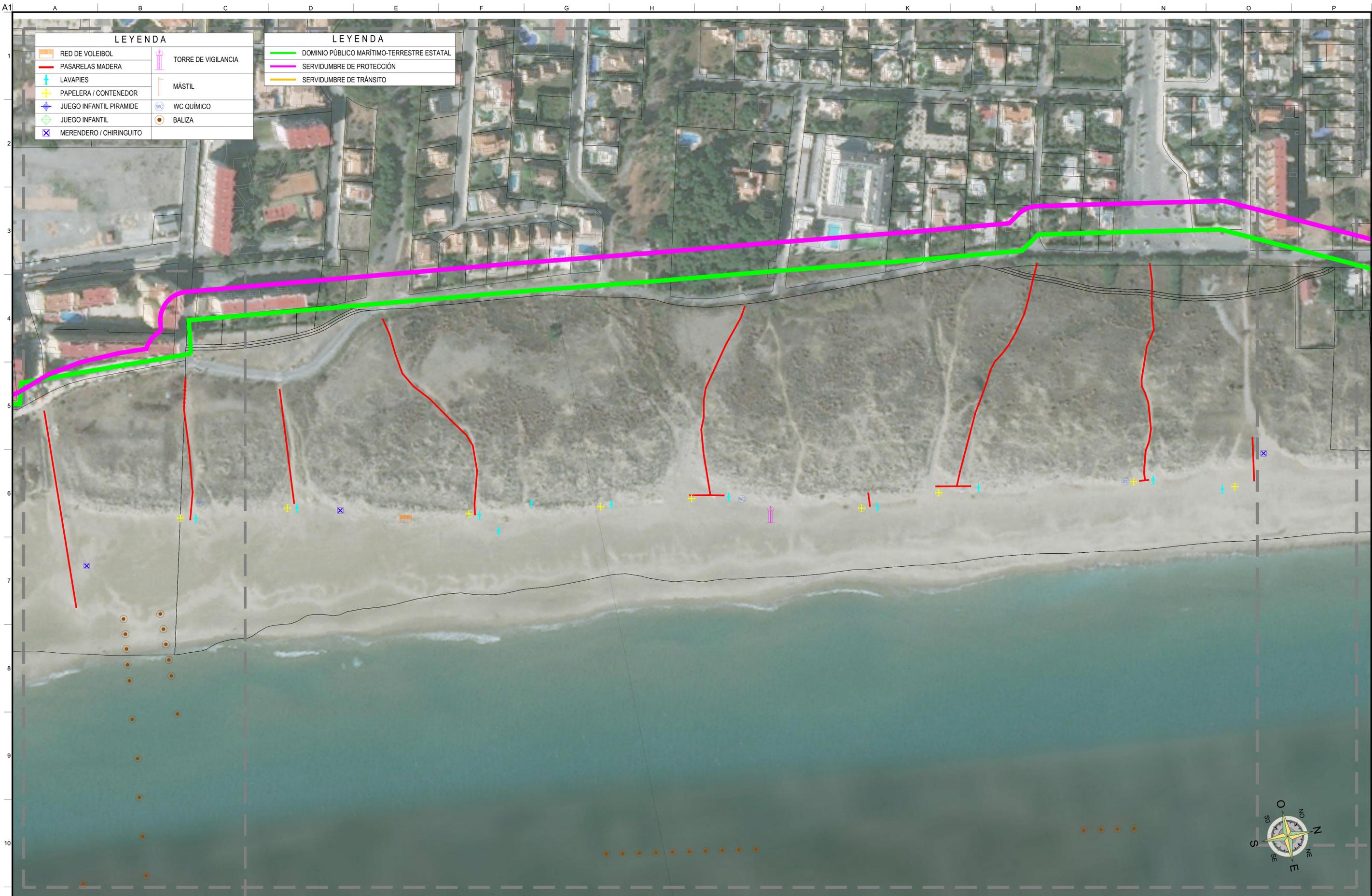
Título del proyecto:
PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÀ, CORINTO Y MALVARROSA, DE LOS TT.MM. DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)



Título del plano:
**ANEJO 15
SERVICIOS AFECTADOS**

Codigo plano:
190047 AN15_PL01
Fecha:
NOVIEMBRE 2020
Hoja:
02 DE 08
Revisión:
R01

190047_AN15_PL01_SERVICIOS_AFECTADOS.DWG



LEYENDA

	RED DE VOLEIBOL		TORRE DE VIGILANCIA
	PASARELAS MADERA		MÁSTIL
	LAVAPIES		WC QUÍMICO
	PAPELERA / CONTENEDOR		BALIZA
	JUEGO INFANTIL PIRAMIDE		MERENDERO / CHIRINGUITO
	JUEGO INFANTIL		

LEYENDA

	DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE ESTATAL
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
	SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO

Nota: Cotas en metros
Cotas referidas a N.M.M.A.

R01	16/11/2020	Entregado para Comentarios	RVV	APD	RPG
Revision	Fecha	Descripción	Realizado	Comprobado	Aprobado



VICEPRESIDENCIA 4ª DEL GOBIERNO
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR
DEMARCAÇÃO DE COTAS EN VALENCIA

Consultora: **Proes**
Calle Virgilio nº 2, edificio 3
28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid (España)
Tf: 913454565 | <http://web.proes.es/>

Director del proyecto:
Javier Estévan Sancha
Ingeniero Jefe del Servicio de Proyectos y Obras
I.C.C.P Colegiado Nº

Autor del proyecto:
Roberto Piliado González
I.C.C.P Colegiado Nº 18679

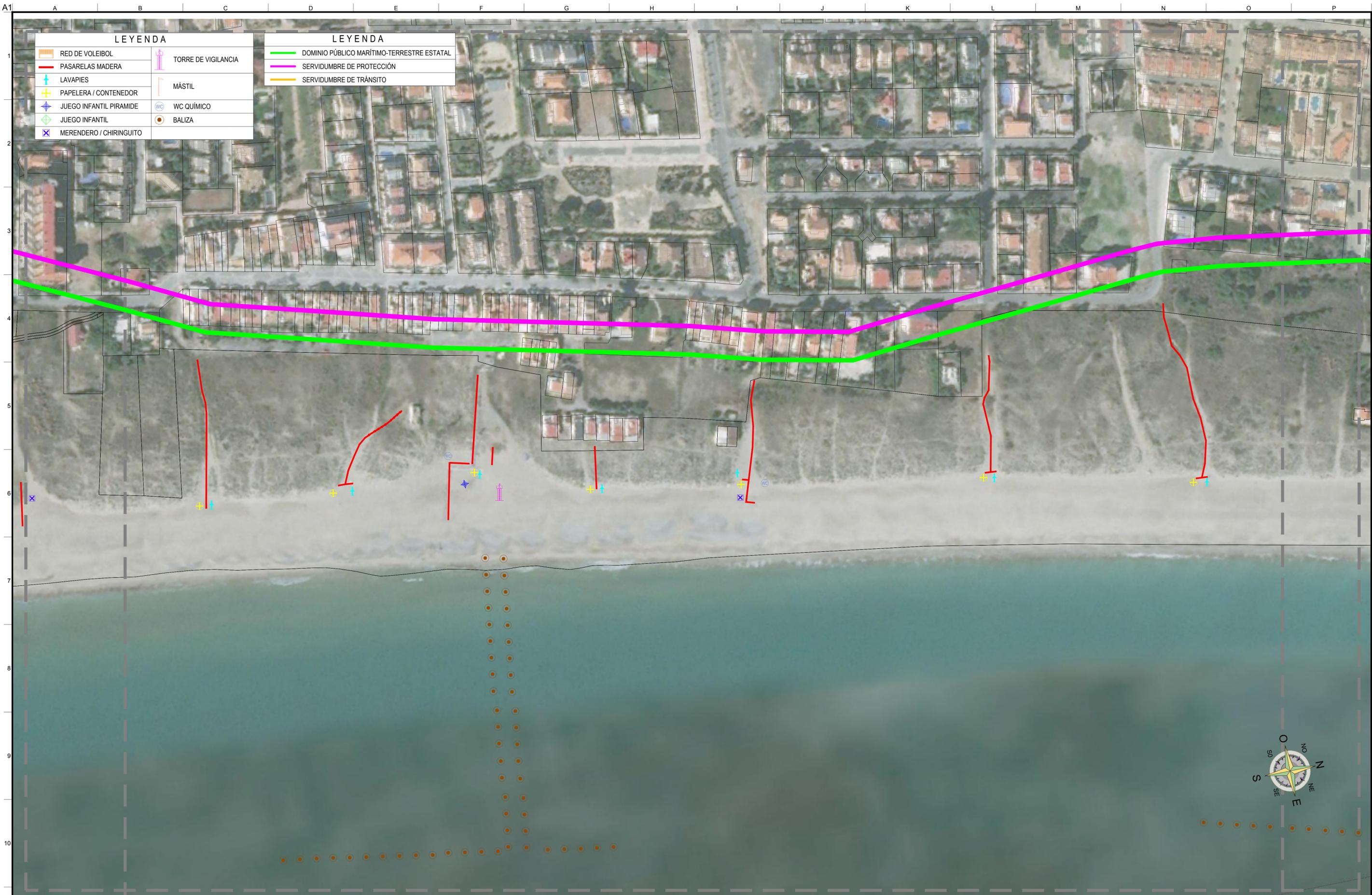
Título del proyecto:
PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÀ, CORINTO Y MALVARROSA, DE LOS TT.MM. DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

Escala:
0 12 24 36 48m
1/1.200 DIN A1 1/2.400 DIN A3

Título del plano:
ANEJO 15
SERVICIOS AFECTADOS

Codigo plano:
190047 AN15_PL01
Fecha:
NOVIEMBRE 2020
Hoja:
03 DE 08
Revisión:
R01

190047_AN15_PL01_SERVICIOS_AFECTADOS.DWG



Nota: Cotas en metros Cotas referidas a N.M.M.A.	R01	16/11/2020	Entregado para Comentarios	RVV	APD	RPG
	Revision	Fecha	Descripción	Realizado	Comprobado	Aprobado

	Consultora: Calle Virgilio nº 2, edificio 3 28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid (España) Tf: 913454565 http://web.proes.es/	Director del proyecto: Javier Estévan Sancha Ingeniero Jefe del Servicio de Proyectos y Obras I.C.C.P Colegiado Nº	Autor del proyecto: Roberto Piliado González I.C.C.P Colegiado Nº 18679	Título del proyecto: PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÀ, CORINTO Y MALVARROSA, DE LOS TT.MM. DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)	Escala: 1/1.200 DIN A1 1/2.400 DIN A3	Título del plano: ANEJO 15 SERVICIOS AFECTADOS	Código plano: 190047 AN15_PL01	Hoja: 04 DE 08
							Fecha: NOVIEMBRE 2020	Revisión: R01

190047_AN15_PL01_SERVICIOS_AFECTADOS.DWG



LEYENDA	
	RED DE VOLEIBOL
	PASARELAS MADERA
	LAVAPIES
	PAPELERA / CONTENEDOR
	JUEGO INFANTIL PIRAMIDE
	JUEGO INFANTIL
	MERENDERO / CHIRINGUITO
	TORRE DE VIGILANCIA
	MÁSTIL
	WC QUÍMICO
	BALIZA

LEYENDA	
	DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE ESTATAL
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
	SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO

Nota: Cotas en metros
Cotas referidas a N.M.M.A.

Revision	Fecha	Descripción	Realizado	Comprobado	Aprobado
R01	16/11/2020	Entregado para Comentarios	RVV	APD	RPG



VICEPRESIDENCIA 4ª DEL GOBIERNO
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

Consultora: **A Proes**
Calle Virgilio nº 2, edificio 3
28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid (España)
Tf: 913454565 | http://web.proes.es/

Director del proyecto:
Javier Estévan Sanchis
Ingeniero Jefe del Servicio de Proyectos y Obras
I.C.C.P Colegiado Nº

Autor del proyecto:
Roberto Piliado González
I.C.C.P Colegiado Nº 18679

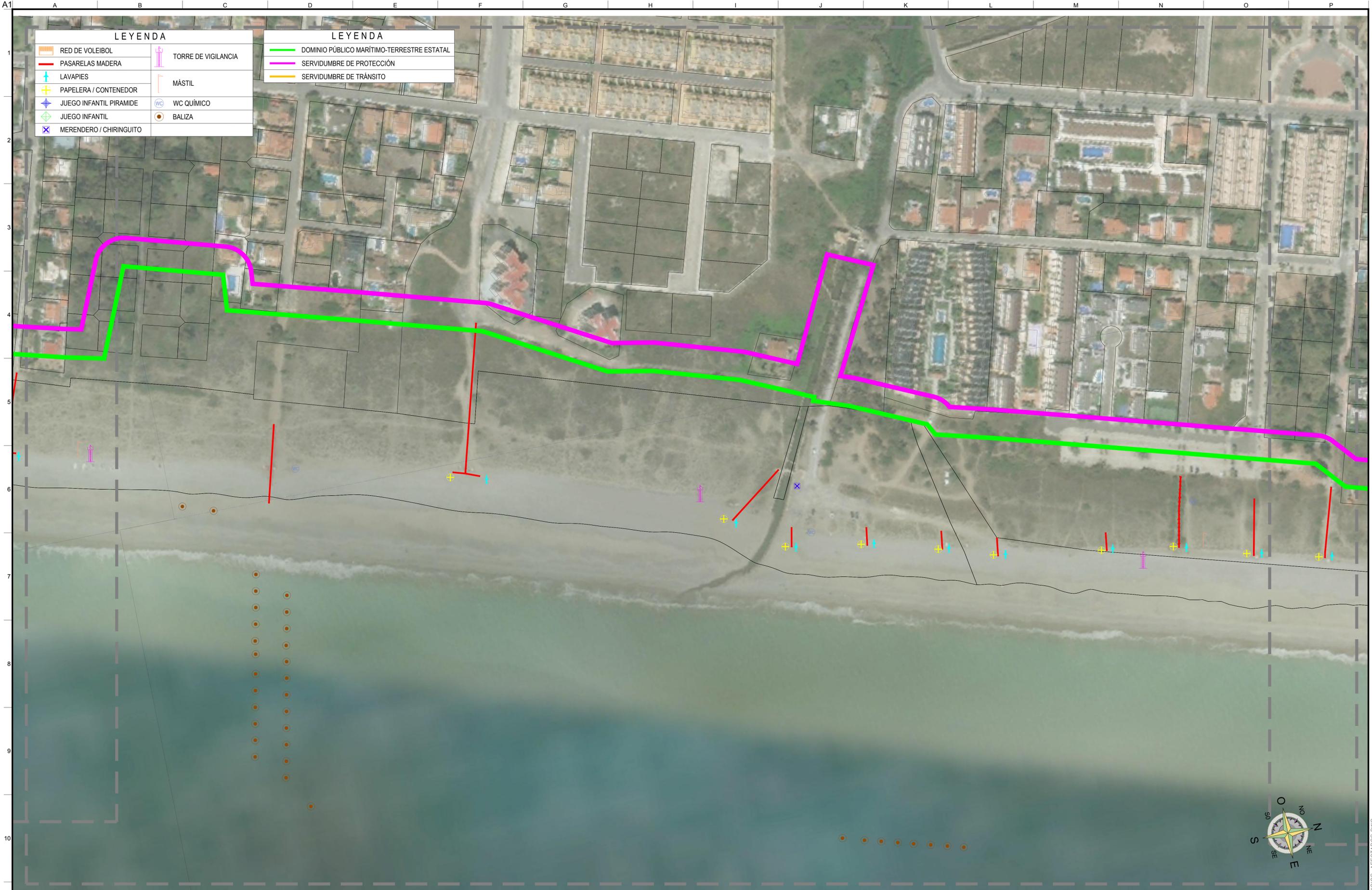
Título del proyecto:
PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÀ, CORINTO Y MALVARROSA, DE LOS TT.MM. DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

Escala:
0 12 24 36 48m
1/1.200 DIN A1 1/2.400 DIN A3

Título del plano:
**ANEJO 15
SERVICIOS AFECTADOS**

Codigo plano:
190047 AN15_PL01
Fecha:
NOVIEMBRE 2020
Hoja:
05 DE 08
Revisión:
R01

190047_AN15_PL01_SERVICIOS_AFECTADOS.DWG

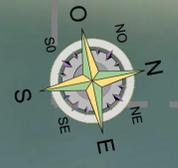


LEYENDA

	RED DE VOLEIBOL		TORRE DE VIGILANCIA
	PASARELAS MADERA		MÁSTIL
	LAVAPIES		WC QUÍMICO
	PAPELERA / CONTENEDOR		BALIZA
	JUEGO INFANTIL PIRAMIDE		
	JUEGO INFANTIL		
	MERENDERO / CHIRINGUITO		

LEYENDA

	DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE ESTATAL
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
	SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO



Nota: Cotas en metros
Cotas referidas a N.M.M.A.

R01	16/11/2020	Entregado para Comentarios	RVV	APD	RPG
Revision	Fecha	Descripción	Realizado	Comprobado	Aprobado



VICEPRESIDENCIA 4ª DEL GOBIERNO
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR
DEMARCAÇÃO DE COTAS EN VALENCIA

Consultora: **Proes**
Calle Virgilio nº 2, edificio 3
28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid (España)
Tf: 913454565 | http://web.proes.es/

Director del proyecto:
Javier Estévan Sancha
Ingeniero Jefe del Servicio de Proyectos y Obras
I.C.C.P Colegiado Nº

Autor del proyecto:
Roberto Piliado González
I.C.C.P Colegiado Nº 18679

Título del proyecto:
PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÀ, CORINTO Y MALVARROSA, DE LOS TT.MM. DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

Escala:
0 12 24 36 48m
1/1.200 DIN A1 1/2.400 DIN A3

Título del plano:
**ANEJO 15
SERVICIOS AFECTADOS**

Codigo plano:
190047 AN15_PL01
Fecha:
NOVIEMBRE 2020
Hoja:
06 DE 08
Revisión:
R01

190047_AN15_PL01_SERVICIOS_AFECTADOS.DWG



LEYENDA

	RED DE VOLEIBOL		TORRE DE VIGILANCIA
	PASARELAS MADERA		MÁSTIL
	LAVAPIES		WC QUÍMICO
	PAPELERA / CONTENEDOR		BALIZA
	JUEGO INFANTIL PIRAMIDE		
	JUEGO INFANTIL		
	MERENDERO / CHIRINGUITO		

LEYENDA

	DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE ESTATAL
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
	SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO



Nota: Cotas en metros
Cotas referidas a N.M.M.A.

R01	16/11/2020	Entregado para Comentarios	RVV	APD	RPG
Revision	Fecha	Descripción	Realizado	Comprobado	Aprobado



VICEPRESIDENCIA 4ª DEL GOBIERNO
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR
DEMARCAÇÃO DE COSTAS EN VALENCIA

Consultora: **Proes**
Calle Virgilio nº 2, edificio 3
28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid (España)
Tf: 913454565 | http://web.proes.es/

Director del proyecto:
Javier Estévan Sancha
Ingeniero Jefe del Servicio de Proyectos y Obras
I.C.C.P Colegiado Nº

Autor del proyecto:
Roberto Piliado González
I.C.C.P Colegiado Nº 18679

Título del proyecto:
PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÀ, CORINTO Y MALVARROSA, DE LOS TT.MM. DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

Escala:
0 12 24 36 48m
1/1.200 DIN A1 1/2.400 DIN A3

Título del plano:
**ANEJO 15
SERVICIOS AFECTADOS**

Codigo plano:
190047 AN15_PL01
Fecha:
NOVIEMBRE 2020

Hoja:
07 DE 08
Revisión:
R01

SERVICIOS EXISTENTES		
T.M. CANET		Uds.
 WC QUÍMICO		1
 BALIZA		46
 JUEGO INFANTIL		1
 MERENDERO / CHIRINGUITO		5
 PUNTO ACCESIBLE		1
 TERRAZA		5
 TORRE DE VIGILANCIA		2
 CASETA SOCORRISMO		2
 ZONAS DE RECREO		2
 PASARELA MADERA		4

SERVICIOS EXISTENTES		
T.M. SAGUNTO		Uds.
 RED DE VOLEIBOL		1
 PASARELAS MADERA		40
 LAVAPIÉS		43
 PAPELERA / CONTENEDOR		41
 JUEGO INFANTIL PIRAMIDE		1
 JUEGO INFANTIL		0
 MERENDERO / CHIRINGUITO		4
 TORRE DE VIGILANCIA		6
 MÁSTIL		3
 WC QUÍMICO		10
 BALIZA		126

SERVICIOS AFECTADOS POR LAS OBRAS		
T.M. SAGUNTO		Uds.
 PASARELAS MADERA		36
 LAVAPIÉS		35
 PAPELERA / CONTENEDOR		35
 JUEGO INFANTIL PIRAMIDE		1
 JUEGO INFANTIL		1
 MERENDERO / CHIRINGUITO		3
 TORRE DE VIGILANCIA		5
 MÁSTIL		3
 WC QUÍMICO		8
 BALIZA		112

Nota: Cotas en metros
Cotas referidas a N.M.M.A.

R01	16/11/2020	Entregado para Comentarios	RVV	APD	RPG
Revision	Fecha	Descripción	Realizado	Comprobado	Aprobado
Titulo del plano: ANEJO 15 SERVICIOS AFECTADOS			Código plano: 190047 AN15_PL01	Hoja: 07 DE 08	
			Fecha: NOVIEMBRE 2020	Revisión: R01	


 GOBIERNO DE ESPAÑA
 VICEPRESIDENCIA 4ª DEL GOBIERNO
 MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
 SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
 DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR
 DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

Consultora:  **Proes**
 Calle Virgilio nº 2, edificio 3
 28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid (España)
 Tf: 913454565 | <http://web.proes.es/>

Director del proyecto:
 Javier Estevan Sanchis
 Ingeniero Jefe del Servicio de Proyectos y Obras
 I.C.C.P Colegiado Nº

Autor del proyecto:
 Roberto Piliado González
 I.C.C.P Colegiado Nº 18679

Título del proyecto:
 PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÀ, CORINTO Y MALVARROSA, DE LOS TT.MM. DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

Escala:
 SIN ESCALA
 DIN A1 / DIN A3



PROYECTO:

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)
PROYECTO CONSTRUCTIVO

DOCUMENTO:

AN-16. COMPATIBILIDAD CON LA ESTRATEGIA MARINA LEVANTINO-BALEAR
46-0348

CLIENTE:



REV. 01

PROES Consultores S.A.
CIF: A28261196

T: +34 91 345 45 65
F: +34 91 571 43 61



PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

AN-16. COMPATIBILIDAD CON LA ESTRATEGIA MARINA LEVANTINO-BALEAR

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN Y ALCANCE	1
2.	NORMATIVA APLICABLE	1
3.	OBJETIVOS DE LA ESTRATEGIA MARINA LEVANTINO-BALEAR A CONSIDERAR EN ESTE PROYECTO.....	3
4.	CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA EVALUAR LA COMPATIBILIDAD DE LAS ACTUACIONES CON LA ESTRATEGIA MARINA	3
5.	COMPATIBILIDAD DE LA ACTUACIÓN.....	3

6.	CONCLUSIÓN.....	5
----	-----------------	---

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Objetivos ambientales específicos de la Estrategia Marina Levantino-Balear, a considerar en el análisis de compatibilidad de las actuaciones incluidas en el proyecto.	2
Tabla 2.	Objetivos de la Estrategia Marina Levantino Balear a considerar en este proyecto.....	3

1. INTRODUCCIÓN Y ALCANCE

Las actuaciones planteadas en este proyecto consisten fundamentalmente en:

- Regeneración de las playas mediante aporte de arenas procedente del banco submarino de Cullera.
- Prolongación del dique Norte del Puerto de Siles
- Restauración dunar: mediante aporte de arenas para regenerar la primera línea de dunas, revegetación con especies propias de ambientes dunares catalogadas en la costa valenciana y cierre perimetral del cordón dunar, dejando libre únicamente las zonas habilitadas para el acceso a las playas.

Estas actuaciones deben ser diseñadas de manera compatible con las Estrategias Marinas, garantizando así el cumplimiento de sus objetivos específicos (*Ley 41/2.010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino*):

- Proteger y preservar el medio marino, incluyendo su biodiversidad, evitar su deterioro y recuperar los ecosistemas marinos en las zonas que se hayan visto afectados negativamente.
- Prevenir y reducir los vertidos al medio marino, con miras a eliminar progresivamente la contaminación del medio marino, para velar por que no se produzcan impactos o riesgos graves para la biodiversidad marina, los ecosistemas marinos, la salud humana o los usos permitidos del mar.
- Garantizar que las actividades y usos en el medio marino sean compatibles con la preservación de su biodiversidad.

En el presente anejo se analiza la compatibilidad de las actuaciones incluidas en este proyecto con la Estrategia Marina Levantino Balear, cumpliendo así con la normativa aplicable.

2. NORMATIVA APLICABLE

Las normas establecidas para regular los proyectos en términos de protección del medio marino, son:

- *Ley 41/2.010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino*
- *Real Decreto 1365/2018, de 2 noviembre, por el que se aprueban las estrategias marinas.*
- *Real Decreto 79/2.019, de 22 de febrero, por el que se regula el informe de compatibilidad y se establecen los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas.*

La *Ley 41/2.010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino*, configura un marco normativo regulador, completo y coherente, dirigido a garantizar que las actividades humanas realizadas en el mar no comprometan la conservación de los ecosistemas marinos, para lograr o mantener su buen estado ambiental.

Para ello se establecen unas estrategias marinas, a modo de instrumentos de planificación de cada una de las cinco demarcaciones marinas en que la Ley subdivide el medio marino español: D.M. NORATLÁNTICA, D.M. SUDATLÁNTICA, D.M. DEL ESTRECHO Y ALBORÁN, D.M. LEVANTINO-BALEAR, Y D.M. CANARIA.

Las estrategias marinas son aprobadas mediante el *Real Decreto 1365/2018, de 2 noviembre, por el que se aprueban las estrategias marinas*. Estas estrategias marinas constituyen el marco general al que deben ajustarse las diferentes políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino.

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

Por otra parte, el artículo 3.3 de la *Ley 41/2010, de 29 de diciembre*, establece que «la autorización de cualquier actividad que requiera, bien la ejecución de obras o instalaciones en las aguas marinas, su lecho o su subsuelo, bien la colocación o depósito de materias sobre el fondo marino, así como los vertidos regulados en el título IV de la presente ley, deberá contar con el informe favorable del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente respecto de la compatibilidad de la actividad o vertido con la estrategia marina correspondiente de conformidad con los criterios que se establezcan reglamentariamente».

En el *Real Decreto 79/2.019, de 22 de febrero, por el que se regula el informe de compatibilidad y se establecen los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas*, se recoge el listado con las actuaciones que deben contar con el informe de compatibilidad con las estrategias marinas (Anexo I):

- A. Sondeos exploratorios y explotación de hidrocarburos en el subsuelo marino.
- B. Almacenamiento geológico de gas o CO₂.
- C. Instalación de gasoductos y oleoductos, sobre el lecho marino o enterrados bajo el mismo.
- D. Instalación de cables submarinos de telecomunicaciones o de electricidad, colocados sobre el lecho marino o enterrados bajo el mismo.
- E. Instalación de conducciones para vertidos desde tierra al mar o captaciones de agua de mar sobre el lecho marino o enterrados bajo el mismo.
- F. Infraestructuras marinas portuarias.
- G. Infraestructuras marinas de defensa de la costa.**
- H. Dragados y vertidos al mar de material dragado, incluyendo los dragados para mejorar el calado de los puertos o de sus canales de acceso.
- I. Extracción de áridos submarinos, incluida la realizada con destino a la creación o regeneración de playas y sin perjuicio de la prohibición de extracción de áridos para la construcción conforme a lo señalado en el artículo 63.2 de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.**

- J. Minería submarina.
- K. Regeneración o creación de playas, siempre que se trate de un aporte externo de áridos que se realice por debajo de la cota de la pleamar máxima viva equinoccial.**
- L. Proyectos diferentes a las aportaciones de arena a playas y la construcción de nuevas infraestructuras portuarias y de defensa de la costa, encaminados a ganar tierras al mar con aporte de materiales de cualquier procedencia.
- M. Energías renovables en el mar.
- N. Balizamientos de señalización de áreas ecoturísticas, áreas de custodia marina o asimiladas mediante la instalación de boyas o cualquier otro dispositivo flotante siempre y cuando los mismos vayan anclados al fondo marino.
- O. Fondeaderos fuera de la zona de servicio adscrita a los puertos, y dentro de la zona de servicio cuando en su instalación y uso se afecte de forma directa a espacios marinos protegidos, o a hábitats, o a especies con alguna figura de protección.
- P. Arrecifes artificiales.
- Q. Instalaciones de acuicultura marina para el cultivo o engorde de especies comerciales.
- R. Actividad económica de colocación de urnas funerarias o cenizas funerarias en el mar.
- S. Otras: cualquier otra actuación susceptible de estar sujeta a informe de compatibilidad por tratarse de uno de los supuestos sometidos a uno de los procedimientos del artículo 6 y que esté directamente relacionada con la consecución de los objetivos ambientales y suponga un riesgo para el buen estado ambiental conforme a lo señalado en el apartado 3.3 de la *Ley 41/2010, de 29 de diciembre*.

Las actuaciones previstas en este proyecto se enmarcan dentro de los apartados G (por la prolongación del espigón del dique norte del Puerto de Siles), I (por el dragado del material de préstamos del banco submarino de Cullera) y K (por el vertido del material para la regeneración de las playas de Mavarrosa, Corinto y franja Norte de L'Almardà). No obstante, el análisis pormenorizado de la adecuación a las estrategias marinas de la actividad del dragado del préstamo para la regeneración de las playas se llevará a cabo pormenorizadamente en el proyecto de extracción que está actualmente en redacción. Posteriormente, los resultados de ese análisis y los condicionantes se integrarán en el presente proyecto.

Los objetivos ambientales específicos de la Estrategia Marina Levantino-Balear, que deben ser considerados en el análisis de compatibilidad de las actuaciones previstas, se recogen en el Anexo II de este *Real Decreto 79/2.019*.

En este proyecto, conforme a las actuaciones previstas, los objetivos ambientales a tener en cuenta se presentan en la siguiente tabla:

Actuaciones	Objetivos ambientales específicos																
	A				B					C							
	1.1	1.2	1.4	1.5	1.1	1.2	1.5	1.9	2.1	2.2	2.3	2.4	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
G Infraestructuras marinas de defensa de la costa	X	X	X						X	X			X	X	X	X	X
I Extracción de áridos submarinos, incluida la realizada con destino a la creación o regeneración de playas y sin perjuicio de la prohibición de extracción de áridos para la construcción conforme a lo señalado en el artículo 63.2 de la Ley 22/1.988, de 22 de julio, de Costas.	X	X	X			X	X	X	X	X	X		X	X			X
K Regeneración de playas, siempre que se trate de un aporte externo de áridos que se realice por debajo de la cota de PMVE	X	X	X						X		X	X	X	X			X

Tabla 1. Objetivos ambientales específicos de la Estrategia Marina Levantino-Balear, a considerar en el análisis de compatibilidad de las actuaciones incluidas en el proyecto.

3. OBJETIVOS DE LA ESTRATEGIA MARINA LEVANTINO-BALEAR A CONSIDERAR EN ESTE PROYECTO

Objetivo específico A. Proteger y preservar el medio marino, incluyendo su biodiversidad, evitar su deterioro y recuperar los ecosistemas marinos en las zonas que se hayan visto afectados negativamente	
A. 1. Asegurar la conservación y recuperación de la biodiversidad marina a través de instrumentos y medidas efectivos.	
Objetivo Ambiental A.1.1.	Reducir la intensidad y área de influencia de las presiones antropogénicas significativas sobre los hábitats bentónicos, con especial atención a los hábitats biogénicos y/o protegidos que representan puntos calientes de biodiversidad y son clave para asegurar los servicios y funciones del medio marino
Objetivo Ambiental A.1.2.	Minimizar las posibilidades de introducción o expansión secundaria de especies alóctonas, atendiendo directamente a las vías y vectores antrópicos de translocación
Objetivo Ambiental A.1.4.	Reducir las principales causas de mortalidad y disminución de las poblaciones de grupos de especies no comerciales en la cima de la cadena trófica (mamíferos marinos, reptiles, aves marinas, elasmobranchios pelágicos y demersales), tales como capturas accidentales, colisiones con embarcaciones, ingestión de basuras marinas, depredadores terrestres introducidos, contaminación, destrucción de hábitats y sobrepesca.
Objetivo específico B. Prevenir y reducir los vertidos al medio marino, con miras a eliminar progresivamente la contaminación del medio marino, para velar por que no se produzcan impactos o riesgos graves para la biodiversidad marina, los ecosistemas marinos, la salud humana o los usos permitidos del mar.	
B. 1. Adoptar y aplicar las medidas necesarias para que la introducción de materia o energía en el medio marino no produzca efectos negativos significativos sobre los ecosistemas ni los bienes y servicios provistos por el medio marino.	
Objetivo Ambiental B.1.2.	Reducir la frecuencia de vertidos sin tratamiento adecuado al mar desde embarcaciones y plataformas.
Objetivo Ambiental B.1.5.	Reducir la cantidad de basuras marinas generadas por fuentes tanto terrestres como marítimas.
Objetivo Ambiental B.1.9.	Garantizar que los niveles de ruido submarino no generen impactos significativos en la biodiversidad marina.
B. 2. Adoptar y aplicar las medidas necesarias para lograr que las concentraciones de contaminantes se encuentren en niveles que no produzcan efectos de contaminación	
Objetivo Ambiental B.2.1.	No superar los niveles de contaminantes establecidos en biota por las autoridades competentes y por los organismos internacionales, y que las tendencias temporales sean decrecientes o permanezcan estables si las concentraciones están lo suficientemente cercanas al nivel basal.
Objetivo Ambiental B.2.2.	Mantener tendencias temporales decrecientes o estables en los niveles de contaminantes en sedimentos.
Objetivo Ambiental B.2.3.	No superar los niveles biológicos de respuesta a la contaminación en organismos indicadores para los que existen criterios establecidos por las autoridades competentes y por los organismos internacionales, y que éstos se mantengan dentro de sus rangos de respuestas basales, o se aproximen a este rango, a lo largo del tiempo.
Objetivo específico C. Garantizar que las actividades y usos en el medio marino sean compatibles con la preservación de su biodiversidad.	
C. 2. Adoptar y aplicar las medidas necesarias para minimizar el impacto de las actividades humanas en las condiciones físicas del medio marino	
Objetivo Ambiental C.2.1.	Garantizar que la superficie afectada por alteraciones físicas permanentes causadas por actividades humanas sea una proporción reducida del área total de la demarcación levantino-balear.
Objetivo Ambiental C.2.2.	Garantizar que las alteraciones físicas localizadas y permanentes causadas por actividades humanas no amenacen la perdurabilidad y funcionamiento de los hábitats biogénicos y/o protegidos, ni comprometan el logro o mantenimiento del BEA para estos hábitats.
Objetivo Ambiental C.2.3.	Adoptar medidas de mitigación en los tramos de costa en los que las alteraciones físicas permanentes causadas por actividades humanas hayan producido una afección significativa, de manera que las propiedades hidrográficas e hidrodinámicas sean compatibles con la conservación de los hábitats.
Objetivo Ambiental C.2.4.	Garantizar que los estudios de impacto ambiental de los proyectos que puedan afectar al medio marino se lleven a cabo de manera que se tengan en cuenta los impactos potenciales derivados de los cambios permanentes en las condiciones hidrográficas, incluidos los efectos acumulativos, en las escalas espaciales más adecuadas, siguiendo las directrices desarrolladas para este fin.
Objetivo Ambiental C.2.5.	Promover que los ecosistemas marinos dependientes de las plumas asociadas a las desembocaduras de los ríos sean tenidos en cuenta al fijar los caudales ecológicos en la elaboración de los planes hidrológicos.

Tabla 2. Objetivos de la Estrategia Marina Levantino Balear a considerar en este proyecto.

4. CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA EVALUAR LA COMPATIBILIDAD DE LAS ACTUACIONES CON LA ESTRATEGIA MARINA

En el Anexo III del *Real Decreto 79/2.019* se establecen los siguientes criterios de compatibilidad, en función de la tipología de actuaciones:

a) Las actuaciones de dragado y reubicación de materiales en el mar, tendrán en cuenta las directrices que se aprueben por el Gobierno en cumplimiento de los apartados 2 y 3 del artículo 4 de la *Ley 41/2.010, de 29 de diciembre*. En tanto no se aprueben estas directrices, se emplearán como referencia las «Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre» (MAGRAMA 2014) aprobadas por la Comisión Interministerial de Estrategias Marinas, en abril de 2014, sus actualizaciones posteriores o la disposición que las sustituyere, en su caso.

b) Las actuaciones de infraestructuras marinas portuarias tendrán en cuenta las directrices correspondientes que se aprueben por el Gobierno en cumplimiento de los apartados 2 y 3 del artículo 4 de la *Ley 41/2010, de 29 de diciembre*.

c) Las actuaciones de regeneración de playas tendrán en cuenta las directrices sobre la aceptabilidad de la arena de aporte a playas que se aprueben por el Gobierno en cumplimiento de los apartados 2 y 3 del artículo 4 de la *Ley 41/2010, de 29 de diciembre*. En tanto no se aprueben estas directrices, se emplearán como referencia los umbrales y criterios de calidad del material que recoge la «Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena» (MAGRAMA 2.010) y las «Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre (2.015) ».

5. COMPATIBILIDAD DE LA ACTUACIÓN

- a) **Objetivo específico A.** Proteger y preservar el medio marino, incluyendo su biodiversidad, evitar su deterioro y recuperar los ecosistemas marinos en las zonas que se hayan visto afectados negativamente (incluye los objetivos A.1.1., A.1.2. y A.1.4.).

Las playas objeto del aporte de arenas presentan un fondo compuesto por arenas y gravas supralitorales, arenas y gravas mediolitorales, comunidad de algas fotófilas infralitorales en modo batido (AFIB), arenas finas de superficie, y arenas finas mediterráneas bien calibradas. Sobre estas últimas, se han localizado pequeños parches de mata muerta de *Posidonia* ubicados en la zona nordeste dentro del área de proyecto, a una profundidad entre -3 y -5 metros, junto con un pequeño parche (unos 2 m²) de *Cymodocea nodosa* a 9 metros de profundidad.

El vertido de arenas no afecta de manera directa a este parche de *Cymodocea nodosa* ni a ninguna otra especie de interés. Aún así, las actuaciones de vertido se llevarán a cabo de forma tal que no se genere un impacto

significativo sobre éste, tomando las medidas preventivas, correctoras y compensatorias recogidas en el Estudio de Impacto Ambiental que acompaña a este proyecto.

Conforme a lo indicado en la *Resolución de 19 de enero de 2.020, de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca, por la que se establecen y clasifican las zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos en aguas de la Comunitat Valenciana*, desde hace años ya no se tiene constancia de que en la zona de actuación se ejerza la actividad de marisqueo y no se prevé que vaya a ejercerse dicha actividad, en estas zonas, a medio plazo (zonas CVA-1: de Vinaròs a Canet).

El material de préstamo seleccionado cumple con las recomendaciones establecidas por la ITEA y por las “Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del DPMT (2.015)”

El bajo contenido total de materiales finos (11%) -reducido además mediante overflow sobre el yacimiento submarino-, el bajo contenido total de materia orgánica, y el extendido de la arena en la playa cumpliendo con las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental de presente proyecto, no hace previsible un aumento significativo de la turbidez o efectos indirectos, por decantación de finos.

En las proximidades de la zona de actuación se localizan especies de aves marinas de interés y zonas de nidificación de aves, por lo que todas las actuaciones a desarrollar deberán realizarse evitando las épocas de cría de estas especies. Las medidas preventivas, correctoras y compensatorias a tener en cuenta para garantizar la supervivencia de estas especies y minimizar los impactos asociados a las obras incluidas en este proyecto sobre la biodiversidad marina, quedan detalladas en el Estudio de Impacto Ambiental.

El cumplimiento de estas medidas garantizará la compatibilidad de las actuaciones con los objetivos ambientales A.1.1., A.1.2. y A.1.4. recogidos en la Estrategia Marina Levantino-Balear.

b) Objetivo específico B. Prevenir y reducir los vertidos al medio marino, con miras a eliminar progresivamente la contaminación del medio marino, para velar porque no se produzcan impactos o riesgos graves para la biodiversidad marina, los ecosistemas marinos, la salud humana o los usos permitidos del mar (incluye los objetivos B.1.2., B.1.5., B.1.9., B.2.1., B.2.2. y B.2.3.).

La zona de dragado deberá contar con una Declaración de Impacto Ambiental positiva para tal fin, lo que implica que el material objeto de dragado estará calificado como sedimento no peligroso, siendo la actuación de dragado compatible con los objetivos ambientales B.1.2., B.2.1., B.2.2. y B.2.3.

Las actuaciones de restauración dunar, cribado y retirada de gravas, prolongación del dique norte del Puerto de Siles y vertido de arenas en las playas, suponen una mejora en las condiciones ambientales de la zona, actualmente alteradas por efecto de las actuaciones realizadas aguas arriba del área de estudio. Estas actuaciones irán acompañadas de un plan de vigilancia ambiental, incluido en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, que contempla entre otras actuaciones la inspección visual y la limpieza de las zonas más degradadas. Se incluye también el control del ruido ambiental generado por la maquinaria durante la ejecución

de las actuaciones, y el seguimiento de las afecciones en la zona de nidificación de aves, según establece el Programa de Vigilancia Ambiental.

Por otro lado, dado que la zona de dragado se sitúa a más de 60 m de profundidad, no es esperable la aparición de basuras marinas vertidas directamente en la zona. Aún así, se incluirán dentro del programa de vigilancia ambiental labores de inspección visual y retirada de los posibles objetos que se puedan detectar, antes de su aporte al lugar definido, garantizando así que la actuación a realizar sea compatible con el Objetivo ambiental B.1.5.

Las actuaciones de dragado, transporte y vertido de material en las playas se llevarán a cabo evitando el paso de las embarcaciones por el “corredor de migración de cetáceos del mediterráneo”, ya que éstos son especialmente sensibles al ruido submarino. Además, el transporte del material se realizará a una velocidad tal que garantice la minimización del ruido submarino, comprobando previamente que las embarcaciones a utilizar se encuentran en buen estado de conservación.

Todas las medidas a tener en cuenta para la minimización del ruido submarino se encuentran recogidas en el Estudio de Impacto Ambiental de este proyecto, cuyo cumplimiento garantizará la compatibilidad de las actuaciones con el objetivo ambiental B.1.9.

c) Objetivo específico C. Garantizar que las actividades y usos en el medio marino sean compatibles con la preservación de su biodiversidad (incluye los objetivos C.2.1., C.2.2., C.2.3., C.2.4. y C.2.5.).

Las actuaciones recogidas en este proyecto tienen por objeto reducir los efectos de la erosión generada en la zona como resultado de la alteración permanente del tramo litoral, de forma que el resultado final del proyecto aportará a la zona unas condiciones morfológicas, granulométricas y ambientales, más próximas a las de origen que las existentes en la actualidad.

El diseño de las actuaciones a desarrollar se ha realizado de forma que garantiza la no afección a la franja litoral colindante, tanto al norte como al sur, generando un circuito sedimentario cerrado que precisará de labores de dragado de mantenimiento periódico en el tramo de perfil activo.

Entre las actuaciones incluidas en el proyecto, la restauración del cordón dunar mediante la incorporación de cerramientos y la revegetación parcial de éste, utilizando especies propias de ambientes dunares de la zona, constituye una mejora en las condiciones ambientales de la zona afectada por esta actuación.

El aporte de arenas en la playa supone una medida de protección frente a la erosión producida por el oleaje durante eventos de temporal, y la prolongación del dique servirá de contención para la arena aportada. Esta última actuación, se diseña sumergida, disminuyendo así el impacto visual de la estructura, y cuidando que no se afecte a ninguna especie protegida.

El cumplimiento de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, y del plan de vigilancia ambiental, garantizará la compatibilidad de las actuaciones

reflejadas en el proyecto con la Estrategia Marina Levantino Balear y, en particular, con los objetivos ambientales C.2.1., C.2.2., C.2.3., C.2.4. y C.2.5.

6. CONCLUSIÓN

Las actuaciones proyectadas resultan compatibles con los objetivos de la Estrategia Marina de la Demarcación Levantino-Balear estando sujeta a las siguientes condiciones:

- El vertido del material de préstamo se realizará mediante impulsión por tubería flotante. Posteriormente, se procederá al extendido y perfilado de la arena mediante el uso de maquinaria de movimiento de tierras.
- La construcción de la prolongación del dique norte se realizará por medios marítimos, velando en todo momento por el cumplimiento de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, y del plan de vigilancia ambiental.
- Se comunicará por escrito a la Demarcación de Costas de Valencia, el comienzo de los trabajos con antelación mínima de cinco días, indicando la fecha de finalización prevista. Si las actuaciones se fraccionan en diversos periodos, cada uno de ellos será comunicado en la forma indicada.
- Para garantizar la idoneidad del material de préstamo a utilizar en la regeneración de las playas, se tomará una muestra de cada descarga de la draga a la playa con carácter previo al extendido de arena, realizando su caracterización granulométrica y determinando el Carbono Orgánico Total (COT). Si la fracción de finos o su contenido en materia orgánica supera los límites establecidos, el material de préstamo será rechazado.
- La embarcación que se utilice para el dragado, transporte y vertido del material de préstamo, será autopropulsada por medios motrices.
- Se cumplirá en todo momento con lo explicitado en el Plan de Vigilancia Ambiental propuesto en este proyecto. En dicho plan se detallan además las estaciones de calidad de sedimentos, agua, aire y control biónómico que se van a monitorizar durante la ejecución del proyecto, algunas de ellas con inmersión en los hábitats marinos de especial interés de la zona.
- Entre las actuaciones incluidas en el programa de vigilancia, se incluirá la inspección visual de las actuaciones previstas, que tendrá por objeto detectar contaminantes y basuras marinas, procediendo a su retirada.



PROYECTO:

**PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)
PROYECTO CONSTRUCTIVO**

DOCUMENTO:

**AN-17. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO
46-0348**

CLIENTE:



PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

AN-17. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. EXCAVACIÓN, CRIBADO Y RETIRADA DE GRAVAS.....	1
3. APORTACIÓN DE MATERIAL	2
4. RESTAURACIÓN DEL CORDÓN DUNAR	4

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ejemplo de cribado de gravas en Corinto.	1
Figura 2. Zona de cribado.	1
Figura 3. Localización del yacimiento submarino y la zona de vertido de arenas.	2
Figura 4. Zona de aporte de arenas procedentes del banco de Cullera.	3
Figura 5. Ubicación de la restauración del cordón dunar.	4
Figura 6. Aireado de arenas con arado.	4
Figura 7. Bardisa o pantalla vegetal dispuesta sobre frente dunar.	5
Figura 8. Área de revegetación dunar.	5
Figura 9. Pilotes de madera para cerramiento.	6

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Rendimiento del cribado.	2
Tabla 2. Rendimiento del dragado y vertido.	3

1. INTRODUCCIÓN

El conjunto de las actuaciones proyectadas para la regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa, en los TTMM de Canet d'En Berenguer y Sagunt (Valencia), se concreta en:

- Cribado y la retirada de gravas a las playas ubicadas más al norte de la zona de actuación, en la misma unidad fisiográfica.
- Aportación de material sedimentario en la franja norte de la zona de proyecto.
- Restauración del cordón dunar.

En este anejo se describe el método de ejecución previsto para las unidades de obra más relevantes incluidas en cada una de las actuaciones indicadas.

2. EXCAVACIÓN, CRIBADO Y RETIRADA DE GRAVAS

En esta actuación se contempla la excavación y cribado del material sedimentario de las playas de Malvarrosa, Corinto y parte de la playa de Almardà, para eliminar las gravas existentes y favorecer así la formación de un frente de playa más tendido.

La ejecución de la excavación, cribado y retirada de gravas se realizará según se describe a continuación.

Excavación. El objetivo es la retirada de todo el material tipo grava de las playas del norte de Sagunto. La excavación se realizará en la totalidad de la sección transversal a la playa donde aparezcan acumulaciones de gravas.

En las playas de Corinto y Malvarrosa se retirará totalmente el primer cordón litoral de gravas. En esta zona el material, a criterio de la Dirección Facultativa de las Obras, no será cribado ya que es fundamentalmente grava. Esto se hará desde el lado de tierra hacia el lado de mar, al menos hasta la cota -1,0 m y hasta que aparezca el material tipo arena.

Cuando en el material aparezcan vetas de arena será llevado a un acopio para que pierda humedad y ser cribado con posterioridad.

En la playa de la Almardà se retirarán las acumulaciones de gravas sobre la berma de la playa y la acumulación que se forma en la orilla, que es de menor importancia conforme se aproxima a Canet. Como paso previo al inicio de la excavación se replanteará la zona a excavar y se hará un control topográfico, recibiendo el visto bueno de la dirección facultativa.

El material excavado se cargará sobre camión y se llevará a una zona de acopio donde perderá la humedad.

Cribado. Mediante pala cargadora se recogerá del acopio de la playa el material a cribar y depositará en una cribadora móvil con tamiz vibratorio lineal. La cribadora irá separando la grava, tamaño superior a 2mm, de la arena. Alrededor de la criba se irán formando los acopios de material seleccionado.



Figura 1. Ejemplo de cribado de gravas en Corinto.

Se cribará un volumen total de 113.000 m³ para eliminar las gravas existentes, estimadas en 75.000 m³. El área a cribar se muestra en la Figura 2. La planta de cribado será móvil e irá desplazándose a medida que se avanza en la eliminación de las gravas.



Figura 2. Zona de cribado.

Transporte y extendido de gravas. Se estima un volumen de gravas de 75.000 m³. En principio, se considera que estas gravas serán transportadas y depositadas en las playas de Castellón, a 7,5 km de la playa de Almardà. El procedimiento será el siguiente: carga con pala desde acopio o directamente con retroexcavadora desde tajo,

transporte en camión a la playa de vertido, depósito y, posteriormente, extendido con bulldozer y nivelación mediante tractor equipado con equipo de nivelación. En el caso de que finalmente se decidiera no utilizarlas en estas playas, serán llevadas a un acopio o a un gestor de residuos autorizado.

Extendido de arena en playa de origen. Finalmente, las arenas resultantes del proceso de cribado se extenderán y nivelarán en la playa de origen, utilizando para ello un bulldozer y un tractor equipado con equipo de nivelación.

El rendimiento del proceso de cribado se muestra en la siguiente tabla.

Rendimiento del cribado		104 [m3/h]
Rendimiento nominal en t	C =	180 [t/h]
Factor de eficacia	Fe =	0.95 []
Rendimiento efectivo en t	C =	171 [t/h]
Densidad		1.65 [t/m3]
Rendimiento efectivo en m3	C =	103.64 [m3/h]

Tabla 1. Rendimiento del cribado.

Teniendo en cuenta el rendimiento y el volumen a cribar, el tiempo de cribado obtenido para una cribadora es de 122 días. Se consideran 2 cribadoras trabajando simultáneamente. Las labores de transporte y extendido se van realizando a medida que se criba el material.

3. APORTACIÓN DE MATERIAL

Con carácter previo a los trabajos de dragado, transporte y vertido de las arenas se realizarán los siguientes trabajos:

- Elaboración, aprobación y evaluación ambiental de un proyecto de extracción y transporte del material de préstamo submarino. En principio el material provendrá del conocido como banco de arena de Cullera o de otro yacimiento marino que cumpla las especificaciones técnicas y ambientales del material de aporte. El dragado del material en dicho banco contaba con DIA favorable aprobada por Resolución de 20 de septiembre de 2013, y publicada el jueves 3 de octubre de 2013. Sin embargo, debido a que no se ha llevado a cabo ninguna extracción de arena en este banco en los años posteriores, esta DIA se encuentra a día de hoy caducada. Por este motivo, la Dirección General de la Costa y el Mar está llevando a cabo un nuevo proyecto independiente al actual que contempla la extracción y transporte del material necesario para este y otros proyectos de regeneración que van a satisfacer sus necesidades de sedimento de este banco.
- Gestiones iniciales y replanteo. Habilitar los elementos necesarios para la ejecución de los trabajos – accesos, gestión de residuos, vigilancia ambiental, control arqueológico y seguridad y salud-, realizar

las comprobaciones de compatibilidad de los documentos del proyecto con la realidad, obtener los permisos necesarios – tramitación de vertedero, servicios afectados, etc.- y realizar el acta de replanteo.

- Movilización de la draga. Se trata de un equipo altamente especializado, por lo que se considera necesario considerar 180 días para asegurar la movilización de la draga en obra.
- Instalación del balizamiento, de acuerdo a lo descrito en el anejo correspondiente.

Terminadas las actividades previas, se iniciarán las actividades de regeneración de la playa, que se realizarán según se describe a continuación.

Dragado. Se procederá al dragado de 1.103.225 m³ de arena del banco submarino de Cullera mediante draga de succión en marcha (TSHD) tipo Jumbo, con una capacidad de cántara de unos 16.000 m³.

La profundidad de dragado en el yacimiento submarino se estima será de 60 a 80 metros.

Transporte. La distancia entre el banco submarino y la zona de proyecto objeto del vertido del material es de 46,5 km (en caso de optarse finalmente por el banco submarino de Cullera) y en su trayectoria no existen zonas incluidas en figuras de protección ambiental (Figura 3).



Figura 3. Localización del yacimiento submarino y la zona de vertido de arenas.

En caso de que el material proceda de otro banco de arena submarino las labores de extracción y transporte hasta las playas se determinarán en el correspondiente proyecto de explotación de dicho préstamo marino.

Vertido. Se procederá al vertido del material en el tramo de playa situado entre la playa de Almadà y la Gola de Queralt (Figura 4).

El calado de esta draga es de aproximadamente 13 m, por lo que el vertido se plantea mediante tubería en flotación, desde zonas con profundidad mínima de 15 m.

El vertido deberá ser realizado ubicando la draga en una zona en la que no haya presencia de fanerógamas marinas y tomando las medidas necesarias para no afectar en el proceso a las praderas de fanerógamas marinas existentes, que se ubican a profundidades superiores a los 10 m. Se colocarán cortinas antiturbidez para minimizar la probabilidad de aumento de la turbidez en zonas próximas a las fanerógamas marinas.

En cuanto a la tubería, se dispondrá de una longitud de 2.500 m en agua y de 1.750 m en tierra, por lo que en cada posicionamiento se podrán ejecutar unos 3 km de regeneración de playa seca (1.750 m a cada lado). Dado que la longitud total del tramo litoral objeto de la actuación es de unos 3.200 m, se requerirá un máximo de 2 posicionamientos de la draga con sus correspondientes cambios de tubería.

El aporte de este volumen de arenas supone un avance medio de la costa de unos 50 m.

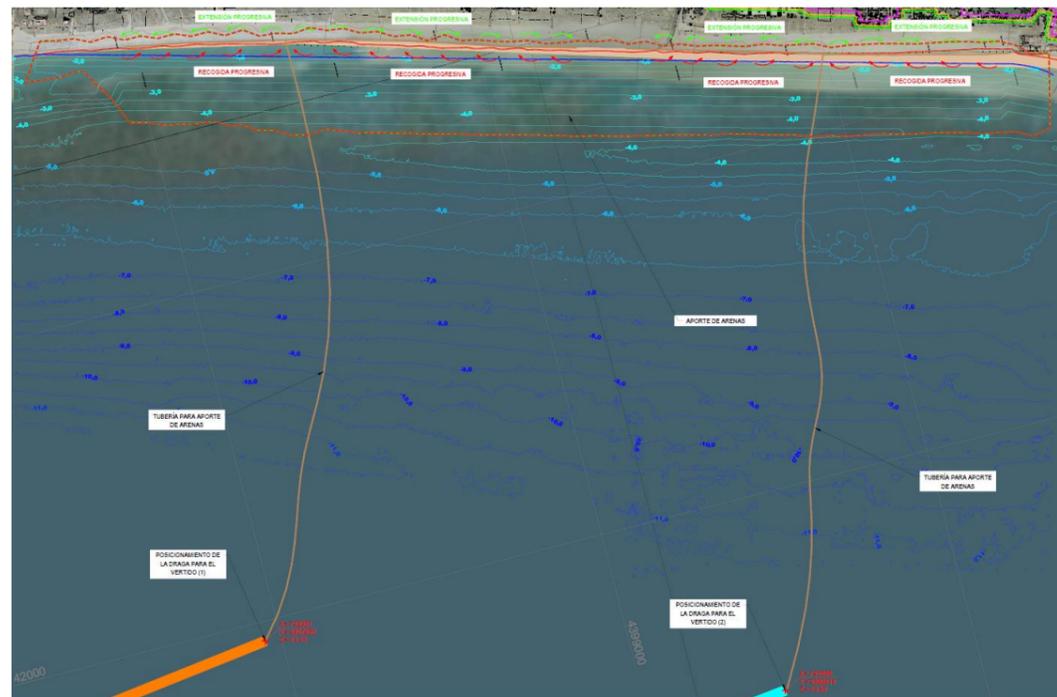


Figura 4. Zona de aporte de arenas procedentes del banco de Cullera.

Extendido. Una vez vertida la arena se procederá a su extendido y perfilado de acuerdo al ancho de la playa objetivo. Para ello se utilizará un equipo de bulldozer sobre cadenas de 7 a 10 t y un tractor de neumáticos de 45kw de potencia con equipo de nivelación. Finalizado el perfilado, el oleaje moldeará el perfil sumergido hasta alcanzar el perfil de equilibrio de la playa.

El rendimiento del proceso de regeneración está condicionado por el rendimiento del ciclo de dragado-transporte y vertido, pudiendo realizarse las tareas de extendido y nivelación entre los ciclos de la draga. Dados los plazos de llenado y vaciado de la cántara, ambos en el entorno de la hora, el número de ciclos de la draga queda condicionado por sus desplazamientos, tal y como se muestra en la siguiente tabla. Se considera una jornada de 24h de trabajo de la draga al día.

Rendimiento del dragado y vertido		1 616 [m3/h]
Productividad máxima	Pmax =	1 989.28 [m3/h]
Capacidad de la cántara	C _H =	16 000.00 [m3]
Proporción de sedimentos	fe =	0.40 []
Factor de volumen	B =	1.05 []
Tiempo del ciclo	tc =	7.27 [h]
Tiempo de carga	tc =	1.73 [h]
T giros	tg =	0.25 [h]
Caudal	Q	25 250 [m3/h]
Overflow	to =	1.10 [h]
Overflow loss	rl =	0.21 []
T navegación	tn =	4.28 [h]
Velocidad	v =	6.00 [m/s]
Distancia dragado-vertido	d =	46.20 [km]
Tiempo de descarga	td =	1.00 [h]
Eficiencia	f =	0.81 []
Clima y tráfico marítimo	fc =	0.95 []
Personal	fp =	0.90 []
Maquinaria	fm =	0.95 []
Jornada	J =	24.00 [h]
Nº ciclos al día		3.30 [ciclos]
Productividad diaria	Pd =	38 779.02 [m3/d]
Volumen a dragar	V =	1 103 225.01 [m3]
Tiempo de dragado	t =	28.45 [d]

Tabla 2. Rendimiento del dragado y vertido.

Se tiene por tanto una duración de 29 días para los trabajos de dragado y aportación de material a la playa. Los trabajos de extendido y reperfilado se irán realizando de manera paralela a los de dragado y vertido, sin condicionar el plazo, más allá del tiempo estricto necesario para el extendido y reperfilado del último material vertido.

4. RESTAURACIÓN DEL CORDÓN DUNAR

Consiste en un conjunto de actuaciones encaminadas a lograr la restauración del cordón dunar, que pueden dividirse en dos bloques. Por un lado, las actuaciones cuyo objetivo es recuperar el cordón dunar en la zona en la que se encuentra degradado y, por otro, las actuaciones destinadas a mantener el cordón dunar. La Figura 5 muestra la zona de actuación de las diferentes medidas.



Figura 5. Ubicación de la restauración del cordón dunar.

Recuperación ambiental del cordón dunar. Se procederá a recuperar una superficie de 13.306 m² ubicada inmediatamente al norte de la Gola de Quartell.

Para su recuperación se realizarán las siguientes actividades:

- **Inspección visual.** Se realizará una inspección visual de la zona de actuación a efectos de identificar, por un lado, las especies invasoras y, por otro, las especies de vegetales y animales existentes que sean de interés.
- **Extracción de especies invasoras.** Se procederá a la eliminación de la vegetación invasora mediante arranque directo de la misma. La erradicación ha de ser completa sin dejar restos de vegetación o semillas, a fin de evitar que en un corto plazo de tiempo vuelvan a expandirse sobre el sistema dunar. Se evitará dañar en todo momento el resto de vegetación dunar e intentará erosionar lo menos posible el sistema.

Para que la operación resulte eficaz se deberán realizar campañas prolongadas en el tiempo, de forma que, después de la primera eliminación se realicen nuevas campañas anuales durante cinco años. De esta forma se garantizará la desaparición total de plantas y semillas.

- **Reubicación de especies de interés.** Se procederá a la extracción y transporte de las especies de interés a una zona cercana con similares condiciones (p.e. la zona dunar al sur de la Gola de Quartell). Se pondrá especial cuidado en no realizar estas actuaciones en la época de nidificación o cría de especies animales de interés existentes en la zona.
- **Aireado de arenas.** Se procederá a airear la arena de la zona dunar a restaurar. Esta tarea, consistirá en oxigenar la arena por medio de un intenso y continuo batido, que se realiza con un arado, que alcanzará una profundidad de hasta 30 centímetros, lo que permitirá la renovación de la arena de superficie y su secado con la acción del aire y de los rayos ultravioletas del sol. Se continúa con un mantenimiento de entre 10 y 20 centímetros de profundidad, con la máquina limpiaplayas que es capaz de desapelmazar, filtrar y oxigenar la arena.



Figura 6. Aireado de arenas con arado.

- **Aporte de arenas.** Una vez aireada la arena, se procederá a aportar 4.536 m³ de arenas, que serán extendidas mediante bulldozer y niveladas con motoniveladora en un área de 4.276 m², alcanzando la cota de coronación de la duna, la +3. La superficie se modelará con una morfología natural, integrada con el entorno. En la Figura 8 se muestra en azul el área del frente dunar donde, posteriormente al aporte, se colocarán captadores de arena (Figura 7).



Figura 7. Bardisa o pantalla vegetal dispuesta sobre frente dunar.

- **Revegetación dunar.** Finalmente se procederá a la estabilización natural del cordón dunar regenerado, mediante la plantación de especies dunares similares a las existentes en la prolongación del cordón dunar y en la trasduna. El número de especies ha sido determinado considerando una densidad de 5 plantas/m², siendo la superficie objeto de restauración de 13.910 m² (Figura 8). La ejecución de las plantaciones dependerá de la forma en la que sea suministrada la planta a la obra:
 - Planta en raíz desnuda. El dimensionado del hoyo de plantación dependerá de la especie y las dimensiones de la misma. En la ejecución de la plantación se mantendrá la posición original de la raíz y se prestará especial atención a la raíz principal. En todo momento, la profundidad de enterrado de cuello será análoga a la de su situación en vivero.
 - Planta con cepellón. El dimensionado del hoyo de plantación será como mínimo 10 cm superior a las superficies externas del cepellón. Al realizar la plantación se mantendrá la posición originaria de la planta en vivero. Una vez situada en el correspondiente agujero, se procederá a la rotura y retirada de todos los componentes que forman el cepellón (escayola, tela metálica, sacos, etc.).
 - Planta en contenedor. Para los contenedores cuyo diámetro sea inferior a 20 cm, el hoyo de plantación deberá poseer un diámetro de como mínimo el doble del diámetro nominal del contenedor y una profundidad que supere la del contenedor en, como mínimo, 10 cm. Para los

contenedores cuyo diámetro sea superior a 20 cm, el dimensionado del hoyo de plantación será, como mínimo, 10 cm superior a las superficies externas de la mota. Al realizar la plantación se mantendrá la posición originaria de la planta de vivero.

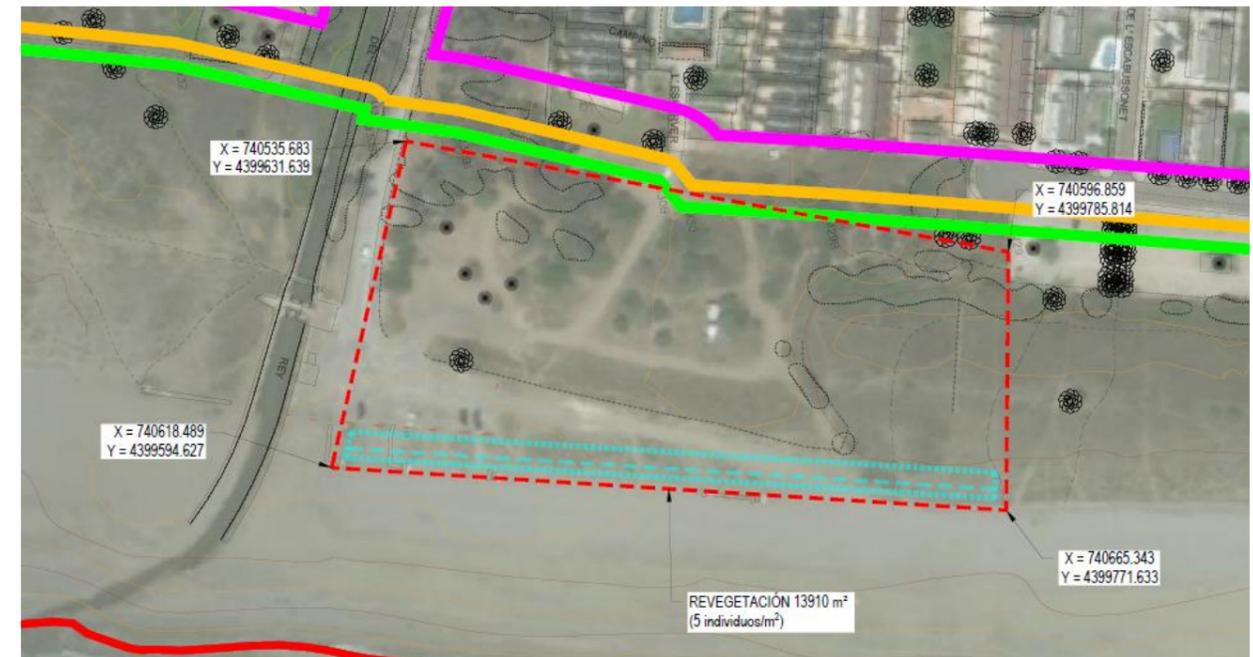


Figura 8. Área de revegetación dunar.

Las plantaciones se deberán realizar de manera manual ya que las condiciones del terreno desaconsejan cualquier otro tipo de técnica. Se deberá tener en cuenta la distribución natural de las especies y se evitará un patrón regular.

Las plantaciones se realizarán a finales del invierno o comienzo de la primavera. En el momento de la plantación se deben evitar momentos de máxima luminosidad solar (horas centrales del día) y situaciones de viento fuerte. Las mejores condiciones climáticas son las de cielo cubierto con humedad ambiental así como en el suelo, aspecto que por otra parte ayuda mucho en el proceso de apertura de hoyos de plantación al mantener la arena más compacta y reducir el desmoronamiento de las paredes del hoyo.

Se realizarán hasta 3 riegos con manguera y difusor de gota fina a partir de cuba remolcada de tractor.

El plazo estimado para los trabajos de recuperación del cordón dunar es de 2 meses.

Mantenimiento del cordón dunar. Las actividades de mantenimiento del cordón dunar se extienden en el área que se muestra en la Figura 5.

Cerramiento de cordón dunar entre los diferentes puntos de acceso a las playas. Se procederá a acordonar las dunas mediante el uso de pilotes de madera hincados, enterrada en la arena, unidos por un cordón. La zona

a acordonar se divide en recintos, tal y como se muestra en la Figura 5, de forma que la longitud total a acordonar es de 1.624 ml y el número de pilotes de 465. Los pilotes se llevarán a obra en camión, donde se colocarán en el hoyo realizado previamente a tal efecto con máquina hincadora. Una vez ubicado manualmente el pilote en su sitio se procederá con pala a llenar el hueco con arena. Finalmente, se colocará el cordón entre pilotes contiguos. Figura 9.



Figura 9. Pilotes de madera para cerramiento.

Colocación de paneles divulgativos. Se procederá a la colocación de 12 paneles divulgativos en la zona de actuación. Los paneles se colocarán siguiendo el mismo procedimiento que los pilotes de madera.

El plazo estimado para los trabajos es de mantenimiento es de 1 mes.



PROYECTO:

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)
PROYECTO CONSTRUCTIVO

DOCUMENTO:

AN-18. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
46-0348

CLIENTE:



REV. 01

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

AN-18. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. COSTES DIRECTOS.....	1
2.1. COSTES DE LA MANO DE OBRA.....	1
2.2. COSTES DE LA MAQUINARIA	2
2.3. COSTE DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA	2
3. COSTES INDIRECTOS	2
APÉNDICE 1. MANO DE OBRA	3
APÉNDICE 2. MAQUINARIA	5
APÉNDICE 3. MATERIALES	7
APÉNDICE 4. PRECIOS DESCOMPUESTOS	9

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Retribuciones y coste horario de la mano de obra	2
Tabla 2. Estimación de costes indirectos	2

1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo determina los precios unitarios de cada unidad de obra siguiendo las prescripciones de la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968, partiendo de los costes directos e indirectos precios para su ejecución. Cada precio se obtendrá de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$P_e = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \cdot C_d$$

Siendo:

- P_e : precio de ejecución material de la unidad de obra
- K : porcentaje que corresponde a los costes indirectos.
- C_d : coste directo de la unidad de obra.

Se consideran **costes directos** los siguientes:

- La **mano de obra**, con pluses y recargos, que interviene en la ejecución de la unidad de obra.
- Los **materiales**, con precios a pie de obra, que queden integrados o sean necesarios para la ejecución de cada unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la **maquinaria**, así como los gastos del personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la máquina.

Se consideran **costes indirectos** todos aquellos gastos que no sean imputables directamente a unidades de obra concretas, sino al conjunto de las obras, tales como: instalación de oficinas a pie de obra, almacenes, talleres, etc., así como los derivados del personal técnico y administrativo adscrito a la obra y que no intervenga directamente en la ejecución de las unidades de obra concretas, como pueden ser Ingenieros, Encargados, Vigilantes a pie de obra, etc.

El valor K está formado por dos sumandos, K_1 y K_2 :

- K_1 : porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos y los costes directos porcentaje que corresponde a los costes indirectos.
- K_2 : porcentaje correspondiente a los imprevistos, que variará según se trate de obra terrestre, fluvial o marítima. En este caso se aplica el 3%, al tratarse de obra marítima.

Al tratarse de obra marítima, el porcentaje máximo de costes indirectos será de un 8%.

2. COSTES DIRECTOS

2.1. COSTES DE LA MANO DE OBRA

Para el cálculo de los costes horarios de la mano de obra se han tenido en cuenta los salarios de las distintas categorías, fijados por el Convenio Colectivo de Trabajo para la Construcción y Obras Públicas, así como complementos Salariales, Pluses y Gratificaciones en él establecidos. El convenio colectivo empleado es el correspondiente al año 2020, que es el vigente en el momento de redactar el presente documento.

Los costes diarios y horario de las distintas categorías laborales, se han obtenido mediante la aplicación de la expresión $C=(1+K) \cdot A+B$ de acuerdo con el punto 1 de la Orden Ministerial de Obras Públicas y Urbanismo de 21 de Mayo de 1979 (B.O.E. de 28 de Mayo de 1979), siendo los coeficientes los siguientes:

- A : retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente.
- B : retribución total del trabajador de carácter no salarial.
- C : Coste total para la empresa de la hora de trabajo efectivo.
- $1+K= 1.40$

El convenio fija que el total de horas trabajadas al año debe ser de 1736 h. Teniendo en cuenta una duración de la jornada de 8 horas, el número de jornadas efectivas de trabajo al año es de 217.

Las retribuciones de carácter salarial (A) incluyen los siguientes conceptos:

- Salario base, dado como retribución diaria
- Complemento de actividad, dado como retribución diaria
- Gratificaciones extraordinarias y vacaciones. Para la asignación de esta cantidad en las retribuciones de carácter salarial se ha dividido el total de estas gratificaciones (paga de vacaciones, paga de navidad y paga de verano) entre el total de jornadas efectivas de trabajo.

Las retribuciones de carácter no salarial (B) incluyen los siguientes conceptos:

- Plus de transporte, dado en el convenio de forma mensual. Para el cálculo de la retribución diaria, se dividirá el total anual (12 x plus mensual) entre el número de jornadas efectivas de trabajo.
- Media dieta, cantidad percibida por día de trabajo como consecuencia del desplazamiento del trabajador considerando que el trabajador no realiza la comida en su residencia habitual pero sí pernocta en ella.

La retribución diaria y el coste horario de cada trabajador por categoría salarial se incluyen en la Tabla 1.

Categoría		Capataz	Oficial 1ª	Oficial 2ª	Ayudante	Peón especializado	Peón Ordinario
Nivel		VII	VIII	IX	X	XI	XII
(A) Retribución de carácter salarial							
Salario base	€/día	29,82	28,99	28,01	27,87	27,87	27,82
Complemento de actividad	€/día	17,64	17,33	16,22	15,16	15,16	15,04
Gratificaciones extra y vacaciones							
Importe por gratificación	€/paga	1.594,78	1.554,84	1.488,58	1.454,68	1.454,68	1.450,25
Total anual	€/año	4.784,34	4.664,52	4.465,74	4.364,04	4.364,04	4.350,75
Equivalente diario	€/día	22,05	21,50	20,58	20,11	20,11	20,05
TOTAL (A)	€/día	69,51	67,82	64,81	63,14	63,14	62,91
(B) Retribución de carácter no salarial							
Plus transporte							
Cantidad mensual	€/mes	101,74	101,74	101,74	101,74	101,74	101,74
Cantidad diaria	€/día	5,63	5,63	5,63	5,63	5,63	5,63
Media dieta	€/día	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00
TOTAL (B)		16,63	16,63	16,63	16,63	16,63	16,63
Total							
Coste diario (1,4·A+B)	€/día	113,94	111,57	107,36	105,02	105,02	104,70
Coste horario	€/h	14,24	13,95	13,42	13,13	13,13	13,09

Tabla 1. Retribuciones y coste horario de la mano de obra

2.2. COSTES DE LA MAQUINARIA

El plazo de ejecución de las obras, y la magnitud del presupuesto, parecen aconsejar que, en principio, se deseché por antieconómica, la adquisición de maquinaria destinada exclusivamente a la ejecución de las obras que comprende el presente Proyecto.

El coste por hora de trabajo de cada equipo se incluye al final del documento. Este coste incluye la parte proporcional del tiempo en que la máquina debe estar parada por exigencias en la organización de éstos mismos. Por tanto, en la composición de los precios unitarios ni se tienen presentes, ni se valoran los tiempos en que la respectiva máquina está parada.

2.3. COSTE DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA

El precio a pie de obra de cada material es el resultante de sumar al coste en almacén suministrador, el importe correspondiente a Carga, Descarga y Transporte. Los materiales empleados y los precios descompuestos se adjuntan al final del presente documento.

3. COSTES INDIRECTOS

La estimación de los costes indirectos se realiza considerando los siguientes factores:

- Personal técnico y administrativo adscrito a las obras:

Se estima necesario el siguiente personal adscrito a la obra, cuyos salarios dependen de las distintas categorías según queda fijado en el Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas de la provincia de Valencia, en la revisión vigente en el momento de redactar el presente proyecto:

- Amortización de instalaciones provisionales:

Para una obra de las características de este proyecto, será necesario considerar una parte proporcional del montaje y amortización de edificios desmontables para oficinas, aseos, vestuarios, locomoción, alumbrado general, señalización provisional, etc.

De acuerdo al cronograma de los trabajos, la duración total de los mismos se extenderá 8 meses. Sin embargo, los dos primeros meses solo corresponden a la actividad de movilización de la draga. Por tanto, solo se considerará duración efectiva a partir del mes 3, de manera que el plazo total de trabajo efectivo será de 6 meses. La Tabla 2 muestra el total de los costes indirectos asociados a esta obra considerando dicho plazo.

Concepto	Coste mensual (€)	Nº	Nº de meses	Coste total (€)
Personal adscrito a las obras				
Ingeniero de Caminos	4.531,06	1	6	27.186,36 €
Ingeniero Técnico	3.608,57	3	6	64.954,30 €
Encargado	3.490,01	3	6	62.820,27 €
Administrativo	3.297,72	2	6	39.572,66 €
Vigilantes	2.329,70	3	6	41.934,58 €
			Subtotal	236.468,18 €
Instalaciones provisionales				
Oficina de obra	6.000,00	1	6	36.000,00 €
Taller	15.000,00	1	6	90.000,00 €
Almacén	10.000,00	1	6	60.000,00 €
Vestuarios	4.000,00	1	6	24.000,00 €
			Subtotal	210.000,00 €
Resumen				
			Personal adscrito a las obras	236.468,18 €
			Instalaciones provisionales	210.000,00 €
			Total Costes Indirectos	446.468,18 €

Tabla 2. Estimación de costes indirectos

Considerando un presupuesto de ejecución de material de 11,6 millones de euros, el valor del coeficiente K1 es 4,1%. Como se ha mencionado al comienzo del documento, el coeficiente K2, porcentaje de imprevistos correspondiente a una obra marítima es del 3%. Por tanto, el porcentaje K estimado para este proyecto será de 7,1%, tomándose un valor de 8% para el cálculo de los precios totales.

APÉNDICE 1. MANO DE OBRA

MANO DE OBRA (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
MO01	Capataz	92.000000 h	14.24	1,310.08
MO02	Oficial 1ª	568.675000 h	13.95	7,933.02
MO03	Oficial 2ª	1.200000 h	13.42	16.10
MO05	Peón especializado	92.000000 h	13.13	1,207.96
MO06	Peón ordinario	20,822.321200 h	13.09	272,564.18
MO07	Submarinista	70.000000 h	106.54	7,457.80
MO08	Cuadrilla de buzos especializados	92.000000 h	84.76	7,797.92
MO10	Peón jardinero	3,858.829900 h	13.09	50,512.08
	Grupo MO			348,799.14
	TOTAL.....			348,799.14

APÉNDICE 2. MAQUINARIA

MAQUINARIA (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
MQ01	Camión basculante	3,656.234375 h	39.60	144,786.88
MQ0102	Cribadora móvil	949.030500 h	132.00	125,272.03
MQ02	Embarcación auxiliar	60.000000 h	41.10	2,466.00
MQ0201	Draga de succión en marcha tipo JUMBO	698.341431 h	10,626.00	7,420,576.05
MQ0202	Bulldozer sobre cadenas 7 a 10 tn	7,662.630940 h	51.09	391,483.81
MQ0203	Tractor sobre neumáticos 45 kW con equipo nivelación	7,662.630940 h	40.04	306,811.74
MQ0204	Pala cargadora	5,660.031550 h	88.61	501,535.40
MQ0205	Fueraborda de 4m de eslora de motor 11kW	162.000000 h	21.84	3,538.08
MQ04001	Minixcavadora hidráulica sobre cadenas 1.2 t	244.875000 h	18.90	4,628.14
	Grupo MQ.....			8,901,098.13
	TOTAL.....			8,901,098.13

APÉNDICE 3. MATERIALES

MATERIALES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
MT040201	Poste de madera tratada en autoclave de 12cm de diámetro y 2m de longitud	536.085000 ud	4.42	2,369.50
MT040202	Cuerda de nylon blanco mate de 18mm de diámetro	3,249.000000 m	1.61	5,230.89
MT040302	Captadores de arena	176.200000 ud	10.12	1,783.14
MT040401	Placa PVC 150x90cm serigrafada	15.000000 ud	15.09	226.35
MT040403	Panel informativo 70x100	12.000000 ud	223.95	2,687.40
MT0501	Boya señalización marina 600mm	1.000000 ud	1,229.63	1,229.63
MT0502	Boya señalización marina 400mm	3.000000 ud	650.00	1,950.00
MTB01	Tubo de 400mm	300.000000 m	3.40	1,020.00
MTB02	Porexpan	37.500000 m ³	5.00	187.50
MTB03	Lámina geotextil	1,800.000000 m ²	5.61	10,098.00
MTB04	Cadena y cuerda	75.000000 ud	12.64	948.00
MTB05	Elemento de señalización	75.000000 ud	6.53	489.75
MTV01	Ammophila arenaria (barrón)	11,592.000000 ud	0.64	7,418.88
MTV02	Eryngium maritimum (cardo marítimo)	11,592.000000 ud	0.64	7,418.88
MTV03	Elymus farctus L. (Junquillo de mar)	11,592.000000 ud	0.64	7,418.88
MTV04	Echinophora spinosa (zarahona marina)	11,592.000000 ud	0.64	7,418.88
MTV05	Medicago marina	11,592.000000 ud	0.64	7,418.88
MTV06	Otanthus maritimus	11,592.000000 ud	0.64	7,418.88
Grupo MT.....				72,733.44
TOTAL.....				72,733.44

APÉNDICE 4. PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAP01	REGENERACIÓN DE PLAYA				
01.01	DRAGADO, TRANSPORTE, BOMBEO, EXTENDIDO Y REPERFILADO DE ARENA	m ³			
MQ0201	Draga de succión en marcha tipo JUMBO	0.000633 h	10.626.00	6.726	
MO06	Peón ordinario	0.010000 h	13.09	0.131	
MQ0202	Bulldozer sobre cadenas 7 a 10 tn	0.004000 h	51.09	0.204	
MQ0203	Tractor sobre neumáticos 45 kW con equipo nivelación	0.004000 h	40.04	0.160	
MOVDR	Movilización y desmovilización de draga	1.000000 u	2.08	2.080	
%CI	Coste indirecto	0.093010 %	8.00	0.744	
	Mano de obra				0.130
	Maquinaria				7.090
	Otros				2.820
	TOTAL PARTIDA				10.05

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAP02	RETIRADA DE GRAVAS				
02.01	TRASVASE DE ARENA Y/O GRAVA DENTRO DE PLAYA HASTA 3 KM	t			
MQ0204	Pala cargadora	0.030000 h	88.61	2.658	
MQ0202	Bulldozer sobre cadenas 7 a 10 tn	0.017200 h	51.09	0.879	
MQ0203	Tractor sobre neumáticos 45 kW con equipo nivelación	0.017200 h	40.04	0.689	
MO06	Peón ordinario	0.020000 h	13.09	0.262	
%CI	Coste indirecto	0.044880 %	8.00	0.359	
	Mano de obra				0.260
	Maquinaria				4.230
	Otros				0.360
	TOTAL PARTIDA				4.85
02.02	CRIBADO	t			
MQ0102	Cribadora móvil	0.005090 h	132.00	0.672	
MO06	Peón ordinario	0.005090 h	13.09	0.067	
%CI	Coste indirecto	0.007390 %	8.00	0.059	
	Mano de obra				0.070
	Maquinaria				0.670
	Otros				0.060
	TOTAL PARTIDA				0.80
02.03	TRANSPORTE DE GRAVAS ENTRE 3 Y 15 KM	t-km			
MQ01	Camión basculante	0.004675 h	39.60	0.185	
%CI	Coste indirecto	0.001850 %	8.00	0.015	
	Maquinaria				0.190
	Otros				0.010
	TOTAL PARTIDA				0.20
02.04	TRANSPORTE DE GRAVAS A PARTIR DE 15 KM	t-km			
MQ01	Camión basculante	0.001860 h	39.60	0.074	
%CI	Coste indirecto	0.000740 %	8.00	0.006	
	Maquinaria				0.070
	Otros				0.010
	TOTAL PARTIDA				0.08

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAP03 RESTAURACIÓN DEL CORDÓN DUNAR					
03.01 APORTE DE ARENAS					
03.01.01	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	m ²			
MO10	Peón jardinero	0.290000 h	13.09	3.796	
MO06	Peón ordinario	0.005000 h	13.09	0.065	
MQ0204	Pala cargadora	0.005000 h	88.61	0.443	
%CI	Coste indirecto	0.043040 %	8.00	0.344	
	Mano de obra			3.870	
	Maquinaria			0.440	
	Otros			0.340	
	TOTAL PARTIDA			4.65	
01.01	DRAGADO, TRANSPORTE, BOMBEO, EXTENDIDO Y REPERFILADO DE ARENA	m ³			
MQ0201	Draga de succión en marcha tipo JUMBO	0.000633 h	10.626.00	6.726	
MO06	Peón ordinario	0.010000 h	13.09	0.131	
MQ0202	Bulldozer sobre cadenas 7 a 10 tn	0.004000 h	51.09	0.204	
MQ0203	Tractor sobre neumáticos 45 kW con equipo nivelación	0.004000 h	40.04	0.160	
MOVDR	Movilización y desmovilización de draga	1.000000 u	2.08	2.080	
%CI	Coste indirecto	0.093010 %	8.00	0.744	
	Mano de obra			0.130	
	Maquinaria			7.090	
	Otros			2.820	
	TOTAL PARTIDA			10.05	
03.01.02	MODELADO DE DUNAS	m ³			
MO06	Peón ordinario	0.045000 h	13.09	0.589	
MQ0202	Bulldozer sobre cadenas 7 a 10 tn	0.010000 h	51.09	0.511	
MQ0203	Tractor sobre neumáticos 45 kW con equipo nivelación	0.010000 h	40.04	0.400	
%CI	Coste indirecto	0.015000 %	8.00	0.120	
	Mano de obra			0.590	
	Maquinaria			0.910	
	Otros			0.120	
	TOTAL PARTIDA			1.62	
03.02 REVEGETACIÓN DEL CORDÓN DUNAR					
04.02.01	Ammophila arenaria (barrón)	ud			
MTV01	Ammophila arenaria (barrón)	1.000000 ud	0.64	0.640	
MO06	Peón ordinario	0.050000 h	13.09	0.655	
%CI	Coste indirecto	0.012950 %	8.00	0.104	
	Mano de obra			0.650	
	Materiales			0.640	
	Otros			0.100	
	TOTAL PARTIDA			1.40	
04.02.02	Eryngium maritimum (cardo marítimo)	ud			
MTV02	Eryngium maritimum (cardo marítimo)	1.000000 ud	0.64	0.640	
MO06	Peón ordinario	0.050000 h	13.09	0.655	
%CI	Coste indirecto	0.012950 %	8.00	0.104	
	Mano de obra			0.650	
	Materiales			0.640	
	Otros			0.100	
	TOTAL PARTIDA			1.40	
04.02.03	Elymus farctus L. (Junquillo de mar)	ud			
MTV03	Elymus farctus L. (Junquillo de mar)	1.000000 ud	0.64	0.640	
MO06	Peón ordinario	0.050000 h	13.09	0.655	
%CI	Coste indirecto	0.012950 %	8.00	0.104	
	Mano de obra			0.650	
	Materiales			0.640	
	Otros			0.100	
	TOTAL PARTIDA			1.40	
04.02.04	Echinophora spinosa (zanahoria marina)	ud			
MTV04	Echinophora spinosa (zanahoria marina)	1.000000 ud	0.64	0.640	
MO06	Peón ordinario	0.050000 h	13.09	0.655	
%CI	Coste indirecto	0.012950 %	8.00	0.104	
	Mano de obra			0.650	
	Materiales			0.640	
	Otros			0.100	
	TOTAL PARTIDA			1.40	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.02.05	Medicago marina	ud			
MTV05	Medicago marina	1.000000 ud	0.64	0.640	
MO06	Peón ordinario	0.050000 h	13.09	0.655	
%CI	Coste indirecto	0.012950 %	8.00	0.104	
	Mano de obra			0.650	
	Materiales			0.640	
	Otros			0.100	
	TOTAL PARTIDA			1.40	
04.02.06	Otanthus maritimus	ud			
MTV06	Otanthus maritimus	1.000000 ud	0.64	0.640	
MO06	Peón ordinario	0.050000 h	13.09	0.655	
%CI	Coste indirecto	0.012950 %	8.00	0.104	
	Mano de obra			0.650	
	Materiales			0.640	
	Otros			0.100	
	TOTAL PARTIDA			1.40	
03.03 CIERRE PERIMETRAL					
03.03.01	VALLADO DE CIERRE PERIMETRAL	m			
MT040201	Poste de madera tratada en autoclave de 12cm de diámetro y 2m de longitud	0.330000 m	4.42	1.459	
MT040202	Cuerda de nylon blanco mate de 18mm de diámetro	2.000000 m	1.61	3.220	
MQ04001	Minicavadora hidráulica sobre cadenas 1.2 t	0.150000 h	18.90	2.835	
MO02	Oficial 1ª	0.150000 h	13.95	2.093	
MO06	Peón ordinario	0.300000 h	13.09	3.927	
%CI	Coste indirecto	0.135340 %	8.00	1.083	
	Mano de obra			6.020	
	Maquinaria			2.840	
	Materiales			4.680	
	Otros			1.080	
	TOTAL PARTIDA			14.62	
03.03.02	BARDISA O PANTALLA VEGETAL	m			
MT040302	Captadores de arena	0.200000 ud	10.12	2.024	
MO06	Peón ordinario	0.600000 h	13.09	7.854	
%CI	Coste indirecto	0.098780 %	8.00	0.790	
	Mano de obra			7.850	
	Materiales			2.020	
	Otros			0.790	
	TOTAL PARTIDA			10.67	
03.04 PANELES INFORMATIVOS					
03.04.01	SEÑALIZACIÓN DE RIESGO	ud			
MT040401	Placa PVC 150x90cm serigrafada	1.000000 ud	15.09	15.090	
MO06	Peón ordinario	2.000000 h	13.09	26.180	
%CI	Coste indirecto	0.412700 %	8.00	3.302	
	Mano de obra			26.180	
	Materiales			15.090	
	Otros			3.300	
	TOTAL PARTIDA			44.57	
03.04.02	PANELES INFORMATIVOS GRANDES 70x100cm	ud			
MT040403	Panel informativo 70x100	1.000000 ud	223.95	223.950	
MQ04001	Minicavadora hidráulica sobre cadenas 1.2 t	0.100000 h	18.90	1.890	
MO03	Oficial 2ª	0.100000 h	13.42	1.342	
MO06	Peón ordinario	0.200000 h	13.09	2.618	
	Mano de obra			3.960	
	Maquinaria			1.890	
	Materiales			223.950	
	TOTAL PARTIDA			229.80	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAP04 BALIZAMIENTO					
04.01	BALIZA FLOTANTE BOYA 600mm	ud			
MO06	Peón ordinario	0.500000 h	13.09	6.545	
MT0501	Boya señalización marina 600mm	1.000000 ud	1,229.63	1,229.630	
%CI	Coste indirecto	12.361750 %	8.00	98.894	
	Mano de obra			6.550	
	Materiales			1,229.630	
	Otros			98.890	
	TOTAL PARTIDA			1,335.07	
04.02	BALIZA FLOTANTE BOYA 400mm	ud			
MO06	Peón ordinario	0.500000 h	13.09	6.545	
MT0502	Boya señalización marina 400mm	1.000000 ud	650.00	650.000	
%CI	Coste indirecto	6.565450 %	8.00	52.524	
	Mano de obra			6.550	
	Materiales			650.000	
	Otros			52.520	
	TOTAL PARTIDA			709.07	
04.03	FONDEO Y RETIRADA BALIZA FLOTANTE BOYA 600mm	ud			
MO02	Oficial 1ª	4.000000 h	13.95	55.800	
MO06	Peón ordinario	4.000000 h	13.09	52.360	
MO07	Submarinista	4.000000 h	106.54	426.160	
MQ0205	Fueraborda de 4m de eslora de motor 11kW	4.000000 h	21.84	87.360	
%CI	Coste indirecto	6.216800 %	8.00	49.734	
	Mano de obra			534.320	
	Maquinaria			87.360	
	Otros			49.730	
	TOTAL PARTIDA			671.41	
04.04	FONDEO Y RETIRADA BALIZA FLOTANTE BOYA 400mm	ud			
MO02	Oficial 1ª	2.000000 h	13.95	27.900	
MO06	Peón ordinario	2.000000 h	13.09	26.180	
MO07	Submarinista	2.000000 h	106.54	213.080	
MQ0205	Fueraborda de 4m de eslora de motor 11kW	2.000000 h	21.84	43.680	
%CI	Coste indirecto	3.108400 %	8.00	24.867	
	Mano de obra			267.160	
	Maquinaria			43.680	
	Otros			24.870	
	TOTAL PARTIDA			335.71	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAP05 VIGILANCIA AMBIENTAL					
05.01	VIGILANCIA AMBIENTAL	PA			
		Sin descomposición			
	TOTAL PARTIDA				127,129.63
05.02	BARRERA ANTITURBIDEZ	m			
MO02	Oficial 1ª	0.850000 h	13.95	11.858	
MO06	Peón ordinario	0.850000 h	13.09	11.127	
MQ02	Embarcación auxiliar	0.200000 h	41.10	8.220	
MTB01	Tubo de 400mm	1.000000 m	3.40	3.400	
MTB02	Porexpan	0.125000 m³	5.00	0.625	
MTB03	Lámina geotextil	6.000000 m²	5.61	33.660	
MTB04	Cadena y cuerda	0.250000 ud	12.64	3.160	
MTB05	Elemento de señalización	0.250000 ud	6.53	1.633	
%CI	Coste indirecto	0.736830 %	8.00	5.895	
	Mano de obra			22.990	
	Maquinaria			8.220	
	Materiales			42.480	
	Otros			5.890	
	TOTAL PARTIDA			79.58	
05.03	TRASLADO DE BARRERA ANTITURBIDEZ	ud			
MO01	Capataz	4.000000 h	14.24	56.960	
MO08	Cuadrilla de buzos especializados	4.000000 h	84.76	339.040	
MO05	Peón especializado	4.000000 h	13.13	52.520	
MQ0205	Fueraborda de 4m de eslora de motor 11kW	4.000000 h	21.84	87.360	
%CI	Coste indirecto	5.358800 %	8.00	42.870	
	Mano de obra			448.520	
	Maquinaria			87.360	
	Otros			42.870	
	TOTAL PARTIDA			578.75	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAP07	GESTIÓN DE RESIDUOS				
07.01	GESTIÓN DE RESIDUOS		PA Sin descomposición		
	TOTAL PARTIDA.....				17,076.90

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAP08	SEGURIDAD Y SALUD				
08.01	SEGURIDAD Y SALUD		PA Sin descomposición		
	TOTAL PARTIDA.....				55,540.02



PROYECTO:

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)
PROYECTO CONSTRUCTIVO

DOCUMENTO:

AN-19. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
46-0348

CLIENTE:



PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

AN-19. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO	1	7.1. PRINCIPIOS GENERALES.....	6
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1	7.2. INSTALACIONES PROVISIONALES CON MÓDULOS PREFABRICADOS	7
2.1. DATOS GENERALES.....	1	7.3. ACOMETIDAS PARA LAS INSTALACIONES PROVISIONALES	7
2.2. EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS	2	8. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA	7
2.3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	2	8.1. PERSONAS Y SERVICIOS RESPONSABLES	7
3. JUSTIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES DEL ESTUDIO	3	8.2. REPRESENTANTES DE LOS TRABAJADORES	7
4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	3	8.3. COMITÉ DE SEGURIDAD	8
4.1. PLAN DE OBRA	3	8.4. RECURSOS PREVENTIVOS	8
4.2. DIMENSIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS	3	8.5. REUNIONES PERIÓDICAS.....	9
4.2.1. Oficios intervinientes.....	3	8.6. LIBRO DE INCIDENCIAS.....	9
4.2.2. Medios auxiliares previstos.....	3	8.7. LIBRO DE ÓRDENES.....	9
4.2.3. Maquinaria prevista.....	3	8.8. LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN	9
4.3. NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES EN OBRA.....	4	8.9. REGISTRO DE EMPRESAS ACREDITADAS	9
5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES	4	8.10. MEDICINA PREVENTIVA	9
6. MEDIDAS PREVENTIVAS.....	4	8.11. BOTIQUÍN Y URGENCIAS	10
6.1. SEÑALIZACIÓN	4	8.11.1. Primeros auxilios.....	10
6.1.1. Señalización de los riesgos del trabajo.....	4	8.11.2. Botiquín de primeros auxilios.....	10
6.1.2. Señalización vial.....	5	8.11.3. Evacuación de accidentados.....	10
6.2. PROTECCIONES COLECTIVAS A UTILIZAR	6	9. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN AL PERSONAL DE OBRA.....	10
6.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	6	10. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ESTUDIO	10
7. SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	6		

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Situación de las obras	2
Figura 2. Planta general de las actuaciones previstas.	2

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

Durante las últimas décadas, tras la construcción de los puertos de Castellón, Sagunto, Burriana y Siles, se ha producido una alteración de la dinámica litoral de las Playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa que ha derivado en la pérdida de sedimento en la zona norte del tramo (playa de Malvarrosa) que son trasladados hacia el sur. Por tanto, se ha hecho necesaria la intervención para solucionar los problemas de erosión existentes en la zona.

El objetivo de dichas actuaciones es la de aportar material suficiente para garantizar la estabilidad de la línea de costa durante los próximos 25 años. Así como regenerar un tramo del cordón dunar de la playa de la Malvarrosa y terminar el acordonamiento del mismo.

Como propuesta de mejora de la dinámica de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa se propone el presente proyecto, consistente en la aportación de 1.103.225 m³ de material procedente de un préstamo submarino.

El objeto de este Estudio de Seguridad y Salud es establecer las directrices para la prevención de riesgos de accidentes laborales, de enfermedades profesionales y de daños a terceros durante las Obras llevadas a cabo para el proyecto “regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa, en los TTMM de Canet d'en Berenguer y Sagunto (Valencia)”. Así mismo se estudian las instalaciones de sanidad, salud y bienestar de los trabajadores durante la ejecución de las mismas.

Del mismo modo servirá para dar las directrices básicas a la empresa Constructora para acometer sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Entre ellas, la de servir de base para la elaboración del preceptivo Plan de Seguridad y Salud, el cual se redactará en función de su plan de obra, de los medios humanos y técnicos y de las peculiaridades de la ejecución.

Por lo tanto, es necesaria la concreción de los objetivos de este Estudio, que se definen según los siguientes apartados:

- Conocer el proyecto, la tecnología, los métodos de trabajo y la organización previstos para la realización de la obra, así como el entorno, condiciones físicas y climatología del lugar donde se realizará la obra, con el fin de poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.
- Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.

- Colaborar con el equipo redactor del proyecto para estudiar y adoptar soluciones técnicas y organizativas que eliminen o disminuyan los riesgos.
- Identificar los riesgos evitables proponiendo las medidas para conseguirlo, relacionar aquellos que no se puedan evitar especificando las medidas preventivas y de protección adecuadas para controlarlos y reducirlos, así como, describir los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.
- Diseñar y proponer las protecciones colectivas, los equipos de protección individual y las normas de conducta segura a implantar durante todo el proceso. Así como los servicios sanitarios y comunes a utilizar.
- Valorar adecuadamente los costes de la prevención e incluir los planos y gráficos necesarios para la adecuada comprensión de la prevención proyectada.
- Servir de base para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud por parte del contratista y formar parte, junto al mencionado Plan, de las herramientas de planificación e implantación de la prevención en la obra.
- Definir las actuaciones a seguir en el caso de que se produzca un accidente, de forma que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
- Propiciar una línea formativa - informativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
- Hacer llegar la prevención de riesgos a cada empresa y/o trabajadores autónomos que intervengan en la obra, de tal forma que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. DATOS GENERALES

Nombre del proyecto: Regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa, en los TTMM de Canet d'en Berenguer y Sagunto (Valencia)

Autor del E.SyS:	Roberto Pillado González - ICCP
Coordinador de Seguridad y salud durante la redacción del Proyecto.	Roberto Pillado González - ICCP
Presupuesto de ejecución Material total:	12.752.178,59 €
Plazo de ejecución:	8 meses
Nº máx. Trabajadores:	69

2.2. EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS

Las obras se llevarán a cabo en las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa, con una longitud de 5.100 metros, y pertenecientes a los términos municipales de Canet d'en Berenguer y Sagunto, ambos en la provincia de Valencia.

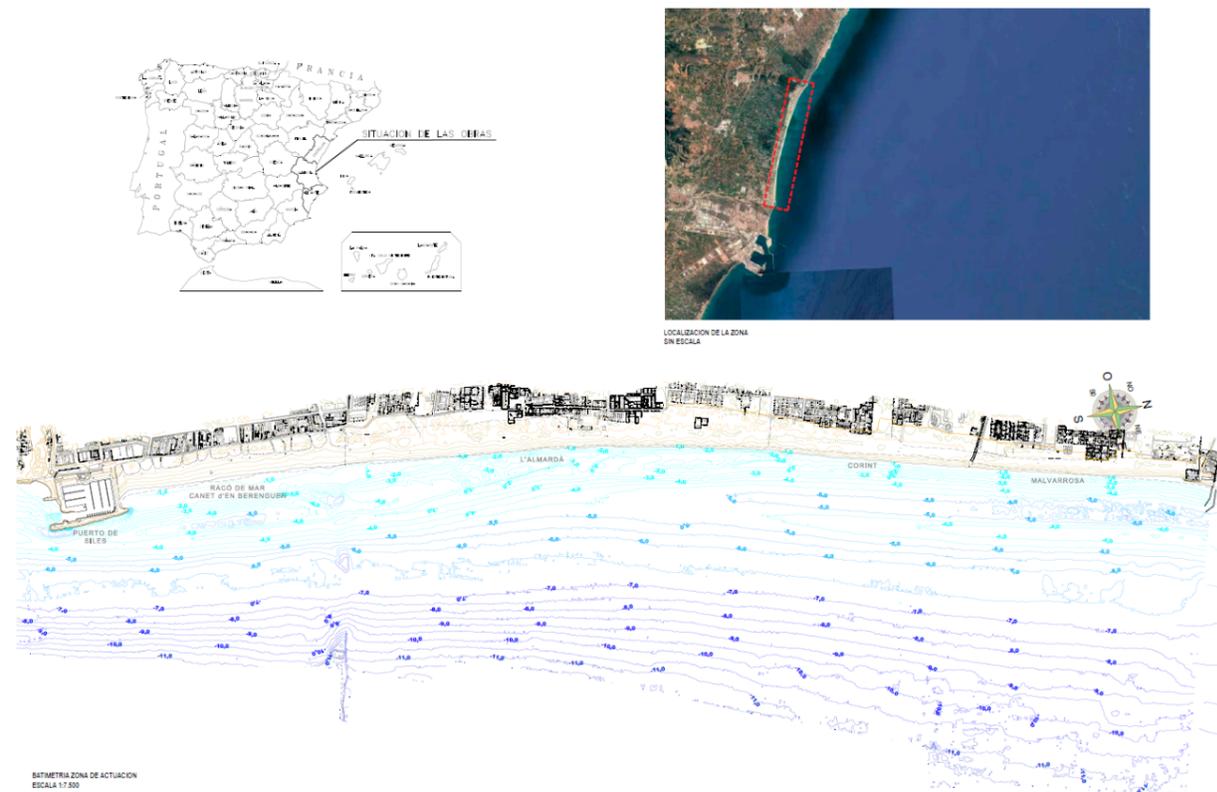


Figura 1. Situación de las obras

2.3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Para las obras de regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa se llevan a cabo principalmente dos acciones: por un lado se retiran las gravas presentes en las playas de Malvarrosa, Corinto y Almardà, en una extensión de 3,7 km. Además se realizará el vertido de material de préstamo en las playas de Corinto y Malvarrosa, y parte de Almardà. Este material de préstamo procederá del banco de arena de Cullera o de otro yacimiento marino que cumpla las especificaciones técnicas y ambientales del material de aporte.

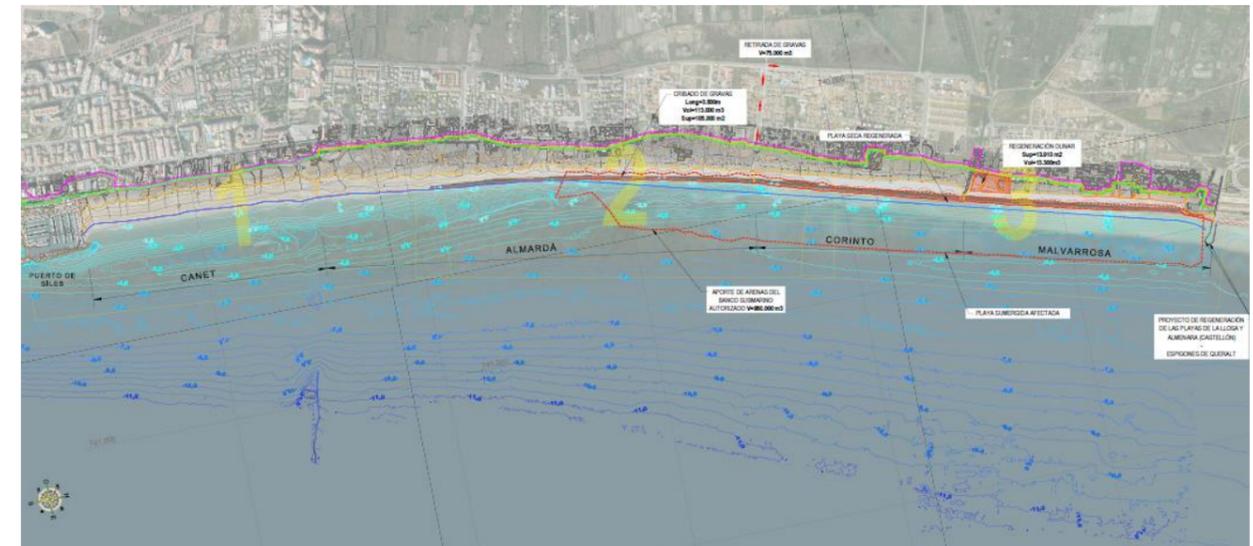


Figura 2. Planta general de las actuaciones previstas.

Para la retirada de las gravas se va a actuar de manera sistémica en todos los tramos afectados. Se retirarán masivamente las gravas acumuladas en el frente litoral. Cuando aparezcan vetas más arenosas se retirará este material a un acopio para su posterior cribado. La fracción de arena, tamaño superior a 0,2 mm se restituirá en su perfil de playa, mientras que las gravas son transportadas, vertidas y extendidas en las playas de Castellón.

Además, las acumulaciones de gravas sobre la berma se excavarán mediante el uso de mototraillas y se acopiarán para su posterior cribado.

Será necesario disponer de instalaciones de cribado con capacidad suficiente para la ejecución de las obras.

Dragado y regeneración de las playas de Corinto y Malvarrosa

Se procederá al dragado de 1.098.689,17 m³ de arena mediante draga de succión en marcha (TSHD) tipo Jumbo, con una capacidad de cántara de unos 16.000 m³.

Posteriormente, se procederá al vertido del material en el tramo de playa situado entre la playa de Almardà y la Gola de Queralt.

El calado de esta draga es de aproximadamente 13 m, por lo que el vertido se plantea mediante tubería en flotación, desde zonas con profundidad mínima de 15 m.

El aporte de este volumen de arenas supone un avance medio de la costa de unos 50 m, que compensará la línea de playa perdida tras la retirada del cordón de gravas.

La profundidad de dragado en el yacimiento submarino será de 60 a 80 metros.

3. JUSTIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES DEL ESTUDIO

El Real Decreto 1627/1997, en su Art. 4, establece que el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud cuando en él concurra alguna de las siguientes circunstancias:

- a) El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) sea superior a 450.759,10 €.
- b) La duración estimada de la obra sea superior a 30 días o se emplee en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimada sea superior a 500 (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).
- d) Sea una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Dado que en la obra objeto del proyecto concurren los supuestos a, b y c previstos en el artículo mencionado, resulta obligatorio redactar el presente Estudio de Seguridad y Salud.

4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.1. PLAN DE OBRA

El orden de ejecución de los trabajos necesarios para la realización del proyecto viene reflejado en el correspondiente Plan de obra (véase Apéndice N°1 de esta Memoria, Plan de Obra).

No obstante, algunos de los datos reflejados en él pueden verse modificados y/o adaptados por el contratista atendiendo al proceso constructivo. Estas variaciones se verán reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud a presentar por el mismo.

Se debe aclarar que el plazo total del programa de trabajos es de 6 meses, sin contar el plazo dado para la movilización y demovilización de la draga, durante el cual no habrá trabajos efectivos sobre la playa.

4.2. DIMENSIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS

Para la realización de las tareas especificadas en el apartado anterior será necesaria la participación de distinto personal cualificado, el cual tendrá que manejar para la realización de sus oficios una serie de maquinaria y/o medios auxiliares; éstos son los siguientes:

4.2.1. OFICIOS INTERVINIENTES

- Barquero
- Buzo profesional
- Conductor de camión
- Montador de barandillas de seguridad
- Maquinista de maquinaria en general
- Gruista
- Peón especialista
- Señalista

4.2.2. MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

Los medios auxiliares se prevén propiedad del Contratista o subcontratistas:

- Carretilla de mano (chino)
- Eslingas de acero (hondillas, bragas)
- Herramientas manuales

4.2.3. MAQUINARIA PREVISTA

Por lo general se prevé que la maquinaria fija de obra sea de propiedad del Contratista o subcontratistas:

- Camión basculante
- Cribadora móvil
- Embarcación auxiliar
- Dragas de succión en marcha tipo JUMBO
- Bulldozer sobre cadenas 7 a 10 t

- Tráctor sobre neumáticos 45 kW con equipo nivelación
- Pala cargadora
- Fueraborda de 4m de eslora de motor 11kW
- Miniexcavadora hidráulica sobre cadenas 1.2t

4.3. NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES EN OBRA

El cálculo del número de trabajadores, base para el cálculo de consumo de los equipos de protección individual, así como para el cálculo de las instalaciones provisionales para los trabajadores, se realizará proporcionalmente al porcentaje que representa la mano de obra sobre el presupuesto de ejecución material. Esto es: Si el Plan de Seguridad y Salud efectúa alguna modificación de la cantidad de trabajadores que se ha calculado que intervengan en esta obra, deberá adecuar las previsiones de instalaciones provisionales y protecciones colectivas e individuales a la realidad.

Presupuesto de ejecución material	12.752.178,59	[€]
Importe de la mano de obra	348.8446,67	[€]
Plazo efectivo de ejecución de los trabajos	6,00	[meses]
Nº medio de horas trabajadas por día	8,00	[h/día]
Repercusión mano de obra (mensual)	58.141,11	[€/mes]
Repercusión mano de obra (mes 7, 45% del total)	156.981,00	[€]
Coste global por hora	43.605,83	[€/h]
Precio medio hora de trabajadores	13,63	[€]
Número de trabajadores (mes de mayor producción)	68,57	[ud]
Redondeo del número de trabajadores	69	[ud]

5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES

En el Apéndice Nº 2.- Evaluación de Riesgos, se realiza la identificación, análisis y evaluación inicial de los riesgos sobre la base del proyecto técnico, en consecuencia de la tecnología y la organización previstas, que pueden ser variadas por el Contratista lo cual se deberá reflejar en el Plan de Seguridad y Salud, que deberá estar adaptado a dichas variaciones.

En todo caso, los riesgos analizados se eliminan o disminuyen mediante la propuesta de soluciones constructivas, de organización, las protecciones colectivas necesarias, los equipos de protección individual y señalización oportunos para su neutralización o reducción.

Asimismo, el Plan de Seguridad y Salud que elabore el Contratista respetará la metodología y concreción conseguidas por este Estudio de Seguridad y Salud. El pliego de prescripciones técnicas particulares recoge las condiciones y calidad que debe reunir la propuesta que presente en su momento a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

6. MEDIDAS PREVENTIVAS

6.1. SEÑALIZACIÓN

La prevención diseñada, para mejorar su eficacia, requiere el empleo de la señalización descrita en los apartados siguientes:

6.1.1. SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS DEL TRABAJO

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos se empleará señalización normalizada que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra. El pliego de prescripciones técnicas particulares define lo necesario para el uso de esta señalización.

Requisitos de utilización:

- Las señales se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiadas en relación con el ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.
- El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.
- A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.
- Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que las justificaba.
- Esta señalización es la siguiente:

o Señales de advertencia de peligro:



o Señales de prohibición:



o Señales de protección obligatoria:



o Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios:

Extintor



o Señales de salvamento o socorro:

Puesto de primeros auxilios



6.1.2. SEÑALIZACIÓN VIAL

Los trabajos a realizar originan riesgos moderados para los trabajadores de la obra por la presencia o vecindad del tráfico rodado. En consecuencia, es necesario instalar la oportuna señalización vial, que organice la circulación de vehículos de la forma más segura posible. El pliego de prescripciones técnicas particulares define lo necesario para el uso de esta señalización.

La señalización a utilizar es la que se define a continuación:



6.2. PROTECCIONES COLECTIVAS A UTILIZAR

Del análisis de riesgos realizado y de los problemas específicos que plantea la ejecución del proyecto, se prevé la utilización de las protecciones colectivas siguientes:

- Eslingas de seguridad.
- Topes final de recorrido vehículos.
- Cuerdas auxiliares: de guía segura de cargas.
- Eslingas de seguridad.
- Extintores de incendios.
- Cuadro general, Interruptor diferencial de 300 mA, Transformador y toma a tierra.
- Palastro de acero.
- Barandilla modular autoportante encadenable tipo ayuntamiento.
- Valla metálica para cierre de seguridad de la obra (todos los componentes).
- Balizas luminosas.
- Boyas balizamiento marino.
- Aro salvavidas.
- Balsa de salvamento tipo Zodiac.

6.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Un equipo de protección individual es cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos y que pueda aumentar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

El uso de EPIs es una medida de prevención de carácter excepcional, a la que tan sólo se debe recurrir cuando se han agotado todas las vías alternativas que preceptivamente se deben implantar con carácter prioritario para eliminar el riesgo. También debe contemplarse el uso de estos equipos como complemento de otras actuaciones que, tras haber sido implantadas, no garantizan un control suficiente de la situación de riesgo y, así mismo, provisionalmente, mientras se adoptan las medidas correctoras colectivas.

Del análisis de riesgos efectuado se desprende que existe una serie de riesgos que no se han podido resolver con la instalación de las protecciones colectivas. Son riesgos intrínsecos de las actividades individuales a realizar por los trabajadores y por el resto de personas que intervienen en la obra. Consecuentemente se ha decidido utilizar los equipos de protección individual siguientes:

- Botas de goma o material plástico sintético, impermeables.
- Botas de seguridad, con plantilla contra los objetos punzantes.
- Cascos Auriculares Protectores Auditivos.
- Cascos de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Cinturones portaherramientas.
- Faja de protección contra los sobreesfuerzos.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Gafas de seguridad contra el polvo.
- Guantes de cuero flor y loneta.
- Manguitos de cuero de flor.
- Mascarilla de papel filtrante contra el polvo.
- Sombrero gorra de visera contra la insolación.
- Ropa de trabajo; monos o buzos de algodón.
- Traje impermeable formado por chaqueta y pantalón de material plástico sintético.
- chaleco salvavidas.

7. SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

7.1. PRINCIPIOS GENERALES

Al diseñar las instalaciones provisionales se ha intentado dar un tratamiento uniforme, procurando evitar las prácticas que facilitan la dispersión de los trabajadores por toda la obra, con el consiguiente desorden y aumento de los riesgos de difícil control, falta de limpieza de la obra en general y aseo deficiente de las personas.

Los principios de diseño han sido los que se expresan a continuación:

- 1º Aplicar los principios que regulan estas instalaciones según la legislación vigente, con las mejoras que exige el avance de los tiempos.

- 2º Dar el mismo tratamiento que se da a estas instalaciones en cualquier otra industria fija, es decir, centralizarlas metódicamente.
- 3º Dar a todos los trabajadores un trato igualitario de calidad y confort, independientemente de su nivel profesional o de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o se trate de personal autónomo o de esporádica concurrencia.
- 4º Resolver de forma ordenada y eficaz las posibles circulaciones en el interior de las instalaciones provisionales, sin graves interferencias entre los usuarios.
- 5º Permitir que se puedan realizar en ellas de forma digna, reuniones de tipo sindical o formativo, con tan sólo retirar el mobiliario o reorganizarlo.
- 6º Organizar de forma segura el acceso, estancia en su interior y salida de la obra.

7.2. INSTALACIONES PROVISIONALES CON MÓDULOS PREFABRICADOS

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

Se instalarán sobre una cimentación ligera de hormigón. Tendrán un aspecto sencillo pero digno. Deben retirarse al finalizar la obra.

Se ha modulado cada una de las instalaciones de vestuario y comedor con una capacidad total para 69 trabajadores, de tal forma que den servicio a todos los trabajadores adscritos a la obra.

Superficie de vestuario-aseo:	2	m ² /trabajador	=	138.00	m ²
Nº de módulos necesarios:	30	m ² /módulo	=	5	unidades
Superficie de comedor:	2	m ² /trabajador	=	138.00	m ²
Nº de módulos necesarios:	30	m ² /módulo	=	5	unidades
Nº de retretes:	25	Trabaj./sanitario	=	3	unidades
Nº de lavabos:	10	Trabaj./sanitario	=	7	unidades
Nº de duchas:	10	Trabaj./sanitario	=	7	unidades

7.3. ACOMETIDAS PARA LAS INSTALACIONES PROVISIONALES

Las condiciones de infraestructura que ofrece el lugar de trabajo para las acometidas a servicios existentes no presentan problemas de mención para la prevención de riesgos laborales.

8. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

El Plan de Seguridad y Salud es el documento que deberá recoger la organización exacta de la seguridad y salud en la obra, según las condiciones contenidas en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

La protección colectiva y su puesta en obra se controlarán a través de listas de seguimiento y control.

El control de entrega de equipos de protección individual se realizará mediante la firma del trabajador que los recibe.

8.1. PERSONAS Y SERVICIOS RESPONSABLES

Se prevé usar los mismos documentos que utilice normalmente para esta función el Contratista con el fin de no interferir en su propia organización de la prevención de riesgos. No obstante, estos documentos deben cumplir una serie de formalidades recogidas en el pliego de prescripciones técnicas particulares y ser conocidos y aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud como partes integrantes del Plan de Seguridad y Salud.

Como mínimo, se prevé utilizar los contenidos en el siguiente listado:

- Documento del nombramiento del Encargado de seguridad.
- Documento del nombramiento de la cuadrilla de seguridad.
- Documento del nombramiento del señalista de maniobras.
- Documentos de autorización del manejo de diversas máquinas.
- Documento de comunicación de la elección y designación del Delegado de Prevención, o del Servicio de Prevención externo.
- Recibí por parte de los trabajadores de los equipos de protección.
- Documento que acredite que los trabajadores han recibido la información necesaria para el desarrollo seguro de la actividad en su puesto de trabajo.

8.2. REPRESENTANTES DE LOS TRABAJADORES

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Éstos serán designados por y entre los representantes del personal.

A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los criterios establecidos en el artículo 35 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales¹.

Son competencias de los Delegados de Prevención:

- Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
- Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el Art. 33 de la presente Ley.
- Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

En las empresas que no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

8.3. COMITÉ DE SEGURIDAD

El Comité de Seguridad y Salud, órgano de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos, estará formado por los Delegados de Prevención, de una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra.

El Comité de Seguridad y Salud tendrá las siguientes competencias:

- Participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos en la empresa. A tal efecto, en su seno se debatirán, antes de su puesta en práctica y en lo referente a su incidencia en la prevención de riesgos, los proyectos en materia de planificación, organización del trabajo e introducción de nuevas tecnologías, organización y desarrollo de las actividades de protección y prevención a que se refiere el artículo 16 de esta ley y proyecto y organización de la formación en materia preventiva.

- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo a la empresa la mejora de las condiciones o la corrección de las deficiencias existentes.

En el ejercicio de sus competencias, el Comité de Seguridad y Salud estará facultado para:

- Conocer cuántos documentos e informes relativos a las condiciones de trabajo sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones.
- Conocer y analizar los daños producidos en la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.

8.4. RECURSOS PREVENTIVOS

En el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, la presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará en los términos establecidos en la disposición adicional única del citado Real Decreto 1627/1997.

Por lo tanto, en la Obra deberá haber Recursos preventivos en cumplimiento del artículo antes mencionado, en los siguientes términos:

- El plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de

¹ BOE 269/1995, de 10-11-1995

las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del real decreto 1627/1997.

8.5. REUNIONES PERIÓDICAS

El Comité de Seguridad y Salud se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo, adoptando sus propias normas de funcionamiento.

En las reuniones del Comité participarán, con voz pero sin voto, los Delegados Sindicales y los responsables técnicos de la prevención en la empresa que no estén incluidos en la composición del mismo. En las mismas condiciones podrán participar trabajadores de la empresa que cuenten con una especial cualificación o información respecto de concretas cuestiones que se debatan en este órgano y técnicos en prevención ajenos a la empresa, siempre que así lo solicite alguna de las representaciones en el Comité.

8.6. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias será facilitado por:

- El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.
- La Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra estará obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

8.7. LIBRO DE ÓRDENES

Las órdenes corrientes de seguridad y salud, de solución inmediata y simple, las plasmará el Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, mediante la utilización del “Libro de Órdenes y Asistencias” de la obra; las dará poniendo fecha y hora de la orden seguida de la fecha y hora en las que comprueba la ejecución correcta de las mismas. Las anotaciones así expuestas, tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y en consecuencia, deberán ser cumplidas por el contratista adjudicatario y por el resto de las empresas y trabajadores autónomos presentes en la obra.

8.8. LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN

Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado que se ajuste al modelo que dice el R.D. 1109/2007, del 25 de agosto de 2007, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, del 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la Construcción.

Se Tendrá en cuenta todo lo indicado en el capítulo 4 del R.D. 1109/2007. En cuanto al contenido del mismo, y en cuanto a Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación.

8.9. REGISTRO DE EMPRESAS ACREDITADAS

Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado que se ajuste al modelo que dice el R.D. 1109/2007, del 25 de agosto de 2007, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, del 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la Construcción.

Se Tendrá en cuenta todo lo indicado en el capítulo 4 del R.D. 1109/2007. En cuanto al contenido del mismo, y en cuanto a Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación.

8.10. MEDICINA PREVENTIVA

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, psíquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista y los subcontratistas, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realicen los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, exija puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontratadas por cada uno de ellos para esta obra.

En los reconocimientos médicos, además de las exploraciones competencia de los facultativos, se estudiará todo lo necesario para garantizar que el acceso a los puestos de trabajo se realice en función de la aptitud o limitaciones físico - psíquicas de los trabajadores como consecuencia de los reconocimientos efectuados.

En el pliego de prescripciones técnicas particulares se expresan las obligaciones empresariales en materia de accidentes y asistencia sanitaria.

8.11. BOTIQUÍN Y URGENCIAS

8.11.1. *PRIMEROS AUXILIOS*

Aunque el objetivo de este estudio de seguridad y salud es establecer las bases para que las empresas contratistas puedan planificar la prevención a través del Plan de Seguridad y Salud y así evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

8.11.2. *BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS*

Las características de la obra no recomiendan la dotación de un local botiquín de primeros auxilios, por ello, se prevé la atención primaria a los accidentados mediante el uso de maletines botiquín de primeros auxilios manejados por personas competentes.

El contenido, características y uso quedan definidos en el pliego de prescripciones técnicas particulares de este Estudio de Seguridad y Salud.

8.11.3. *EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS*

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, se realizará mediante trasladados en ambulancia al hospital más cercano.

9. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN AL PERSONAL DE OBRA

La formación e información de los trabajadores sobre riesgos laborales y métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales.

De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

Dicha información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

El Contratista está obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección. El pliego de prescripciones técnicas particulares ofrece las pautas y criterios de formación para que el Contratista lo desarrolle en su Plan de Seguridad y Salud.

10. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ESTUDIO

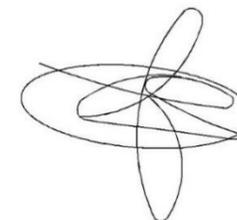
El presupuesto ejecución material de seguridad y salud asciende a la cantidad de 55.504,02 €. En la siguiente tabla se muestra un resumen del mismo por capítulos.

CAPÍTULO	IMPORTE CAPÍTULO
PROTECCIÓN COLECTIVA	4,140.64
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	21,500.90
SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD	401.06
INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES	25,466.40
MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	2,180.62
MANO DE OBRA	1,814.40
TOTAL	55,504.02

Los cuadros de precios y presupuestos parciales se incluye en el documento de presupuesto incluido en este anejo nº19. El presupuesto de seguridad y salud se ha incluido como partida de alzada (PA) en el presupuesto general del proyecto.

Madrid, a 16 de noviembre de 2020.

Ingeniero Director del Proyecto:



Javier Estevan Sanchis
ICCP del Estado

Redacción del Proyecto:
PROES Consultores, S.A.



Roberto Pillado González
ICCP - Colegiado Nº 18.679



PROYECTO:

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)
PROYECTO CONSTRUCTIVO

DOCUMENTO:

AN-19. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
APÉNDICE 1. PLAN DE OBRA
46-0348

CLIENTE:



REV. 01



Calle Virgilio, 2, edificio 3. 28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid, España

PROES Consultores S.A.
CIF: A28261196

T: +34 91 345 45 65
F: +34 91 571 43 61

PLAN DE OBRA			PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVAROSA								
			Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	IMPORTE TOTAL
TIPO DE ACTUACIÓN		MESES									
1. Excavación, cribado y retirada de gravas	1 209 867.50	4				403 289.17	403 289.17	403 289.17			1 209 867.50
1. Trabajos previos	0.00	1									0.00
2. Excavación y cribado	1 053 442.50	3				351 147.50	351 147.50	351 147.50			1 053 442.50
3. Transporte y extendido	156 425.00	3				52 141.67	52 141.67	52 141.67			156 425.00
2. Balizamiento marino	15 212.06	2						9 337.17		5 874.89	15 212.06
1. Recepción e instalación	9 337.17	1						9 337.17			9 337.17
2. Retirada	5 874.89	1								5 874.89	5 874.89
2. Aportación de material	11 087 411.35	8							5 566 498.27	5 520 913.08	11 087 411.35
1. Movilización de la draga	0.00	6									0.00
4. Regeneración de duna: dragado, transporte, bombeo, extendido y reperfilado	45 585.19	1							45 585.19		45 585.19
3. Regeneración de playa: dragado, transporte, bombeo, extendido y reperfilado	11 041 826.16	2							5 520 913.08	5 520 913.08	11 041 826.16
3. Regeneración cordón dunar	202 755.88	3						34 403.24	110 265.98	58 086.67	202 755.88
1. Trabajos previos	0.00	1									0.00
1. Acondicionamiento: inspección, extracción, reubicación y aireación y modelado de dunas	68 806.47	2						34 403.24	34 403.24		68 806.47
3. Vallado blando y paneles	27 176.34	1							27 176.34		27 176.34
4. Revegetación dunar	97 372.80	2							48 686.40	48 686.40	97 372.80
5. Bardisa o pantalla vegetal	9 400.27	1								9 400.27	9 400.27
4. Vigilancia ambiental	164 314.88	6			27 385.81	27 385.81	27 385.81	27 385.81	27 385.81	27 385.81	164 314.88
5. Gestión de residuos	17 076.90	6			2 846.15	2 846.15	2 846.15	2 846.15	2 846.15	2 846.15	17 076.90
6. Seguridad y salud	55 540.02	6			9 256.67	9 256.67	9 256.67	9 256.67	9 256.67	9 256.67	55 540.02
Presupuesto de ejecución material	Mensual		0.00	0.00	39 488.63	442 777.80	442 777.80	486 518.21	5 716 252.88	5 624 363.27	12 752 178.59
	Acumulado		0.00	0.00	39 488.63	482 266.43	925 044.23	1 411 562.44	7 127 815.32	12 752 178.59	



PROYECTO:

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)
PROYECTO CONSTRUCTIVO

DOCUMENTO:

AN-19. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
APÉNDICE 2. EVALUACIÓN DE RIESGOS
46-0348

CLIENTE:



REV. 01



Calle Virgilio, 2, edificio 3. 28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid, España

PROES Consultores S.A.
CIF: A28261196

T: +34 91 345 45 65
F: +34 91 571 43 61

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

AN-19. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD APÉNDICE 2. EVALUACIÓN DE RIESGOS

ÍNDICE

1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS CLASIFICADOS POR ACTIVIDADES.....	1	4.1. DRAGA, PONTONA, GÁNGUIL	16
1.1. LA ORGANIZACIÓN EN EL ÁREA DE TRABAJO	1	4.2. MAQUINARIA EN GENERAL	18
1.2. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES	2	4.3. PALA CARGADORA SOBRE NEUMÁTICOS	19
1.3. ACOMETIDAS PARA SERVICIOS PROVISIONALES DE OBRA	2	4.4. MOTONIVELADORA.....	21
1.4. RECEPCIÓN DE MAQUINARIA, MEDIOS AUXILIARES Y SU MONTAJE	3	4.5. RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS O NEUMÁTICOS	23
1.5. RELLENOS DE TIERRA EN GENERAL	3	4.6. CAMIÓN DE TRANSPORTE DE MATERIALES	24
1.6. MOVIMIENTO DE TIERRAS	5	4.7. GRÚA AUTOTRANSPORTADA.....	24
2. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS CLASIFICADOS POR OFICIOS	6	5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS CLASIFICADOS POR UTILIZACIÓN DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA	26
2.1. BARQUERO	6	5.1. TRANSFORMADOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON SALIDA A 24 V. (1500 W)	27
2.2. BUZO	7	5.2. EXTINTORES DE INCENDIOS	27
2.3. CONDUCTOR DE CAMIÓN	8	5.3. INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE 300 MILIAMPERIOS	27
2.4. MONTADOR DE BARANDILLAS	9	5.4. TOMA DE TIERRA NORMALIZADA GENERAL DE LA OBRA. MONTAJE Y MANTENIMIENTO.....	28
2.5. MAQUINISTA DE MAQUINARIA EN GENERAL	10	5.5. CUERDAS AUXILIARES: GUÍA SEGURA DE CARGAS	28
2.6. GRUÍSTA	11	5.6. BARANDILLA MODULAR AUTOPORTANTE ENCADENABLE, TIPO AYUNTAMIENTO	29
2.7. PEÓN ESPECIALISTA	13	5.7. VALLA METÁLICA PARA CIERRE DE SEGURIDAD DE LA OBRA.....	29
2.8. SEÑALISTA.....	13	5.8. ESLINGAS DE SEGURIDAD	29
3. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS CLASIFICADOS POR MEDIOS AUXILIARES	14	5.9. PALASTRO DE ACERO	30
3.1. CARRETILLA DE MANO	14	5.10. Balsa de salvamento tipo ZODIAK	30
3.2. ESLINGAS DE ACERO	14	5.11. BOYAS BALIZAMIENTO MARINO	31
3.3. HERRAMIENTAS MANUALES	15	6. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS DE INCENDIOS.....	31
4. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS CLASIFICADOS POR MAQUINARIA	16		

Las abreviaturas utilizadas en este documento se interpretan como sigue:

Interpretación de Abreviaturas									
Probabilidad de que suceda		Prevención Aplicada		Consecuencias del accidente		Calificación del riesgo con la prevención proyectada			
R	Remota	Cl	Protección colectiva	L	Lesiones leves	T	Riesgo trivial	I	Riesgo importante
P	Posible	Pi	Protección individual	G	Lesiones graves	To	Riesgo tolerable	In	Riesgo intolerable
C	Cierta	Pv	Previsiones	Gr	Lesiones muy graves	M	Riesgo moderado		

1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS CLASIFICADOS POR ACTIVIDADES

A continuación se realizará la evaluación inicial de los riesgos que conlleva la realización de las actividades previas al inicio de los trabajos propiamente dichos, así como las actividades que se han considerado más significativas en esta evaluación inicial, lógicamente en el plan de Prevención que redacte el contratista se tendrá que realizar otra evaluación de riesgos más exhaustiva donde se tengan en cuenta todas las actividades a realizar durante las Obras, siempre tomando como base el presente Estudio de Seguridad y Salud.

1.1. LA ORGANIZACIÓN EN EL ÁREA DE TRABAJO

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Cl	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Los derivados de la actitud vecinal ante la obra: protestas, rotura de vallas de cerramiento, paso a través; etc.	x			x		x	x				x			

Sobre esfuerzos, golpes y atrapamientos durante el montaje del cerramiento provisional de la obra.	x								x	x	x			x			
Atrapamientos por las actividades y montajes.	x								x	x	x			x			
Caídas al mismo nivel (por irregularidades del terreno, barro, escombros).	x								x	x	x			x			
Caídas a distinto nivel (por laderas de fuerte pendiente).	x								x	x				x			
Alud por vibraciones por ruido o circulación de vehículos.	x								x					x			
Los propios de la maquinaria y medios auxiliares a instalar.	x										x			x			

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas a utilizar:

Vallas de cerramiento tipo "ayuntamiento"; vallas por hincas al terreno; gunitados de estabilización temporal de taludes afectados.

Equipos de protección individual:

Casco; fajas contra los sobre esfuerzos; guantes de cuero; botas de seguridad; botas de seguridad para agua; ropa de trabajo de algodón 100 x 100 y, en su caso, chaleco reflectante.

Señalización:

De riesgos en el trabajo, y, en su caso, señalización vial.

Previsiones previstas:

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas; limpieza de escombros.

1.2. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Cl	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Sobreesfuerzos durante la carga o descarga desde el camión.	x				x	x	x			x				
Caída a distinto nivel (salto desde la caja del camión al suelo, empuje por penduleo de la carga).	x				x	x	x			x				
Atrapamientos por manejo de cargas a gancho de grúa.	x				x	x	x			x				

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas a utilizar:

Topes para vehículos.

Equipos de protección individual:

Casco; guantes de cuero; fajas y muñequeras contra los sobre esfuerzos; botas de seguridad; ropa de trabajo.

Señalización:

De riesgos en el trabajo.

Prevenciones previstas:

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas.

1.3. ACOMETIDAS PARA SERVICIOS PROVISIONALES DE OBRA

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Cl	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Caídas a distinto nivel (zanja, escombros, terreno irregular).	x				x	x		x			x			
Caídas al mismo nivel (barro, irregularidades del terreno, escombros).	x				x	x	x			x				
Cortes por manejo de herramientas.	x				x	x	x			x				
Sobreesfuerzos por posturas forzadas o soportar cargas.	x				x	x	x			x				

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas a utilizar:

Vallas de cerramiento tipo "ayuntamiento", vallas por hinca al terreno.

Equipos de protección individual:

Casco; fajas contra sobre esfuerzos; guantes de cuero; botas de seguridad; botas de seguridad para agua; ropa de trabajo de algodón 100x100 y en su caso, chaleco reflectante.

Señalización:

Señalización vial.

Prevenciones previstas:

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas; gunitados de estabilización temporal de taludes afectados; limpieza de escombros.

1.4. RECEPCIÓN DE MAQUINARIA, MEDIOS AUXILIARES Y SU MONTAJE

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Cl	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Caídas a distinto nivel (salto desde la caja del camión al suelo de forma descontrolada, empujón por penduleo de la carga).	x				x	x		x			x			
Sobreesfuerzos por manejo de objetos pesados.		x			x	x	x				x			
Caídas a nivel o desde escasa altura (caminar sobre el objeto que se está recibiendo o montando).	x				x	x	x			x				
Atrapamientos entre piezas pesadas.	x				x	x			x			x		
Cortes por manejo de herramientas o piezas metálicas.	x				x	x	x			x				

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas a utilizar:

Guías seguras de carga.

Equipos de protección individual:

Casco; fajas contra los sobre esfuerzos; guantes de cuero; botas de seguridad; botas de seguridad para agua; ropa de trabajo de algodón 100 x 100 y en su caso, chaleco reflectante.

Señalización:

De riesgos en el trabajo.

Prevenciones previstas:

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y evitar de maniobras peligrosas.

1.5. RELLENOS DE TIERRA EN GENERAL

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Cl	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Caídas de personas a distinto nivel: Por talud que se consolida.			x		x	x		x			x			
Saltar directamente de la caja del camión hasta el suelo.		x			x	x		x			x			
Subir o bajar de la caja por lugares inseguros, suciedad, saltar directamente al suelo, impericia.		x			x	x		x			x			
Caídas de personas al mismo nivel: Barro, irregularidades del terreno.		x			x	x		x			x			
Caídas de objetos desprendidos: A cotas inferiores durante los desplazamientos de la máquina.	x				x	x			x	x				
Por vibración.	x				x	x			x	x				
Pisadas sobre objetos: Sobre terrenos irregulares o sobre materiales.		x			x	x		x			x			
Choques contra objetos móviles: Entre máquinas por falta de visibilidad, señalista, iluminación o señalización.		x			x	x		x			x			
Proyección de fragmentos o partículas: A los ojos.		x			x	x		x			x			
Atrapamiento por o entre objetos: Permanecer entre la carga en los desplazamientos del camión.		x			x	x		x			x			
Sobreesfuerzos: Carga a brazo de objetos pesados.			x		x	x		x			x			
Atropellos o golpes con vehículos: Por vehículos con exceso de carga o mal mantenimiento.		x			x	x			x		x			
Caídas de personas al mar	x				x	x		x			x			

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas:

Topes para vehículos.

Equipos de protección individual:

Casco de seguridad; botas de seguridad; fajas contra los sobre esfuerzos; chaleco reflectante; guantes de seguridad; ropa de trabajo.

Señalización:

Señalización de riesgos en el trabajo.

Prevenciones previstas:

Seguridad de aplicación general para el trabajo con máquinas para el movimiento de tierras.

- Los vehículos subcontratados tendrán antes de comenzar los trabajos en la obra:
- Al día el manual de mantenimiento.
- Vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil Ilimitada.
- Los Seguros Sociales cubiertos
- Antes de comenzar a trabajar en la obra, el Encargado controlará que todos los vehículos están dotados de todos los componentes de seguridad, exigiendo la presentación al día, del libro de mantenimiento y el certificado que acredite, su revisión por un taller cualificado.
- Este trabajo preventivo, contiene los procedimientos de seguridad y salud aplicables a cada vehículo o máquina que se proyecte utilizar en esta obra. Serán entregados a los maquinistas y conductores para su aplicación inmediata.
- El Encargado, controlará que la circulación de vehículos y máquinas, se realice a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a 3 metros para vehículos ligeros y de 4 metros para los pesados.
- Está previsto para evitar los accidentes por presencia de barrizales y blandones en los caminos de circulación interna de la obra, su conservación cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante, escorias o zahorras.
- Los cortes verticales en una zona de la excavación, se desmocharán en el borde superior del corte vertical, mediante la ejecución de un bisel de descarga de la coronación del talud. De esta manera se evita el peligro de derrumbamiento del talud.

- El Encargado controlará, que como está previsto para evitar los atropellos de las personas por las máquinas y camiones, se realicen dos accesos a la zona de maniobras y de relleno de tierras, separados entre sí; uno para la circulación de personas y otro para la de la maquinaria y camiones.
- Para evitar los riesgos de golpes y atrapamientos por las máquinas, el Encargado, evitará a los trabajadores, trabajar o permanecer observando las maniobras, dentro del radio de acción de la cuchara de una máquina, dedicada al extendido de las tierras vertidas en el relleno.
- Está prohibida la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de tierras, en especial, en presencia de tendidos eléctricos aéreos.
- Se le prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo. Así se eliminan los riesgos de atoramiento y vuelco.
- Queda prohibido que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.
- El Encargado, ordenará regar con frecuencia los tajos, caminos y cajas de los camiones para evitar polvaredas. Con esta forma de proceder, se elimina el riesgo de trabajar dentro de atmósferas saturadas de polvo.
- El Encargado, controlará la permanencia de la señalización de los accesos y recorridos de las máquinas y vehículos. Con esta acción se controlan los riesgos de colisión y atropello.
- Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de terraplenes, se dirigirán por el señalista especializado. De esta manera se evita el riesgo catastrófico de desplomes y caídas de vehículos por los terraplenes.
- Está prevista la señalización vial de los accesos a la vía pública mediante señalización vial normalizada de peligro indefinido y STOP.

Seguridad de atención especial.

- El personal que maneje los camiones dumper, apisonadoras o compactadoras demostrará ser especialista en la conducción segura de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se le prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán

siempre escrita de forma legible. Especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".

- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras. Con esta acción se evitan los riesgos por despiste o voluntariosa improvisación.
- Está previsto instalar en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, a las distancias señaladas en los planos.
- Queda prohibida la permanencia de personas en un diámetro no inferior a 5 m en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. De esta manera se evitarán los accidentes por los límites de visibilidad desde la cabina de control y guía.
- Está prohibido, mediante carteles explicativos, descansar junto a la maquinaria durante las pausas.
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación estarán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Los vehículos de compactación y apisonado estarán provistos de cabina de protección contra los impactos y contra vuelcos.

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

1.6. MOVIMIENTO DE TIERRAS

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Cl	Pl	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Caídas de personas al mismo nivel (accidentes del terreno)	x				x	x	x				x			
Ruido ambiental.		x			x	x	x					x		
Atrapamientos y golpes (tajos de tala de arbustos y árboles).	x				x	x	x				x			
Cortes por herramientas (siegas).	x				x	x	x				x			
Sobre esfuerzos		x			x	x	x					x		

Polvo ambiental.		x			x	x	x				x			
------------------	--	---	--	--	---	---	---	--	--	--	---	--	--	--

Protecciones colectivas:

Topes para vehículos.

Equipos de protección individual:

Casco de seguridad; botas de seguridad; fajas contra los sobre esfuerzos; guantes de seguridad; ropa de trabajo; mascarilla contra el polvo.

Señalización:

Señalización de riesgos en el trabajo.

Previsiones previstas:

Los riesgos por impericia, los más difíciles de controlar, se evitan en esta obra mediante la obligatoriedad de demostrar ante la jefatura de Obra, que todos los conductores de máquinas y camiones para movimiento de tierras, son poseedores del Permiso de Conducir de la categoría correspondiente y estarán en posesión del certificado de capacitación

Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carnet de Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.

La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose que esté puesto al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite su revisión por un taller cualificado.

Se cumplirá obligatoriamente con el contenido en las normas de seguridad específicas referidas a su máquina o camión incluidas en el plan de seguridad. Si no se lo han entregado, solicíteselo al Encargado.

Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz, o el Encargado de la empresa de movimiento de tierras con el fin de evitar las situaciones de vigilancia inestable encaramados sobre los laterales de las cajas de los camiones.

La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a 3 metros, para vehículos ligeros y de 4 metros para los pesados.

Está previsto, para evitar los accidentes por presencia de barrizales y blandones en los caminos de circulación interna de la obra, su conservación cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante, escorias o zahorras.

Está previsto evitar los atropellos de las personas por las máquinas y camiones, construyendo dos accesos a la explanación, separados entre sí; uno para la circulación de personas y otro para la de la maquinaria y camiones.

Está prohibido trabajar o permanecer observando las maniobras, dentro del radio de acción de la cuchara de una máquina para el movimiento de tierras. De esta manera se evitan los riesgos de golpes y atrapamientos por las máquinas.

Se prohíbe la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de tierras, en especial, en presencia de tendidos eléctricos aéreos.

Se prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo. De esta forma se eliminan los riesgos de atornillamiento y vuelco.

Se prohíbe que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.

Está previsto regar con frecuencia los tajos, caminos y cajas de los camiones para evitar polvaredas. Con esta forma de proceder se elimina el riesgo de trabajar dentro de atmósferas saturadas de polvo.

Está prevista la señalización de los accesos y recorridos de las máquinas y vehículos. Con esta acción se controlan los riesgos de colisión y atropello.

Está prevista la señalización vial de los accesos a la vía pública mediante señalización vial normalizada de peligro indefinido y detención o "stop".

2. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS CLASIFICADOS POR OFICIOS

A continuación, se realizará la evaluación inicial de los riesgos de los oficios que se han considerado más influyentes a la hora de redactar el presente Estudio de Seguridad y Salud, por supuesto en el correspondiente Plan de Prevención del Contratista realizará la evaluación de riesgos para todos los oficios que intervengan en la Obra. Siempre tomando como base el presente Estudio de Seguridad y Salud.

2.1. BARQUERO

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Cl	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Caídas de personas a distinto nivel.		x		x	x	x		x				x		
Caídas al agua por empuje por viento fuerte.		x		x	x			x				x		
Caídas de personas al mismo nivel.		x			x		x				x			
Mar gruesa.		x			x		x				x			
Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.		x			x				x	x				
Caídas de objetos en manipulación.		x			x		x				x			
Pisadas sobre objetos.		x			x		x				x			
Choques contra objetos inmóviles.		x				x	x				x			
Choques contra objetos móviles.		x				x		x			x			
Golpes por objetos o herramientas.			x		x		x				x			
Atrapamiento por o entre objetos.		x		x	x	x		x			x			
Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos: De la embarcación, por carga mal repartida, aguas bravas, mala mar, impericia.		x							x				x	
Sobreesfuerzos.			x		x		x					x		
Exposición a temperaturas ambientales extremas.	x				x			x			x			
Contactos térmicos.	x			x	x		x				x			
Exposición a contactos eléctricos.	x			x	x	x			x			x		
Explosiones.	x					x			x			x		
Accidentes causados por seres vivos.	x							x			x			
Patologías no traumáticas.	x								x			x		

Incendios.	x				x		x			x				
PREVENCIÓN PROYECTADA														
<u>Protecciones colectivas a utilizar:</u>														
Las protecciones colectivas asociadas a la actividad de obra que esté realizando y las relacionadas con la maquinaria y medios auxiliares utilizados.														
<u>Equipos de protección individual:</u>														
Botas de seguridad, casco de seguridad, guantes de seguridad, salvavidas; ropa de trabajo de algodón 100 x 100; sombrero contra la insolación y traje impermeable, en su caso.														
<u>Señalización:</u>														
De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.														
<u>Prevenciones previstas:</u>														
Formación e información a los trabajadores acerca de los riesgos que conlleva la realización de su trabajo y la metodología para realizar las tareas de forma segura.														

Sobreesfuerzos.			x			x	x						x	
Exposición a temperaturas ambientales extremas.	x				x	x			x				x	
Exposición a sustancias nocivas.	x			x		x			x				x	
Explosiones.	x					x			x				x	
Accidentes causados por seres vivos.		x		x		x			x				x	
Patologías no traumáticas: Cefaleas por atmósferas con baja concentración de oxígeno.		x				x	x			x				x
Estrés térmico.	x					x	x			x				x
IN ITINERE.		x							x					x
Asfixia, ahogo		x							x					x

PREVENCIÓN PROYECTADA														
<u>Protecciones colectivas a utilizar:</u>														
Las protecciones colectivas asociadas a la actividad de obra que esté realizando y las relacionadas con la maquinaria y medios auxiliares utilizados.														
<u>Equipos de protección individual:</u>														
Traje térmico.														
<u>Señalización:</u>														
De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.														
<u>Prevenciones previstas:</u>														
Formación e información a los trabajadores, acerca de la metodología de trabajo segura, para evitar riesgos innecesarios.														
Todo el personal que realice trabajos como buzo, estará cualificado para realizar dicha tareas y acreditado.														

2.2. BUZO														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	CI	PI	PV	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Caídas de personas a distinto nivel.		x		x		x		x					x	
Caídas de personas al mismo nivel.	x			x		x	x			x				
Choques contra objetos inmóviles.		x				x	x				x			
Choques contra objetos móviles.		x				x		x				x		
Golpes por objetos o herramientas.		x		x		x	x				x			
Atrapamiento por o entre objetos.		x		x		x		x			x			

2.3. CONDUCTOR DE CAMIÓN

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Ci	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Caída de personas a distinto nivel (salto directo).	x					x		x			x			
Golpes y cortes en manos.		x			x	x	x			x				
Sobre esfuerzos por posturas obligadas.		x			x	x	x				x			
Atrapamientos (vuelco de camión).		x		x	x	x			x				x	
Exposición a temperaturas ambientales extremas.	x				x	x	x			x				
Exposición a sustancias cáusticas y corrosivas (baterías).	x				x	x	x			x				
Explosiones.	x			x		x			x			x		
Incendios.	x			x		x		x			x			
Electrocución.	x			x	x	x			x			x		
Ruido.		x			x	x	x				x			

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas a utilizar:

Las protecciones colectivas asociadas a la actividad de obra que esté realizando y las relacionadas con la maquinaria y medios auxiliares utilizados.

Equipos de protección individual:

Botas de seguridad; casco de seguridad; chaleco reflectante; fajas contra sobre esfuerzos; guantes de cuero; ropa de trabajo de algodón 100 x 100.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Previsiones previstas:

Mantenga el camión alejado de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar y sufrir lesiones.

Si no tiene suficiente visibilidad, no dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista.

Suba y baje del camión por el peldaño del que está dotado para tal menester. No suba y baje apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Evitará accidentarse.

Suba y baje asiéndose a los asideros de forma frontal. Evitará las caídas.

No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para usted.

Si desea abandonar la cabina del camión use siempre el casco de seguridad.

Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga.

No trate de realizar ajustes mecánicos con los motores en marcha. Puede quedar atrapado o sufrir quemaduras.

No permita que las personas no autorizadas, accedan al camión y mucho menos, que puedan llegar a conducirlo. Evitará accidentes.

Está prohibido transportar personas encaramadas en cualquier parte del camión y en especial, en el interior de la caja.

No utilice el camión en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero, luego, reanude el trabajo.

Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.

No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión, pueden producir incendios.

En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.

Evite tocar líquido anticorrosión; si lo hace, protéjase con guantes de goma o PVC y gafas contra las proyecciones.

Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.

No fume cuando manipule la batería, puede incendiarse, ni cuando abastece de combustible, los gases desprendidos, son inflamables.

No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos, es un líquido corrosivo. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.

Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.

No libere los frenos del camión en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.

Si debe arrancar el motor mediante la batería de otro vehículo, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explotar.

Vigile constantemente la presión de los neumáticos. Trabaje con el inflado a la presión marcada por el fabricante.

Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. Recuerde que un reventón del conducto de goma, o bien de la boquilla, puede convertir al conjunto en un látigo.

Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en el que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.

Si se agarra el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suavemente posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.

Coloque los calzos antideslizantes en aquellos casos de estacionamiento del vehículo en pendientes.

Se le prohíbe expresamente, el abandono del camión con el motor en marcha.

No realice vaciados de caja con movimientos simultáneos de avance o el retroceso con la caja en movimiento ascendente o descendente.

Antes de acceder a la cabina de mando, gire una vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien dormita a su sombra. Evitará graves accidentes.

Evite el avance del camión con la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de la distancia de alto riesgo para sufrir descargas.

Si establece contacto entre el camión y una línea eléctrica. Permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalera normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, evitando tocar la tierra y el camión a la vez, para evitar posibles descargas eléctricas.

2.4. MONTADOR DE BARANDILLAS

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Cl	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Caída de personas a distinto nivel.	x			x		x		x			x			
Caída de personas al mismo nivel.		x			x	x	x			x				
Golpes y cortes en manos.		x			x	x	x			x				
Sobre esfuerzos.		x			x	x	x				x			
Atrapamientos (entre objetos).	x				x	x		x			x			
Contactos eléctricos.	x			x	x	x			x			x		

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas a utilizar:

Las protecciones colectivas asociadas a la actividad de obra que esté realizando y las relacionadas con la maquinaria y medios auxiliares utilizados.

Equipos de protección individual:

Botas de seguridad; casco de seguridad; chaleco reflectante; cinturón portaherramientas; fajas y muñequeras contra sobre esfuerzos; guantes de cuero; ropa de trabajo de algodón 100 x 100; sombrero contra la insolación y traje impermeable, en su caso.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Prevenciones previstas:

El sistema de protección mediante barandillas no se monta de forma caprichosa. Debe seguir los planos que para ello le suministre el Coordinador de Seguridad y Salud en la fase de ejecución de la obra, que han sido elaborados por técnicos.

Pregunte al Encargado el lugar de acopio previsto para realizar el acopio de balaustres, sargentos, barandillas y rodapiés. Deposite el material en el lugar en el que se le indique. Hágalo sobre unos tabloncillos de reparto, si es que no está servido paletizado. Con esta acción se eliminan los riesgos catastróficos por sobrecarga.

Si debe transportar material pesado, solicite al Encargado que le entregue un cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias y úselo porque se cansará menos en su trabajo.

Los tubos metálicos, sargentos y la madera son objetos abrasivos; para evitar accidentes utilice guantes de loneta y cuero para su manejo.

Replantee los sargentos, o según el sistema de barandillas que se vaya a utilizar, los tubos que debe hincar, luego, clávelos en las cazoletas que ya instaló en el forjado o losa antes de hormigonar.

Si por cualquier motivo es necesario retirar o desmontar el sistema, no olvide que corre el riesgo de caer, por lo que no debe descuidar el estar constantemente amarrado con el cinturón de Seguridad.

2.5. MAQUINISTA DE MAQUINARIA EN GENERAL

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Cl	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Caídas de personas a distinto nivel: Salto directo.		x				x		x				x		
Caídas de personas al mismo nivel.		x			x	x	x				x			
Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.		x		x	x	x			x				x	
Caídas de objetos en manipulación.		x			x	x	x				x			
Pisadas sobre objetos.		x			x	x	x				x			
Choques contra objetos móviles.		x				x		x				x		
Golpes y cortes en manos.			x		x	x	x					x		
Atrapamiento por o entre objetos.		x			x	x		x				x		

Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.		x		x	x	x			x				x	
Sobreesfuerzos.			x		x	x	x						x	
Exposición a temperaturas ambientales extremas.	x				x	x			x				x	
Contactos térmicos: Quemaduras por impericia, tocar objetos calientes.	x				x	x	x						x	
Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas: Líquido de baterías.	x				x	x	x						x	
Explosiones: Abastecimiento de combustible, fumar.	x				x	x							x	
Incendios: Manipulación de combustibles, fumar, almacenar combustible sobre la máquina.	x												x	
Atropellos o golpes con vehículos.		x											x	
Patologías no traumáticas.	x												x	
Por vibraciones en órganos y miembros.	x												x	

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas a utilizar:

Las protecciones colectivas asociadas a la Actividad de obra en la que trabaja y las relacionadas con la Maquinaria y Medios auxiliares que usa.

Equipos de protección individual:

Botas de seguridad, casco de seguridad, guantes de seguridad, salvavidas; ropa de trabajo de algodón 100 x 100; sombrero contra la insolación y traje impermeable, en su caso.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Previsiones previstas:

Para subir o bajar de la motoniveladora, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función. No suba utilizando las llantas, cubiertas y guardabarros.

Para aumentar su seguridad personal de movimientos, suba y baje de la máquina de forma frontal asiéndose con ambas manos, es más seguro.

No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para usted. Utilice los lugares establecidos para subir y bajar de manera segura de la máquina.

No realice “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento. Pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina, a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.

No permita acceder a la máquina a personas inexpertas, pueden provocar accidentes o lesionarse.

No trabaje con la máquina en situación de avería o de semiavería (cuando unas cosas funcionan y otras fallan). Repárela primero y luego reinicie el trabajo.

Para evitar el riesgo de incendio en la máquina, no guarde trapos grasientos ni combustible sobre la motoniveladora.

En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido si lo hace, puede causarle quemaduras graves.

Para paliar el riesgo de líquidos corrosivos en los ojos, evite tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas contra las proyecciones.

Recuerde que el aceite lubricante del motor está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo sólo cuando esté frío.

No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustible el depósito, los gases desprendidos son inflamables.

No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos, suele ser ácido sulfúrico diluido en agua. Si debe hacerlo por algún motivo, hágalo protegido con guantes impermeables.

Para evitar los riesgos por movimientos de la máquina fuera de control, compruebe antes de dar servicio al área central de la misma, que ya ha instalado el eslabón de traba.

Si debe manipular el sistema eléctrico de la máquina, desconecte el motor de la batería y extraiga la llave de contacto.

Para evitar el riesgo de lesiones por proyección violenta de objetos cuando utilice aire a presión, protéjase con los siguientes equipos de protección individual: una mascarilla de filtro mecánico, un mono de algodón 100 x 100, un mandil de cuero y guantes de cuero y loneta. Realice el trabajo apartado del resto de los trabajadores.

El aceite del sistema hidráulico es inflamable. Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite luego, suéldelas.

Para evitar la marcha de la máquina fuera de control, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, no libere los frenos de la máquina en posición de parada.

Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explotar por chisporroteos.

Para aumentar la seguridad y estabilidad de la máquina, vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

Un reventón del conducto de goma o de la boquilla de llenado de aire, puede convertir al conjunto en un látigo. Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión.

Queda prohibido que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se le prohíbe el uso de una vestimenta sin ceñir que puede engancharse en salientes y controles. Se utilizará siempre el mono con ajuste de cintura por elástico cerrado con cremalleras.

Se le prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la máquina.

2.6. GRUÍSTA

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Cl	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Caída de personas a distinto nivel (salto directo).	x					x		x			x			
Golpes y cortes en manos.		x			x	x	x			x				
Sobre esfuerzos.		x			x	x	x				x			
Atrapamientos (vuelco).		x		x	x	x			x			x		
Exposición a sustancias cáusticas y corrosivas (baterías).	x				x	x	x			x				
Explosiones.	x			x		x			x			x		

Incendios.	x			x		x		x			x		
Electrocución.	x			x	x	x			x			x	
PREVENCIÓN PROYECTADA													
<u>Protecciones colectivas a utilizar:</u>													
Las protecciones colectivas asociadas a la actividad de obra que esté realizando y las relacionadas con la maquinaria y medios auxiliares utilizados.													
<u>Equipos de protección individual:</u>													
Botas de seguridad; casco de seguridad; cinturón de seguridad contra caídas; chaleco reflectante; fajas contra sobre esfuerzos; guantes de cuero; ropa de trabajo de algodón 100 x 100.													
<u>Señalización:</u>													
De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.													
<u>Prevenciones previstas:</u>													
Como sabe debe manejar la grúa torre desde la cabina de mando, pero si desde ella no tiene toda la visibilidad que necesita, sitúese en una zona de la construcción que le ofrezca la máxima seguridad, comodidad y visibilidad; evitará accidentes porque el campo de visión será el más completo posible.													
Su obligación es tener en todo momento la carga a la vista para evitar accidentes; en caso de quedar fuera de su campo de visión, solicite la colaboración de un señalista, no debe correr riesgos innecesarios.													
Si su puesto de trabajo está en el interior de una cabina en lo alto de la torre, suba y baje de ella provisto siempre de un cinturón de seguridad clase C. Recuerde que un resbalón o el cansancio, puede originar su caída.													
Si debe trabajar al borde de forjados o de cortes del terreno, pida que le instalen puntos fuertes a los que amarrar el cinturón de seguridad. Considere que su atención va a centrarse en el desplazamiento de la carga olvidando su propio riesgo por el lugar que ocupa.													
No trabaje encaramado sobre la estructura de la grúa, no es seguro.													
No pase cargas suspendidas sobre los tajos con hombres trabajando. Si debe realizar maniobras sobre los tajos avise para que sean desalojados.													
No trate de realizar "ajustes" en la botonera o en el cuadro eléctrico de la grúa. Avise de las anomalías al Encargado para que sean reparadas.													

No permita que personas no autorizadas accedan a la botonera, al cuadro eléctrico o a las estructuras de la grúa.

No trabaje con la grúa en situación de avería o de semiavería. Comunique al Encargado las anomalías para que sean reparadas y deje fuera de servicio la grúa, evitará los accidentes.

Elimine de su dieta de obra las bebidas alcohólicas, manejará con mayor seguridad la grúa torre.

Si debe manipular por cualquier causa el sistema eléctrico, cerciórese primero de que está cortado en el cuadro general, el suministro eléctrico y colgado del interruptor, un letrero con la siguiente leyenda: "NO CONECTAR, PERSONAL TRABAJANDO EN LA GRÚA".

Si por alguna causa debe engrasar los cables de la grúa, no lo haga con ellos en movimiento, puede usted sufrir serias lesiones.

No intente izar cargas que por alguna causa están adheridas al suelo, ni intente "arrastrar" cargas mediante tensiones inclinadas del cable, ni balancear la carga para facilitar su descarga en las plantas. Los movimientos pendulares de la torre, pueden derribarle a usted y a la grúa.

No puentee o elimine, los mecanismos de seguridad eléctrica de la grúa.

Si nota la "caída de algún tornillo" de la grúa, avise inmediatamente al Encargado y deje fuera de servicio la máquina, hasta que se efectúe su revisión. Lo más probable es que la estructura de la torre esté dañada.

Cuando interrumpa por cualquier causa su trabajo, eleve a la máxima altura posible el gancho. Ponga el carro portor lo más próximo posible a la torre; deje la pluma en veleta y desconecte la energía eléctrica.

No deje suspendidos objetos del gancho de la grúa durante las noches o fines de semana. Esos objetos, que se desea no sean robados, deben ser resguardados en los almacenes.

No eleve cargas mal flejadas, pueden desprenderse sobre sus compañeros durante el transporte y causar lesiones.

No permita la utilización de eslingas rotas o defectuosas para colgar las cargas del gancho de la grúa, evitará accidentes.

Comuniqué inmediatamente al Encargado la rotura del pestillo de seguridad del gancho, para su reparación inmediata y deje entre tanto la grúa fuera de servicio; evitará accidentes.

No intente izar cargas cuyo peso sea igual o superior al limitado por el fabricante para el modelo de grúa que usted utiliza, puede hacerla caer.

No rebase la limitación de carga prevista para los desplazamientos del carro portor marcados por los "distanciadores" instalados sobre la pluma, puede hacer desplomarse la grúa.

No eleve cargas, sin cerciorarse de que están instalados los aprietos chasis -vía, considere siempre, que esta acción aumenta la seguridad de la grúa al sumarla como una carga de seguridad a los contrapesos de la torre.

2.7. PEÓN ESPECIALISTA

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Cl	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Caída de personas a distinto nivel.	x			x		x		x			x			
Caída de personas al mismo nivel.		x			x	x	x			x				
Caída de objetos desprendidos.	x				x	x		x			x			
Golpes y cortes en manos.		x			x	x	x				x			
Sobre esfuerzos.		x			x	x	x				x			
Atrapamientos (entre objetos).	x				x	x		x			x			
Estrés térmico.		x			x	x	x				x			
Atropellos o golpes con vehículos.	x					x		x			x			
Contactos eléctricos.	x			x	x	x			x			x		
Proyección de fragmentos.		x			x	x	x				x			

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas a utilizar:

Las protecciones colectivas asociadas a la actividad de obra que esté realizando y las relacionadas con la maquinaria y medios auxiliares utilizados.

Equipos de protección individual:

Botas de seguridad; casco de seguridad; chaleco reflectante; cinturón portaherramientas; fajas y muñequeras contra sobre esfuerzos; gafas de seguridad contra proyecciones e impactos; guantes de cuero; ropa de trabajo de algodón 100 x 100; sombrero contra la insolación y traje impermeable, en su caso.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Prevenciones previstas:

Las prevenciones asociadas a la actividad de obra que esté realizando y las relacionadas con la maquinaria y medios auxiliares utilizados.

2.8. SEÑALISTA

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Cl	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Caída de personas a distinto nivel.	x			x		x		x			x			
Caída de personas al mismo nivel.		x			x	x	x				x			
Caída de objetos desprendidos.	x				x	x		x			x			
Golpes y cortes en manos.		x			x	x	x				x			
Atropellos o golpes con vehículos.	x					x		x			x			
Estrés térmico.		x			x	x	x				x			
Atropellos o golpes con vehículos.	x					x		x			x			
Proyección de fragmentos.		x			x	x	x				x			

PREVENCIÓN PROYECTADA

Caída de la carga por no utilizar la eslinga de la resistencia adecuada.	x				x	x		x			x		
Caída de la carga por eslingado peligroso.	x				x	x		x			x		

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas:

Las protecciones colectivas asociadas a la actividad de obra que esté realizando y las relacionadas con la maquinaria utilizada.

Equipos de protección individual:

Botas de seguridad; casco de seguridad; cinturón de seguridad contra caídas; guantes de cuero; ropa de trabajo de algodón 100 x 100.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Prevenciones previstas:

Las eslingas y bragas de acero, se utilizan para transportar cargas mediante el gancho de cualquier grúa. Tienen que estar calculadas para resistir la carga que deben soportar; si se adquieren expresamente, se suministran timbradas con la cantidad de carga máxima admisible, con lo que queda garantizada su resistencia. Utilizando eslingas taradas en coherencia con los pesos a soportar, se trata de proteger contra un riesgo intolerable. Siga los pasos que se especifican a continuación:

- Antes de realizar la carga al gancho de la grúa, solicite la eslinga y compruebe que tiene el marcado CE.
- Provéase de guantes de seguridad y úselos para evitar erosiones en las manos.
- Abra el paquete que la contiene.
- Compruebe la carga máxima que admite y consulte con el Encargado si es suficiente para soportar el peso que se ha previsto elevar con el gancho de la grúa.
- Compruebe que está construida mediante casquillos electrosoldados, son más seguros que los aprietos o perrillos atornillados sobre el cable de la eslinga.
- Abra ahora los estribos o ganchos de la eslinga y sujete el peso a transportar. Cierre los estribos, o deje que se cierren los pestillos de seguridad de los ganchos de cuelgue.
- Amarre al peso eslingado, una cuerda de guía segura de cargas, para evitar que la carga oscile

durante su transporte mediante el gancho de la grúa.

- Guíe la carga, que se transportará siguiendo las instrucciones expresas del Encargado.
- Evite que la carga salga de los caminos aéreos, pensados para evitar accidentes eléctricos.
- Si desea formar una braga, hágalo pasando los cables a través de los dos ganchos cerrando el pestillo. En cualquier caso debe considerar que la braga abraza y aprieta el peso que sustenta por lo que es necesario que lo sustentado sea capaz de resistir este esfuerzo.
- El ángulo que formen las dos hondillas a la altura de la argolla de cuelgue será igual o inferior a 90° para evitar los riesgos de sobre esfuerzo del sistema de cuelgue por descomposición desfavorable de fuerzas.

3.3. HERRAMIENTAS MANUALES

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Cl	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Cortes	x				x	x		x			x			
Quemaduras (con los elementos metálicos expuestos al sol)	x				x	x	x				x			
Golpes (por objetos móviles, proyección de objetos).	x				x	x		x			x			
Proyección violenta de fragmentos	x				x	x		x			x			
Caída de objetos a lugares inferiores.	x					x		x			x			
Polvo.		x			x	x	x				x			
Sobre esfuerzos (trabajar largo tiempo en posturas obligadas).		x			x	x	x				x			

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas:

Equipos de protección individual:

Botas de seguridad; casco; cinturón portaherramientas; gafas de seguridad contra proyecciones e impactos; guantes de cuero; mascarilla de papel autofiltrante; ropa de trabajo de algodón 100 x 100.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Previsiones previstas:

Formación e información a los trabajadores sobre como realizar su trabajo

4. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS CLASIFICADOS POR MAQUINARIA

Para la realización de la evaluación inicial de Riesgos de la maquinaria se ha seleccionado la más significativa (pudiendo extrapolar la evaluación a otra maquinaria de similares características, e incluso a la actividad, habiendo entendido que los riesgos de la actividad son prácticamente los del uso de la maquinaria) para redactar el presente Estudio de Seguridad y Salud, por supuesto en el correspondiente Plan de Prevención del Contratista realizará la evaluación de riesgos para toda la maquinaria utilizada en la Obra.

4.1. DRAGA, PONTONA, GÁNGUIL														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Cl	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Abordaje (mala maniobra, poca visibilidad, etc.).	x			x	x	x		x			x			
Caídas de personas al mismo nivel (falta de orden y limpieza, superficie mojada, etc.).		x				x	x				x			
Arrastre por oleaje (gran altura de ola, temporal)	x			x	x	x		x			x			
Atmósfera polvorienta (polvo de la extracción, etc.).		x			x	x	x				x			
Obstrucción de la máquina (falta de mantenimiento, uso inadecuado, etc.).	x					x	x			x				

Caída al mar (falta de atención, golpe de oleaje con pérdida de equilibrio, etc.).		x			x	x	x			x				x
Caídas a distinto nivel (falta de protecciones perimetrales, etc.).	x				x	x	x			x				x
Caídas de máquinas al mar (por sobrecarga, falta de atención, etc.).	x				x	x	x			x				x
Mala mar (condiciones atmosféricas adversas).		x			x	x	x	x						x
Naufragio (mala maniobra, poca visibilidad, etc.).	x				x	x	x			x				x
Caída de objetos en manipulación (sobrecarga de elementos de sujeción, etc.).		x								x				x
Pisadas sobre objetos (falta de orden y limpieza).	x				x	x	x	x						x
Choques y golpes contra objetos inmóviles (falta de atención, impericia, mala iluminación, etc.).	x				x									x
Choques y golpes contra objetos móviles (falta de atención, impericia, mala iluminación, etc.).	x				x									x
Proyección de fragmentos o partículas (en la descarga de materiales).	x					x	x							x
Atrapamientos por o entre objetos (falta de atención, impericia, mala iluminación).	x				x	x	x							x
Exposición a temperaturas ambientales extremas (trabajos en cubiertas exteriores).		x												x
Explosiones y/o incendios (en el repostaje, malas condiciones de las instalaciones, etc.).	x					x								x

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas a utilizar:

Candeleros en el contorno de la draga; barandillas; carcasas de protección; embarcación de salvamento; extintores; aros salvavidas.

Equipos de protección individual:

Casco; guantes de cuero; botas de seguridad; chaleco reflectante; ropa de trabajo y de abrigo; chaleco salvavidas.

Señalización:

De riesgos en el trabajo. Señalizar y acotar la zona de maniobra con el balizamiento adecuado.

Prevenciones previstas:

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas; vigilancia permanente del alcance del radio rascador para evitar golpes al trabajador de ayuda.

1. DRAGA

Normas de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento en las operaciones de dragado

- Superficie de tránsito limpia de grasa y objetos.
- Evitar movimientos bruscos con los controles de la draga.
- No se pueden hacer reconocimientos submarinos con la draga en marcha.
- Escaleras de servicios permanentemente limpias de aceite y gas-oil.
- Vigilancia periódica de los cables de escala, trasvases y tongos.
- Revisión periódica del sistema.
- Las maniobras las tiene que dirigir el contramaestre.
- Atención a trabajos subacuáticos.

Normas de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento en las operaciones de remolque y arriado de anclas

- Usar cables y grilletes en perfecto estado.
- No permanecer junto a cables en tensión ni en el seno del mismo.
- Superficie de trabajo limpia.
- Evitar movimientos bruscos durante la maniobra.
- No subirse a los bordes de las embarcaciones.
- Vigilar su estado.

- Las maniobras las debe dirigir el contramaestre.
- Coordinación de órdenes.
- El posicionamiento y arriado de anclas hay que realizarlo con la embarcación adecuada.

Normas de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento en las operaciones de vertido de gánguiles

- Cubierta limpia y despejada de objetos.
- Emisora lista para comunicar con la draga y oficinas de tierra.
- En remolques no viajar en el gánguil.
- No colocarse junto a la tira del remolque.
- Utilizar las herramientas adecuadas.
- Puesta a punto permanentemente de la instalación de fondeo.
- Sistema de señalización, bengalas y cohetes en perfecto estado de conservación y uso.
- En caso de mal tiempo no salir a verter.
- Vigilancia periódica de los cables.
- Personas fuera del radio de acción de los cables.

2. PONTONA

Normas de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento

- No trabajar en caso de mala mar.
- Atención al bajar o subir de la cabria.
- Superficie de tránsito limpia de grasa y objetos.
- Rollo de cables bien adujados.
- Escaleras de servicio permanentemente limpias.
- Atención normas de carga.
- Guiar las cargas con cabos.
- Atención al trabajo a realizar.
- Atención a los trabajos subacuáticos.

- No inutilizar protección partes móviles.
- Coordinación de órdenes.
- Vigilancia periódica de los cables de escala, trasvases y tongos.
- Personas fuera del radio de acción de los cables.
- Superficie de tránsito limpia de objetos.
- Revisión periódica del sistema.
- Las maniobras las tiene que dirigir el contraamaestre.
- Usar cables y grilletes en perfecto estado.
- No permanecer junto a cables en tensión ni en el seno del mismo.

4.2. MAQUINARIA EN GENERAL

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Cl	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Ruido (cabina sin insonorizar)		x			x	x	x				x			
Polvo ambiental		x			x	x	x				x			
Atropello de personas (trabajar dentro del radio de actuación de la máquina)	x				x	x			x		x			
Caídas a distinto nivel (acción de golpear la caja del camión)	x				x	x		x			x			
Caídas al subir o bajar de máquina (no utilizar lugares adecuados)	x				x	x		x			x			
Vuelco de la máquina (por superar pendientes, mayores a las admitidas, pasar zanjas o fallos mecánicos)	x			x		x		x			x			
Caídas de personas al mismo nivel (barrizales).		x			x	x	x			x				

Estrés (trabajo de larga duración, ruido, alta o baja temperatura)		x									x			
Atrapamiento de miembros (labores de mantenimiento)	x									x				
Proyección violenta de objetos	x									x				
Desplomes de terrenos a cotas inferiores (taludes inestables)	x									x				
Vibraciones transmitidas al maquinista (puesto de conducción no aislado)		x								x				
Desplome de los taludes sobre la máquina (ángulo de corte erróneo, corte muy elevado)	x									x				
Pisadas en mala posición (sobre cadenas o ruedas)	x									x				
Los derivados de la máquina en marcha fuera de control, por abandono de la cabina de mando	x									x				x
Los derivados de la impericia (conducción inexperta o deficiente)	x									x				x
Contacto con la corriente eléctrica (contacto con líneas eléctricas)	x									x				x
Sobre esfuerzos (trabajos de mantenimiento, jornada larga)	x									x				x
Intoxicación (monóxido de carbono o vapores de materiales asfálticos).	x									x				x
Choque entre máquinas (falta de iluminación visibilidad o señalización)	x									x				x
Caídas a cotas inferiores del terreno (ausencia de topes de recorrido)	x									x				x
Golpes por objetos que vibran (tolva, tubos oscilantes)		x								x				x
Desprendimientos de carga por eslingado peligroso.	x									x				x
Insolación		x								x				x
Quemaduras (contactos con máquinas o extendidos en caliente)		x								x				x

Incendio (almacenar elementos inflamables encima de la máquina).		x			x	x	x				x			
Golpes con la carga	x				x		x				x			
PREVENCIÓN PROYECTADA														
<u>Protecciones colectivas a utilizar:</u>														
Luz blanca y avisador sonoro de marcha atrás, rotativo luminoso, avisador sonoro de máquina en funcionamiento.														
<u>Equipos previstos de protección individual:</u>														
Casco de seguridad; guantes de cuero; cinturones de seguridad contra las caídas; fajas y muñequeras contra los sobre esfuerzos; botas de seguridad; ropa de trabajo.														
<u>Señalización:</u>														
Señalización de riesgos en el trabajo.														
<u>Previsiones previstas:</u>														
Vigilancia permanente del cumplimiento de las normas preventivas y de la realización del trabajo seguro. Utilización de señalistas cuando las circunstancias lo requieran; limpieza permanente del entorno del tajo; comprobación del estado de mantenimiento de la maquinaria y comprobación de superación de las distintas revisiones periódicas, antes y durante la ejecución de la obra.														

4.3. PALA CARGADORA SOBRE NEUMÁTICOS														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	CI	PI	PV	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Caídas de personas a distinto nivel: Subir o bajar de la máquina por lugares inseguros, suciedad, saltar directamente al suelo, impericia.	x			x	x	x		x						x
Caídas de personas al mismo nivel: Pisar sobre cadenas o ruedas.	x			x	x	x	x				x			

Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento: De los taludes sobre la máquina por ángulo de corte peligroso.	x									x							
De taludes inestables.	x									x		x					
Choques contra objetos móviles: Entre máquinas por falta de visibilidad, señalista, iluminación o señalización.	x									x		x			x		
Golpes por objetos o herramientas: Durante el mantenimiento.	x								x	x					x		
Proyección de fragmentos o partículas.	x								x	x		x			x		
Atrapamiento por o entre objetos: De miembros: mantenimiento, trabajar en proximidad de la máquina.		x								x		x			x		
Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos: Por superar pendientes mayores a las admitidas por el fabricante, pasar zanjas, maniobras de carga y descarga.	x									x		x			x		
Por terreno irregular, trabajos a media ladera, sobrepasar obstáculos, cazos cargados con la máquina en movimiento.		x								x		x			x		
Atropellos o golpes con vehículos: Trabajar dentro del radio de acción del brazo de la maquinaria, dormir a su sombra.	x									x		x			x		
Patologías no traumáticas: Afecciones respiratorias por inhalar polvo.		x								x		x			x		
Por vibraciones en órganos y miembros.		x								x		x			x		
Ruido.		x								x		x			x		
PREVENCIÓN PROYECTADA																	

Protecciones colectivas:

Las protecciones colectivas asociadas a la Actividad de obra en la que trabaja y los relacionadas con los Medios auxiliares y oficios.

Equipos de protección individual:

Los equipos de protección individual de los oficios relacionados.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Prevenciones previstas:

Procedimiento obligatorio para entregar a todos los maquinistas de las palas cargadoras sobre neumáticos.

Para evitar lesiones por caída desde la máquina, al subir o bajar de la pala cargadora, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función. No suba utilizando las llantas, cubiertas y guardabarros.

Para aumentar su seguridad personal de movimientos, suba y baje de la máquina de forma frontal asíéndose con ambas manos, es más seguro.

Ante los riesgos de caída, torcedura o de rotura de calcáneos (los talones de sus pies), que son riesgos importantes, no salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para usted. Utilice los lugares establecidos para subir y bajar de manera segura de la máquina.

Contra los riesgos de atrapamiento y quemaduras, no trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento. Apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina, a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.

Para evitar los riesgos intolerables por impericia, no permita acceder a la máquina a personas inexpertas, pueden provocar accidentes o lesionarse.

Para evitar los riesgos de difícil definición, no trabaje con la máquina en situación de avería o de semiavería (cuando unas cosas funcionan y otras fallan). Repárela primero y luego continúe el trabajo.

Para evitar el riesgo de incendio en la máquina, no guarde trapos grasientos ni combustible sobre la pala.

En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido si lo hace, puede causarle quemaduras graves.

Para paliar el riesgo de líquidos corrosivos en los ojos, evite tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas contra las proyecciones.

Para evitar el riesgo de quemaduras por sustancias calientes, recuerde que el aceite lubricante del motor está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo solo cuando esté frío.

Para evitar el riesgo de incendio, no fume cuando manipule la batería ni cuando abastezca de combustible el depósito, los gases desprendidos son inflamables.

Para evitar el riesgo de contacto con sustancias corrosivas, no toque directamente el electrolito de la batería con los dedos, suele ser ácido sulfúrico diluido en agua. Si debe hacerlo por algún motivo, hágalo protegido con guantes impermeables.

Para evitar los riesgos por movimientos de la máquina fuera de control, compruebe antes de dar servicio al área central de la misma, que ya ha instalado el eslabón de traba.

Para evitar el riesgo intolerable de contacto con la corriente eléctrica, si debe manipular el sistema eléctrico de la máquina, desconecte el motor de la batería y extraiga la llave de contacto.

Para evitar el riesgo de lesiones por proyección violenta de objetos cuando utilice aire a presión, protéjase con los siguientes equipos de protección individual: una mascarilla de filtro mecánico, un mono de algodón 100 x 100, un mandil de cuero y guantes de cuero y loneta. Realice el trabajo apartado del resto de los trabajadores.

El aceite del sistema hidráulico es inflamable. Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite luego, suéldelas.

Para evitar la marcha de la máquina fuera de control, que es un riesgo intolerable, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, no libere los frenos de la máquina en posición de parada.

Si debe arrancar la máquina mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explotar por chisporroteos.

Para aumentar la seguridad y estabilidad de la máquina, vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

Un reventón del conducto de goma o de la boquilla de llenado de aire, puede convertir al conjunto en un látigo. Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión.

Procedimiento obligatorio para la realización del movimiento de tierras con la pala cargadora sobre neumáticos.

Para evitar los riesgos de vuelco, atropello y colisión, el Encargado controlará que los caminos de circulación interna de la obra, se tracén, señalicen y mantengan. Además, ordenará las tareas para que

se eliminen los blandones y barrizales excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

Para evitar las consecuencias del riesgo de caída de objetos sobre la cabina de mando de la máquina y de su vuelco, está previsto que las palas cargadoras se suministren dotadas con la protección de cabina contra los impactos y vuelcos. Además, estas protecciones no presentarán deformaciones por haber resistido algún vuelco o algún impacto.

Para evitar el riesgo de intoxicación por gases de combustión, el Encargado controlará que se revisen periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.

Para poder atajar a tiempo los incendios eventuales, el Encargado controlará que las palas cargadoras que se vayan a utilizar en esta obra, estén dotadas de un extintor de polvo polivalente y para fuegos eléctricos, timbrado y con las revisiones al día.

Prohibiciones expresas de seguridad en esta obra.

Para evitar el riesgo intolerable de máquina en marcha fuera de control, los conductores no abandonarán la máquina con el motor en marcha.

Para evitar el riesgo intolerable de vuelco de la máquina, los conductores no abandonarán la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

Ante el riesgo de vuelco de la máquina durante el transporte en vacío, está prohibido circular con la pala izada. La cuchara durante los transportes de tierra, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la mayor estabilidad posible.

Para evitar el riesgo de vuelco de la máquina no habrá sobreutilización. Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas y la circulación sobre terrenos desiguales se realizará a velocidad lenta.

Para evitar el riesgo de caída de personas desde la máquina o de daños de difícil definición, queda prohibido transportar personas en el interior de la cuchara e izar personas en el interior de la misma para acceder a los lugares en los que realizar trabajos esporádicos utilizando la cuchara como medio de sujeción o de apoyo de los trabajadores.

Para evitar los riesgos de descontrol de la marcha de la máquina, se prohíbe el acceso a las palas cargadoras utilizando una vestimenta sin ceñir que puede engancharse en salientes y controles. Se utilizará siempre el mono con ajuste de cintura por elástico cerrado con cremalleras.

Para eliminar el riesgo de atropello de trabajadores, está prohibido arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Para eliminar el riesgo de atropello de trabajadores, está expresamente prohibido dormir bajo la sombra proyectada por las palas cargadoras en reposo.

4.4. MOTONIVELADORA

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Cl	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Caídas de personas a distinto nivel: Subir o bajar de la máquina por lugares inseguros, suciedad, saltar directamente al suelo, impericia.	x			x	x	x		x				x		
Caídas de personas al mismo nivel: Pisar sobre cadenas o ruedas.	x				x	x		x				x		
Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento: de los taludes sobre la máquina por ángulo de corte peligroso.	x				x	x		x				x		
Choques contra objetos móviles: Entre máquinas por falta de visibilidad, señalista, iluminación o señalización.	x				x	x		x				x		
Golpes por objetos o herramientas: Durante el mantenimiento.	x				x	x		x				x		
Atrapamiento por o entre objetos: De miembros (mantenimiento, trabajar en proximidad de la máquina).	x				x	x		x				x		
Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos: Apoyo peligroso de los estabilizadores, pendiente superior a la admisible por el fabricante de la máquina.	x				x	x		x				x		

Por terreno irregular, trabajos a media ladera, sobrepasar obstáculos, caños cargados con la máquina en movimiento.	x			x	x	x		x		x			
Atropellos o golpes con vehículos: Trabajar dentro del radio de acción del brazo de la maquinaria.	x				x			x		x			
Estrés.		x			x		x			x			
Por vibraciones en órganos y miembros.		x		x	x	x		x		x			
Ruido.		x			x	x	x				x		
Incendios: Manipulación de combustibles (fumar, almacenar combustible sobre la máquina).	x			x		x							

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas:

Topes para vehículos; avisador acústico de marcha atrás.

Equipos de protección individual:

Botas de seguridad; casco de seguridad; chaleco reflectante; guantes de cuero; ropa de trabajo de algodón 100 x 100.; mascarilla de filtro mecánico; mandil de cuero.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Prevenciones previstas:

Normas de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento

Deberá demostrar ante la Jefatura de Obra, que son poseedores del Permiso de Conducir de la categoría correspondiente y están en posesión del certificado de capacitación.

El maquinista que conduzca la motoniveladora demostrará ante el Jefe de Obra que es especialista en su manejo seguro.

Normas preventivas obligatorias que se entregarán a todos los maquinistas de las motoniveladoras

Para evitar el riesgo de atropello a los trabajadores de ayuda por falta de visibilidad, el Encargado controlará que estén siempre alejados un mínimo de 25 m del lugar de trabajo de esta máquina. Además, estará dotada de bocina automática de retroceso y se prohíbe expresamente realizar trabajos de medición o replanteo con la motoniveladora en movimiento.

Para evitar el riesgo de vuelco con atrapamiento del conductor de la motoniveladora, está previsto que esté dotada de pórtico contra vuelcos y contra impactos. Además, el Encargado controlará:

Que el refino de taludes se realice cada 2 + 3 m de altura. La máquina trabaja mejor, con mayor rapidez, evitando posibles desprendimientos origen de accidentes.

Que no sobrepasen en ningún caso pendientes laterales superiores al 40%.

Seguridad para los conductores de la motoniveladora

Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar y sufrir lesiones.

Si no tiene suficiente visibilidad, no dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.

Suba y baje de la motoniveladora por los lugares previstos para ello. Evitará las caídas.

No salte nunca directamente al suelo desde la máquina, si no es por un inminente riesgo para su integridad física.

Si entra en contacto con una línea eléctrica. Pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina, aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque la motoniveladora, puede estar cargada de electricidad.

No haga por si mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.

No permita que nadie se encarama sobre la motoniveladora. Es muy peligroso.

Limpie sus zapatos del barro o de la grava que pudieran tener las suelas antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.

No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La motoniveladora puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos.

Mantenga a la vista la zona de tarea. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras. Evitará accidentes.

No abandone la máquina con el motor en marcha, no es seguro. Pueden suceder accidentes.

No permita que haya operarios cerca del tajo de la motoniveladora. Pueden sufrir accidentes por atropello.

Antes de realizar una pasada de cuchilla sobre el terreno, compruebe en las tablas de inclinaciones de la cabina. No sobrepase el límite marcado en ellas, puede volcar.

Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.

Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado. Evitará accidentes.

No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Pueden provocar accidentes.

Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, eslingas o estrobos, poseen el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. Evitará accidentes.

Utilice siempre los equipos de protección individual que se le entreguen al llegar a la obra.

4.5. RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS O NEUMÁTICOS

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Cl	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
	Caídas de personas a distinto nivel: Subir o bajar de la máquina por lugares inseguros, suciedad, saltar directamente al suelo, impericia.	x			x	x	x		x			x		
Caídas de personas al mismo nivel: Pisar sobre cadenas o ruedas.	x				x	x	x				x			
Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento: de los taludes sobre la máquina por ángulo de corte peligroso.	x				x	x		x			x			
Caídas de objetos desprendidos: Alud de tierras por superar la altura de corte máximo del talud natural.	x				x	x		x			x			
Choques contra objetos móviles: Entre máquinas por falta de visibilidad, señalista, iluminación o señalización.	x				x	x		x			x			

Golpes por objetos o herramientas: Durante el mantenimiento.	x				x	x	x							x			
Atrapamiento por o entre objetos: De miembros (mantenimiento, trabajar en proximidad de la máquina).	x				x	x					x			x			
Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos: Apoyo peligroso de los estabilizadores, pendiente superior a la admisible por el fabricante de la máquina.	x				x	x	x				x			x			
Por terreno irregular, trabajos a media ladera, sobrepasar obstáculos, cazos cargados con la máquina en movimiento.	x				x	x	x				x			x			
Atropellos o golpes con vehículos: Trabajar dentro del radio de acción del brazo de la maquinaria.	x					x					x			x			
Estrés.		x				x					x			x			
Por vibraciones en órganos y miembros.		x				x	x	x			x			x			
Ruido.		x				x	x	x							x		
Incendios: Manipulación de combustibles (fumar, almacenar combustible sobre la máquina).	x					x		x									

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas:

Topes para vehículos; avisador acústico de marcha atrás. Extintor de incendios.

Equipos de protección individual:

Botas de seguridad; casco de seguridad; chaleco reflectante; guantes de cuero; ropa de trabajo de algodón 100 x 100.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Prevenciones previstas:

Formación e información a los trabajadores.

Limpieza y orden en las aproximaciones y en la zona de trabajo.

Medidas preventivas específicas:

No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina en funcionamiento.

La cabina estará dotada de extintor de incendios, al igual q el resto de las máquinas.

El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y sin poner la marcha contraria al sentido de la pendiente.

Todo el personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes durante los movimientos de ésta o por algún giro imprevisto.

Al circular, lo hará con la cuchara plegada y con baliza luminosa intermitente.

Al finalizar el trabajo, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina, y se retirará la llave de contacto.

Durante la excavación del terreno, la máquina estará calzada mediante sus zapatas hidráulicas.

Al descender por la rampa, el brazo de la cuchara estará situado en la parte trasera de la máquina.

Se limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.

4.6. CAMIÓN DE TRANSPORTE DE MATERIALES

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Cl	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Atropello de personas (por maniobras en retroceso, ausencia de señalistas, errores de planificación, falta de señalización).	x				x	x			x					x
Choques al entrar y salir de la obra (por maniobras en retroceso, falta de visibilidad, ausencia de señalista, ausencia de señalización).	x					x			x					x

Vuelco del camión (por superar obstáculos, fuertes pendientes, medias laderas, desplazamiento de la carga).	x								x					x
Caídas desde la caja al suelo (por caminar sobre la carga, subir y bajar por lugares imprevistos para ello).	x								x					x
Proyección de partículas (por viento, movimiento de la carga).	x								x					x
Atrapamiento entre objetos (permanecer entre la carga en los desplazamientos del camión).		x							x	x				x
Atrapamientos (labores de mantenimiento).		x							x					x

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas:

Topes para vehículos.

Equipos de protección individual:

Guantes de cuero; botas de seguridad; ropa de trabajo.

Señalización:

De riesgos en el trabajo.

Prevenciones previstas:

Formación e información a los trabajadores.

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas; utilización de un señalista de maniobras.

4.7. GRÚA AUTOTRANSPORTADA

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Cl	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In

Vuelco (por fallo de los estabilizadores hidráulicos, blandones en el terreno,...).	x					x				x				x
Atrapamientos (por objetos pesados, labores de mantenimiento).	x					x				x				x
Caídas a distinto nivel (por subir o bajar por lugares imprevistos para ello, caminar sobre el brazo de la grúa, errores de planificación).	x					x				x				x
Atropello de personas (por falta de planificación, ausencia de señalista, ausencia de señalización vial).	x					x				x				x
Golpes con la carga (por penduleos de la carga, velocidad de servicio excesiva).	x					x				x				x
Caída de la carga en sustentación (eslingado peligroso).	x					x				x				x
Caídas al subir o bajar de la cabina de mando (hacerlo por lugares imprevistos, falta de limpieza de la máquina).	x					x				x				x
Quemaduras (mantenimiento).	x					x				x				x
Ruido.	x					x				x				x

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas:

Topes para vehículos; avisador acústico de marcha atrás.

Equipos de protección individual:

Botas de seguridad; casco de seguridad; chaleco reflectante; cinturón de seguridad antiácidas; guantes de cuero; ropa de trabajo de algodón 100 x 100.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización vial, en su caso.

Prevenciones previstas:

Normas de seguridad de obligado cumplimiento para el suministro de cargas mediante grúas autopropulsadas

Las grúas autopropulsadas son propiedad de la empresa alquiladora o suministradora de algunos materiales y componentes, corresponde a ella la seguridad de sus propios operarios en su trabajo.

Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento de la grúa autopropulsada a una distancia inferior a 2 m del borde de las zanjas o cortes del terreno no sujeto mediante muros. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento del camión grúa, dotándose, además, al lugar de un tope firme y fuerte para la rueda trasera del camión, para evitar los deslizamientos y vuelcos de la máquina.

Para evitar los riesgos catastróficos, está previsto que el Encargado controle que la puesta en estación y servicio de la grúa autopropulsada se realiza siguiendo las instrucciones dadas por su fabricante. En consecuencia, controlará el cumplimiento de las siguientes condiciones técnicas:

- No se izarán cargas sin antes haber puesto en servicio los calzos hidráulicos de apoyo de la grúa.
- El gancho simple estará dotado de pestillo de seguridad.
- El gancho doble se usará estrobando a ambos ganchos.
- Se vigilará constantemente las variaciones posibles por fallo del firme durante las operaciones de carga y transporte de cargas suspendidas.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento, de aplicación en el recinto interno de la obra

Para evitar que la grúa trabaje sin apoyar los estabilizadores sobre superficies inestables, está previsto poseer en obra, de una partida de tablonos de 9 cm de espesor, para ser utilizada como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.

Para evitar los riesgos catastróficos por maniobras erróneas, está previsto que las maniobras de carga o descarga, estén siempre guiadas por un especialista.

Para evitar el riesgo de caída de personas por maniobras peligrosas, se prohíbe expresamente caminar sobre el brazo telescópico de la grúa autopropulsada.

Para evitar el riesgo de atrapamiento golpes y caídas por empujón por penduleo con la carga, el Encargado controlará que el gruista tenga la carga suspendida siempre a la vista; si esto no fuera posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista. Así pues, se prohíbe expresamente:

- Permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m en torno a la grúa autopropulsada.

- Permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas.

Normas de seguridad para los operadores de la grúa autopropulsada

Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar y sufrir lesiones.

Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal. Puede producir accidentes.

No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.

Suba y baje de la grúa autopropulsada por los lugares previstos para ello. Evitará las caídas.

No salte nunca directamente al suelo desde la máquina, si no es por un inminente riesgo para su integridad física.

Si entra en contacto con una línea eléctrica. Pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque la grúa, puede estar cargada de electricidad.

No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.

Antes de cruzar un puente de obra, cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina. Si lo hunde, usted y la máquina se accidentarán.

Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.

No permita que nadie se encarama sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.

Limpie sus zapatos del barro o de la grava que pudieran tener las suelas antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.

No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y, en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.

Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras. Evitará accidentes.

No intente sobrepasar la carga máxima autorizada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.

Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.

Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.

No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro. Pueden suceder accidentes.

No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas. Pueden sufrir accidentes.

Antes de izar una carga, compruebe en las tablas de cargas de la cabina, la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en ellas, puede volcar.

Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.

Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado. Evitará accidentes.

No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Pueden provocar accidentes.

No camine sobre el brazo de la grúa, camine solamente por los lugares marcados en la máquina. Puede caer y sufrir serias lesiones.

No consienta que se utilicen, aparejos, eslingas o estrobos, defectuosos o dañados. No es seguro.

Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, eslingas o estrobos, poseen el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. Evitará accidentes.

Utilice siempre los equipos de protección individual que se le entreguen al llegar a la obra.

5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS CLASIFICADOS POR UTILIZACIÓN DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA

A continuación se realizará la evaluación inicial de los riesgos de la protección colectiva que se ha considerado a la hora de redactar el presente Estudio de Seguridad y Salud, por supuesto en el correspondiente Plan de Prevención del Contratista realizará la evaluación de riesgos para todas las protecciones colectivas utilizadas en la Obra.

5.1. TRANSFORMADOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON SALIDA A 24 V. (1500 W)														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Cl	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Contactos eléctricos (por manipulación interna, reparaciones chapuza, mala conservación).	x			x	x	x			x			x		
Incendio por mal uso o por conexión errónea.	x			x		x		x			x			
PREVENCIÓN PROYECTADA														
<u>Equipos de protección individual:</u> Casco; guantes aislantes de la electricidad; botas de seguridad aislantes de la electricidad; ropa de trabajo.														
<u>Señalización:</u> De riesgos en el trabajo.														
<u>Previsiones previstas:</u> Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del comportamiento correcto de las protecciones eléctricas.														

5.2. EXTINTORES DE INCENDIOS														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Cl	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Cortes y erosiones durante el montaje de los anclajes de sustentación a paramentos verticales.	x				x	x	x			x				

Sobreesfuerzos por el manejo o transporte de extintores pesados.	x									x	x	x							
PREVENCIÓN PROYECTADA																			
<u>Equipos de protección individual:</u> Casco; guantes de cuero; botas de seguridad; fajas y muñequeras contra los sobre esfuerzos; ropa de trabajo.																			
<u>Señalización:</u> De riesgos en el trabajo.																			
<u>Previsiones previstas:</u> Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas.																			

5.3. INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE 300 MILIAMPERIOS														
IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS														
Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Cl	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Cortes por el uso de herramientas para cortar cables eléctricos.	x				x	x	x			x				
Erosiones al clavar elementos para cuelgue.	x				x	x	x			x				
Sobreesfuerzos por transporte o manipulación de objetos pesados.	x				x	x	x			x				
Electrocución por maniobras en tensión.		x		x	x	x		x				x		
Electrocución por manipulación de elementos.		x		x	x	x		x				x		
PREVENCIÓN PROYECTADA														
<u>Equipos de protección individual:</u> Casco; guantes aislantes de la electricidad; botas de seguridad aislantes de la electricidad; fajas y muñequeras contra las vibraciones y los sobre esfuerzos; ropa de trabajo.														

Señalización:
De riesgos en el trabajo.

Previsiones previstas:
Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del comportamiento correcto de las protecciones eléctricas.

5.4. TOMA DE TIERRA NORMALIZADA GENERAL DE LA OBRA MONTAJE Y MANTENIMIENTO

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Cl	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Riesgos de montaje:														
Caída desde altura (desde puntos elevados de la construcción).	x			x	x	x		x			x			
Caídas al mismo nivel.	x				x	x	x			x				
Caídas a distinto nivel.	x			x	x	x		x			x			
Sobreesfuerzos por manejo de objetos pesados.	x				x	x	x			x				
Erosiones y cortes por manejo de redes y cordelería.	x			x		x	x			x				
Riesgos del mantenimiento:														
Contactos con la energía eléctrica por contacto directo o por derivación.		x		x	x	x		x				x		
Caídas al mismo nivel.	x				x	x	x			x				

PREVENCIÓN PROYECTADA

Equipos de protección individual:

Casco; guantes de cuero; guantes aislantes de la electricidad; botas contra los deslizamientos; botas de seguridad aislantes de la electricidad; fajas y muñequeras contra los sobre esfuerzos; ropa de trabajo; cinturón de seguridad; anclajes para los cinturones.

Señalización:

De riesgos en el trabajo.

Previsiones previstas:

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del comportamiento correcto de las protecciones eléctricas.

5.5. CUERDAS AUXILIARES: GUÍA SEGURA DE CARGAS

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Cl	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Caídas a distinto nivel.	x				x	x		x			x			
Caídas desde altura.	x			x	x	x		x			x			
Cortes por utilización de instrumentos de corte.	x				x	x	x			x				
Erosiones por manejo de cordelería.	x				x	x	x			x				
Caídas desde altura por impericia (vicio de rodear la muñeca de la mano con la cuerda).		x				x		x				x		

PREVENCIÓN PROYECTADA

Equipos de protección individual:

Casco; guantes de cuero; botas contra los deslizamientos; fajas y muñequeras contra las vibraciones y los sobre esfuerzos; ropa de trabajo; cinturón de seguridad; anclajes para los cinturones.

Señalización:

De riesgos en el trabajo.

Previsiones previstas:

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas.

5.6. BARANDILLA MODULAR AUTOPORTANTE ENCADENABLE, TIPO AYUNTAMIENTO

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Cl	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Erosiones y golpes por manejo de objetos pesados.	x				x	x	x			x				
Cortes por uso de alambres para inmovilización de componentes.	x				x	x	x			x				
Sobreesfuerzos (por posturas forzadas, manejo de objetos pesados).	x				x	x	x			x				
Cortes por el uso de alambres de inmovilización.	x				x	x	x			x				

PREVENCIÓN PROYECTADA

Equipos de protección individual:

Casco; guantes de cuero; faja y muñequeras contra los sobre esfuerzos; botas de seguridad; ropa de trabajo; cinturón de seguridad; anclajes para los cinturones.

Señalización:

De riesgos en el trabajo.

Previsiones previstas:

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas.

5.7. VALLA METÁLICA PARA CIERRE DE SEGURIDAD DE LA OBRA

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Cl	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Sobre esfuerzos (por manejo y sustentación de componentes pesados).		x			x	x	x				x			
Sobre esfuerzos (por excavación a mano de los agujeros para hincas de los pies derechos).		x			x	x	x				x			
Cortes por manejo de los componentes	x				x	x	x			x				
Golpes por desplome de los componentes.		x			x	x	x				x			
Atrapamientos por los componentes.		x			x	x	x				x			

PREVENCIÓN PROYECTADA

Protecciones colectivas:

Equipos de protección individual:

Casco; guantes de cuero; faja y muñequeras contra los sobre esfuerzos; botas de seguridad; ropa de trabajo.

Señalización:

De riesgos en el trabajo.

Previsiones previstas:

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del comportamiento correcto de las protecciones eléctricas.

5.8. ESLINGAS DE SEGURIDAD

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Cl	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Erosiones por el manejo de cables.	x				x	x	x			x				
Cortes por el manejo de cables.	x				x	x	x			x				
Atrapamientos durante las maniobras de instalación y cuelgue de la carga.		x			x	x		x			x			
PREVENCIÓN PROYECTADA														
<u>Equipos de protección individual:</u> Casco; guantes de cuero; botas de seguridad; ropa de trabajo.														
<u>Señalización:</u> De riesgos en el trabajo.														
<u>Previsiones previstas:</u> Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del comportamiento correcto de las protecciones eléctricas.														

5.9. PALASTRO DE ACERO

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Cl	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Sobre esfuerzos (por tirar de componentes muy pesados).		x			x	x		x				x		
Atrapamientos por componentes muy pesados.	x				x	x			x			x		
Golpes por objetos muy pesados.	x			x		x			x			x		
PREVENCIÓN PROYECTADA														
<u>Protecciones colectivas:</u>														

Cuerdas de guía segura de cargas.

Equipos de protección individual:

Casco; guantes de cuero; botas de seguridad; ropa de trabajo.

Señalización:

De riesgos en el trabajo.

Previsiones previstas:

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del comportamiento correcto de las protecciones eléctricas.

5.10. Balsa de salvamento tipo Zodiak

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Cl	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Caidas de personas a distinto nivel: Hombre al agua.	x			x	x	x			x		x			
Atrapamiento por o entre objetos: Por la hélice del motor (trabajos de mantenimiento, falta de acotados de navegación, impericia).	x			x	x	x			x	x				
Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos: De la embarcación, por carga mal repartida, aguas bravas, mala mar, impericia.	x							x		x		x		
PREVENCIÓN PROYECTADA														
<u>Equipos de protección individual:</u> Traje impermeable, guantes de cuero, chaleco salvavidas.														
<u>Señalización:</u> De riesgos en el trabajo y señalización marina, en su caso.														

Previsiones previstas:

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del comportamiento correcto de las protecciones eléctricas.

5.11. BOYAS BALIZAMIENTO MARINO

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Identificación y causas previstas del peligro detectado	Probabilidad de que suceda			Prevención aplicada			Consecuencias del accidente			Calificación del riesgo con la prevención proyectada				
	R	P	C	Cl	Pi	Pv	L	G	Gr	T	To	M	I	In
Caídas de personas a distinto nivel: Hombre al agua.	x			x	x	x			x		x			
Atrapamiento por o entre objetos: Por la hélice del motor	x			x	x	x			x	x				
Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos: De la embarcación, por carga mal repartida, aguas bravas, mala mar, impericia.	x					x		x			x			

PREVENCIÓN PROYECTADA

Equipos de protección individual:

Botas de seguridad; casco de seguridad; guantes de cuero; ropa de trabajo de algodón 100 x 100. ropa impermeable, y en caso de alto riesgo chaleco salvavidas.

Señalización:

De riesgos en el trabajo y señalización náutica, en su caso.

Previsiones previstas:

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas.

6. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS DE INCENDIOS

Durante la Obra se prevé el uso en la obra de materiales y sustancias capaces de originar un incendio.

Esta obra, está sujeta al riesgo de incendio porque en ella coincidirán: el fuego y el calor, el comburente y los combustibles, como tales o en forma de objetos y sustancias con tal propiedad.

La experiencia demuestra que las obras pueden arder por causas diversas, que van desde la negligencia simple, a las prácticas de riesgo por vicios adquiridos en la realización de los trabajos o a causas fortuitas.

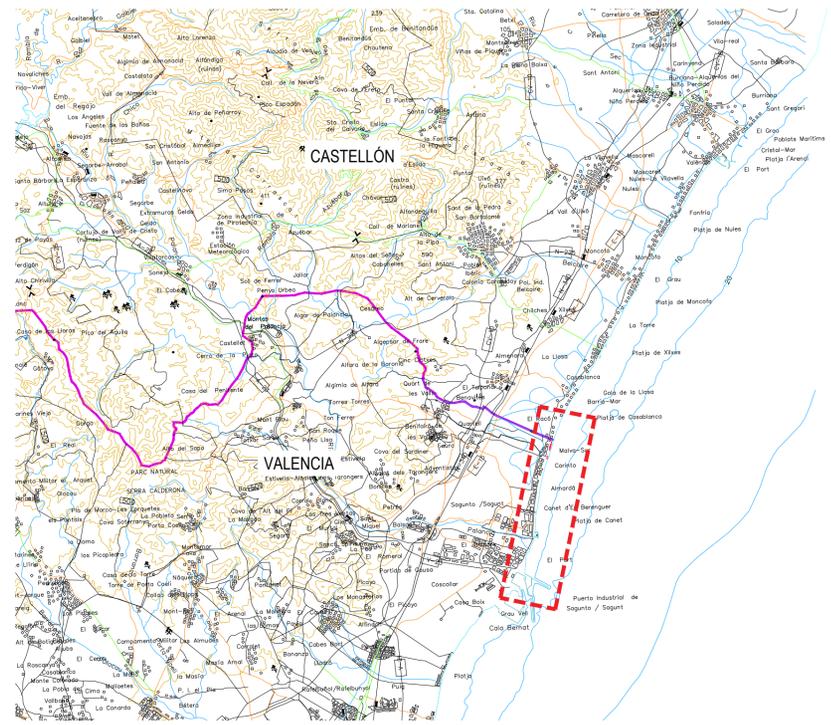
Por ello, en el pliego de condiciones particulares, se dan las normas a cumplir por el Contratista adjudicatario, con el objetivo de ponerlas en práctica durante la realización de la obra.

A continuación se suministra un listado de materiales y trabajos que pueden originar un incendio, como guía para que se efectúe un seguimiento en obra:

- Las hogueras en obra.
- La madera.
- El desorden de la obra.
- La suciedad de la obra.
- El almacenamiento de objetos impregnados en combustibles.
- La falta o deficiencias de ventilación de los almacenes.
- La existencia en obra de pinturas, barnices, disolventes, desencofrantes, etc.
- El uso de lamparillas de fundido.
- La soldadura eléctrica, la oxiacetilénica y el oxicorte.
- Las instalaciones eléctricas.



SITUACION DE LAS OBRAS

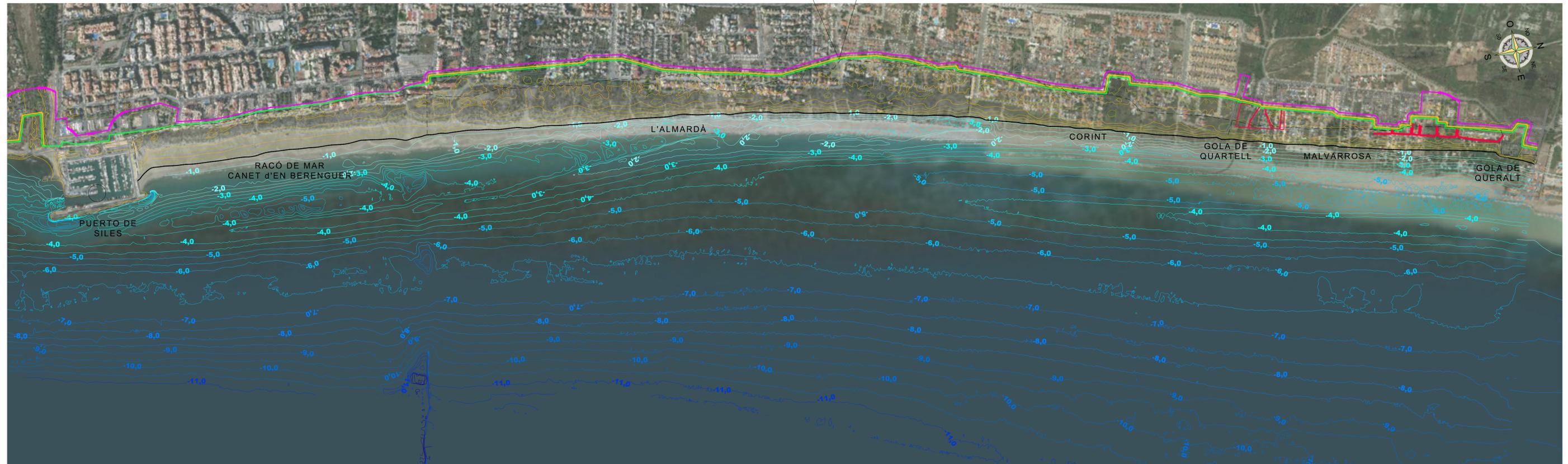


LOCALIZACION DE LA ZONA
ESCALA 1:200.000



DESLINDE DEL D.P.M.T. DEL TRAMO:
"PLAYA DE L'ALMARDÀ A T.M. CANET D'EN BERENGUER"
REF: D.G.C. DL-42-V
O.M. 01 / 12 / 1994

DESLINDE DEL D.P.M.T. DEL TRAMO:
"LÍMITE CON CASTELLÓN A PLAYA DE L'ALMARDÀ"
REF: D.G.C. DL-41-V
O.M. 29 / 01 / 1997



BATIMETRÍA ZONA DE ACTUACION
ESCALA 1:7.500



Nota: Cotas en metros
Cotas referidas a N.M.M.A.

LEYENDA		
—	DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE ESTATAL	
—	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN	
—	SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO	

Revision	Fecha	Descripción	Realizado	Comprobado	Aprobado
R01	16/11/2020	Entregado para Comentarios	RVV	APD	RPG

GOBIERNO DE ESPAÑA
 VICEPRESIDENCIA 4ª DEL GOBIERNO
 MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
 SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
 DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR
 DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

Consultora:

 Calle Virgilio nº 2, edificio 3
 28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid (España)
 Tf: 913454565 | http://web.proes.es/

Director del proyecto:

 Director General del Servicio de Proyectos y Obras
 I.C.C.P. Colegiado Nº

Autor del proyecto:

 Roberto Piliado González
 I.C.C.P. Colegiado Nº 18679

Título del proyecto:
PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÀ, CORINTO Y MALVARROSA, DE LOS TT.MM. DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

Escala:

 1/7.500 DIN A1
 1/15.000 DIN A3

Título del plano:
PLANOS DE SEGURIDAD Y SALUD SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Código plano:
 190047 AN19
 Fecha:
 NOVIEMBRE 2020
 Hoja:
 01 DE 01
 Revisión:
 R01

190047 AN19_PLOO_SITUACION.DWG



PROYECTO:

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)
PROYECTO CONSTRUCTIVO

DOCUMENTO:

AN-19. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
46-0348

CLIENTE:



REV. 01



Calle Virgilio, 2, edificio 3. 28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid, España

PROES Consultores S.A.
CIF: A28261196

T: +34 91 345 45 65
F: +34 91 571 43 61

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

AN-19. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO	1	4.1. CONDICIONES GENERALES.....	7
1.1. OBJETO DE ESTE PLIEGO.....	1	4.2. CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS Y NORMAS PARA SU UTILIZACIÓN	7
1.2. DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL ESTUDIO.....	1	4.3. MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN	8
1.3. FIGURAS PARTICIPANTES	1	4.4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	8
2. NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA LA PREVENICÓN GENERAL DE RIESGOS	3	4.4.1. <i>Botas de goma o material plástico sintético, impermeables</i>	8
3. MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	4	4.4.2. <i>Botas de seguridad</i>	8
3.1. CONDICIONES GENERALES	4	4.4.3. <i>Cascos Auriculares Protectores Auditivos</i>	8
3.2. CONDICIONES DE INSTALACIÓN Y USO Y NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....	5	4.4.4. <i>Casco de Seguridad</i>	9
3.3. MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS.....	5	4.4.5. <i>Chaleco Reflectante</i>	9
3.4. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	5	4.4.6. <i>Cinturón de seguridad</i>	9
3.4.1. <i>Transformadores de energía eléctrica con salida a 24 V</i>	5	4.4.7. <i>Cinturón Portaherramientas</i>	10
3.4.2. <i>Extintores de Incendios</i>	5	4.4.8. <i>Faja de Protección contra Sobreesfuerzos</i>	10
3.4.3. <i>Interruptor diferencial de 300 mA, calibrado selectivo</i>	6	4.4.9. <i>Gafas de Seguridad contra Proyecciones e Impactos</i>	10
3.4.4. <i>Red de Toma de Tierra normalizada</i>	6	4.4.10. <i>Gafas de seguridad contra el polvo</i>	10
3.4.5. <i>Cuerdas auxiliares de guía segura de cargas suspendidas a gancho de grúa</i>	6	4.4.11. <i>Guantes de Cuero Flor y Loneta</i>	11
3.4.6. <i>Barandilla modular Tipo Ayuntamiento</i>	6	4.4.12. <i>Manguitos de cuero de flor</i>	11
3.4.7. <i>Valla metálica para cerramiento de la obra</i>	6	4.4.13. <i>Mascarilla de papel filtrante contra el polvo</i>	11
3.4.8. <i>Eslingas de seguridad</i>	6	4.4.14. <i>Sombrero de "Gorra Visera" contra la insolación</i>	11
3.4.9. <i>Aro salvavidas</i>	7	4.4.15. <i>Trajes de trabajo (monos o buzos de algodón)</i>	12
3.4.10. <i>Boyas de balizamiento marino</i>	7	4.4.16. <i>Trajes impemeable de PVC</i>	12
3.4.11. <i>Palastro de Acero</i>	7	4.4.1. <i>Chaleco salvavidas</i>	12
3.4.12. <i>Balsa de salvamento tipo Zodiak con motor fuera borda</i>	7	5. SEÑALIZACIÓN	12
4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	7	5.1. SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS EN EL TRABAJO	12
		5.2. SEÑALIZACIÓN VIAL	13
		6. RIESGOS HIGIÉNICOS	13
		7. LEGISLACIÓN APLICABLE	14
		8. INSTALACIONES PROVISIONALES Y ÁREAS AUXILIARES	15

8.1. DESCRIPCIÓN TÉCNICA.....	15	12.2. OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DEL CONTRATISTA CON RELACIÓN AL CONTENIDO DE ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	19
8.2. ACOMETIDAS.....	15	12.3. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.....	21
9. PREVENCIÓN DE INCENDIOS	16	13. CUMPLIMENTACIÓN DE DOCUMENTACIÓN	21
9.1. NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	16	13.1. CONTROL DE ENTREGA DE LOS EPIS.....	21
9.2. EXTINTORES DE INCENDIOS	16	13.2. NORMAS DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN	22
10. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL	16	13.2. NORMAS DE AUTORIZACIÓN DEL USO DE MAQUINARIA Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA.....	22
10.1. ACCIONES A SEGUIR.....	16	14. RESIDUOS Y SUSTANCIAS PELIGROSAS	23
10.2. ITINERARIO A SEGUIR PARA LA EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS.....	17	14.1. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS.....	23
10.3. COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE	17	14.2. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	23
10.4. ACTUACIONES ADMINISTRATIVAS EN CASO DE ACCIDENTE.....	17	15. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	23
10.5. MALETÍN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS	18	15.1. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS.....	24
11. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES	18	15.2. CLÁUSULAS PENALIZADORAS	24
12. CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS	18	16. AVISO PREVIO	24
12.1. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS	18		

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

1.1. OBJETO DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas, prescripciones y especificaciones relacionadas con la seguridad y salud de los trabajadores en la obra que, además de lo indicado en la Memoria, Planos y Presupuesto, definen todos los requisitos necesarios para la ejecución, de una forma segura, de las obras del “Regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa en los TTMM de Canet y Sagunto (Valencia)”.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares es un documento contractual que tiene por objeto:

Exponer todas las obligaciones del Contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos con respecto a este Estudio de Seguridad y Salud.

Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento en determinados casos o exigir al Contratista que incorpore a su Plan de Seguridad y Salud aquellas que son propias de su sistema de construcción. Concretar la calidad de la prevención e información útiles, elaboradas para los previsibles trabajos posteriores.

Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar, con el fin de garantizar su éxito.

Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.

Propiciar un determinado programa formativo - informativo en materia de Seguridad y Salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, que no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

1.2. DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL ESTUDIO

Los documentos que integran el Estudio de Seguridad y Salud son los siguientes:

- Memoria y Apéndices a la Memoria
- Planos
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- Mediciones y Presupuestos

Todos estos documentos son compatibles entre sí, se complementan unos a otros formando un cuerpo inseparable, formando parte del proyecto de ejecución de la obra y deben llevarse a la práctica mediante el Plan de Seguridad y Salud que elaborará la empresa contratista adjudicataria de las obras, y en el que deben analizarse, desarrollarse y complementarse las previsiones contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud.

1.3. FIGURAS PARTICIPANTES

Se describen a continuación las funciones a desarrollar por las distintas figuras participantes en el proceso constructivo, definidas en el artículo 2 del RD 1.627/1.997, disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (B.O.E. n° 256, de 25 de octubre).

Promotor

Inicia la actividad económica, y designa al proyectista, al Director de las Obras, al Coordinador de Seguridad y Salud y contratista o contratistas, en su caso. En los contratos a suscribir con cada uno de ellos puede establecer condiciones restrictivas o exigencias contractuales para la relación coherente entre todos ellos. Especial importancia puede tener las que se introduzcan en relación con:

El establecimiento de las limitaciones para la subcontratación, evitando la sucesión de ellas.

Exigencias sobre la formación de la que deben disponer los trabajadores que accedan, en función de la complejidad de los trabajos.

Exigencia sobre la solvencia técnica de las empresas subcontratadas por el contratista o contratistas, en su caso, y forma de acreditarlo, con el objetivo de reforzar la posición de los técnicos para conseguir el cumplimiento de la Ley.

Disposición de la organización tanto de medios humanos o materiales a implantar en obra, así como la maquinaria o medios auxiliares más adecuados al proceso.

Respaldar las exigencias técnicas que se traten en los documentos a elaborar por el proyectista y el coordinador en materia de seguridad y salud.

El promotor tiene la opción de designar uno o varios proyectistas para elaborar el proyecto, debiendo conocer que tal elección puede conllevar la exención o la obligatoriedad de designar a un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto. Es evidente que en todo caso, siempre puede optar por designar coordinador de seguridad y salud.

También puede condicionar o propiciar la fluida relación y la necesaria cooperación entre el proyectista y el coordinador para la coherencia documental entre las prescripciones que establezcan el proyecto y el Estudio de Seguridad y Salud a redactar por cada uno de ellos.

Proyectista

Elabora el proyecto técnico procediendo a las definiciones necesarias en los distintos documentos que lo integran. Ha de prever la complejidad del proceso para llevar a cabo su construcción, describiendo su proceso productivo y metodología a emplear. En consecuencia, debe tener en cuenta:

Las particularidades del solar donde se ha de ubicar la obra, teniendo en cuenta, a modo de ejemplo, los métodos de realización de los trabajos, forma de ejecución y su método o medios a emplear, estableciendo en su valoración los precios adecuados que aseguren su correcta ejecución.

Las especificaciones sobre los materiales e instalaciones de la obra, estableciendo las prescripciones en su ejecución, condiciones de aceptación o rechazo, controles de calidad a que deberán someterse las distintas partes de la obra, etc.

Medios auxiliares, maquinaria, equipos y herramientas, con descripción de los idóneos para la obra de que se trata.

Perfil técnico del contratista al que adjudicarle los trabajos de construcción, en relación con la complejidad del proyecto.

Programa de obra, con análisis del ritmo adecuado y de los plazos parciales de las distintas actividades.

Orientaciones coherentes de índole técnica y de apoyo al Estudio de Seguridad y Salud y de complemento a las que el promotor decida incluir como cláusulas en el contrato de ejecución de obras.

En la toma de decisiones constructivas y de organización durante la redacción del proyecto ha de tener en cuenta el contenido preventivo del Estudio de Seguridad y Salud que se está redactando simultáneamente.

Todos los documentos del Proyecto han de tener su utilidad durante la ejecución, debiendo tener contenido suficiente para permitir que la Dirección de obras la realice otro técnico distinto al que ha elaborado el proyecto, pudiendo además realizar su trabajo sin ninguna dificultad con la única referencia del Proyecto.

Contratista

Recibe el encargo del promotor para ejecutar las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato y del proyecto sin olvidar la coherencia recíproca con el Plan de Seguridad y Salud a realizar.

En función de lo prevenido en los documentos contractuales, actúa para la ejecución de los contratos siguientes:

1. Realiza subcontrataciones a empresas o trabajadores autónomos de parte de la obra y/o, en ocasiones, de la totalidad, imponiendo las condiciones en que han de prestarse estos trabajos.
2. Establece las condiciones de trabajo en la obra, empresas y trabajadores participantes, en relación con las condiciones del proyecto y del contrato, designando a su representante en obra y a la estructura humana conveniente.
3. Analiza el Estudio de Seguridad y Salud redactado por el coordinador de seguridad y salud y lo adecua a los procesos y métodos de que disponen los trabajadores autónomos, las empresas subcontratadas

y él mismo como contratista, conformando tras negociación al efecto con los implicados, su Plan de Seguridad y Salud que será la guía preventiva durante la ejecución.

4. Contrata los Servicios de Prevención externos o dispone de ellos en el seno de la empresa, con el objeto de realizar el seguimiento de las evaluaciones de riesgos, sus controles y auditorías.
5. Dispone de las inversiones en equipos, maquinaria, herramientas, medios preventivos, formación de directivos y trabajadores propios y de empresas participantes.
6. Contrata los asesores técnicos y trabajadores que considera adecuados, dándoles las instrucciones de funciones y obligaciones que crea conveniente.
7. Su actuación en obra se rige por los documentos que le obligan, no debiendo alterarlos por instrucciones verbales que los sustituyan.
8. Mantiene en correctas condiciones de seguridad y salubridad el centro de trabajo en aplicación de la política de gestión de la prevención implantada en la empresa.

Subcontratista

Recibe el encargo del contratista para realizar parte de las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato con el contratista y las condiciones del proyecto de las que debe ser informado. Aporta a su contratante su manual de riesgos y prevención de las actividades propias de su empresa.

En función de lo prevenido en los documentos contractuales, actúa para conseguir los objetivos siguientes:

Realiza la contratación de trabajadores de acuerdo con la capacitación profesional exigida por las condiciones del contrato de ejecución suscrito.

Cumple y hace cumplir a sus trabajadores las condiciones de trabajo exigibles en la obra, designando a su representante en obra y a la estructura humana conveniente.

En unión del contratista y el resto de las empresas, analiza las partes del Estudio de Seguridad y Salud que le son de aplicación a la prevención de su trabajo en la obra para acordar la parte del Plan de Seguridad y Salud que le compete y que será la guía preventiva de su actividad durante la ejecución de la obra.

Contrata los Servicios de Prevención externos o dispone de ellos en el seno de la empresa, con el objeto de realizar el seguimiento de las evaluaciones de riesgos, sus controles y auditorías.

Dispone de las inversiones en equipos, maquinaria, herramientas, medios preventivos, formación de directivos y trabajadores.

Contrata los asesores técnicos y trabajadores que considera adecuados, dándoles las instrucciones de funciones y obligaciones que crea conveniente.

Su actuación en obra se rige por los documentos que le obligan, no debiendo alterarlos por instrucciones verbales que los sustituyan

Colabora en mantener en correctas condiciones de seguridad y salubridad el centro de trabajo en aplicación de la política de gestión de la prevención implantada en la empresa propia y en la principal.

Director de Obra (Dirección Facultativa)

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

Su actuación debe sujetarse y limitarse a las condiciones del contrato de ejecución de obras suscrito entre promotor y contratista. Como funciones de mayor interés, en relación con los objetivos preventivos, se señalan:

Verificar previamente la coherencia entre los documentos contractuales, advirtiendo las disfunciones que se observen.

Dirigir y verificar los procesos y métodos establecidos en el proyecto, adecuándolos en su caso a los requerimientos que se planteen durante la ejecución.

Dar instrucciones complementarias para el adecuado cumplimiento de las condiciones establecidas y en coherencia con los documentos contractuales tanto de índole técnica como económica, teniendo en cuenta en todo caso no modificar las condiciones de trabajadores a efectos de seguridad y salud, las económicas establecidas para empresas y trabajadores autónomos, y las de calidad de los futuros usuarios.

Conocer y controlar las condiciones de puesta en obra, los métodos de control establecidos por los empresarios, y proceder a la aceptación o rechazo de las unidades de obra ejecutadas en relación con las exigencias de calidad establecidas en el proyecto y contrato.

Colaborar con su cliente, el promotor, en la mejor elección del contratista y las condiciones del contrato para una mayor eficacia.

Colaborar con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra para el cumplimiento de sus fines, y con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social si observara durante su actividad en obra incumplimiento grave en materia de seguridad que pusiera en peligro la integridad de los participantes en la ejecución.

Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra

Su presencia es legalmente obligatoria cuando va a participar más de una empresa en la ejecución de las obras, o una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos.

Su función comienza con la aprobación del Plan de Seguridad y Salud, que se debe adaptar a la tecnología de las empresas participantes teniendo en cuenta el contenido del Estudio de Seguridad y Salud.

Durante la ejecución estará a disposición de la obra a fin de corregir o adaptar el contenido del Plan de Seguridad y Salud a los requerimientos de las empresas participantes o adaptaciones surgidas durante la ejecución. En las reuniones de coordinación deberán participar todas las empresas intervinientes y las decisiones se tomarán por consenso evitando imponer métodos específicos a los que manifiestan su oposición argumentada.

Las obligaciones impuestas al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra quedan reflejadas en el RD 1627/97 y aquellas otras que se consideran necesarias para su ejecución en las debidas condiciones de seguridad y salud, a saber:

1. Conocer el Sistema de Gestión de la Prevención en la empresa según la política preventiva implantada.
2. Coordinar a las empresas participantes para que no generen nuevos riesgos por la concurrencia de sus actividades en la obra.
3. Analizar la coherencia entre obligaciones asumidas por las empresas y las cláusulas contractuales impuestas por el promotor al contratista. Entre ellas se encuentran el máximo escalonamiento para subcontratar, la capacitación de los trabajadores, y otros que puedan estipularse.
4. Estudiar las propuestas que realicen las empresas participantes en relación con las incompatibilidades que afecten a otros por la aplicación de su tecnología, procedimientos o métodos habituales, a fin de procurar la aplicación coherente y responsable de los principios de prevención de todos los que intervengan.
5. Conocer a los Delegados de Prevención de la empresa o, en su caso, al Servicio de Prevención externo, a efecto del cumplimiento de las obligaciones que asumen.
6. Coordinar las acciones de control que cada empresa realice de sus propios métodos de trabajo, para que la implantación del Plan de Seguridad y Salud quede asegurada.
7. Conocer la exigencia protocolizada de comunicación entre empresas y entre trabajadores y empresas, a fin de que se garantice la entrega de equipos de protección, instrucciones de uso, etc.
8. Aprobar el Plan de Seguridad y Salud si es conforme a las directrices del Estudio de Seguridad y Salud, en el que deberá quedar reflejado las medidas adoptadas para que solo las personas autorizadas accedan a la obra.
9. Facilitar y mantener bajo su poder el Libro de Incidencias, facilitado por su Colegio profesional u Oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente, a efectos de que todos los que prevé el art. 13 del RD 1627/97, puedan acceder a él durante el seguimiento y control que a cada uno compete del Plan de Seguridad y Salud.
10. Remitir a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, las anotaciones hechas en el Libro de Incidencias, en el plazo de 24 horas.

2. NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN GENERAL DE RIESGOS

Las normas de obligado cumplimiento para la prevención general de riesgos clasificados por actividades de obra, por oficios que intervienen, por medios auxiliares a utilizar, por maquinaria a intervenir y por instalaciones de obra están recogidas en el Apéndice Nº2 a la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, es decir la Evaluación inicial de riesgos.

No obstante, y a título general, las condiciones de seguridad de los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar serán las siguientes:

- Es responsabilidad del Contratista asegurarse de que todos los equipos, medios auxiliares y máquinas empleados en la obra, cumplen con la legislación vigente aplicable a cada caso.
- Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial, es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.
- El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante. A tal fin, y en aquellas circunstancias cuya seguridad dependa de las condiciones de instalación, los medios auxiliares, máquinas y equipos se someterán a una comprobación inicial y antes de su puesta en servicio por primera vez, así como a una nueva comprobación después de cada montaje en un lugar o emplazamiento diferente.
- Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.
- Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", el Contratista en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e incluirlos.
- El contratista adoptará las medidas necesarias para que los medios auxiliares, máquinas y equipos que se utilicen en la obra sean adecuados al tipo de trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido se tendrán en cuenta los principios ergonómicos, especialmente en cuanto al diseño del puesto de trabajo y la posición de los trabajadores durante la utilización de los referidos medios auxiliares, máquinas y equipos.

3. MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

3.1. CONDICIONES GENERALES

En la memoria de este Estudio de Seguridad y Salud se han definido los medios de protección colectiva necesarios. El Contratista es el responsable de que en la obra, cumplan todos ellos con las siguientes condiciones generales:

La protección colectiva a utilizar será la definida en este Estudio de Seguridad, el Plan de Seguridad y Salud podrá modificarlas de manera justificada, debiendo ser aprobadas tales modificaciones por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Las posibles propuestas alternativas que se presenten en el Plan de Seguridad y Salud requieren, para poder ser aprobadas, seriedad y una representación técnica de calidad en forma de planos de ejecución de obra.

Las protecciones colectivas de esta obra estarán en acopio disponible para uso inmediato dos días antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de obra.

Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este Pliego.

Antes de ser necesario su uso estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. Serán examinadas por el responsable designado por el Contratista en materia de seguridad y salud en la obra, para comprobar si su calidad se corresponde con la definida en este Estudio y en el Plan de Seguridad y Salud.

Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva hasta que ésta esté instalada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

El Contratista queda obligado a incluir y suministrar en su plan de ejecución de obra la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en este Estudio de Seguridad y Salud, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra que suministrará incluido en los documentos técnicos citados.

Serán desmontadas de inmediato las protecciones colectivas en uso en las que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual. En cualquier caso, estas situaciones se evalúan como riesgo intolerable.

Durante la realización de la obra puede ser necesario variar el modo o la disposición de la protección colectiva prevista en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. Si ello supone variación al contenido del Plan de Seguridad y Salud, se dibujarán los planos necesarios para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje. Estos planos deberán ser aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Las protecciones colectivas proyectadas están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir, trabajadores del contratista, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de la dirección de obra, visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.

El Contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo

según el contrato de adjudicación de obra y el pliego de condiciones técnicas y particulares del proyecto.

El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este Estudio de Seguridad y Salud es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse del mismo riesgo, en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.

El Contratista queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montadas las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación necesaria por el Contratista, dado cuenta al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. En caso de fallo por accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando inmediatamente al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y al Director de Obra.

3.2. CONDICIONES DE INSTALACIÓN Y USO Y NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

En este documento se especifican las condiciones técnicas de instalación y uso, junto con su calidad, definición técnica de la unidad y las normas de obligado cumplimiento que se han creado para que sean cumplidas por los trabajadores que deben instalarlas, mantenerlas, cambiarlas de posición y retirarlas.

El Contratista recogerá obligatoriamente en su Plan de Seguridad y Salud las condiciones técnicas y demás especificaciones mencionadas. Si el Plan de Seguridad y Salud presenta alternativas a estas previsiones lo hará con idéntica composición y formato, para facilitar su comprensión y en su caso, su aprobación.

3.3. MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

El Contratista propondrá al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, dentro de su Plan de Seguridad y Salud, un programa de evaluación del grado de cumplimiento de lo dispuesto en el texto de este pliego de condiciones, capaz de garantizar la existencia de las protecciones en el lugar y tiempos previstos, su eficacia preventiva real y el mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso. Este programa contendrá como mínimo:

La metodología a seguir según el propio sistema de construcción del Contratista.

La frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar.

Los itinerarios para las inspecciones planeadas.

El personal que prevé utilizar en estas tareas.

El informe de la evolución de los controles efectuados.

3.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

3.4.1. TRANSFORMADORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON SALIDA A 24 V

Transformador de seguridad para alimentación de instalaciones eléctricas provisionales de obra, con entrada a 200 V y salida en tensión de seguridad a 24 V, con potencia de 1.500 w.

Para la seguridad en la utilización racional de la energía eléctrica se prevé la utilización de estos transformadores, cuya misión es la protección del riesgo eléctrico en lugares húmedos.

Las Normas de obligado cumplimiento son las siguientes:

La alimentación eléctrica de iluminación o de suministro a las máquinas herramienta que deban utilizarse en lugares de mucha humedad (zonas mojadas, encharcadas y similares) se realizará a 24 V, utilizando el transformador específico para ello.

Esta norma será cumplida por todos los operarios de la obra, independientemente de la empresa a la que pertenezcan (contratista principal, subcontratista o trabajador autónomo).

3.4.2. EXTINTORES DE INCENDIOS

Extintores de incendios para fuegos tipo "A", "B" y "C", con capacidad extintora de 6 kg, del "tipo universal", incluso parte proporcional de instalación, mantenimiento y retirada.

En cuanto a la calidad de los extintores éstos serán nuevos, a estrenar.

Se instalarán en:

- Vestuario y aseo del personal de la obra.
- Comedor del personal de la obra.
- Local de primeros auxilios.
- Oficinas de obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea el contratista principal o subcontrata.
- Almacenes con productos inflamables.
- Cuadro general eléctrico.
- Cuadros de máquinas y talleres.
- Acopios especiales con riesgo de incendio.
- Extintores móviles para trabajos de soldadura.

Respecto a su mantenimiento, los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento recomendado por el fabricante, por lo que dichas revisiones deberán estar concertadas por el contratista principal con una empresa especializada.

Las normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios son las siguientes:

- Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.
- En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal de forma rectangular o cuadrada, de pictograma blanco sobre fondo rojo con la palabra "EXTINTOR".

3.4.3. INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE 300 MA, CALIBRADO SELECTIVO

Interruptor diferencial de 300 mA, especialmente calibrado selectivo, ajustado para entrar en funcionamiento antes que lo haga el del cuadro general eléctrico de la obra, con el que está en combinación junto con la red eléctrica general de toma de tierra, incluso parte proporcional de instalación y retirada.

En cuanto a la calidad de los interruptores éstos serán nuevos, a estrenar.

Se instalarán en los cuadros secundarios de conexión y en los puntos señalados en el plano correspondiente del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo.

Se revisarán diariamente antes del comienzo de los trabajos, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.

3.4.4. RED DE TOMA DE TIERRA NORMALIZADA

La red de toma de tierra general de la obra estará formada por: cable desnudo de cobre de 35 mm de diámetro, presillas de conexión, arqueta de fábrica de ladrillo hueco doble para conexión dotada de tapa de hormigón y tubo pasacables. Incluso parte proporcional de construcción, montaje, mantenimiento y demolición.

3.4.5. CUERDAS AUXILIARES DE GUÍA SEGURA DE CARGAS SUSPENDIDAS A GANCHO DE GRÚA

Cuerda auxiliar tipo O para la guía segura de cargas suspendidas a gancho de grúa con una resistencia a la tracción de, al menos, 7,5 KN, protegida en sus extremos por fundas contra los deshilachamientos. Cada cuerda será servida de fábrica etiquetada N-CE por Aenor, certificada cumpliendo la norma UNE-EN 1263-1.

En cuanto a la calidad de las cuerdas éstas serán nuevas, a estrenar.

Las normas de obligado cumplimiento son las siguientes:

- Toda carga suspendida a gancho de grúa que necesite ser guiada para evitar penduleos o para hacerla entrar en la planta, estará dotada de una cuerda guía para ser manejada a través de ella por los trabajadores.

- Queda terminantemente prohibido recibir cargas parándolas directamente con las manos sin utilizar cuerdas guía.

3.4.6. BARANDILLA MODULAR TIPO AYUNTAMIENTO

Barandillas modulares autoportantes, encadenables, tipo Ayuntamiento, formadas por un marco de acero con piezas de acero de menor diámetro en sentido vertical a una distancia de 10 cm, con patas de sustentación y anclajes en los extremos para realizar el encadenado entre ellas, de color amarillo con pintura anticorrosión.

3.4.7. VALLA METÁLICA PARA CERRAMIENTO DE LA OBRA

Valla de cierre de seguridad del entorno de la obra formada por: pies derechos metálicos, placas onduladas de chapa plegada comercial, puesta para peatones y portón para paso de maquinaria, ambas de apertura automática motorizada y gobernada por control remoto.

Componentes:

Pies derechos de perfil laminado de doble T del 16, hincados en el terreno 50 cm.

Placas de chapa plegada ondulada de 2 mm de espesor, con una altura de 2 m útiles.

Puerta para peatones de una hoja, dotada de portero automático y motor de apertura y cierre con mando a distancia.

Portón para paso de maquinaria y vehículos, de doble hoja dotada de portero automático y motor de apertura y cierre con mando a distancia.

3.4.8. ESLINGAS DE SEGURIDAD

Eslingas de seguridad fabricadas en cable de acero, rematado con lazos y ganchos timbrada para la carga máxima que puede soportar, con certificado de control de calidad emitido por el fabricante.

Respecto a los componentes, éstos cumplirán lo siguiente:

Cables

Fabricados en acero torcido de cordón continuo, con resistencia a la tracción en coherencia para la carga que debe soportar.

Lazos

Formados por vuelta de cable sobre sí mismo, sujeto con casquillo electrosoldado. En su interior, está dotado de chapa guardacabos.

Ganchos

En cada lazo, está recibido un gancho timbrado para la carga máxima que puede soportar la eslinga, dotado de pestillo de seguridad.

3.4.9. ARO SALVAVIDAS

Aro salvavidas nuevo, cumpliendo toda la normativa y con marcado CE. Es de material de corcho o sintético, de color naranja vivo, con bandas reflectantes, el cual irá provisto de una rabiza de 27,5 metros de longitud, con luz de encendido automático, este conjunto recibe el nombre de guindola, siendo el diámetro interior mínimo de los aros de 46 cm. y capaz de soportar un peso de 14,5 Kg. durante 24 horas

3.4.10. BOYAS DE BALIZAMIENTO MARINO

Boyas utilizadas para el balizamiento marino, cumpliendo toda la normativa. Boyas esféricas de polietileno de color rojo, incluso amarre de las mismas.

3.4.11. PALASTRO DE ACERO

Palastro de acero, dotado de orificios para cuelgue y arrastre. No se presupuesta por considerarlo propiedad del contratista para la realización de otros trabajos.

3.4.12. Balsa de salvamento tipo ZODIAK con motor fuera borda

Balsa neumática de salvamento con motor fuera borda de para combustible líquido.

Balsa

Se admitirán modelos en buen uso, siempre que se justifique la respuesta correcta de la balsa al ser impulsada por el motor fuera borda.

En el interior de la balsa se mantendrá en perfectas condiciones de uso los chalecos salvavidas y las boyas auto-hinchables.

Tendrá en perfectas condiciones la cuerda perimetral, para asido desde el agua.

Motor

El motor fuera borda a utilizar estará en perfecto estado de mantenimiento, el contratista lo demostrará mediante el libro de mantenimiento oficial del fabricante.

Embarcadero

Se construirá en el ámbito de la ribera en perfectas condiciones para este menester.

Responsable

El contratista principal es el responsable del mantenimiento, en buenas condiciones de uso, de la balsa y el motor fuera borda, así como de la cualificación profesional del piloto que deba manejarla y del mantenimiento en buen estado del embarcadero.

4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

4.1. CONDICIONES GENERALES

Como norma general se han elegido equipos de protección individual ergonómicos con el fin de evitar las negativas a su uso. Por lo expuesto, se especifica como condición expresa que todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra cumplan las siguientes condiciones generales:

Tendrán la marca "CE", según las normas EPI.

Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior, tienen autorizado su uso durante su período de vigencia. Llegando a la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado, que será revisado por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.

Los equipos de protección individual en uso que estén rotos serán reemplazados de inmediato, quedando constancia escrita en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

Las normas de utilización de los equipos de protección individual se atenderán a lo previsto en la reglamentación vigente.

4.2. CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS Y NORMAS PARA SU UTILIZACIÓN

En este documento se especifican los equipos de protección individual junto con las normas aplicables para su utilización.

Los acopios de equipos de protección individual serán presentados al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Normas Generales:

Todo equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto será reemplazado de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual. Así mismo, se investigarán los abandonos de estos equipos de protección, con el fin de razonar con los usuarios y hacerles ver la importancia que realmente tienen para ellos.

Los equipos de protección individual, con las condiciones expresadas, han sido valorados según las fórmulas usuales de cálculo de consumos de equipos de protección individual, por consiguiente, se entienden valoradas todas las utilizables por el personal y mandos de cada contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos.

4.3. MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN

El Contratista propondrá al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, dentro de su Plan de Seguridad y Salud, un programa de evaluación del grado de cumplimiento de lo dispuesto en el texto de este pliego de condiciones, capaz de garantizar la existencia de las protecciones en el lugar y tiempos previstos, su eficacia preventiva real y el mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso. Este programa contendrá como mínimo:

- 1º La metodología a seguir según el propio sistema de construcción del Contratista.
- 2º La frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar.
- 3º Los itinerarios para las inspecciones planeadas.
- 4º El personal que prevé utilizar en estas tareas.
- 5º El informe de la evolución de los controles efectuados.

4.4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

4.4.1. BOTAS DE GOMA O MATERIAL PLÁSTICO SINTÉTICO, IMPERMEABLES

Unidad de par de botas de seguridad, fabricadas en PVC o goma, de media caña, comercializadas en varias tallas, con talón y empeine reforzados. Forrada en loneta de algodón resistente, con plantilla contra el sudor, suela dentada contra los deslizamientos, con marca CE, según normas EPI.

Normas de Uso

Están obligados a utilizar esta protección todos aquellos trabajadores que deban caminar o permanecer sobre suelos embarrados, mojados o inundados.

El ámbito de aplicación de esta norma es en toda la extensión de la obra, especialmente con suelo mojado, o sobre la cubierta de los barcos.

Especialmente están obligados a utilizar esta protección:

- Maquinistas de movimiento de tierras, durante las fases en las que la obra esté embarrada o encharcada, para acceder o salir de la máquina.
- Peones especialistas en la fabricación de pastas y morteros.
- Peones ordinarios que deban realizar su trabajo en ambientes húmedos (es decir, todos).

- Personal directivo, mandos intermedios, dirección facultativa y personal de visita, en caso de que deban caminar sobre terrenos embarrados, encharcados o inundados.

4.4.2. BOTAS DE SEGURIDAD

Unidad de par de botas de seguridad, con plantilla contra objetos punzantes, comercializadas en varias tallas, fabricadas en cloruro de polivinilo o goma, de media caña, con talón y empeine reforzados. Forrada en loneta resistente, dotada de puntera y plantilla metálicas embutidas en el PVC, con plantilla contra el sudor, suela dentada contra los deslizamientos, con marca CE, según normas EPI.

Normas de Uso

Están obligados a utilizar esta protección todos aquellos trabajadores que realicen tareas en las que exista riesgo de pisadas sobre objetos punzantes o cortantes en ambientes húmedos, encharcados o con hormigones frescos.

El ámbito de aplicación de esta norma es en toda la extensión de la obra, especialmente en la fase de hormigonado y en tiempo lluvioso y en todas las tareas que impliquen caminar sobre barro.

Especialmente están obligados a utilizar esta protección:

- Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos de hormigonado y curado del hormigón.
- En general todo el personal de la obra que no lleve otro tipo de calzado.
- Todo el personal, encargados, capataces, personal directivo, coordinadores de seguridad, dirección facultativa y visitas que controlen "in situ" los trabajos de hormigonado u otro tipo de trabajo que requiera un control similar.

4.4.3. CASCOS AURICULARES PROTECTORES AUDITIVOS

Unidad de cascos auriculares protectores auditivos amortiguadores del ruido para ambas orejas. Fabricados con casquetas auriculares ajustables con almohadillas recambiables para uso optativo con o sin el casco de seguridad. Con marca CE, según normas EPI.

Los cascos auriculares protectores auditivos cumplirán las siguientes normas UNE siguientes:

UNE-EN 352-1/94

UNE-EN 325-2/94

UNE-EN 325-3/94

Normas de Uso

Están obligados a utilizar esta protección todos aquellos trabajadores que realicen tareas en presencia de ruido cuya presión sea igual o superior a 80 dB, medidos con sonómetro en la escala A.

El ámbito de aplicación de esta norma es en toda la extensión de la obra, en consecuencia del origen del ruido del que se protege al trabajador.

Especialmente están obligados a utilizar esta protección:

- Todo el personal, con independencia de su categoría profesional, que ponga en servicio y desconecte los compresores y generadores eléctricos.
- Capataz de control de este tipo de trabajos.
- Peones que manejen martillos neumáticos, ya sea en trabajos puntuales o habituales.
- Todo el personal, encargados, capataces, personal directivo, coordinadores de seguridad, dirección facultativa y visitas que deban acceder a zonas de alto nivel acústico.

4.4.4. CASCO DE SEGURIDAD

Unidad de casco de seguridad contra golpes en la cabeza, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo, con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente, ajustable a la nuca de tal forma que se impida la caída accidental del casco. Con marca CE, según normas EPI.

Los cascos de seguridad cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE-EN 397/95 + ERRATUM796

UNE-EN 966/95 + ERRATUM796

Normas de Uso

Están obligados a utilizar esta protección todos los trabajadores y en todas las fases de la obra, con la única excepción de que realicen trabajos en el interior de talleres, instalaciones provisionales para los trabajadores, oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos de caída de objetos sobre la cabeza.

El ámbito de aplicación de esta norma es en toda la extensión de la obra, en todo momento y donde exista riesgo de caída de materiales sobre la cabeza.

Especialmente están obligados a utilizar esta protección:

- Todo el personal, con independencia de su categoría profesional y empresa a la que pertenezcan, dentro del recinto de la Obra, excluidos quien estén dentro de las instalaciones provisionales de los trabajadores, los conductores de maquinaria cuando estén dentro de la cabina, o cualquier otro trabajador que requiera de otro EPI específico destinado del casco de seguridad.

4.4.5. CHALECO REFLECTANTE

Unidad de chaleco reflectante para ser visto en lugares con escasa iluminación, formado por peto y espalda, fabricado en tejidos transpirables, reflectantes o catadióptricos con colores (blanco, amarillo y anaranjado). Con marca CE, según normas EPI.

Los chalecos reflectantes cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE-EN 471/95 + ERRATUM796

UNE-EN 966/95 + ERRATUM796

Normas de Uso

Están obligados a utilizar esta protección todos los trabajadores que realicen tareas en lugares con escasa iluminación.

El ámbito de aplicación de esta norma es en toda la extensión de la obra cuando sea necesario realizar trabajos con escasa iluminación en los que, por falta de visión, existan riesgos de atropello por máquinas o vehículos.

Especialmente están obligados a utilizar esta protección los señalistas, ayudantes y peones que deban realizar trabajos en las condiciones descritas.

4.4.6. CINTURÓN DE SEGURIDAD

Unidad de cinturón de seguridad de sujeción para trabajos estáticos que no requieran desplazamientos. Formado por faja dotada de hebilla de cierre, argolla en "D" de cuelgue en acero estampado, cuerda fiadora y mosquetón de anclaje en acero. Con marca CE, según normas EPI.

Los cinturones de seguridad de sujeción cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE-EN 358/93

UNE-EN 361/93

Normas de Uso

Están obligados a utilizar esta protección todos los trabajadores que realicen trabajos estáticos con riesgo de caída desde altura, contenidos en el análisis de riesgos de la Memoria de este Estudio de Seguridad.

El ámbito de aplicación de esta norma es en toda la extensión de la obra donde se realicen trabajos estáticos con riesgo de caída desde altura.

Especialmente están obligados a utilizar esta protección:

- Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos estáticos con riesgo de caída desde altura.

4.4.7. CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS

Unidad de cinturón portaherramientas, formado por faja dotada de hebilla de cierre, dotada de bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización para colgar hasta 4 herramientas. Con marca CE, según normas EPI.

Normas de Uso

Están obligados a utilizar esta protección todos los trabajadores que realicen trabajos fuera de talleres que requieran un mínimo de herramientas y elementos auxiliares.

El ámbito de aplicación de esta norma es en toda la extensión de la obra.

Especialmente están obligados a utilizar esta protección:

- Oficiales y ayudantes carpinteros encofradores.
- Instaladores en general.

4.4.8. FAJA DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRESFUERZOS

Unidad de faja de protección contra sobreesfuerzos para protección de la zona lumbar, fabricada en cuero y material sintético ligero, ajustable en la parte delantera mediante hebillas. Con marca CE, según normas EPI.

Normas de Uso

Están obligados a utilizar esta protección todos los trabajadores que realicen trabajos de carga, descarga y transporte a hombro de objetos pesados y todos aquellos otros sujetos al riesgo de sobreesfuerzo según el análisis de riesgos de la Memoria de este Estudio de Seguridad.

El ámbito de aplicación de esta norma es en toda la extensión de la obra donde se realicen trabajos de carga, descarga y transporte a hombro de objetos pesados.

Especialmente están obligados a utilizar esta protección:

- Peones que realicen trabajos de ayudantía en los que deban transportar cargas.
- Peones dedicados a labores de carga, descarga y transporte a brazo.

4.4.9. GAFAS DE SEGURIDAD CONTRA PROYECCIONES E IMPACTOS

Unidad de gafas de seguridad contra las proyecciones y los impactos en los ojos, fabricadas con montura de vinilo, con pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior contra choques y cámara de aire entre las dos pantallas para evitar condensaciones. Modelo panorámico, ajustable a la cabeza mediante cintas textiles elásticas contra las alergias. Con marca CE, según normas EPI.

Los ensayos de las gafas contra el polvo cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE-EN 167/96

UNE-EN 168/96

Normas de Uso

Están obligados a utilizar esta protección todos los trabajadores que realicen trabajos con riesgos de proyección o arranque de partículas, según el análisis de riesgos de la Memoria de este Estudio de Seguridad.

El ámbito de aplicación de esta norma es en toda la extensión de la obra donde se realicen trabajos de estas características.

Especialmente están obligados a utilizar esta protección:

- Peones y peones especialistas que realicen trabajos con sierras circulares en vía seca, rozadoras, taladros, pistolas fija clavos y lijadoras.

En general, todo trabajador que, a juicio del encargado de seguridad o del coordinador en materia de seguridad y salud, esté expuesto al riesgo de recibir partículas proyectadas en los ojos.

4.4.10. GAFAS DE SEGURIDAD CONTRA EL POLVO

Unidad de gafas de seguridad contra el polvo, con montura de vinilo dotada de ventilación indirecta, sujeción a la cabeza mediante cintas textiles elásticas contra las alergias y visor panorámico de policarbonato. Con marca CE, según normas EPI.

Los ensayos de las gafas contra el polvo cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE-EN 167/96

UNE-EN 168/96

Normas de Uso

Están obligados a utilizar esta protección todos los trabajadores que realicen trabajos con producción de polvo, según el análisis de riesgos de la Memoria de este Estudio de Seguridad.

El ámbito de aplicación de esta norma es en toda la extensión de la obra donde se realicen trabajos de estas características.

Especialmente están obligados a utilizar esta protección:

- Peones que realicen trabajos de carga, descarga y/o transporte de materiales pulverulentos que puedan derramarse.
- Peones que manejen martillos neumáticos, pulidoras con producción de polvo no retirado por aspiración localizada o eliminado mediante cortina de agua.

- Peones especialistas que manejen pasteras o realicen vertidos de pastas y hormigones mediante cubilote, canaleta o bombeo.

En general, todo trabajador que, a juicio del encargado de seguridad o del coordinador en materia de seguridad y salud, esté expuesto al riesgo de recibir salpicaduras o polvo en los ojos.

4.4.11. GUANTES DE CUERO FLOR Y LONETA

Unidad de par de guantes fabricados en cuero flor en la parte anterior de la palma y dedos de la mano, dorso de loneta de algodón, comercializados en varias tallas, ajustables a las muñecas mediante bandas extensibles ocultas. Con marca CE, según normas EPI.

Los guantes cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE-EN 388/95

Normas de Uso

Están obligados a utilizar esta protección todos los trabajadores que realicen trabajos de manejo de: herramientas manuales, cuerdas de control de cargas en suspensión a gancho.

El ámbito de aplicación de esta norma es en toda la extensión de la obra donde se realicen trabajos de estas características.

Especialmente están obligados a utilizar esta protección:

- Peones en general.
- Peones especialistas de montaje de encofrados.
- Oficiales encofradores.

4.4.12. MANGUITOS DE CUERO DE FLOR

Unidad de par de manguitos protectores de los antebrazos contra partículas u objetos, fabricados en cuero flor en varias tallas. Con marca CE, según normas EPI.

Normas de Uso

Están obligados a utilizar esta protección todos los trabajadores que realicen trabajos de soldadura, carga, descarga, transporte a brazo y hombro.

El ámbito de aplicación de esta norma es en toda la extensión de la obra donde se realicen trabajos de estas características.

Especialmente están obligados a utilizar esta protección:

- Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, trabajos de carga, descarga y transporte a brazo de objetos.

4.4.13. MASCARILLA DE PAPEL FILTRANTE CONTRA EL POLVO

Unidad de mascarilla simple, fabricada en papel filtro antipolvo por retención mecánica simple, dotada de bandas elásticas de sujeción a la cabeza y adaptador de aluminio protegido para la cara. Con marca CE, según normas EPI.

Normas de Uso

Están obligados a utilizar esta protección todos los trabajadores que realicen trabajos con producción de polvo o realizado en lugares con concentración de polvo, según el análisis de riesgos de la Memoria de este Estudio de Seguridad.

El ámbito de aplicación de esta norma es en toda la extensión de la obra donde se realicen trabajos de estas características.

Especialmente están obligados a utilizar esta protección: oficiales, ayudantes y peones que manejen alguna de alguna herramienta que genere polvo.

En general, todo trabajador o visita que penetren en atmósfera de polvo.

4.4.14. SOMBRERO DE "GORRA VISERA" CONTRA LA INSOLACIÓN

Unidad de sombrero "gorra visera" contra el riesgo de insolación, utilizable si no existen otros riesgos para la cabeza, fabricado en loneta de algodón, ajustable a la cabeza mediante bandas elásticas ocultas.

Normas de Uso

Están obligados a utilizar esta protección todos los trabajadores que realicen trabajos en los alrededores de la obra expuestos a fuerte insolación sin riesgo de golpes en la cabeza.

El ámbito de aplicación de esta norma es en zonas concretas donde se realicen tareas específicas en las condiciones descritas.

Especialmente están obligados a utilizar esta protección los trabajadores que participen en:

- Movimientos de tierras.
- Rellenos.
- Tareas de topografía sin otros riesgos para la cabeza.
- Encima de las embarcaciones, en los casos donde no sea necesario otro EPI sobre la cabeza (casco).

4.4.15. TRAJES DE TRABAJO (MONOS O BUZOS DE ALGODÓN)

Unidad de mono o buzo de trabajo, fabricado en diversos cortes y confección de una sola pieza, con cierra de doble cremallera frontal, con un tramo corto en la zona de la pelvis hasta la cintura, dotado de seis bolsillos, dos a la altura del pecho, dos delanteros y dos traseros en la zona posterior del pantalón, cada uno de ellos cerrados por una cremallera. Estará dotado de una banda elástica lumbar de ajuste en la parte dorsal al nivel de la cintura, fabricados en algodón 100x100, en colores blanco, amarillo y anaranjado. Con marca CE, según normas EPI.

Los monos de trabajo cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE-EN 863/96

UNE-EN 1149/96

Normas de Uso

Están obligados a utilizar esta protección todos los trabajadores.

El ámbito de aplicación de esta norma es en toda la extensión de la obra.

4.4.16. TRAJES IMPERMEABLE DE PVC

Unidad de traje impermeable para trabajar, fabricado en colores blanco, amarillo y anaranjado, en PVC, termosoldado, formado por chaqueta y pantalón.

La chaqueta está dotada de dos bolsillos delanteros y de cierre por abotonadura simple, el pantalón se sujeta y ajusta a la cintura mediante cinta de algodón embutida en el mismo. Con marca CE, según normas EPI.

Normas de Uso

Están obligados a utilizar esta protección todos los trabajadores que realicen tareas en las que puedan recibir salpicaduras o goteos o se realicen en tiempo lluvioso.

Los trabajadores que realicen tareas sobre la cubierta de los barcos.

El ámbito de aplicación de esta norma es en toda la extensión de la obra.

4.4.1. CHALECO SALVAVIDAS

Unidad de chaleco salvavidas, completamente nuevo y revisado, cumpliendo normativa, con marcado CE.

Normas de Uso

Están obligados a utilizar esta protección todos los trabajadores que utilicen la balsa de salvamento tipo zodiak, o cuando realicen operaciones con alto riesgo de caída al mar.

5. SEÑALIZACIÓN

5.1. SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS EN EL TRABAJO

Esta señalización cumplirá con el contenido del RD 485/1997, de 14 de abril de 1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

En los correspondientes apartados del documento de mediciones y presupuestos se especifica el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra.

Descripción técnica

En cuanto a la calidad de las mismas, éstas serán nuevas, a estrenar.

Con el fin de economizar costos se eligen y valoran los modelos adhesivos en tres tamaños comercializados: pequeño, mediano y grande.

Normas para su instalación

Las señales se ubicarán según lo descrito en los planos correspondientes.

Está previsto el cambio de ubicación de cada señal mensualmente, como mínimo, para garantizar su máxima eficacia, al objeto de que no sea ignorada por los trabajadores al integrarse éstas en el paisaje habitual de la obra.

Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.

Se instalarán en los lugares y a las distancias que se indican en los planos específicos de señalización a incluir en el Plan de Seguridad.

Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice su eficacia.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento por los instaladores de la señalización

Se hará entrega a los instaladores de las señales del siguiente texto y firmarán un recibo de recepción, que estará archivado a disposición del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y en su caso, de la Autoridad Laboral.

La tarea que va a realizar es muy importante, de su buen hacer depende que no existan accidentes en la obra. Considere que una señal es necesaria para avisar a sus compañeros de la existencia de algún riesgo, peligro o aviso necesario para su integridad física.

La señalización de riesgos en el trabajo no se instala de una forma caprichosa. Debe seguir lo más exactamente posible los planos que para ello le suministre el Encargado de Seguridad o el Coordinador de Seguridad y Salud,

que han sido elaborados por técnicos y que cumplen con las especificaciones necesarias para garantizar su eficacia.

No improvise el montaje. Estudie y replantee el lugar de señalización, según los planos y normas de montaje correcto que se le suministran. Si por cualquier causa, observa que una o varias señales no quedan lo suficientemente visibles, no improvise, consulte con el Encargado de Seguridad o con el Coordinador de Seguridad y Salud, para que le den una solución eficaz, luego, póngala en práctica.

Avise al Coordinador de Seguridad y Salud o al Encargado de Seguridad para que se cambie de inmediato el material usado o seriamente deteriorado. En este proyecto el material de seguridad se abona; se exige, por lo tanto, nuevo, a estrenar.

Considere que es usted quien corre los riesgos que anuncia la señal mientras la instala. Este montaje no puede realizarse a destajo.

Tenga siempre presente que la señalización de riesgos en el trabajo se instala, mantiene y desmonta, por lo general, con la obra en funcionamiento, que el resto de los trabajadores no saben que se van a encontrar con usted y por consiguiente, que trabajan confiadamente. Son acciones de alto riesgo. Extreme sus precauciones.

Para este trabajo y por su seguridad, es obligatorio que use el siguiente listado de equipos de protección individual:

- Casco de seguridad, para evitar los golpes en la cabeza.
- Ropa de trabajo, preferiblemente un "mono" con bolsillos cerrados por cremallera, fabricado en algodón 100x100.
- Guantes de loneta y cuero, para la protección contra los objetos abrasivos y pellizcos en las manos.
- Botas de seguridad, para que le sujete los tobillos en los diversos movimientos que debe realizar y evitar los resbalones.

Debe saber que todos los equipos de protección individual que se le suministren deben tener la certificación impresa de la marca "CE", que garantiza el cumplimiento de la Norma Europea para esa protección individual.

5.2. SEÑALIZACIÓN VIAL

Esta señalización cumplirá con el "Código de la Circulación" y con el contenido de la Norma 8.3-IC "Señalización de obra", aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987.

En el documento de mediciones y presupuestos se especifican el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra. Estos textos deben tenerse por transcritos a este pliego de condiciones técnicas y particulares como características de obligado cumplimiento.

EL objetivo de la señalización vial de esta obra es doble; es decir, pretende proteger a los conductores de la vía respecto de riesgo a terceros por la existencia de obras, que es totalmente ajeno a los objetivos de un estudio

o Plan de Seguridad y Salud, y además, proteger a los trabajadores de la obra de los accidentes causados por la irrupción, por lo general violenta, de los vehículos en el interior de la obra.

Este apartado, en consecuencia, tiene por objeto resolver exclusivamente el riesgo en el trabajo de los trabajadores por irrupción de vehículos en la obra.

Descripción técnica

En cuanto a la calidad de las mismas, éstas serán nuevas, a estrenar.

Señal de tráfico normalizada según la Norma 8.3-IC "Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado".

Normas para su instalación

- 1º No se instalarán en los paseos o arceños, pues ello constituiría un obstáculo fijo temporal para la circulación.
- 2º Queda prohibido inmovilizarlas con piedras apiladas o con materiales sueltos, se instalarán sobre los pies derechos metálicos y trípodes que les son propios.
- 3º Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.
- 4º Se instalarán en los lugares y a las distancias que se indican en los planos específicos de señalización vial a incluir en el Plan de Seguridad.
- 5º Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales que garantice la eficacia de la señalización vial instalada en esta obra.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento por los instaladores de la señalización vial

Se hará entrega a los instaladores de las señales del texto referido en el apartado anterior, el cual firmarán a su recepción, y se archivará a disposición del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y en su caso, de la Autoridad Laboral.

6. RIESGOS HIGIÉNICOS

El contratista está obligado a recoger en su Plan de Seguridad y Salud en el trabajo los riesgos higiénicos a los que estarán expuestos los trabajadores y a realizar las mediciones técnicas de los mismos, bien directamente o con un Servicio de Prevención externo, o mediante la colaboración o contratación con unos laboratorios, mutuas patronales o empresas especializadas, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos o que pudieran detectarse a lo largo de la realización de los trabajos; se definen como tales los siguientes:

- Exposición a ruido. (Nivel acústico de los trabajos y de su entorno).
- Exposición a Temperaturas extremas.

- Exposición a radiaciones no ionizantes.

Estas mediciones y evaluaciones necesarias para definir las condiciones de higiene de la obra se realizarán mediante el uso de los necesarios aparatos técnicos especializados, manejados por personal cualificado.

Los informes de estado y evaluación serán entregados al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para su estudio y propuesta.

7. LEGISLACIÓN APLICABLE

Es de obligado cumplimiento el Derecho Positivo del Estado y de sus Comunidades Autónomas aplicable a esta obra. No obstante, se reproduce a modo de orientación el cuadro legislativo siguiente:

- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE Núm. 269, de 10 Noviembre 1995), y sus posteriores modificaciones: R.D Legislativo 5/2000, Ley 54/2003, Ley 31/2006, Ley orgánica 3/2007.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba del Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE Núm. 27, 31 Enero 1997), su modificación Real Decreto 780/1998, de 30 de Abril. Y sus modificaciones a través de los Reales decretos: modificación Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo y Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE Núm. 97, 23 Abril 1997)
- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (BOE Núm. 97, 23 Abril 1997)
- Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (BOE Núm. 97, 23 Abril 1997)
- Real Decreto 488/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (BOE Núm. 97, 23 Abril 1997)
- Orden Ministerial, de 22 de Abril, por la que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales (BOE de 22 de Abril 1997)
- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (BOE Núm. 140, 12 Junio 1997)
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE Núm. 186, 5 de Agosto de 1997)

- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE Núm. 256, 25 de Octubre de 1997), y sus modificaciones plasmadas en: el Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo y Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. (BOE de 19 de octubre de 2006). Desarrollada por el R.D. 1109/2007, de 24 de Agosto.
- Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del trabajo autónomo
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el ámbito de las empresas de trabajo temporal (BOE Núm. 216, 24 de Febrero de 1999)
- R.D. 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de máquinas.
- R.D. 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Orden de 14 de octubre de 1997, por la que se aprueban las Normas de Seguridad para el ejercicio de Actividades Subacuáticas.
- Orden de 20 de enero de 1999, que actualiza el Anexo y las tablas II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X y XI de las Normas de Seguridad para el ejercicio de Actividades Subacuáticas aprobadas por Orden de 14 de octubre de 1997.
- Orden PRE/568/2009, del 5 de marzo, por la que se modifica el contenido de los botiquines que deben llevar a bordo los buques según lo previsto en el R.D 258/1999, de 12 de febrero, por el que se establecen condiciones mínimas sobre la protección de la salud y la asistencia médica de los trabajadores en el mar

Legislación aplicable a los Delegados de Prevención

Esta figura está regulada por la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en sus apartados:

Artículo 36.- Competencias y facultades de los Delegados de prevención, y las relaciones reconocidas en este artículo con el artículo 33; apartado 2 del Artículo 38; apartado 4 del Artículo 22; Artículos 18, 23 y 40; apartado 3 del Artículo 21.

Artículo 37.- Garantías y sigilo profesional de los Delegados de Prevención, y las relaciones reconocidas en este artículo con los artículos: letras a) y c) del número 2 del artículo 36 y apartado 2 del Artículo 65 del Estatuto de

los Trabajadores en cuanto al sigilo profesional y debido respeto de las informaciones a que tuvieren acceso como consecuencia de su actuación en la empresa.

Legislación aplicable al Comité de Seguridad y Salud

Esta figura por la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en sus Artículos 38 y 39.

Legislación aplicable a los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Orden de 27 de junio de 1.997, por la que se desarrolla el RD 39/1997, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.

8. INSTALACIONES PROVISIONALES Y ÁREAS AUXILIARES

8.1. DESCRIPCIÓN TÉCNICA

Estos servicios quedan resueltos mediante la instalación de módulos metálicos prefabricados comercializados en chapa emparedada con aislamiento térmico y acústico, instalados sobre soleras ligeras de hormigón que garantizarán su estabilidad y buena nivelación. Formados por:

Vestuario

- La altura mínima del techo será de 2,3 m.
- Estará provisto de bancos o asientos y de taquillas individuales con llave.

Aseos

- Dispondrá de un lavabo por cada 10 trabajadores, con agua corriente y provisto de jabón.
- Tendrá un espejo por cada 25 trabajadores.
- Dispondrá de secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel, existiendo en este último caso recipientes adecuados para depositar las usadas.
- Tendrá agua fría y caliente.

Duchas

- Serán cabinas individuales con puertas dotadas de cierre interior.
- Se colocarán en las casetas de aseo.

- Tendrán agua fría y caliente.

Retretes

- Dispondrá de un inodoro por cada 25 trabajadores.
- Tendrán descarga automática de agua corriente y papel higiénico.
- Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.
- Se colocarán en las casetas de aseo.

Comedor

- Dispondrá de mesa, sillas, pila para lavar la vajilla, agua potable, calienta comidas y cubo con tapa para los desperdicios.
- En invierno estará dotado de calefacción.

Condiciones comunes

- Los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables y contruidos con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos.
- Todos sus elementos (grifos, desagües, alcachofas de duchas, etc.) estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento.
- Dispondrán de iluminación adecuada y suficiente.
- Se conservarán en las adecuadas condiciones higiénicas.

8.2. ACOMETIDAS

Las acometidas para energía eléctrica y agua potable, se harán en los puntos disponibles al pie del lugar de trabajo, dado que cuenta con estos servicios.

El suministro de energía eléctrica al comienzo de la obra y antes de que se realice la oportuna acometida eléctrica de la obra, se realizará mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasóleo. Se le considera un medio auxiliar necesario para la ejecución de la obra, consecuentemente no se valora en el presupuesto de seguridad.

La acometida de agua potable, se realizará a la tubería de suministro especial para la obra, que tiene idéntico tratamiento económico que el descrito en el punto anterior.

9. PREVENCIÓN DE INCENDIOS

9.1. NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Esta obra, como la mayoría, está sujeta al riesgo de incendio, por consiguiente para evitarlos o extinguirlos, se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

Queda prohibida la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.

El Contratista queda obligado a suministrar, en su Plan de Seguridad y Salud, un plano en el que se plasmen unas vías de evacuación para las fases de construcción, según su plan de ejecución de obra y su tecnología propia de construcción.

Se establece como método de extinción de incendios el uso de extintores cumpliendo la norma UNE 23.110, aplicándose por extensión, la norma NBE CP1-96.

En este Estudio de Seguridad y Salud se definen una serie de extintores aplicando las citadas normas. El Contratista respetará en su Plan de Seguridad y Salud en el trabajo el nivel de prevención diseñado, pese a la libertad que se le otorga para modificarlo según la conveniencia de su propio sistema de construcción y de organización.

9.2. EXTINTORES DE INCENDIOS

Definición técnica

Respecto a su calidad, los extintores a instalar en la obra serán nuevos, a estrenar.

Los extintores serán los conocidos con los códigos "A", "B", "C" y los especiales para fuegos eléctricos. En el documento de mediciones y presupuesto quedan definidas todas sus características técnicas, que deben entenderse incluidas en este pliego de condiciones técnicas y que no se reproducen por economía documental.

Lugares de instalación

Está prevista la instalación de extintores en los lugares siguientes:

- Vestuario y aseo del personal de la obra.
- Comedor del personal de la obra.
- Local de primeros auxilios.
- Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea contratista o subcontratista.
- Almacenes con productos o materiales inflamables.
- Cuadro general eléctrico.

- Almacenes de material y talleres.
- Acopios especiales con riesgo de incendio.

Está prevista además, la existencia y utilización de extintores móviles para trabajos de soldaduras capaces de originar incendios.

Mantenimiento

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el Contratista de la obra con una empresa acreditada para esta actividad.

Normas de seguridad para su instalación y uso

- 1º Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.
- 2º En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra "EXTINTOR".
- 3º Al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que mostrará la siguiente leyenda.

NORMAS PARA USO DEL EXTINTOR DE INCENDIOS

En caso de incendio siga las siguientes instrucciones:

- 1º Descuelgue el extintor.
- 2º Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.
- 3º Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.
- 4º Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.
- 5º Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al "Servicio de Bomberos" lo más rápidamente que pueda.

10. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

10.1. ACCIONES A SEGUIR

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control.

Por ello, es posible que pese a todo el esfuerzo desarrollado y nuestra intención preventiva se produzca algún fracaso.

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su Plan de Seguridad y Salud en el trabajo los siguientes principios de socorro:

- 1º El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- 2º En caso de caída a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- 3º En caso de gravedad manifiesta se evacuará al herido en camilla y ambulancia. Se evitará en lo posible la utilización de transportes particulares, por implicar un riesgo e incomodidad para el accidentado.
- 4º El Contratista comunicará, a través de su Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de la obra.
- 5º El Contratista comunicará, a través de su Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados. El nombre y dirección de los centros asistenciales, que se suministran en este Estudio de Seguridad y Salud, deben entenderse como provisionales, pudiendo ser modificados por el Contratista.
- 6º El Contratista queda obligado a instalar en la obra carteles con caracteres visibles a 2 m de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto, etc.
- 7º El Contratista instalará el cartel precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: accesos, oficinas, vestuario y aseo del personal, comedor y, en tamaño DIN A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

10.2. ITINERARIO A SEGUIR PARA LA EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS

El Contratista queda obligado a incluir en su Plan de Seguridad y Salud un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

10.3. COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE

El Contratista queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo siguiente:

Comunicaciones inmediatas en caso de Accidente Laboral:

Accidentes de tipo leve

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- Al Director de Obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidentes de tipo grave

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- Al Director de Obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidentes mortales

- Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.
- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- Al Director de Obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

10.4. ACTUACIONES ADMINISTRATIVAS EN CASO DE ACCIDENTE

El Contratista queda obligado a recoger en su Plan de Seguridad y Salud las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado.

10.5. MALETÍN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

En la obra se instalará un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de yodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo; esparadrápalo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; y jeringuillas desechables.

Es oportuno prevenir la existencia de jeringuillas para insulina, pero habrá que prever ciertos cuidados para evitar asaltos de toxicómanos al botiquín; los shocks hipoglucémicos asociados a la diabetes y a otro tipo de trastornos pueden controlarse, hasta la evacuación del afectado, con la administración de un par de azucarillos disueltos en un poco de agua.

Los Botiquines que llevarán las embarcaciones como dotación y que por tanto no serán presupuestados en este estudio, contendrán la dotación que se especifica en la Orden PRE/568/2009, de 5 de marzo, por la que se modifica el contenido de los botiquines que deben llevar a bordo los buques según lo previsto en el Real Decreto 258/1999, de 12 de febrero, por el que se establecen condiciones mínimas sobre la protección de la salud y la asistencia médica de los trabajadores del mar.

11. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

Cada contratista o subcontratista, está legalmente obligado a formar a todo el personal a su cargo en el método de trabajo seguro, de tal forma que todos los trabajadores de esta obra deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios.

Independientemente de la formación que reciban de tipo convencional esta información específica se les dará por escrito.

Está prevista la realización de unos cursos de formación para los trabajadores, al objeto de cubrir los siguientes objetivos generales:

- Divulgar los contenidos preventivos de este Estudio de Seguridad y Salud, una vez convertido en Plan de Seguridad y Salud en el trabajo aprobado, que incluirá el Plan de Prevención de la empresa.
- Comprender y aceptar su necesidad de aplicación.
- Crear entre los trabajadores un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Por lo expuesto, se establecen los siguientes criterios, para que sean desarrollados por el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el trabajo:

El Contratista suministrará en su Plan de Seguridad y Salud en el trabajo las fechas en las que se impartirán los cursos de formación en la prevención de riesgos laborales, respetando los criterios que al respecto suministra este Estudio de Seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad y Salud en el trabajo recogerá la obligación de comunicar a tiempo a los trabajadores las normas de obligado cumplimiento y la obligación de firmar al margen del original del citado documento el oportuno "recibí". Con esta acción se cumplen dos objetivos importantes: formar de manera inmediata y dejar constancia documental de que se ha efectuado esa formación.

12. CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS

12.1. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Las obligaciones de los contratistas y subcontratistas en materia de prevención de riesgos laborales están recogidas en el artículo 11 del RD 1.627/1997, y son las siguientes:

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del RD 1.627/1997.

Ley 31/95, de Prevención de Riesgos Laborales, artículo 15:

- a. Evitar los riesgos.
 - b. Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
 - c. Combatir los riesgos en su origen.
 - d. Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
 - e. Tener en cuenta la evolución de la técnica.
 - f. Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
 - g. Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
 - h. Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
 - i. Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de seguridad y salud en el trabajo.

- c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del RD 1.627/1997, durante la ejecución de la obra.

Ley 31/95, de Prevención de Riesgos Laborales, artículo 24:

- 1) *Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales. A tal fin, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores.*
 - 2) *El empresario titular del centro de trabajo adoptará las medidas necesarias para que aquellos otros empresarios que desarrollen actividades en su centro de trabajo reciban la información y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado a sus respectivos trabajadores.*
 - 3) *Las empresas que contraten o subcontraten con otras la realización de obras o servicios correspondientes a la propia actividad de aquéllas y que se desarrollen en sus propios centros de trabajo deberán vigilar el cumplimiento por dichos contratistas y subcontratistas de la normativa de prevención de riesgos laborales.*
 - 4) *Las obligaciones consignadas en el último párrafo del apartado 1 del art. 41 de Ley 31/95 serán también de aplicación, respecto de las operaciones contratadas, en los supuestos en que los trabajadores de la empresa contratista o subcontratista no presten servicios en los centros de trabajo de la empresa principal, siempre que tales trabajadores deban operar con maquinaria, equipos, productos, materias primas o útiles proporcionados por la empresa principal.*
 - 5) *Los deberes de cooperación y de información e instrucción recogidos en los apartados 1 y 2 serán de aplicación respecto de los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en dichos centros de trabajo.*
 - 6) *Las obligaciones previstas en este artículo serán desarrolladas reglamentariamente. (Texto añadido por la Ley 54/2003).*
- d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones

que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

12.2. OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DEL CONTRATISTA CON RELACIÓN AL CONTENIDO DE ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Cumplir y hacer cumplir todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.
- Elaborar, siempre antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo cumpliendo con el articulado del RD 1.627/1997, que respetará el nivel de prevención definido en todos los documentos de este Estudio de Seguridad y Salud.
- Incorporar al Plan de Seguridad y Salud el "plan de ejecución de la obra" a aplicar, incluyendo un desglose de las partidas de seguridad con el fin de que puedan realizarse a tiempo y de forma eficaz; para ello seguirá fielmente como modelo el plan de ejecución de obra que se suministra en este Estudio de Seguridad y Salud.
- El Plan de Seguridad y Salud aprobado, el Estudio de Seguridad y Salud y el Plan de Prevención de todas las empresas intervinientes, deberán estar en la obra, a disposición permanente de quienes intervengan en la ejecución de la misma, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma, los representantes de los trabajadores, el Director de Obra y de la Autoridad Laboral, para que en base al análisis de dichos documentos puedan presentar por escrito y de forma razonada según sus atribuciones, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas al Plan de Seguridad y Salud.
- Notificar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra con quince días de antelación, la fecha en la que va a comenzar los trabajos, con el fin de que pueda programar sus actividades y asistir a la firma del acta de replanteo.
- En el caso de que pudiera existir alguna diferencia entre los presupuestos del Estudio y del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo que presente el Contratista, acordar las diferencias y darles la solución más oportuna con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes de la firma del acta de replanteo.

- Transmitir la prevención contenida en el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo a todos los trabajadores propios, subcontratistas y trabajadores autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.
- Entregar a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en este pliego.
- Instalar todas las protecciones colectivas definidas en este pliego, según lo contenido en el plan de ejecución de obra; mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas, cuando sea necesario.
- Instalar las instalaciones provisionales para los trabajadores según lo contenido en el plan de ejecución de obra. Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza; realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva.
- Incluir en el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo un apartado donde se enumeren las acciones a seguir en caso de accidente laboral, y cumplir fielmente con lo expresado.
- Informar de inmediato de los accidentes leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado "Acciones a seguir en caso de accidente laboral".
- Disponer en obra de todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este Estudio de Seguridad y Salud, antes de ser necesaria su utilización y en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este pliego de condiciones.
- Colaborar con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra en la solución técnico preventiva de los posibles imprevistos del proyecto o los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.
- Incluir en el Plan de Seguridad y Salud las medidas preventivas implantadas en su empresa y que son propias de su sistema de construcción. Éstas, unidas a las que se suministran para el montaje de la protección colectiva y equipos, dentro de este pliego de condiciones y particulares, formarán un conjunto de normas específicas de obligado cumplimiento en la obra. En el caso de no tener redactadas las citadas medidas preventivas a las que se hace mención, lo comunicará por escrito al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, con el fin de que pueda orientarle en el método a seguir para su composición.
- Componer en el Plan de Seguridad y Salud una declaración formal de estar dispuesto a cumplir con estas obligaciones en particular y con la prevención y su nivel de calidad, contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud. Sin el cumplimiento de este requisito no podrá ser otorgada la aprobación del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Componer el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley 31/95, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Exigir a los subcontratistas que compongan el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- A lo largo de la ejecución de la obra, realizar y dar cuenta de ello al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, del análisis permanente de riesgos al que como empresario está obligado por mandato de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, con el fin de conocerlo y tomar las decisiones que sean oportunas.
- El contratista, así como los subcontratistas y los trabajadores autónomos que hayan de intervenir en la ejecución de la obra, habrán de disponer de los medios humanos, técnicos y económicos necesarios para desempeñar correctamente con arreglo al proyecto, al presente Estudio de Seguridad y Salud y al contrato, los trabajos que respectivamente se hubiesen comprometido a realizar cada uno de ellos.
- El contratista y subcontratistas habrán de contar con los Servicios de prevención propios o ajenos que en función de sus características vengán exigidos por la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- El contratista se obliga a hacer constar en los contratos que formalice con los subcontratistas y trabajadores autónomos, las obligaciones en materia de seguridad y salud que a dichos subcontratistas y trabajadores autónomos les corresponden.
- La ejecución de las diferentes unidades de obra por parte del contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos, se llevarán a cabo con arreglo a lo prescrito en el proyecto de ejecución, en este Estudio de Seguridad y Salud y a las instrucciones recibidas del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, así como del Director de Obra de la misma.
- Es responsabilidad del contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos cumplir rigurosamente con los principios preventivos en materia de seguridad y salud que vienen establecidos en la legislación vigente y con las prescripciones que figuren en el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el trabajo que se apruebe antes del comienzo de la obra.
- Los medios humanos de que se dispongan en la obra por el contratista, subcontratistas, así como los trabajadores autónomos que intervengan en la ejecución de la obra habrán de poseer las cualificaciones necesarias a los cometidos cuyo desempeño les encomienden o asuman.
- Es obligación del contratista facilitar a su personal la información necesaria en materia de seguridad y salud, tanto de carácter general como la específica que concierne a las funciones que cada uno desarrolle, y que en todo caso serán acordes tanto a la cualificación que individualmente se posea como a las condiciones síquicas y físicas del propio trabajador.
- El contratista o el titular del centro de trabajo, adoptará las medidas necesarias para que las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos que desarrollen actividades en la obra reciban la información y las instrucciones adecuadas en relación con los riesgos existentes en dicha obra y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado, en su caso, a sus respectivos trabajadores.

12.3. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Las obligaciones de los trabajadores autónomos en materia de prevención de riesgos laborales están recogidas en el artículo 12 del RD 1.627/1997, y son las siguientes:

1. Los trabajadores autónomos estarán obligados a:
 - a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del RD 1.627/1997.
 - b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del RD 1.627/1997, durante la ejecución de la obra.
 - c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Ley 31/95, de Prevención de Riesgos Laborales, artículo 29, apartados 1 y 2:

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- 1º Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- 2º Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- 3º No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
- 4º Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- 5º Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- 6º Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

- d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
 - e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
 - f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
 - g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
2. Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de seguridad y salud.

13. CUMPLIMENTACIÓN DE DOCUMENTACIÓN

El Contratista suministrará en su Plan de Seguridad y Salud, el cronograma de cumplimentación de las listas de control del nivel de seguridad de la obra. La forma de presentación preferida es la de un gráfico coherente con el que muestra el plan de ejecución de la obra suministrado en este Estudio de Seguridad y Salud.

Con el fin de respetar al máximo la libertad empresarial y su propia organización de los trabajos, se admitirán previo análisis de operatividad, las listas de control que componga o tenga en uso común el Contratista adjudicatario. El contenido de las listas de control será coherente con la ejecución material de las protecciones colectivas y con la entrega y uso de los equipos de protección individual.

Si el Contratista carece de los citados listados o se ve imposibilitado para componerlos, deberá comunicarlo inmediatamente tras la adjudicación de la obra al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra con el fin de que le suministre los oportunos modelos para su confección e implantación posterior en ella.

13.1. CONTROL DE ENTREGA DE LOS EPIS

El Contratista incluirá en su Plan de Seguridad y Salud el modelo del "parte de entrega de equipos de protección individual" que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Si no lo posee deberá componerlo y presentarlo a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Contendrá como mínimo los siguientes datos:

- Número del parte
- Identificación del Contratista
- Empresa afectada por el control (contratista, subcontratista o trabajador autónomo)

- Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual
- Oficio o empleo que desempeña
- Categoría profesional
- Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador
- Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual
- Firma y sello de la empresa

Estos partes estarán confeccionados por duplicado. El original quedará archivado en poder del Encargado de Seguridad y salud y la copia se le entregará al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

13.2. NORMAS DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN

Las personas designadas lo serán con su expresa conformidad, una vez conocidas las responsabilidades y funciones que aceptan.

El Plan de Seguridad y Salud recogerá los pertinentes documentos para que sean firmados por los respectivos interesados. Estos documentos tienen por objeto revestir de la autoridad necesaria a las personas, que por lo general no están acostumbradas a dar recomendaciones de prevención de riesgos laborales o no lo han hecho nunca.

Se suministra a continuación un documento tipo, que el Contratista debe adaptar en su plan, a las figuras de: Encargado de seguridad y salud, cuadrilla de seguridad y técnico de seguridad, en su caso.

DOCUMENTO DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES:
Nombre del puesto de trabajo de prevención:
Fecha:
Actividades que debe desempeñar:
Nombre del interesado:
Este puesto de trabajo cuenta con todo el apoyo técnico de la Dirección de Obra, del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, del Jefe de obra y del encargado.
Firmas:

DOCUMENTO DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS

LABORALES:

El Coordinador de S y S durante la ejecución de la obra.

El jefe de obra y/o el encargado.

Acepto el nombramiento,

El interesado,

Sello y firma del contratista:

Estos documentos, se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La primera copia, se entregará firmada y sellada en original, al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

13.2. NORMAS DE AUTORIZACIÓN DEL USO DE MAQUINARIA Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA

Está demostrado por la experiencia que muchos de los accidentes de las obras ocurren, entre otras causas, por el voluntarismo mal entendido, la falta de experiencia o de formación ocupacional y la impericia. Para evitar en lo posible estas situaciones, se implanta en esta obra la obligación real de estar autorizado a utilizar una máquina o una determinada máquina herramienta.

El Contratista queda obligado a componer según su estilo el siguiente documento, recogerlo en su plan de seguridad y ponerlo en práctica:

DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE LAS MÁQUINAS Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA:

Fecha:

Nombre del interesado que queda autorizado:

Se le autoriza el uso de las siguientes máquinas por estar capacitado para ello:

(Lista de máquinas que puede usar)

Firmas:

El interesado.

El jefe de obra y/o el encargado.

Sello del contratista.

Estos documentos se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra, la 1ª copia se entregará firmada y sellada en original al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y la 2ª copia se entregará firmada y sellada en original al interesado.

14. RESIDUOS Y SUSTANCIAS PELIGROSAS

14.1. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra identificará, en colaboración con el contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos, en las evaluaciones de riesgos sobre la marcha del Plan de Seguridad y Salud, los derivados de la evacuación de los residuos de la construcción (escombros).

En el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo de esta obra se recogerán los métodos de eliminación de residuos.

En cualquier caso, se cumplirá con las condiciones siguientes de eliminación de residuos:

- Escombro en general, se evacuará mediante contenedor.
- Escombro especial, se evacuará mediante bateas emplintadas a gancho de grúa, cubiertas con una lona contra los derrames fortuitos.
- Escombro derramado, se evacuará mediante apilado con cargadora de media capacidad, con carga posterior a camión de transporte al vertedero.
- Escombro sobre camión de transporte al vertedero, se cubrirá con una lona contra los derrames y el polvo.

14.2. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

Las sustancias peligrosas deberán ser evitadas siempre que sea posible.

Los contratistas evaluarán adecuadamente los riesgos y adoptarán las medidas necesarias al realizar las obras.

Si se descubriesen materiales peligrosos inesperados, el contratista, subcontratista o trabajadores autónomos, informarán al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, que procederá según la legislación vigente específica para cada material peligroso identificado.

15. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Plan de Seguridad y Salud en el trabajo será elaborado por el Contratista adjudicatario de la obra, cumpliendo los siguientes requisitos:

- 1º Cumplirá las especificaciones del Real Decreto 1.627/1.997 y concordantes, confeccionándolo antes de la firma del acta de replanteo, que se entiende como el único documento que certifica el comienzo real de la obra. Siendo requisito indispensable el que se pueda aprobar antes de proceder a la firma de la citada acta por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y que recogerá expresamente el cumplimiento de tal circunstancia.
- 2º Respetará escrupulosamente el contenido de todos los documentos integrantes de este Estudio de Seguridad y Salud, limitándose a realizar la adaptación a la tecnología de construcción que es propia del Contratista adjudicatario, analizando y completando todo aquello que crea menester para lograr el cumplimiento de los objetivos contenidos en este Estudio de Seguridad y Salud. Además está obligado a suministrar los documentos y definiciones que en él se le exigen, especialmente el plan de ejecución de obra, conteniendo de forma desglosada las partidas de seguridad y salud. Para ello, tomará como modelo de mínimos el plan de ejecución de obra que se incluye en este Estudio de Seguridad y Salud.
- 3º Se ajustará al máximo posible a la estructura de este Estudio, facilitándose con ello tanto la redacción del Plan de Seguridad y Salud como su análisis para la aprobación y seguimiento durante la ejecución de la obra.
- 4º Suministrará planos de calidad técnica y planos de ejecución de obra con los detalles oportunos para su mejor comprensión.
- 5º No contendrá croquis de los llamados "fichas de seguridad" de tipo genérico, de tipo publicitario, de tipo humorístico o de los denominados de divulgación, salvo si los incluye en una separata formativa informativa para los trabajadores totalmente separada del cuerpo documental del Plan de Seguridad y Salud. En cualquier caso, estos croquis aludidos, no tendrán la categoría de planos de seguridad y en consecuencia, nunca se aceptarán como sustitutivos de ellos.

- 6º No podrá ser sustituido por ningún otro tipo de documento que no se ajuste a lo especificado en los apartados anteriores.
- 7º El Contratista adjudicatario estará identificado en cada página y en cada plano del Plan de Seguridad y Salud. Las páginas estarán además numeradas unitariamente y en el índice de cada documento.
- 8º El nombre de la obra que previene aparecerá en el encabezamiento de cada página y en el cajetín identificativo de cada plano.
- 9º Se presentará encuadernado a tamaño DIN A4, con anillas, tornillos, "gusanillo de plástico" o con alambre continuo.
- 10º Todos sus documentos: memoria, pliego de prescripciones técnicas particulares, mediciones y presupuesto, estarán sellados en su última página con el sello oficial del contratista adjudicatario de la obra. Los planos, tendrán impreso el sello mencionado en su cajetín identificativo o carátula. Además estarán firmados por una persona física, que tenga firma reconocida, para hacerlo en el nombre de la empresa.

15.1. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de obra, para evaluar las alternativas propuestas por el Contratista en su Plan de Seguridad y Salud, utilizará los siguientes criterios técnicos:

- 1º Respecto a la protección colectiva:
 - El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa no tendrá más riesgos o de mayor entidad que los que tiene la solución descrita en este Estudio.
 - La propuesta alternativa no exigirá hacer un mayor número de maniobras que las exigidas por la que pretende sustituir; se considera que a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos.
 - No puede ser sustituida por equipos de protección individual.
 - No aumentará los costos económicos previstos.
 - No implicará un aumento del plazo de ejecución de la obra.
 - No será de calidad inferior a la prevista en este Estudio.
 - Las soluciones previstas en este Estudio, que estén comercializadas con garantías de buen funcionamiento, no podrán ser sustituidas por otras de tipo artesanal (fabricadas en taller o en la obra), salvo que éstas se justifiquen mediante un cálculo expreso, su representación en planos técnicos y la firma de un técnico competente.
- 2º Respecto a los equipos de protección individual:
 - Las propuestas alternativas no serán de inferior calidad a las previstas en este Estudio.
 - No aumentarán los costos económicos previstos, salvo si se efectúa la presentación de una completa justificación técnica que razone la necesidad de un aumento de la calidad.
- 3º Respecto a otros asuntos:

- El Plan de Seguridad y Salud debe dar respuesta a todas las obligaciones contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud.
- El Plan de Seguridad y Salud dará respuesta a todos los apartados de la estructura de este Estudio de Seguridad y Salud, con el fin de abreviar, en todo lo posible, el tiempo necesario para realizar su análisis y proceder a los trámites de aprobación.
- El Plan de Seguridad y Salud suministrará el "plan de ejecución de la obra" que propone el Contratista como consecuencia de la oferta de adjudicación de la obra, conteniendo como mínimo, todos los datos que contiene el de este Estudio de Seguridad y Salud.

15.2. CLÁUSULAS PENALIZADORAS

El incumplimiento continuo de la prevención contenida en el Plan de Seguridad y Salud aprobado es causa suficiente para la rescisión del contrato con cualquiera de las empresas intervinientes en esta obra.

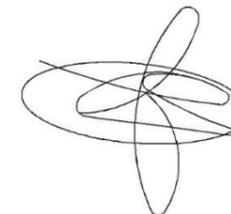
A tal efecto, y en su caso, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra elaborará un informe detallado de las causas que le obligan a proponer la rescisión del contrato, que elevará ante la propiedad para que obre en consecuencia.

16. AVISO PREVIO

Antes del comienzo de las obras el promotor deberá efectuar un aviso previo a la autoridad laboral competente. Este aviso previo se redactará con arreglo a lo dispuesto en el anexo III del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Madrid, a 16 de Noviembre 2020

Ingeniero Director del Proyecto:



Javier Estevan Sanchis
ICCP del Estado

Redacción del Proyecto:
PROES Consultores, S.A.



Roberto Pillado González
ICCP - Colegiado Nº 18.679



PROYECTO:

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)
PROYECTO CONSTRUCTIVO

DOCUMENTO:

AN-19. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PRESUPUESTO
46-0348

CLIENTE:



REV. 01



PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

AN-19. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. MEDICIONES

2. CUADROS DE PRECIOS

2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº1

2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº2

3. PRESUPUESTOS

3.1. PRESUPUESTOS PARCIALES

3.2. RESUMEN PRESUPUESTO

1. MEDICIONES

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
01	PROTECCIÓN COLECTIVA	
01_1	Ud Extintores de incendios Unidad. Extintores de incendios. Según especificaciones en el pliego de condiciones.	3.00
01_2	Ud Eslingas de seguridad Unidad. Eslingas de seguridad. Según pliego de condiciones	23.00
01_3	Ud Transformadores de energía eléctrica con salida a 24 voltios Unidad. Transformadores de energía eléctrica con salida a 24 voltios (8000 W). Según Pliego de Condiciones.	1.00
01_4	Ud Interruptor diferencial de 300 mA, calibrado selectivo. Unidad. Interruptor diferencial de 300 mA, calibrado selectivo. Según Pliego de Condiciones	1.00
01_5	Ud Red de toma a tierra normalizada Unidad. Red de toma a tierra normalizada (montaje y mantenimiento). Según Pliego de Condiciones	1.00
01_6	m Cuerdas auxiliares de Carga segura Metro. De cuerdas Auxiliares de Carga Segura. Según Pliego de Condiciones.	150.00
01_7	m Barandilla Metro. Barandilla . según pliego de Condiciones.	50.00
01_8	m Valla de Obra Metro. Valla de Obra, para cerramiento de la misma. Según Pliego de Condiciones.	50.00
01_10	Ud Topes final recorrido vehiculos Unidad de Topes final recorrido de vehículos para evitar que los vehículos caigan al mar. Según Pliego.	5.00
01_11	Ud Boyas de balizamiento marino Unidad de Boya flotante de color naranja de para indicar la zona de obras por medios maritimos.	2.00
01_12	Ud Aro salvavidas incluida cuerda de amarre Unidad de Aro salvavidas. Según Pliego de condiciones.	2.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	
02_1	ud Botas de seguridad con puntera y plantilla Unidad. Botas de seguridad loneta reforzada y serraje con suela de material plástico sintético. Con marcado CE. Según especificaciones en el pliego de condiciones.	70.00
02_2	ud Botas Impermeables Unidad. Par de Botas impermeables. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	70.00
02_3	ud Cascos de seguridad Unidad. Cascos de seguridad. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	70.00
02_4	ud Cascos protectores auditivos Unidad. Cascos protectores auditivos. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	70.00
02_5	ud Sombrero gorra de visera contra insolación Unidad. Sombrero contra Insolación. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	55.00
02_7	ud Cinturones porta herramientas Unidad. Cinturones porta herramientas. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	40.00
02_8	ud Faja de protección contra los sobre esfuerzos Unidad. Faja de protección contra los sobre esfuerzos. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	40.00
02_9	ud Faja de protección contra vibraciones Unidad. Faja de protección contra vibraciones. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	35.00
02_10	ud Mascarilla de papel filtrante contra el polvo Unidad. Mascarilla de papel filtrante contra el polvo. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	80.00
02_11	ud Gafas de seguridad contra las proyecciones y los impactos Unidad. Gafas de seguridad contra las proyecciones y los impactos. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones..	60.00
02_12	ud Gafas de seguridad contra el polvo Unidad. Gafas de seguridad contra el polvo. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	60.00
02_13	ud Gafas de seguridad Contra radiaciones de soldadura Unidad. Gafas de Seguridad Contra radiaciones de soldadura. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	40.00
02_15	ud Guantes de cuero flor Unidad. Guantes de cuero flor. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	60.00
02_16	ud Guantes de goma o PVC Unidad. Guantes de goma o PVC. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	70.00
02_17	ud Muñequeras contra las vibraciones Unidad. Muñequeras contra sobre esfuerzos. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	45.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
02_18	ud Mandil de seguridad fabricados en cuero Unidad. Mandil soldador. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	45.00
02_19	ud Pantalla seguridad con casco soldador (Yelmo soldador) Unidad. Pantalla de seguridad con casco soldador (Yelmo soldador). Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	45.00
02_20	ud Manguitos de cuero Unidad. Manguitos de cuero. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	45.00
02_21	ud Polainas de cuero Unidad. Polainas de cuero. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	45.00
02_26	ud Cinturón de seguridad Unidad. Cinturón de Seguridad. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones. Incluidos anclajes especiales y parte proporcional de cuerda de amarre.	45.00
02_22	ud chaleco reflectante Unidad. Chaleco reflectante. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	70.00
02_23	ud Ropa de trabajo, monos o buzos de algodón Unidad. Ropa de trabajo, monos o buzos de algodón. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	70.00
02_24	ud Ropa impermeable (chaquetilla y pantalón) Unidad. Ropa impermeable a base de chaquetilla y pantalón de material plástico sintético. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	70.00
02_25	ud chaleco Salvavidas Unidad. Chaleco Salvavidas. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	35.00
02_27	ud Traje térmico y equipo para buceo Unidad. Traje térmico y equipo para buceo. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	2.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
03	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD	
03.01	m Banda de advertencia de peligro Banda de advertencia de peligro, fabricada en cinta continua de material plástico flexible a franjas alternativas en colores amarillo y negro, según R.D. 485/1997. Incluso P.P. de instalación, mantenimiento y retirada.	60.00
03.02	ud Señal de advertencia de peligro Señal de advertencia de peligro; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	2.00
03.03	ud Señal de advertencia de peligro por cargas suspendidas Señal de advertencia de peligro por cargas suspendidas; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	2.00
03.04	ud Señal de advertencia de peligro por materias inflamables Señal de advertencia de peligro por materias inflamables; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	2.00
03.05	ud Señal de advertencia de peligro por riegos eléctrico Señal de advertencia de peligro por riegos eléctrico; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	2.00
03.06	ud Señal advertencia peligro por riesgo de caídas a distinto nivel Señal de advertencia de peligro por riesgo de caídas a distinto nivel; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	2.00
03.07	ud Señal de prohibido el paso a los peatones Señal de prohibido el paso a los peatones; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	2.00
03.08	ud Señal de prohibido fumar y encender fuego Señal de prohibido fumar y encender fuego; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	2.00
03.09	ud Señal de prohibido el paso a personas no autorizadas Señal de prohibido el paso a personas no autorizadas; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	2.00
03.10	ud Señal de protección obligatoria de la cabeza Señal de protección obligatoria de la cabeza; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	2.00
03.11	ud Señal de protección obligatoria de las manos Señal de protección obligatoria de las manos, fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	2.00
03.12	ud Señal de protección obligatoria de los oídos Señal de protección obligatoria de los oídos; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	2.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
03.13	ud Señal de protección obligatoria de los pies Señal de protección obligatoria de los pies, fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	2.00
03.14	ud Señal de protección de las vías respiratorias Señal de protección de las vías respiratorias fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	2.00
03.15	ud Señal de localización de extintor Señal de localización de extintor, fabricada en material plástico adhesivo, con fondo de contraste de color rojo y simbología en color blanco, según el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación y retirada. Tamaño mediano.	2.00
03.16	ud Señal de equipo de primeros auxilios Señal de equipo de primeros auxilios, fabricada en material plástico adhesivo, con fondo de contraste de color verde y marco y simbología en color blanco, según el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación y retirada. Tamaño mediano.	1.00
03.17	ud Señal de localización de primeros auxilios Señal de localización de primeros auxilios, fabricada en material plástico adhesivo, con fondo de contraste de color verde y marco y simbología en color blanco, según el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación y retirada. Tamaño mediano.	2.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
04	INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES	
04_1	mes Alquiler casetas prefabricada comedor (5 Ud) Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	6.00
04_2	mes Alquiler casetas prefabricada vestuarios (5 Ud) Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para Vestuarios de obra, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	6.00
04_3	mes Alquiler casetas prefabricada aseo (3 Ud) Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para Aseo de obra, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	6.00
04_4	mes Alquiler casetas prefabricada ducha + lavabo (7 Ud) Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para Ducha de obra, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	6.00
04_5	ud Transporte de caseta prefabricada Transporte de caseta de Obra, incluso colocación de la misma.	2.00
04_6	PA Mobiliario para todas las casetas Partida Alzada de mobiliario para todas las Instalaciones Provisionales para los trabajadores	2.00
04_7	ud Acometida Electricidad Acometida de Electricidad para una caseta	2.00
04_8	ud Acometida fontanería Acometida de Fontanería para una caseta	3.00
04_9	ud Acometida saneamiento Acometida de Saneamiento para una caseta	3.00
04_10	mes Limpieza mensual casetas (20 Ud) Limpieza mensual de caseta de Obra. Incluso retirada de basuras.	6.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
05	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	
05.02	ud Agua oxigenada en botella Agua oxigenada en botella de 1000 cm3 de capacidad.	2.00
05.03	ud Alcohol de 96° en botella Alcohol de 96° en botella de 1000 cm3 de capacidad.	2.00
05.04	ud Algodón hidrófilo estéril Algodón hidrófilo estéril en paquete de 500 gr.	4.00
05.05	ud Amoniaco en frasco Amoniaco en frasco de 500 cm3 de capacidad.	2.00
05.06	ud Analgésico a base de ácido acetilsalicílico. Analgésico a base de ácido acetilsalicílico.	5.00
05.07	ud Analgésico a base de paracetamol. Analgésico a base de paracetamol.	5.00
05.08	ud Antiespasmódico. Antiespasmódico.	4.00
05.09	ud Apósitos autoadhesivos de varias medidas. Apósitos autoadhesivos de varias medidas.	10.00
05.10	ud Apósitos estériles en caja Apósitos estériles en caja, de tamaño medio.	10.00
05.11	ud Desinfectante para heridas Betadine Desinfectante para heridas Betadine solución antiséptica, en frasco de 750 cm3 de capacidad.	5.00
05.12	ud Esparadrapo antialérgico en rollo Esparadrapo antialérgico en rollo de 7 cm de ancho y 5 m de longitud.	10.00
05.13	ud Guantes esterilizados Guantes esterilizados, comercializados en envase de 5 unidades.	20.00
05.14	ud Jeringuillas desechables y sus agujas protegidas Jeringuillas desechables y sus agujas protegidas, en paquetes de 5 Ud .	10.00
05.15	ud Jeringuillas desechables y sus agujas para insulina Jeringuillas desechables y sus agujas protegidas, especiales para insulina, en paquetes de 5 Ud.	10.00
05.16	ud Pinza tijeras de acero Pinza tijeras de acero para curaciones de urgencia.	10.00
05.17	ud Pinzas de acero tipo depilación. Pinzas de acero tipo depilación.	10.00
05.18	ud Termómetro clínico. Termómetro clínico.	2.00
05.19	ud Tintura de yodo Tintura de yodo, en frasco de 750 cm3 de capacidad.	5.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
05.20	ud Tónico cardíaco de urgencia Tónico cardíaco de urgencia en caja de 10 comprimidos.	4.00
05.21	ud Torniquete antihemorrágico para brazo. Torniquete antihemorrágico para brazo.	2.00
05.22	ud Torniquete antihemorrágico para pierna. Torniquete antihemorrágico para pierna.	2.00
05.23	ud Maletín botiquín portátil para primeros auxilios. Vacío. Maletín botiquín portátil para primeros auxilios. Vacío.	1.00
05_24	ud Reconocimiento Médico básico Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	30.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
06	MANO DE OBRA	
06_1	mes Costo mensual del Comité de Seguridad Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas.	6.00
06_2	mes Costo mensual de Formación en seguridad Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	6.00

2. CUADROS DE PRECIOS

2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		PROTECCIÓN COLECTIVA	
01_1	Ud	Extintores de incendios Unidad. Extintores de incendios. Según especificaciones en el pliego de condiciones.	81.00
01_2	Ud	Eslingas de seguridad Unidad. Eslingas de seguridad. Según pliego de condiciones	5.83
01_3	Ud	Transformadores de energía eléctrica con salida a 24 voltios Unidad. Transformadores de energía eléctrica con salida a 24 voltios (8000 W). Según Pliego de Condiciones.	432.00
01_4	Ud	Interruptor diferencial de 300 mA, calibrado selectivo. Unidad. Interruptor diferencial de 300 mA, calibrado selectivo. Según Pliego de Condiciones	59.78
01_5	Ud	Red de toma a tierra normalizada Unidad. Red de toma a tierra normalizada (montaje y mantenimiento). Según Pliego de Condiciones	7.96
01_6	m	Cuerdas auxiliares de Carga segura Metro. De cuerdas Auxiliares de Carga Segura. Según Pliego de Condiciones.	2.38
01_7	m	Barandilla Metro. Barandilla . según pliego de Condiciones.	22.14
01_8	m	Valla de Obra Metro. Valla de Obra, para cerramiento de la misma. Según Pliego de Condiciones.	27.51
01_10	Ud	Topes final recorrido vehiculos Unidad de Topes final recorrido de vehículos para evitar que los vehiculos caigan al mar. Según Pliego.	7.75
01_11	Ud	Boyas de balizamiento marino Unidad de Boya flotante de color naranja de para indicar la zona de obras por medios maritimos.	162.00
01_12	Ud	Aro salvavidas incluida cuerda de amarre Unidad de Aro salvavidas. Según Pliego de condiciones.	30.78

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02		EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	
02_1	ud	Botas de seguridad con puntera y plantilla Unidad. Botas de seguridad loneta reforzada y serraje con suela de material plástico sintético. Con marcado CE. Según especificaciones en el pliego de condiciones.	41.58
02_2	ud	Botas Impermeables Unidad. Par de Botas impermeables. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	17.60
02_3	ud	Cascos de seguridad Unidad. Cascos de seguridad. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	10.80
02_4	ud	Cascos protectores auditivos Unidad. Cascos protectores auditivos. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	9.72
02_5	ud	Sombrero gorra de visera contra insolación Unidad. Sombrero contra Insolación. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	2.70
02_7	ud	Cinturones porta herramientas Unidad. Cinturones porta herramientas. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	23.76
02_8	ud	Faja de protección contra los sobre esfuerzos Unidad. Faja de protección contra los sobre esfuerzos. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	30.73
02_9	ud	Faja de protección contra vibraciones Unidad. Faja de protección contra vibraciones. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	18.85
02_10	ud	Mascarilla de papel filtrante contra el polvo Unidad. Mascarilla de papel filtrante contra el polvo. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	0.81
02_11	ud	Gafas de seguridad contra las proyecciones y los impactos Unidad. Gafas de seguridad contra las proyecciones y los impactos. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones..	15.51
02_12	ud	Gafas de seguridad contra el polvo Unidad. Gafas de seguridad contra el polvo. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	3.80
02_13	ud	Gafas de seguridad Contra radiaciones de soldadura Unidad. Gafas de Seguridad Contra radiaciones de soldadura. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	19.77

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02_15	ud	Guantes de cuero flor Unidad. Guantes de cuero flor. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	3.03
		DIECINUEVE con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
02_16	ud	Guantes de goma o PVC Unidad. Guantes de goma o PVC. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	0.65
		TRES con TRES CÉNTIMOS	
02_17	ud	Muñequeras contra las vibraciones Unidad. Muñequeras contra sobreesfuerzos. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	4.15
		CERO con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
02_18	ud	Mandil de seguridad fabricados en cuero Unidad. Mandil soldador. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	14.80
		CUATRO con QUINCE CÉNTIMOS	
02_19	ud	Pantalla seguridad con casco soldador (Yelmo soldador) Unidad. Pantalla de seguridad con casco soldador (Yelmo soldador). Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	23.54
		CATORCE con OCHENTA CÉNTIMOS	
02_20	ud	Manguitos de cuero Unidad. Manguitos de cuero. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	11.59
		VEINTITRÉS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
02_21	ud	Polainas de cuero Unidad. Polainas de cuero. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	11.24
		ONCE con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
02_26	ud	Cinturón de seguridad Unidad. Cinturón de Seguridad. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones. Inluidos anclajes especiales y parte porporcional de cuerda de amarre.	74.41
		ONCE con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
02_22	ud	Chaleco reflectante Unidad. Chaleco reflectante. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	3.83
		SETENTA Y CUATRO con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
02_23	ud	Ropa de trabajo, monos o buzos de algodón Unidad. Ropa de trabajo, monos o buzos de algodón. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	13.09
		TRES con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
02_24	ud	Ropa impermeable (chaquetilla y pantalón) Unidad. Ropa impermeable a base de chaquetilla y pantalón de material plástico sintético. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	11.29
		TRECE con NUEVE CÉNTIMOS	
		ONCE con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02_25	ud	Chaleco Salvavidas Unidad. Chaleco Salvavidas. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	54.00
		CINCUENTA Y CUATRO	
02_27	ud	Traje térmico y equipo para buceo Unidad. Traje térmico y equipo para buceo. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	270.00
		DOSCIENTOS SETENTA	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD	
03.01	m	Banda de advertencia de peligro Banda de advertencia de peligro, fabricada en cinta continua de material plástico flexible a franjas alternativas en colores amarillo y negro, según R.D. 485/1997. Incluso P.P. de instalación, mantenimiento y retirada.	0.92
		CERO con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
03.02	ud	Señal de advertencia de peligro Señal de advertencia de peligro; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	11.12
		ONCE con DOCE CÉNTIMOS	
03.03	ud	Señal de advertencia de peligro por cargas suspendidas Señal de advertencia de peligro por cargas suspendidas; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	11.12
		ONCE con DOCE CÉNTIMOS	
03.04	ud	Señal de advertencia de peligro por materias inflamables Señal de advertencia de peligro por materias inflamables; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	11.12
		ONCE con DOCE CÉNTIMOS	
03.05	ud	Señal de advertencia de peligro por riegos eléctrico Señal de advertencia de peligro por riegos eléctrico; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	11.12
		ONCE con DOCE CÉNTIMOS	
03.06	ud	Señal advertencia peligro por riesgo de caídas a distinto nivel Señal de advertencia de peligro por riesgo de caídas a distinto nivel; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	11.12
		ONCE con DOCE CÉNTIMOS	
03.07	ud	Señal de prohibido el paso a los peatones Señal de prohibido el paso a los peatones; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	11.12
		ONCE con DOCE CÉNTIMOS	
03.08	ud	Señal de prohibido fumar y encender fuego Señal de prohibido fumar y encender fuego; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	11.12
		ONCE con DOCE CÉNTIMOS	
03.09	ud	Señal de prohibido el paso a personas no autorizadas Señal de prohibido el paso a personas no autorizadas; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	11.12
		ONCE con DOCE CÉNTIMOS	
03.10	ud	Señal de protección obligatoria de la cabeza Señal de protección obligatoria de la cabeza; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	12.96
		DOCE con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03.11	ud	Señal de protección obligatoria de las manos Señal de protección obligatoria de las manos, fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	12.96
		DOCE con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
03.12	ud	Señal de protección obligatoria de los oídos Señal de protección obligatoria de los oídos; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	12.96
		DOCE con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
03.13	ud	Señal de protección obligatoria de los pies Señal de protección obligatoria de los pies, fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	12.96
		DOCE con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
03.14	ud	Señal de protección de las vías respiratorias Señal de protección de las vías respiratorias fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	9.18
		NUEVE con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
03.15	ud	Señal de localización de extintor Señal de localización de extintor, fabricada en material plástico adhesivo, con fondo de contraste de color rojo y simbología en color blanco, según el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación y retirada. Tamaño mediano.	9.18
		NUEVE con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
03.16	ud	Señal de equipo de primeros auxilios Señal de equipo de primeros auxilios, fabricada en material plástico adhesivo, con fondo de contraste de color verde y marco y simbología en color blanco, según el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación y retirada. Tamaño mediano.	9.18
		NUEVE con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
03.17	ud	Señal de localización de primeros auxilios Señal de localización de primeros auxilios, fabricada en material plástico adhesivo, con fondo de contraste de color verde y marco y simbología en color blanco, según el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación y retirada. Tamaño mediano.	9.18
		NUEVE con DIECIOCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04		INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES	
04_1	mes	Alquiler casetas prefabricada comedor (5 Ud) Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	675.00
		SEISCIENTOS SETENTA Y CINCO	
04_2	mes	Alquiler casetas prefabricada vestuarios (5 Ud) Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para Vestuarios de obra, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	675.00
		SEISCIENTOS SETENTA Y CINCO	
04_3	mes	Alquiler casetas prefabricada aseo (3 Ud) Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para Aseo de obra, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	243.00
		DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES	
04_4	mes	Alquiler casetas prefabricada ducha + lavabo (7 Ud) Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para Ducha de obra, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	567.00
		QUINIENTOS SESENTA Y SIETE	
04_5	ud	Transporte de caseta prefabricada Transporte de caseta de Obra, incluso colocación de la misma.	108.00
		CIENTO OCHO	
04_6	PA	Mobiliario para todas las casetas Partida Alzada de mobiliario para todas las Instalaciones Provisionales para los trabajadores	97.20
		NOVENTA Y SIETE con VEINTE CÉNTIMOS	
04_7	ud	Acometida Electricidad Acometida de Electricidad para una caseta	54.00
		CINCUENTA Y CUATRO	
04_8	ud	Acometida fontanería Acometida de Fontanería para una caseta	54.00
		CINCUENTA Y CUATRO	
04_9	ud	Acometida Saneamiento Acometida de Saneamiento para una caseta	54.00
		CINCUENTA Y CUATRO	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04_10	mes	Limpieza mensual casetas (20 Ud) Limpieza mensual de caseta de Obra. Incluso retirada de basuras.	1,944.00

MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y CUATRO

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05		MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	
05.02	ud	Agua oxigenada en botella Agua oxigenada en botella de 1000 cm3 de capacidad.	1.08
05.03	ud	Alcohol de 96° en botella Alcohol de 96° en botella de 1000 cm3 de capacidad.	1.25
05.04	ud	Algodón hidrófilo estéril Algodón hidrófilo estéril en paquete de 500 gr.	1.30
05.05	ud	Amoniaco en frasco Amoniaco en frasco de 500 cm3 de capacidad.	0.97
05.06	ud	Analgésico a base de ácido acetilsalicílico. Analgésico a base de ácido acetilsalicílico.	2.24
05.07	ud	Analgésico a base de paracetamol. Analgésico a base de paracetamol.	2.24
05.08	ud	Antiespasmódico. Antiespasmódico.	3.90
05.09	ud	Apósitos autoadhesivos de varias medidas. Apósitos autoadhesivos de varias medidas.	1.49
05.10	ud	Apósitos estériles en caja Apósitos estériles en caja, de tamaño medio.	2.07
05.11	ud	Desinfectante para heridas Betadine Desinfectante para heridas Betadine solución antiséptica, en frasco de 750 cm3 de capacidad.	0.97
05.12	ud	Esparadrapo antialérgico en rollo Esparadrapo antialérgico en rollo de 7 cm de ancho y 5 m de longitud.	3.88
05.13	ud	Guantes esterilizados Guantes esterilizados, comercializados en envase de 5 unidades.	0.39
05.14	ud	Jeringuillas desechables y sus agujas protegidas Jeringuillas desechables y sus agujas protegidas, en paquetes de 5 Ud .	0.97
05.15	ud	Jeringuillas desechables y sus agujas para insulina Jeringuillas desechables y sus agujas protegidas, especiales para insulina, en paquetes de 5 Ud.	1.49

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05.16	ud	Pinza tijeras de acero Pinza tijeras de acero para curaciones de urgencia.	11.61
05.17	ud	Pinzas de acero tipo depilación. Pinzas de acero tipo depilación.	3.90
05.18	ud	Termómetro clínico. Termómetro clínico.	7.23
05.19	ud	Tintura de yodo Tintura de yodo, en frasco de 750 cm3 de capacidad.	1.49
05.20	ud	Tónico cardíaco de urgencia Tónico cardíaco de urgencia en caja de 10 comprimidos.	9.56
05.21	ud	Torniquete antihemorrágico para brazo. Torniquete antihemorrágico para brazo.	27.00
05.22	ud	Torniquete antihemorrágico para pierna. Torniquete antihemorrágico para pierna.	16.36
05.23	ud	Maletín botiquín portátil para primeros auxilios. Vacío. Maletín botiquín portátil para primeros auxilios. Vacío.	97.20
05_24	ud	Reconocimiento Médico básico Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	54.00

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06		MANO DE OBRA	
06_1	mes	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas.	194.40
		CIENTO NOVENTA Y CUATRO con CUARENTA CENTIMOS	
06_2	mes	Costo mensual de Formación en seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	108.00
		CIENTO OCHO	

Madrid, 16 de noviembre de 2.020

Ingeniero Director del Proyecto:



Javier Estevan Sanchis
ICCP del Estado

Redacción del Proyecto:
PROES Consultores, S.A.



Roberto Pillado González
ICCP - Colegiado Nº 18.679

2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		PROTECCIÓN COLECTIVA	
01_1	Ud	Extintores de incendios Unidad. Extintores de incendios. Según especificaciones en el pliego de condiciones.	
		Suma la partida	75.00
		Costes indirectos 8%	6.00
		TOTAL PARTIDA.....	81.00
01_2	Ud	Eslingas de seguridad Unidad. Eslingas de seguridad. Según pliego de condiciones	
		Suma la partida	5.40
		Costes indirectos 8%	0.43
		TOTAL PARTIDA.....	5.83
01_3	Ud	Transformadores de energía eléctrica con salida a 24 voltios Unidad. Transformadores de energía eléctrica con salida a 24 voltios (8000 W). Según Pliego de Condiciones.	
		Suma la partida	400.00
		Costes indirectos 8%	32.00
		TOTAL PARTIDA.....	432.00
01_4	Ud	Interruptor diferencial de 300 mA, calibrado selectivo. Unidad. Interruptor diferencial de 300 mA, calibrado selectivo. Según Pliego de Condiciones	
		Suma la partida	55.35
		Costes indirectos 8%	4.43
		TOTAL PARTIDA.....	59.78
01_5	Ud	Red de toma a tierra normalizada Unidad. Red de toma a tierra normalizada (montaje y mantenimiento). Según Pliego de Condiciones	
		Suma la partida	7.37
		Costes indirectos 8%	0.59
		TOTAL PARTIDA.....	7.96
01_6	m	Cuerdas auxiliares de Carga segura Metro. De cuerdas Auxiliares de Carga Segura. Según Pliego de Condiciones.	
		Suma la partida	2.20
		Costes indirectos 8%	0.18
		TOTAL PARTIDA.....	2.38
01_7	m	Barandilla Metro. Barandilla . según pliego de Condiciones.	
		Suma la partida	20.50
		Costes indirectos 8%	1.64
		TOTAL PARTIDA.....	22.14
01_8	m	Valla de Obra Metro. Valla de Obra, para cerramiento de la misma. Según Pliego de Condiciones.	
		Suma la partida	25.47
		Costes indirectos 8%	2.04
		TOTAL PARTIDA.....	27.51
01_10	Ud	Topes final recorrido vehiculos Unidad de Topes final recorrido de vehículos para evitar que los vehículos caigan al mar. Según Pliego.	
		Suma la partida	7.18
		Costes indirectos 8%	0.57
		TOTAL PARTIDA.....	7.75

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01_11	Ud	Boyas de balizamiento marino Unidad de Boya flotante de color naranja de para indicar la zona de obras por medios marítimos.	
		Suma la partida	150.00
		Costes indirectos 8%	12.00
		TOTAL PARTIDA.....	162.00
01_12	Ud	Aro salvavidas incluida cuerda de amarre Unidad de Aro salvavidas. Según Pliego de condiciones.	
		Suma la partida	28.50
		Costes indirectos 8%	2.28
		TOTAL PARTIDA.....	30.78

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02		EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	
02_1	ud	Botas de seguridad con puntera y plantilla Unidad. Botas de seguridad Ioneta reforzada y serraje con suela de material plástico sintético. Con marcado CE. Según especificaciones en el pliego de condiciones.	
		Suma la partida	38.50
		Costes indirectos 8%	3.08
		TOTAL PARTIDA.....	41.58
02_2	ud	Botas Impermeables Unidad. Par de Botas impermeables. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		Suma la partida	16.30
		Costes indirectos 8%	1.30
		TOTAL PARTIDA.....	17.60
02_3	ud	Cascos de seguridad Unidad. Cascos de seguridad. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		Suma la partida	10.00
		Costes indirectos 8%	0.80
		TOTAL PARTIDA.....	10.80
02_4	ud	Cascos protectores auditivos Unidad. Cascos protectores auditivos. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		Suma la partida	9.00
		Costes indirectos 8%	0.72
		TOTAL PARTIDA.....	9.72
02_5	ud	Sombrero gorra de visera contra insolación Unidad. Sombrero contra Insolación. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		Suma la partida	2.50
		Costes indirectos 8%	0.20
		TOTAL PARTIDA.....	2.70
02_7	ud	Cinturones porta herramientas Unidad. Cinturones porta herramientas. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		Suma la partida	22.00
		Costes indirectos 8%	1.76
		TOTAL PARTIDA.....	23.76
02_8	ud	Faja de protección contra los sobre esfuerzos Unidad. Faja de protección contra los sobre esfuerzos. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		Suma la partida	28.45
		Costes indirectos 8%	2.28
		TOTAL PARTIDA.....	30.73
02_9	ud	Faja de protección contra vibraciones Unidad. Faja de protección contra vibraciones. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		Suma la partida	17.45
		Costes indirectos 8%	1.40
		TOTAL PARTIDA.....	18.85
02_10	ud	Mascarilla de papel filtrante contra el polvo Unidad. Mascarilla de papel filtrante contra el polvo. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Suma la partida	0.75
		Costes indirectos 8%	0.06
		TOTAL PARTIDA.....	0.81
02_11	ud	Gafas de seguridad contra las proyecciones y los impactos Unidad. Gafas de seguridad contra las proyecciones y los impactos. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		Suma la partida	14.36
		Costes indirectos 8%	1.15
		TOTAL PARTIDA.....	15.51
02_12	ud	Gafas de seguridad contra el polvo Unidad. Gafas de seguridad contra el polvo. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		Suma la partida	3.52
		Costes indirectos 8%	0.28
		TOTAL PARTIDA.....	3.80
02_13	ud	Gafas de seguridad Contra radiaciones de soldadura Unidad. Gafas de Seguridad Contra radiaciones de soldadura. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		Suma la partida	18.31
		Costes indirectos 8%	1.46
		TOTAL PARTIDA.....	19.77
02_15	ud	Guantes de cuero flor Unidad. Guantes de cuero flor. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		Suma la partida	2.81
		Costes indirectos 8%	0.22
		TOTAL PARTIDA.....	3.03
02_16	ud	Guantes de goma o PVC Unidad. Guantes de goma o PVC. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		Suma la partida	0.60
		Costes indirectos 8%	0.05
		TOTAL PARTIDA.....	0.65
02_17	ud	Muñequeras contra las vibraciones Unidad. Muñequeras contra sobreesfuerzos. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		Suma la partida	3.84
		Costes indirectos 8%	0.31
		TOTAL PARTIDA.....	4.15
02_18	ud	Mandil de seguridad fabricados en cuero Unidad. Mandil soldador. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		Suma la partida	13.70
		Costes indirectos 8%	1.10
		TOTAL PARTIDA.....	14.80
02_19	ud	Pantalla seguridad con casco soldador (Yelmo soldador) Unidad. Pantalla de seguridad con casco soldador (Yelmo soldador). Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		Suma la partida	21.80
		Costes indirectos 8%	1.74
		TOTAL PARTIDA.....	23.54
02_20	ud	Manguitos de cuero Unidad. Manguitos de cuero. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		Suma la partida	10.73

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Costes indirectos	8% 0.86
		TOTAL PARTIDA.....	11.59
02_21	ud	Polainas de cuero Unidad. Polainas de cuero. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		Suma la partida	10.41
		Costes indirectos	8% 0.83
		TOTAL PARTIDA.....	11.24
02_26	ud	Cinturón de seguridad Unidad. Cinturón de Seguridad. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones. Inluidos anclajes especiales y parte porporcional de cuerda de amarre.	
		Suma la partida	68.90
		Costes indirectos	8% 5.51
		TOTAL PARTIDA.....	74.41
02_22	ud	Chaleco reflectante Unidad. Chaleco reflectante. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		Suma la partida	3.55
		Costes indirectos	8% 0.28
		TOTAL PARTIDA.....	3.83
02_23	ud	Ropa de trabajo, monos o buzos de algodón Unidad. Ropa de trabajo, monos o buzos de algodón. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		Suma la partida	12.12
		Costes indirectos	8% 0.97
		TOTAL PARTIDA.....	13.09
02_24	ud	Ropa impermeable (chaquetilla y pantalón) Unidad. Ropa impermeable a base de chaquetilla y pantalón de material plástico sintético. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		Suma la partida	10.45
		Costes indirectos	8% 0.84
		TOTAL PARTIDA.....	11.29
02_25	ud	Chaleco Salvavidas Unidad. Chaleco Salvavidas. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		Suma la partida	50.00
		Costes indirectos	8% 4.00
		TOTAL PARTIDA.....	54.00
02_27	ud	Traje térmico y equipo para buceo Unidad. Traje térmico y equipo para buceo. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	
		Suma la partida	250.00
		Costes indirectos	8% 20.00
		TOTAL PARTIDA.....	270.00

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD	
03.01	m	Banda de advertencia de peligro Banda de advertencia de peligro, fabricada en cinta continua de material plástico flexible a franjas alternativas en colores amarillo y negro, según R.D. 485/1997. Incluso P.P. de instalación, mantenimiento y retirada.	
		Suma la partida	0.85
		Costes indirectos	8% 0.07
		TOTAL PARTIDA.....	0.92
03.02	ud	Señal de advertencia de peligro Señal de advertencia de peligro; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	
		Suma la partida	10.30
		Costes indirectos	8% 0.82
		TOTAL PARTIDA.....	11.12
03.03	ud	Señal de advertencia de peligro por cargas suspendidas Señal de advertencia de peligro por cargas suspendidas; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	
		Suma la partida	10.30
		Costes indirectos	8% 0.82
		TOTAL PARTIDA.....	11.12
03.04	ud	Señal de advertencia de peligro por materias inflamables Señal de advertencia de peligro por materias inflamables; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	
		Suma la partida	10.30
		Costes indirectos	8% 0.82
		TOTAL PARTIDA.....	11.12
03.05	ud	Señal de advertencia de peligro por riegos eléctrico Señal de advertencia de peligro por riegos eléctrico; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	
		Suma la partida	10.30
		Costes indirectos	8% 0.82
		TOTAL PARTIDA.....	11.12
03.06	ud	Señal advertencia peligro por riesgo de caídas a distinto nivel Señal de advertencia de peligro por riesgo de caídas a distinto nivel; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	
		Suma la partida	10.30
		Costes indirectos	8% 0.82
		TOTAL PARTIDA.....	11.12
03.07	ud	Señal de prohibido el paso a los peatones Señal de prohibido el paso a los peatones; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	
		Suma la partida	10.30
		Costes indirectos	8% 0.82
		TOTAL PARTIDA.....	11.12
03.08	ud	Señal de prohibido fumar y encender fuego Señal de prohibido fumar y encender fuego; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	
		Suma la partida	10.30
		Costes indirectos	8% 0.82
		TOTAL PARTIDA.....	11.12

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Suma la partida	10.30
		Costes indirectos 8%	0.82
		TOTAL PARTIDA.....	11.12
03.09	ud	Señal de prohibido el paso a personas no autorizadas Señal de prohibido el paso a personas no autorizadas; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	
		Suma la partida	10.30
		Costes indirectos 8%	0.82
		TOTAL PARTIDA.....	11.12
03.10	ud	Señal de protección obligatoria de la cabeza Señal de protección obligatoria de la cabeza; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	
		Suma la partida	12.00
		Costes indirectos 8%	0.96
		TOTAL PARTIDA.....	12.96
03.11	ud	Señal de protección obligatoria de las manos Señal de protección obligatoria de las manos, fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	
		Suma la partida	12.00
		Costes indirectos 8%	0.96
		TOTAL PARTIDA.....	12.96
03.12	ud	Señal de protección obligatoria de los oídos Señal de protección obligatoria de los oídos; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	
		Suma la partida	12.00
		Costes indirectos 8%	0.96
		TOTAL PARTIDA.....	12.96
03.13	ud	Señal de protección obligatoria de los pies Señal de protección obligatoria de los pies, fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	
		Suma la partida	12.00
		Costes indirectos 8%	0.96
		TOTAL PARTIDA.....	12.96
03.14	ud	Señal de protección de las vías respiratorias Señal de protección de las vías respiratorias fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	
		Suma la partida	8.50
		Costes indirectos 8%	0.68
		TOTAL PARTIDA.....	9.18
03.15	ud	Señal de localización de extintor Señal de localización de extintor, fabricada en material plástico adhesivo, con fondo de contraste de color rojo y simbología en color blanco, según el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación y retirada. Tamaño mediano.	
		Suma la partida	8.50
		Costes indirectos 8%	0.68
		TOTAL PARTIDA.....	9.18
03.16	ud	Señal de equipo de primeros auxilios Señal de equipo de primeros auxilios, fabricada en material plástico adhesivo, con fondo de contraste de color verde y marco y simbología en color blanco, según el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación y retirada. Tamaño mediano.	
		Suma la partida	8.50
		Costes indirectos 8%	0.68
		TOTAL PARTIDA.....	9.18

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Suma la partida	8.50
		Costes indirectos 8%	0.68
		TOTAL PARTIDA.....	9.18
03.17	ud	Señal de localización de primeros auxilios Señal de localización de primeros auxilios, fabricada en material plástico adhesivo, con fondo de contraste de color verde y marco y simbología en color blanco, según el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación y retirada. Tamaño mediano.	
		Suma la partida	8.50
		Costes indirectos 8%	0.68
		TOTAL PARTIDA.....	9.18

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04		INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES	
04_1	mes	Alquiler casetas prefabricada comedor (5 Ud) Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		Resto de obra y materiales	625.00
		Suma la partida	625.00
		Costes indirectos 8%	50.00
		TOTAL PARTIDA.....	675.00
04_2	mes	Alquiler casetas prefabricada vestuarios (5 Ud) Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para Vestuarios de obra, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		Resto de obra y materiales	625.00
		Suma la partida	625.00
		Costes indirectos 8%	50.00
		TOTAL PARTIDA.....	675.00
04_3	mes	Alquiler casetas prefabricada aseo (3 Ud) Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para Aseo de obra, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		Resto de obra y materiales	225.00
		Suma la partida	225.00
		Costes indirectos 8%	18.00
		TOTAL PARTIDA.....	243.00
04_4	mes	Alquiler casetas prefabricada ducha + lavabo (7 Ud) Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para Ducha de obra, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		Resto de obra y materiales	525.00
		Suma la partida	525.00
		Costes indirectos 8%	42.00
		TOTAL PARTIDA.....	567.00
04_5	ud	Transporte de caseta prefabricada Transporte de caseta de Obra, incluso colocación de la misma.	
		Suma la partida	100.00
		Costes indirectos 8%	8.00
		TOTAL PARTIDA.....	108.00
04_6	PA	Mobiliario para todas las casetas Partida Alzada de mobiliario para todas las Instalaciones Provisionales para los trabajadores	
		Suma la partida	90.00
		Costes indirectos 8%	7.20
		TOTAL PARTIDA.....	97.20

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04_7	ud	Acometida Electricidad Acometida de Electricidad para una caseta	
		Suma la partida	50.00
		Costes indirectos 8%	4.00
		TOTAL PARTIDA.....	54.00
04_8	ud	Acometida fontanería Acometida de Fontanería para una caseta	
		Suma la partida	50.00
		Costes indirectos 8%	4.00
		TOTAL PARTIDA.....	54.00
04_9	ud	Acometida Saneamiento Acometida de Saneamiento para una caseta	
		Suma la partida	50.00
		Costes indirectos 8%	4.00
		TOTAL PARTIDA.....	54.00
04_10	mes	Limpieza mensual casetas (20 Ud) Limpieza mensual de caseta de Obra. Incluso retirada de basuras.	
		Resto de obra y materiales	1,800.00
		Suma la partida	1,800.00
		Costes indirectos 8%	144.00
		TOTAL PARTIDA.....	1,944.00

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05		MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	
05.02	ud	Agua oxigenada en botella Agua oxigenada en botella de 1000 cm3 de capacidad.	
		Suma la partida	1.00
		Costes indirectos 8%	0.08
		TOTAL PARTIDA.....	1.08
05.03	ud	Alcohol de 96° en botella Alcohol de 96° en botella de 1000 cm3 de capacidad.	
		Suma la partida	1.16
		Costes indirectos 8%	0.09
		TOTAL PARTIDA.....	1.25
05.04	ud	Algodón hidrófilo estéril Algodón hidrófilo estéril en paquete de 500 gr.	
		Suma la partida	1.20
		Costes indirectos 8%	0.10
		TOTAL PARTIDA.....	1.30
05.05	ud	Amoniaco en frasco Amoniaco en frasco de 500 cm3 de capacidad.	
		Suma la partida	0.90
		Costes indirectos 8%	0.07
		TOTAL PARTIDA.....	0.97
05.06	ud	Analgésico a base de ácido acetilsalicílico. Analgésico a base de ácido acetilsalicílico.	
		Suma la partida	2.07
		Costes indirectos 8%	0.17
		TOTAL PARTIDA.....	2.24
05.07	ud	Analgésico a base de paracetamol. Analgésico a base de paracetamol.	
		Suma la partida	2.07
		Costes indirectos 8%	0.17
		TOTAL PARTIDA.....	2.24
05.08	ud	Antiespasmódico. Antiespasmódico.	
		Suma la partida	3.61
		Costes indirectos 8%	0.29
		TOTAL PARTIDA.....	3.90
05.09	ud	Apósitos autoadhesivos de varias medidas. Apósitos autoadhesivos de varias medidas.	
		Suma la partida	1.38
		Costes indirectos 8%	0.11
		TOTAL PARTIDA.....	1.49
05.10	ud	Apósitos estériles en caja Apósitos estériles en caja, de tamaño medio.	
		Suma la partida	1.92
		Costes indirectos 8%	0.15
		TOTAL PARTIDA.....	2.07
05.11	ud	Desinfectante para heridas Betadine Desinfectante para heridas Betadine solución antiséptica, en frasco de 750 cm3 de capacidad.	
		Suma la partida	0.90
		Costes indirectos 8%	0.07

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TOTAL PARTIDA.....	0.97
05.12	ud	Esparadrapo antialérgico en rollo Esparadrapo antialérgico en rollo de 7 cm de ancho y 5 m de longitud.	
		Suma la partida	3.59
		Costes indirectos 8%	0.29
		TOTAL PARTIDA.....	3.88
05.13	ud	Guantes esterilizados Guantes esterilizados, comercializados en envase de 5 unidades.	
		Suma la partida	0.36
		Costes indirectos 8%	0.03
		TOTAL PARTIDA.....	0.39
05.14	ud	Jeringuillas desechables y sus agujas protegidas Jeringuillas desechables y sus agujas protegidas, en paquetes de 5 Ud .	
		Suma la partida	0.90
		Costes indirectos 8%	0.07
		TOTAL PARTIDA.....	0.97
05.15	ud	Jeringuillas desechables y sus agujas para insulina Jeringuillas desechables y sus agujas protegidas, especiales para insulina, en paquetes de 5 Ud.	
		Suma la partida	1.38
		Costes indirectos 8%	0.11
		TOTAL PARTIDA.....	1.49
05.16	ud	Pinza tijeras de acero Pinza tijeras de acero para curaciones de urgencia.	
		Suma la partida	10.75
		Costes indirectos 8%	0.86
		TOTAL PARTIDA.....	11.61
05.17	ud	Pinzas de acero tipo depilación. Pinzas de acero tipo depilación.	
		Suma la partida	3.61
		Costes indirectos 8%	0.29
		TOTAL PARTIDA.....	3.90
05.18	ud	Termómetro clínico. Termómetro clínico.	
		Suma la partida	6.69
		Costes indirectos 8%	0.54
		TOTAL PARTIDA.....	7.23
05.19	ud	Tintura de yodo Tintura de yodo, en frasco de 750 cm3 de capacidad.	
		Suma la partida	1.38
		Costes indirectos 8%	0.11
		TOTAL PARTIDA.....	1.49
05.20	ud	Tónico cardiaco de urgencia Tónico cardiaco de urgencia en caja de 10 comprimidos.	
		Suma la partida	8.85
		Costes indirectos 8%	0.71
		TOTAL PARTIDA.....	9.56
05.21	ud	Torniquete antihemorrágico para brazo. Torniquete antihemorrágico para brazo.	
		Suma la partida	25.00
		Costes indirectos 8%	2.00

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05.22	ud	Torniquete antihemorrágico para pierna. Torniquete antihemorrágico para pierna.	27.00
TOTAL PARTIDA.....			27.00
Suma la partida			15.15
Costes indirectos 8%			1.21
TOTAL PARTIDA.....			16.36
05.23	ud	Maletín botiquín portátil para primeros auxilios. Vacío. Maletín botiquín portátil para primeros auxilios. Vacío.	
Suma la partida			90.00
Costes indirectos 8%			7.20
TOTAL PARTIDA.....			97.20
05_24	ud	Reconocimiento Médico básico Reconocimiento médico básico l anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	
Suma la partida			50.00
Costes indirectos 8%			4.00
TOTAL PARTIDA.....			54.00

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06 MANO DE OBRA			
06_1	mes	Costo mensual del Comité de Seguridad Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas.	
Mano de obra			180.00
Suma la partida			180.00
Costes indirectos 8%			14.40
TOTAL PARTIDA.....			194.40
06_2	mes	Costo mensual de Formación en seguridad Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
TOTAL PARTIDA.....			108.00

Madrid, 11 de diciembre de 2.020

Ingeniero Director del Proyecto:



Javier Estevan Sanchis
ICCP del Estado

Redacción del Proyecto:
PROES Consultores, S.A.



Roberto Pillado González
ICCP - Colegiado Nº 18.679

3. PRESUPUESTOS

3.1. PRESUPUESTOS PARCIALES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	PROTECCIÓN COLECTIVA			
01_1	Ud Extintores de incendios Unidad. Extintores de incendios. Según especificaciones en el pliego de condiciones.	3.00	81.00	243.00
01_2	Ud Eslingas de seguridad Unidad. Eslingas de seguridad. Según pliego de condiciones	23.00	5.83	134.09
01_3	Ud Transformadores de energía eléctrica con salida a 24 voltios Unidad. Transformadores de energía eléctrica con salida a 24 voltios (8000 W). Según Pliego de Condiciones.	1.00	432.00	432.00
01_4	Ud Interruptor diferencial de 300 mA, calibrado selectivo. Unidad. Interruptor diferencial de 300 mA, calibrado selectivo.Según Pliego de Condiciones	1.00	59.78	59.78
01_5	Ud Red de toma a tierra normalizada Unidad. Red de toma a tierra normalizada (montaje y mantenimiento). Según Pliego de Condiciones	1.00	7.96	7.96
01_6	m Cuerdas auxiliares de Carga segura Metro. De cuerdas Auxiliares de Carga Segura. Según Pliego de Condiciones.	150.00	2.38	357.00
01_7	m Barandilla Metro. Barandilla . según pliego de Condiciones.	50.00	22.14	1,107.00
01_8	m Valla de Obra Metro. Valla de Obra, para cerramiento de la misma. Según Pliego de Condiciones.	50.00	27.51	1,375.50
01_10	Ud Topes final recorrido vehiculos Unidad de Topes final recorrido de vehículos para evitar que los vehículos caigan al mar. Según Pliego.	5.00	7.75	38.75
01_11	Ud Boyas de balizamiento marino Unidad de Boya flotante de color naranja de para indicar la zona de obras por medios maritimos.	2.00	162.00	324.00
01_12	Ud Aro salvavidas incluida cuerda de amarre Unidad de Aro salvavidas. Según Pliego de condiciones.	2.00	30.78	61.56
	TOTAL 01			4,140.64

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL			
02_1	ud Botas de seguridad con puntera y plantilla Unidad. Botas de seguridad loneta reforzada y serraje con suela de material plástico sintético.Con marcado CE. Según especificaciones en el pliego de condiciones.	70.00	41.58	2,910.60
02_2	ud Botas Impermeables Unidad. Par de Botas impermeables. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	70.00	17.60	1,232.00
02_3	ud Cascos de seguridad Unidad. Cascos de seguridad. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	70.00	10.80	756.00
02_4	ud Cascos protectores auditivos Unidad. Cascos protectores auditivos. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	70.00	9.72	680.40
02_5	ud Sombrero gorra de visera contra insolación Unidad. Sombrero contra Insolación. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	55.00	2.70	148.50
02_7	ud Cinturones porta herramientas Unidad. Cinturones porta herramientas. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	40.00	23.76	950.40
02_8	ud Faja de protección contra los sobre esfuerzos Unidad. Faja de protección contra los sobre esfuerzos. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	40.00	30.73	1,229.20
02_9	ud Faja de protección contra vibraciones Unidad. Faja de protección contra vibraciones. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	35.00	18.85	659.75
02_10	ud Mascarilla de papel filtrante contra el polvo Unidad. Mascarilla de papel filtrante contra el polvo. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	80.00	0.81	64.80
02_11	ud Gafas de seguridad contra las proyecciones y los impactos Unidad. Gafas de seguridad contra las proyecciones y los impactos. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones..	60.00	15.51	930.60
02_12	ud Gafas de seguridad contra el polvo Unidad. Gafas de seguridad contra el polvo. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	60.00	3.80	228.00
02_13	ud Gafas de seguridad Contra radiaciones de soldadura Unidad. Gafas de Seguridad Contra radiaciones de soldadura. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	40.00	19.77	790.80
02_15	ud Guantes de cuero flor Unidad. Guantes de cuero flor. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	60.00	3.03	181.80
02_16	ud Guantes de goma o PVC Unidad. Guantes de goma o PVC. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	70.00	0.65	45.50
02_17	ud Muñequeras contra las vibraciones Unidad. Muñequeras contra sobreesfuerzos. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	45.00	4.15	186.75

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02_18	ud Mandil de seguridad fabricados en cuero Unidad. Mandil soldador. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	45.00	14.80	666.00
02_19	ud Pantalla seguridad con casco soldador (Yelmo soldador) Unidad. Pantalla de seguridad con casco soldador (Yelmo soldador). Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	45.00	23.54	1,059.30
02_20	ud Manguitos de cuero Unidad. Manguitos de cuero. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	45.00	11.59	521.55
02_21	ud Polainas de cuero Unidad. Polainas de cuero. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	45.00	11.24	505.80
02_26	ud Cinturón de seguridad Unidad. Cinturón de Seguridad. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones. Incluidos anclajes especiales y parte proporcional de cuerda de amarré.	45.00	74.41	3,348.45
02_22	ud Chaleco reflectante Unidad. Chaleco reflectante. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	70.00	3.83	268.10
02_23	ud Ropa de trabajo, monos o buzos de algodón Unidad. Ropa de trabajo, monos o buzos de algodón. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	70.00	13.09	916.30
02_24	ud Ropa impermeable (chaquetilla y pantalón) Unidad. Ropa impermeable a base de chaquetilla y pantalón de material plástico sintético. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	70.00	11.29	790.30
02_25	ud Chaleco Salvavidas Unidad. Chaleco Salvavidas. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	35.00	54.00	1,890.00
02_27	ud Traje térmico y equipo para buceo Unidad. Traje térmico y equipo para buceo. Con marcado CE. Según especificaciones en Pliego de condiciones.	2.00	270.00	540.00
TOTAL 02.....				21,500.90

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD			
03.01	m Banda de advertencia de peligro Banda de advertencia de peligro, fabricada en cinta continua de material plástico flexible a franjas alternativas en colores amarillo y negro, según R.D. 485/1997. Incluso P.P. de instalación, mantenimiento y retirada.	60.00	0.92	55.20
03.02	ud Señal de advertencia de peligro Señal de advertencia de peligro; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	2.00	11.12	22.24
03.03	ud Señal de advertencia de peligro por cargas suspendidas Señal de advertencia de peligro por cargas suspendidas; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	2.00	11.12	22.24
03.04	ud Señal de advertencia de peligro por materias inflamables Señal de advertencia de peligro por materias inflamables; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	2.00	11.12	22.24
03.05	ud Señal de advertencia de peligro por riegos eléctrico Señal de advertencia de peligro por riegos eléctrico; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	2.00	11.12	22.24
03.06	ud Señal advertencia peligro por riesgo de caídas a distinto nivel Señal de advertencia de peligro por riesgo de caídas a distinto nivel; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	2.00	11.12	22.24
03.07	ud Señal de prohibido el paso a los peatones Señal de prohibido el paso a los peatones; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	2.00	11.12	22.24
03.08	ud Señal de prohibido fumar y encender fuego Señal de prohibido fumar y encender fuego; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	2.00	11.12	22.24
03.09	ud Señal de prohibido el paso a personas no autorizadas Señal de prohibido el paso a personas no autorizadas; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño grande.	2.00	11.12	22.24
03.10	ud Señal de protección obligatoria de la cabeza Señal de protección obligatoria de la cabeza; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	2.00	12.96	25.92
03.11	ud Señal de protección obligatoria de las manos Señal de protección obligatoria de las manos, fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	2.00	12.96	25.92
03.12	ud Señal de protección obligatoria de los oídos Señal de protección obligatoria de los oídos; fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	2.00	12.96	25.92

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.13	ud Señal de protección obligatoria de los pies Señal de protección obligatoria de los pies, fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	2.00	12.96	25.92
03.14	ud Señal de protección de las vías respiratorias Señal de protección de las vías respiratorias fabricada en material plástico adhesivo; según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño mediano.	2.00	9.18	18.36
03.15	ud Señal de localización de extintor Señal de localización de extintor, fabricada en material plástico adhesivo, con fondo de contraste de color rojo y simbología en color blanco, según el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación y retirada. Tamaño mediano.	2.00	9.18	18.36
03.16	ud Señal de equipo de primeros auxilios Señal de equipo de primeros auxilios, fabricada en material plástico adhesivo, con fondo de contraste de color verde y marco y simbología en color blanco, según el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación y retirada. Tamaño mediano.	1.00	9.18	9.18
03.17	ud Señal de localización de primeros auxilios Señal de localización de primeros auxilios, fabricada en material plástico adhesivo, con fondo de contraste de color verde y marco y simbología en color blanco, según el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación y retirada. Tamaño mediano.	2.00	9.18	18.36
TOTAL 03.....				401.06

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES			
04_1	mes Alquiler casetas prefabricada comedor (5 Ud) Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	6.00	675.00	4,050.00
04_2	mes Alquiler casetas prefabricada vestuarios (5 Ud) Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para Vestuarios de obra, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	6.00	675.00	4,050.00
04_3	mes Alquiler casetas prefabricada aseo (3 Ud) Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para Aseo de obra, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	6.00	243.00	1,458.00
04_4	mes Alquiler casetas prefabricada ducha + lavabo (7 Ud) Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para Ducha de obra, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	6.00	567.00	3,402.00
04_5	ud Transporte de caseta prefabricada Transporte de caseta de Obra, incluso colocación de la misma.	2.00	108.00	216.00
04_6	PA Mobiliario para todas las casetas Partida Alzada de mobiliario para todas las Instalaciones Provisionales para los trabajadores	2.00	97.20	194.40
04_7	ud Acometida Electricidad Acometida de Electricidad para una caseta	2.00	54.00	108.00
04_8	ud Acometida fontanería Acometida de Fontanería para una caseta	3.00	54.00	162.00
04_9	ud Acometida saneamiento Acometida de Saneamiento para una caseta	3.00	54.00	162.00
04_10	mes Limpieza mensual casetas (20 Ud) Limpieza mensual de caseta de Obra. Incluso retirada de basuras.	6.00	1,944.00	11,664.00
TOTAL 04.....				25,466.40

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
05.02	ud Agua oxigenada en botella Agua oxigenada en botella de 1000 cm3 de capacidad.	2.00	1.08	2.16
05.03	ud Alcohol de 96° en botella Alcohol de 96° en botella de 1000 cm3 de capacidad.	2.00	1.25	2.50
05.04	ud Algodón hidrófilo estéril Algodón hidrófilo estéril en paquete de 500 gr.	4.00	1.30	5.20
05.05	ud Amoniaco en frasco Amoniaco en frasco de 500 cm3 de capacidad.	2.00	0.97	1.94
05.06	ud Analgésico a base de ácido acetilsalicílico. Analgésico a base de ácido acetilsalicílico.	5.00	2.24	11.20
05.07	ud Analgésico a base de paracetamol. Analgésico a base de paracetamol.	5.00	2.24	11.20
05.08	ud Antiespasmódico. Antiespasmódico.	4.00	3.90	15.60
05.09	ud Apósitos autoadhesivos de varias medidas. Apósitos autoadhesivos de varias medidas.	10.00	1.49	14.90
05.10	ud Apósitos estériles en caja Apósitos estériles en caja, de tamaño medio.	10.00	2.07	20.70
05.11	ud Desinfectante para heridas Betadine Desinfectante para heridas Betadine solución antiséptica, en frasco de 750 cm3 de capacidad.	5.00	0.97	4.85
05.12	ud Esparadrapo antialérgico en rollo Esparadrapo antialérgico en rollo de 7 cm de ancho y 5 m de longitud.	10.00	3.88	38.80
05.13	ud Guantes esterilizados Guantes esterilizados, comercializados en envase de 5 unidades.	20.00	0.39	7.80
05.14	ud Jeringuillas desechables y sus agujas protegidas Jeringuillas desechables y sus agujas protegidas, en paquetes de 5 Ud .	10.00	0.97	9.70
05.15	ud Jeringuillas desechables y sus agujas para insulina Jeringuillas desechables y sus agujas protegidas, especiales para insulina, en paquetes de 5 Ud.	10.00	1.49	14.90
05.16	ud Pinza tijeras de acero Pinza tijeras de acero para curaciones de urgencia.	10.00	11.61	116.10
05.17	ud Pinzas de acero tipo depilación. Pinzas de acero tipo depilación.	10.00	3.90	39.00
05.18	ud Termómetro clínico. Termómetro clínico.	2.00	7.23	14.46
05.19	ud Tintura de yodo Tintura de yodo, en frasco de 750 cm3 de capacidad.	5.00	1.49	7.45

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.20	ud Tónico cardíaco de urgencia Tónico cardíaco de urgencia en caja de 10 comprimidos.	4.00	9.56	38.24
05.21	ud Torniquete antihemorrágico para brazo. Torniquete antihemorrágico para brazo.	2.00	27.00	54.00
05.22	ud Torniquete antihemorrágico para pierna. Torniquete antihemorrágico para pierna.	2.00	16.36	32.72
05.23	ud Maletín botiquín portátil para primeros auxilios. Vacío. Maletín botiquín portátil para primeros auxilios. Vacío.	1.00	97.20	97.20
05_24	ud Reconocimiento Médico básico Reconocimiento médico básico l anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	30.00	54.00	1,620.00
TOTAL 05.....				2,180.62

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06	MANO DE OBRA			
06_1	mes Costo mensual del Comité de Seguridad Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas.	6.00	194.40	1,166.40
06_2	mes Costo mensual de Formación en seguridad Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	6.00	108.00	648.00
	TOTAL 06			1,814.40
	TOTAL			55,504.02

Madrid, 11 de diciembre de 2.020

Ingeniero Director del Proyecto:



Javier Estevan Sanchis
ICCP del Estado

Redacción del Proyecto:
PROES Consultores, S.A.



Roberto Pillado González
ICCP - Colegiado N° 18.679

3.2. RESUMEN PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	PROTECCIÓN COLECTIVA	4,140.64	7.46
02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	21,500.90	38.74
03	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD	401.06	0.72
04	INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES	25,466.40	45.88
05	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	2,180.62	3.93
06	MANO DE OBRA	1,814.40	3.27
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	55,504.02	
	13.00 % Gastos generales	7,215.52	
	6.00 % Beneficio industrial	3,330.24	
	Suma	10,545.76	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	66,049.78	
	21% IVA	13,870.45	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	79,920.23	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de SETENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS VEINTE con VEINTITRÉS CÉNTIMOS

Madrid, 16 de noviembre de 2.020

Ingeniero Director del Proyecto:



Javier Estevan Sanchis
ICCP del Estado

Redacción del Proyecto:
PROES Consultores, S.A.



Roberto Pillado González
ICCP - Colegiado N° 18.679



PROYECTO:

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)
PROYECTO CONSTRUCTIVO

DOCUMENTO:

AN-20. GESTIÓN DE RESIDUOS
46-0348

CLIENTE:



PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

AN-20. GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	1
3. EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS	1
4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	2
5. TIPO Y CANTIDADES ESTIMADAS DE RESIDUOS GENERADOS	3
5.1. TIPO DE RESIDUOS	3
5.2. RESIDUOS PRODUCIDOS EN LA OBRA	3
5.2.1. Residuos de excavación	3
5.2.2. Residuos de construcción	4
5.3. CANTIDADES ESTIMADAS DE RESIDUOS	4
5.3.1. Cantidad estimada de residuos de excavación	4
5.3.2. Cantidad estimada de residuos de construcción	4
6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS	5
6.1. CONSIDERACIONES GENERALES	5
6.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS	6
7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA	6
7.1. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)	6
7.2. RESIDUOS PELIGROSOS (RP)	6
7.2.1. Almacenamiento	6
7.2.2. Etiquetado	7

8. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS	7
8.1. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)	7
8.1.1. Tierras y piedras	7
8.1.2. Plásticos	7
8.1.3. Madera	8
8.1.4. Metales	8
8.1.5. Residuos de limpieza de cubas	8
8.2. RESIDUOS PELIGROSOS (RP)	8
8.2.1. Aceites usados	9
8.2.2. Tierras contaminadas/absorbentes	9
8.2.3. Garrafas/bidones/latas/envases	9
8.3. SISTEMA DE PUNTO LIMPIO	10
9. MEDIDAS ECONÓMICAS	11
10. RESUMEN DEL PRESUPUESTO	11

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Situación de las obras	2
Figura 2. Planta general de las actuaciones previstas.	2

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Residuos previstos y cantidad generada estimada. RDC: Residuo de Demolición y Construcción; RP: Residuo Peligroso)	5
Tabla 2. Códigos de identificación de RP.	7
Tabla 3. Código de colores para contenedores de Puntos Limpios.	10

1. INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas las playas del norte de Sagunt, Malvarrosa, Corinto y Almardà, han sufrido un proceso de acreción de material tipo grava, proveniente de las playas de Castellón. Al mismo tiempo el material sedimentario propio de estas playas, tamaño arena, ha continuado su transporte litoral hacia el sur. Con todo ello se ha producido una erosión de las playas que se ha visto enmascarada por la llegada de las gravas del norte. Para paliar estos efectos, en los últimos años se han realizado recirculaciones de gravas hacia las playas de Castellón. En este proyecto esta recirculación de gravas se va a realizar a una escala mayor, y tras la retirada de las gravas se va a llevar a cabo una regeneración con arena de yacimiento submarino.

El volumen de material aportado deberá ser tal que permita una vida útil de 25 años.

2. OBJETIVOS

El presente documento recoge el Plan de Gestión de los Residuos generados por las actuaciones pertinentes para el proyecto "REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)".

Durante la fase de construcción, y en el caso que haya demolición, durante la ejecución de un proyecto se producen una gran cantidad de residuos indiferenciados.

El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, establece la obligación de redactar un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, determinando los requisitos mínimos para su producción y gestión, con el objeto de promover la prevención, reutilización, reciclado, valoración y adecuado tratamiento de este tipo de residuos destinados a eliminación.

En cumplimiento de dicho RD, se redacta el presente Anejo, el cual, basándose en el Principio de Jerarquía establecido por la Ley 22/2011 de Residuos y suelos contaminados, propone como principales medidas de gestión las siguientes, por orden de prioridad:

1. Reducción.
2. Reutilización.
3. Clasificación en origen y reciclado.
4. Valorización.
5. Como última opción, depósito en vertedero.

El objetivo principal del presente anejo es el de mejorar la gestión de los residuos producidos de forma que se minimicen y se clasifiquen de manera adecuada. Para ello será necesario establecer la cantidad y naturaleza de los residuos que se van a generar.

Otros objetivos a cumplir serán los siguientes:

- Incidir en la cultura del personal de la obra con el objeto de mejorar la gestión de los residuos que genera la actividad.
- Planificar y minimizar el posible impacto ambiental de los residuos de la obra.
- Conocer las dificultades de establecer una metodología sencilla que facilite el control y la correcta gestión de los residuos generados durante todo el proceso.
- Reducir los residuos en la obra.
- Evaluar los residuos de cada etapa de la obra.
- Establecer el escenario de la gestión externa.
- Determinar los elementos y operaciones que genera la gestión interna.

3. EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS

Las obras se llevarán a cabo en las playas de Canet, Almardá, Corinto y Malvarrosa, pertenecientes a los términos municipales de Canet y Sagunto, en la provincia de Valencia. El tramo de costa tiene una longitud total de 5.100 m, y se encuentra delimitado al norte por la gola de Queralt y al sur por el Puerto de Siles.

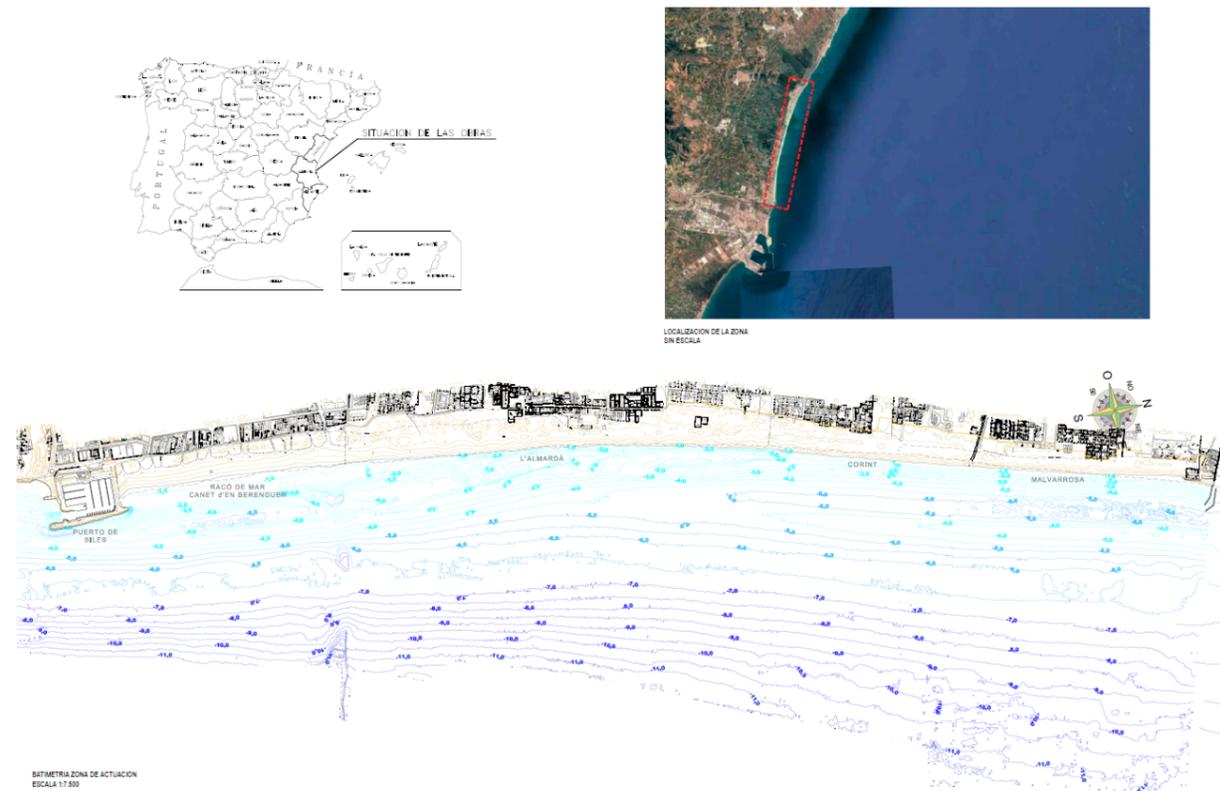


Figura 1. Situación de las obras

4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Para las obras de regeneración de las playas de Canet, Almardá, Corinto y Malvarrosa se llevan a cabo principalmente dos acciones: por un lado se retiran previamente las gravas de las playas de Sagunto, y seguidamente se realizará el vertido de arenas procedentes de un banco submarino a las de Malvarrosa, Corinto y Almardá para compensar la extracción del material tipo grava.

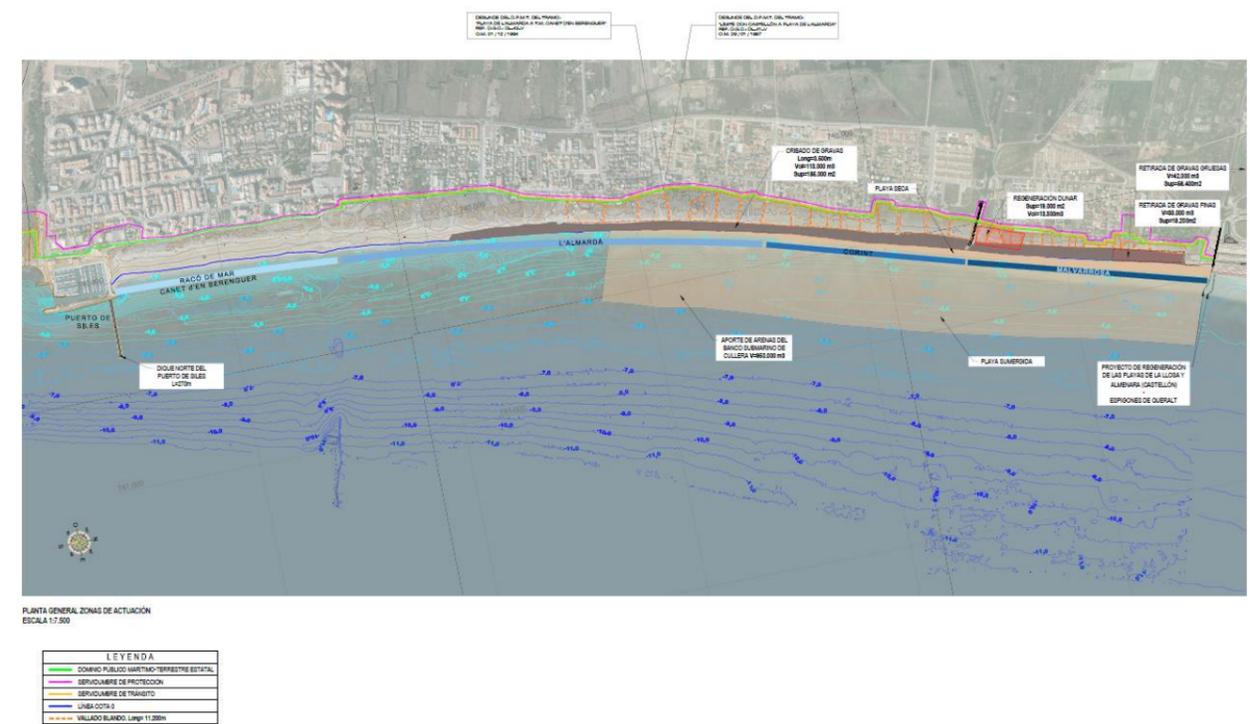


Figura 2. Planta general de las actuaciones previstas.

Retirada de gravas

En las playas situadas más al norte, Malvarrosa y Corinto, las gravas han sustituido la totalidad del frente de playa expuesto al mar. En los primeros metros de estas playas este material será excavado y cargado sobre camión para su transporte a las playas de Castellón.

En la playa de la Almardá, y en aquellas zonas de la berma donde haya acumulaciones de gravas con incrustaciones de arena, el material será excavado y acopiado en las proximidades de una instalación móvil de cribado. Una vez perdida la humedad este material pasará por la criba y se separará la fracción arena, tamaño de grano inferior a 0,2 mm, que será restituido al perfil de playa. La fracción grava será cargada y transportada a las playas de Castellón.

Dragado y regeneración de las playas de Malvarrosa, Corinto y Almardá.

Seguidamente a la retirada de gravas se procederá a la regeneración de la playa con arena procedente del banco submarino de Cullera o de otro yacimiento marino que cumpla las especificaciones técnicas y ambientales de material de aportación.

Se procederá al dragado de 1.103.225 m³ de arena mediante draga de succión en marcha (TSHD) tipo Jumbo, con una capacidad de cántara de unos 16.000 m³.

Posteriormente, se procederá al vertido del material en el tramo de playa situado entre la playa de Almardá y la Gola de Queralt.

El calado de esta draga es de aproximadamente 13 m, por lo que el vertido se plantea mediante tubería en flotación, desde zonas con profundidad mínima de 15 m.

El aporte de este volumen de arenas supone un avance medio de la costa de unos 50 m.

5. TIPO Y CANTIDADES ESTIMADAS DE RESIDUOS GENERADOS

5.1. TIPO DE RESIDUOS

Los residuos de la construcción y demolición (RCD) se clasifican en tres grupos según su procedencia: residuos procedentes de la demolición, residuos de la construcción y residuos de excavación.

La composición de los RCD varía en función de las materias primas y los productos utilizados en la construcción y las técnicas empleadas. Los principales residuos presentes en este flujo son: tierra, hormigón, asfalto, ladrillos, losetas y tejas, yeso, materiales de albañilería, madera, metales, papel y plástico.

- Residuos de la excavación: están formados normalmente por tierra y piedras. Su destino suele ser la reutilización directa en la misma obra o en otra cercana. También se emplean como relleno y nivelación en otro tipo de terrenos o en usos constructivos en los vertederos.
- Residuos de la demolición: mayoritariamente son materiales de origen mineral (hormigones y obra de fábrica). El resto de materiales son principalmente metales, yeso y maderas.
- Residuos de construcción: presentan una composición mucho más diversa, ya que la fracción de origen mineral no supera el 50% del peso y la presencia de residuos de envase y embalaje es muy significativa.

Según su naturaleza los residuos pueden ser también de tres tipos diferentes:

- Residuos inertes: son los que no presentan ningún riesgo de polución de las aguas, del suelo y del aire. De forma general están constituidos por elementos minerales estables o inertes en el sentido de que no son corrosivos, irritantes, inflamables, tóxicos, reactivos, etc. Los principales materiales que forman los residuos de construcción son de origen pétreo, y, por lo tanto, inertes. Pueden ser reutilizados en la propia obra o reciclados en centrales recicladoras de áridos mediante un sencillo proceso mecánico de machaqueo.
- Residuo banal o no especial: son los que por su naturaleza pueden ser tratados o almacenados en las mismas instalaciones que los residuos domésticos. Esta característica los diferencia claramente de los residuos inertes y de los que son potencialmente peligrosos, porque determina sus posibilidades de

reciclaje. De hecho, se reciclan en instalaciones industriales juntamente con otros residuos y pueden ser utilizados nuevamente formando parte de materiales específicos de la construcción o de otros productos de la industria en general.

- Residuos especiales: formados por materiales que tienen determinadas características que los hacen potencialmente peligrosos y que pueden ser considerados como residuos industriales especiales. Son potencialmente peligrosos los residuos que contienen sustancias inflamables, tóxicas, corrosivas, irritantes, cancerígenas o que provocan reacciones nocivas en contacto con otros materiales. Estos residuos requieren un tratamiento especial con el fin de aislarlos y de facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada.

Los residuos peligrosos constituyen una proporción significativa de este flujo de residuos.

Aunque su presencia sea relativamente pequeña en comparación con el volumen total del flujo, es preciso adoptar precauciones especiales para su manejo, ya que pueden contaminar todo el flujo de residuos y causar problemas durante la generación, recuperación y vertido de los RCD.

Los materiales peligrosos siguientes pueden estar presentes en los derribos: asbestos, hidrocarburos, pinturas, colas, maderas tratadas con preservantes, tierras contaminadas, otros materiales que contengan PCB, etc.

5.2. RESIDUOS PRODUCIDOS EN LA OBRA

A continuación, se procede a la descripción de los diferentes tipos de residuos que se generarán durante la obra, en la que se originarán los residuos denominados “principales” correspondientes a los trabajos de demolición y excavación.

Cabe destacar que en esta obra sólo se producen actividades de movimientos de tierras por lo que no tienen lugar trabajos de demolición.

Por otra parte, se identifican los residuos denominados “secundarios” que podrán generarse durante la ejecución de las obras correspondientes a los trabajos de construcción.

5.2.1. RESIDUOS DE EXCAVACIÓN

En este punto se incluyen los materiales extraídos durante el dragado. Se prevé la realización de un dragado de 1.103.225 m³ dentro de los límites del yacimiento propuesto en la zona de Cullera o de otro yacimiento que cumpla las especificaciones técnicas y ambientales para el material de aportación. Este dragado se realizará mediante medios marítimos.

Tradicionalmente el material se clasifica con las Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre, última versión de abril de 2014. Y se establece la siguiente clasificación:

- Categoría A: se corresponde con materiales que podrán ser vertidos al mar en zonas restringidas o no restringidas.
- Categoría B: se corresponde con materiales que podrán ser vertidos al mar siempre que la zona no sea de vertido restringido
- Categoría C: se corresponde con materiales que podrán ser reubicados en las aguas del DPMT únicamente mediante técnica de confinamiento en recinto o considerar otras opciones para su gestión entre las que pueden incluirse las siguientes:
 - Recubrimiento o confinamiento subacuático
 - Relleno de estructuras portuarias

Las características de los materiales en las zonas de dragado y vertido son muy parecidas y en ningún caso los de la zona de explotación son de inferior calidad, por lo que admiten su traslado hasta la zona receptora ya que no alterarán las condiciones actuales del área.

Por lo tanto, el material de dragado en la zona de actuación se clasifica como categoría A y será utilizado en la regeneración de la playa en la misma obra.

Además, en esta obra, es de aplicación la Instrucción técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena, del año 2010. Que garantizan que el material de aportación reúne las condiciones físico-químicas, biológicas y ambientales adecuadas para la regeneración de las playas. De esta forma, la arena extraída no se considera como un residuo sino como el material de construcción necesario para la obra.

No obstante, en ocasiones la actividad de dragado extrae residuos depositados en el fondo del mar, como pueden ser escombros, pétreos, restos de embarcaciones, u otros objetos que quedan separados en la reja del útil de dragado. Una vez extraídos estos elementos no se vuelven a verter al mar, sino que serán depositados en puerto, clasificándolos de acuerdo a su naturaleza y retirados a un gestor de residuos autorizado.

Además, la propia operativa de la draga conlleva la reparación de elementos mecánicos e hidráulicos como pueden ser latiguillos, juntas estancas y otros recambios, que conllevan la generación de residuos y envases usados.

Por lo tanto, en la operativa de dragado es necesario considerar la gestión de los residuos que la draga deposite en su llegada a puerto.

Este concepto ya está valorado en el presupuesto de la obra en la unidad de dragado por lo que no da lugar a la creación de nuevos conceptos en el estudio de gestión de residuos.

5.2.2. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

Durante la fase de construcción se generarán restos de embalajes y plásticos.

También serán considerados residuos de construcción todos aquellos envases tanto de aceites de maquinaria, como de desencofrantes, etc.

También ha de considerarse dentro de este tipo de residuos, los provenientes de los materiales sobrantes y de desperdicios de la propia actividad de construir.

5.3. CANTIDADES ESTIMADAS DE RESIDUOS

5.3.1. CANTIDAD ESTIMADA DE RESIDUOS DE EXCAVACIÓN

Como ya se ha mencionado con anterioridad, el material procedente del dragado se usa en la propia obra como material para la regeneración de la playa por lo que no puede ser tratado como residuo.

Este concepto ya está valorado en el presupuesto de la obra en la unidad de dragado por lo que no da lugar a la creación de nuevos conceptos en el estudio de gestión de residuos.

5.3.2. CANTIDAD ESTIMADA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

A continuación, se identifican los residuos denominados “secundarios” que podrán generarse durante la ejecución de las obras.

Se realiza una estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra. Para ello, se adopta el criterio estimativo que supone una altura de 5 cm de mezcla de residuos por m² construido en este tipo de obras costeras, con una densidad entre 1,5-0,5 Tn/m³. En este caso, la superficie de la regeneración de playa seca se ha medido sobre plano resultando 63.820 m².

En la siguiente tabla se muestra la estimación realizada para los residuos que se generarán en obra, calculados en función de la naturaleza, tipo y dimensiones de las obras.

ESTIMACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA		
Superficie total de obra	63.820	m ²
Volumen de residuos (Sx0.05)	3.191	m ³
Densidad tipo (entre 0,5-1,5 Tn/m ³)	0,5	t/m ³
Toneladas de residuos	1.595.5	t

Naturaleza del residuo		Tipo de residuo	% estimado	Cantidad estimada	Ud.
RCDs sobrantes de ejecución	Arenas, gravas y otros aridos	RCD	68	2.169,88	m ³
	Pétreos	RCD	17	542,47	m ³
RCDs de embalaje	Madera	RCD	6	191,46	m ³
	Metal	RCD	2	63,82	m ³
	Plásticos y vidrios	RCD	1.5	47,87	m ³
	Papel y cartón	RCD	1.5	47,87	m ³
Residuos Peligrosos	Aceites usados	RP	3.1	49,46	kg
	Filtros aceite	RP	0.7	11,17	kg
	Absorbentes y trapos contaminados	RP	0.1	1,60	kg
	Baterías y pilas	RP	0.1	1,60	kg

Tabla 1. Residuos previstos y cantidad generada estimada. RDC: Residuo de Demolición y Construcción; RP: Residuo Peligroso)

6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS

Dada la nueva situación en relación con la gestión de RCD, se plantean algunas posibles medidas a adoptar en obra, con el fin de acometer una correcta gestión de los residuos de construcción y demolición de la manera más sencilla posible y al menor coste. Como medidas a adoptar se plantean:

- Hacer una planificación de los residuos que se van generar en cada fase de obra. Analizar las posibilidades de gestión (existencia de recicladores).
- Identificar y delimitar un área, en función del espacio disponible, para los distintos acopios de residuos (plásticos, maderas, etc.).
- Realizar segregación en origen de los distintos RCD, ya que una vez mezclados son difícilmente separables.
- Informar y exigir al personal de la obra, y especialmente a la cuadrilla de limpieza, la correcta gestión a realizar con los RCD.

Los residuos que vayan a vertedero deberán gestionarse de acuerdo con el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y con el Decreto 93/1999, de 6 de abril, sobre procedimiento de gestión de residuos en la Comunidad Autónoma de Cataluña y posteriores modificaciones del mismo. Dichos residuos serán inertizados conforme a la Decisión 2003/33/CE del Consejo, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al Anexo II de la Directiva 1999/31/CEE, relativa al vertido de residuos.

Los residuos destinados a acondicionamiento del terreno se gestionarán de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Los aceites usados, en particular, se deberán gestionar de conformidad con el Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

6.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Se detallan en este apartado las medidas a llevar a pie de obra para garantizar una buena gestión de los residuos producidos.

- Con el fin de mejorar la manipulación de los residuos, los residuos de la misma naturaleza se almacenarán en los mismos contenedores para aprovechar más el espacio. Además, los contenedores y zonas donde se almacenarán los residuos deben estar claramente designados.
- Para mejorar el transporte interno y externo de los residuos las zonas de almacenamiento se ubicarán en zonas próximas a los accesos. No se debe proceder a almacenamientos intermedios: cuantos menos movimientos se lleven a cabo desde el lugar en el que se originen los residuos hasta su deposición en el contenedor, mejor.
- Los residuos han de ser fácilmente identificables para quienes trabajan con ellos y, en general, para todo el personal de la obra. Por ello los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, con una descripción clara de la clase y características de estos residuos. Las etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuados, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas frente al paso del tiempo y las agresiones de los agentes atmosféricos.
- Será necesario optimizar la cantidad de materiales, ajustándolos a los estrictamente necesarios para la ejecución de la obra. El exceso de materiales, además de ser caro origina más residuos sobrantes de ejecución.
- Se organizarán reuniones con el personal de la obra que participa en la generación y gestión de residuos para dar a conocer los problemas medioambientales. Además, han de ser capaces de rellenar partes

de transferencia de residuos al transportista, verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulen de modo que se mezclen unos con otros.

6.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS

Los residuos de tipo embalaje deberán ser recogidos por el proveedor del material, ya que es él quien dispone de las mejores condiciones logísticas para reutilizarlos o reciclarlos. En caso de que el embalaje permanezca en obra se deberán seguir las siguientes recomendaciones:

- No separar el embalaje hasta que se vaya a utilizar el producto.
- Una vez separados del producto, los embalajes se deberán guardar inmediatamente.
- Es preferible utilizar materiales que vengan envueltos en embalajes reciclados.

Los aceites utilizados por la maquinaria, son residuos potencialmente peligrosos que necesitan un manejo cuidadoso. Se separarán y guardarán en un contenedor seguro cuando no se utilicen. Además, los recipientes deberán ir perfectamente etiquetados y cerrados. Se debe intentar que no se produzcan residuos de este tipo reduciendo su volumen mediante la utilización completa del contenido de los recipientes. En caso de que se produzcan restos, estos deberán ser gestionados por un gestor autorizado.

Los restos que se puedan producir de hormigón, madera o asfalto se gestionarán tal y como se ha mencionado en los apartados anteriores.

7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

7.1. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

Si la gestión de los residuos en la obra empieza por una clara separación de los mismos (preferiblemente en zonas con espacio suficiente), resultará más fácil identificar las áreas y etapas del proceso que generan mayor cantidad de residuos. Con esa identificación se facilita el circuito de transporte interior de los residuos y se racionaliza el proceso, de manera que tienden a reducirse los residuos originados.

Se dispondrán contenedores específicos para cada tipo de material, madera, cartón, plástico y materiales pétreos.

El correcto almacenamiento de los materiales consigue controlar el stock y facilita su manejo, y si el depósito es seguro, puede también reducir el vandalismo y los robos.

Estos materiales deben estar alejados de otras áreas reservadas para los residuos y fuera del alcance del tráfico intenso de la obra, ya que de no ser así podrían resultar dañados. También deben quedar protegidos de la lluvia y de la humedad, que puede estropearlos irremediablemente, como ocurre con los aglomerantes hidráulicos, cementos, etc.

7.2. RESIDUOS PELIGROSOS (RP)

Hay residuos de construcción compuestos de materiales que, por sus características, son potencialmente peligrosos. Las características que los convierten en peligrosos son las siguientes: que sean inflamables o tóxicos, que puedan sufrir corrosión o provocar reacciones nocivas y el hecho de ser irritantes.

Los residuos pueden ser considerados como peligrosos si la cantidad de materiales potencialmente peligrosos de los que están formados superan un nivel determinado que pueda representar una amenaza potencial para la salud, para los organismos vivos y para el medio ambiente. Deben tenerse en cuenta las clasificaciones y prescripciones que figuran en la Lista Europea de Residuos.

7.2.1. ALMACENAMIENTO

Para el almacenamiento de los contenedores de RP (bidones, "big-bag", etc.) es necesario disponer de un área que:

- Debe compaginar las necesidades de acceso al depósito y la retirada, a la vez que estar a resguardo del trasiego de la obra.
- Preferentemente, debe ser accesible desde la grúa.
- Existen diferentes alternativas según la disponibilidad de espacio, temporalidad en la generación, etc.:
 - Solera de hormigón. De aproximadamente 2 x 2 metros, con un reborde perimetral para evitar derrames al terreno, sobre la que se almacenarán los contenedores de residuos peligrosos. Puede ampliarse para dar cabida a los tanques de combustible o depósitos de materiales peligrosos.
 - Bandejas metálicas, muy aconsejables cuando el almacén debe trasladarse con frecuencia.
 - Impermeabilización del terreno con lámina de plástico, sobre la que se extiende material absorbente. Debe permitir un buen asentamiento del depósito de residuos y evitar la fuga de los posibles derrames mediante un reborde a modo de "cubeto".
 - Tejadillo que proteja los envases de la lluvia, que podría llenar aquellos recipientes abiertos, llegando a rebosar.
- El área de almacenamiento debe ser balizada o, mejor aún, vallada, separada de los almacenamientos de otros residuos y de materiales. El área será señalizada de forma bien visible.
- Los bidones o contenedores de RP deben disponer de tapa o quedar a cubierto.

- No es admisible la mezcla de RP de distinto tipo.

7.2.2. ETIQUETADO

Los depósitos de RP deberán identificarse y etiquetarse según normativa (el gestor autorizado proporciona bidones y sus etiquetas identificativas. En su defecto, consultar al Servicio de Medio Ambiente).

Los códigos de identificación de cada Residuo Peligroso pueden consultarse en la siguiente tabla. El asterisco (*) que acompaña al código CER hace referencia al carácter de peligrosidad de cada residuo:

Naturaleza del residuo	Riesgos	Código de Identificación	Código CER
Aceites usados	Tóxico (T)	Q07//R13//L8//C51//H6//14//A910//B0019	13 02 06(*)
Filtros aceite	Nocivo (Xn)	Q06//D15//S36//C51//H5//A910//B0019	16 01 07(*)
Absorbentes y trapos contaminados	Tóxico (T)	Q05//D15//S40//C51//H05//A910//B0019	15 02 02(*)
Envases pinturas, disolventes y desencofrantes	Tóxico (T)	Q05//R13//S36//C51//H05//A841//B0019	15 01 10(*)
Envases colas, sprays	Tóxico (T)	Q05//R13//S36//C51//H05//A841//B0019	15 01 10(*)
Baterías y pilas	Tóxico (T)	Q06//R13//S36//C51//H05//A910//B0019	16 06 01(*)

Tabla 2. Códigos de identificación de RP.

8. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

8.1. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

8.1.1. TIERRAS Y PIEDRAS

De acuerdo con el Plan Nacional de RCD antes mencionado, el destino principal de las tierras limpias procedentes de excavación será la reutilización en rellenos, debidamente autorizados.

Las medidas de gestión a aplicar serán las siguientes:

- Preferentemente las tierras deben ser reutilizadas en la misma obra o en otra ajena (como material de relleno y cubrimiento). Esto requiere alguna justificación documental de la entrega y siempre es aconsejable disponer de la aceptación por escrito del receptor de las tierras.
- También pueden ser empleadas en restauración de canteras, graveras, etc. pero han de contar con el correspondiente Plan de Restauración aprobado.
- Si, como última opción, se llevan a vertedero, se debe solicitar al subcontratista de tierras que certifique su depósito en un vertedero autorizado.

8.1.2. PLÁSTICOS

Se incluyen los envases de plástico generados en la obra: retractilado de palés, bidones, envoltorios de equipos, sacos, film protector, materiales plásticos, etc.

Según la Ley 11/1997 de Envases y residuos de envases y posteriores modificaciones, el poseedor de residuos de envases (vacíos y destinados al abandono) industriales deberá entregarlos en las condiciones adecuadas para facilitar su separación a un recuperador o valorizador autorizado por la Comunidad Autónoma que corresponda, o a fabricantes o proveedores. Dado que esto último no es viable, en general, el plástico debe gestionarse como RCD, preferentemente a través de un reciclador.

Para su gestión se adoptarán las siguientes medidas:

- La separación de plásticos es relativamente sencilla y permite reducir considerablemente el volumen ocupado en contenedores de escombros, así como reducir el coste de vertido.
- Es más fácil realizar la separación previamente, en el momento de utilización de los materiales, si bien puede llevarse a cabo durante las labores de limpieza de la obra.
- Debe exigirse al subcontratista, a través de las especificaciones de compra y de las instrucciones a pie de obra, que realice la separación de plásticos en el desembalaje de suministros que vengan envueltos en plástico para su posterior recogida, o que los deposite en los puntos establecidos previamente.
- Para su acopio, se debe vallar o delimitar un espacio y evitar la dispersión (mediante tabloneros o similar).

El PVC no es bien aceptado por los recicladores de plástico. Así pues, en caso de generarse en cantidades apreciables, debe almacenarse independientemente y buscar recicladores específicos. El coste de la entrega de PVC a un reciclador suele ser cero, y en muchos casos pagan por recogerlo, siempre que esté bien segregado del resto de los residuos.

8.1.3. MADERA

La madera producida en obra consta principalmente de palés rotos, despuntes, tablonos, restos de encofrados, etc. La segregación de madera de otros RCD es sencilla y favorable económicamente.

Es importante que los subcontratistas (encofradores, carpinteros) realicen la separación de su madera, debiendo exigirse a través de las especificaciones de compra y de las instrucciones a pie de obra.

También puede ser reutilizada en la propia obra, como combustible en obra, para proteger árboles, como elementos de protección, etc.

Para la valorización de los residuos de madera, resultan interesantes aquellas alternativas que consiguen reutilizarla o reciclarla. La madera se puede triturar y emplearla para formar parte del relleno de tableros aglomerados que se emplean en diversas aplicaciones.

A la hora de reciclar la madera se deben tener en cuenta dos circunstancias importantes:

- Si hay sospechas de que haya podido ser tratada con algún producto químico tóxico o que esté infestada por insectos, se deberá optar por otro tipo de tratamiento que resulte más adecuado a estas condiciones.
- Se deberán eliminar de la madera todas las piezas metálicas como clavos, tornillos o grapas, ya que dificultan la recuperación y transformación de estos residuos.

Las empresas de reciclaje suelen proporcionar contenedores de distintos tamaños (en función de las necesidades), o lo recogen directamente de los puntos de acopio de la obra, en cuyo caso sólo se requiere un área delimitada y señalización. Algunos recicladores recogen conjuntamente madera y plástico o madera y cartón, lo que facilita el acopio en la obra.

8.1.4. METALES

Incluye restos metálicos. Habitualmente son segregados del resto de RCD por ser económicamente interesante su entrega a un tercero.

Las medidas de gestión para estos residuos consisten en los siguientes puntos:

- En demoliciones puede resultar interesante segregar cables y aluminio del resto de metales por su mayor precio de venta. Los puntos de acopio solo requieren señalización y acceso al camión de recogida.
- Es necesario disponer de justificante de entrega a recuperador autorizado o chatarrero (por ejemplo, el resguardo de báscula).

8.1.5. RESIDUOS DE LIMPIEZA DE CUBAS

En obra sólo es admisible la limpieza de canaletas de hormigoneras y camiones de bombeo de hormigón.

No es admisible:

- El lavado de cubas, salvo excepción.
- El vertido de hormigón en la vía pública o alcantarillado.
- El vertido de hormigón o la limpieza de canaletas y cubas en terrenos de titularidad ajena.

De acuerdo con las características de obra y disponibilidad de espacio la ubicación de puntos de limpieza de cubas puede ser:

- Cimentaciones, zanjas pendientes de relleno u hormigonado, trasdós de muros, etc.
- Hoyos de aproximadamente 2 x 2 x 1,5 en zonas a ocupar por la construcción, viales, etc. En caso de ubicarse sobre suelos no edificados (Ej.: jardín, uso público, etc.) se debe retirar el hormigón previamente al cierre del punto.
- Contenedores protegidos con plástico (en obras urbanas sin apenas espacio).

En cualquier caso, el punto de limpieza debe quedar señalizado y se informará de su situación y obligatoriedad de uso a los conductores de hormigoneras. El responsable de recepcionar el hormigón, debe velar por el cumplimiento de las labores de limpieza de canaletas.

8.2. RESIDUOS PELIGROSOS (RP)

Los residuos peligrosos (en adelante RP), son aquellos que figuran como peligrosos en la Lista Europea de Residuos publicada por la Orden del Ministerio de Medio Ambiente 304/2002 Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista Europea de Residuos. Se consideran peligrosos aquellos residuos que presentan un riesgo para el medio ambiente o la salud de las personas por sus características nocivas, corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.

Los RP se han de almacenar separadamente del resto de residuos, en condiciones adecuadas y gestionarse a través de una empresa autorizada por la Comunidad Autónoma correspondiente.

Los residuos de la construcción que son considerados como Residuos Peligrosos son:

- Aceites usados.

- Latas, bidones, garrafas, que han contenido pegamentos, resinas, colas, desencofrantes, pinturas, productos bituminosos, disolventes u otros productos clasificados como tóxicos o peligrosos.
- Filtros de aceite.
- Tierras impregnadas de combustible, aceites, desencofrantes, etc.
- Sprays, aerosoles.
- Baterías.
- Pilas, fluorescentes, etc.

En principio, las entregas de RP se realizarán cada 6 meses, si bien, dependerá de las cantidades generadas. Deberá tenerse en cuenta que los 6 meses de almacenamiento que establece la normativa cuentan a partir de la fecha de envasado (llenado y cerrado del bidón).

La presencia de residuos no peligrosos en los contenedores destinados a estos, supone gestionarlos como tales, con los costes que implica. Así pues, deberá informarse al personal de la importancia de no depositar basuras u otros residuos no peligrosos en los bidones destinados a peligrosos.

8.2.1. ACEITES USADOS

El Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, que regula la gestión de los aceites industriales usados, establece la prohibición de vertido en aguas superficiales o subterráneas, mar territorial, sistemas de alcantarillado y suelo, así como la obligatoriedad de entregar los aceites usados a un gestor autorizado.

Habitualmente, serán los subcontratistas los responsables de la gestión de los aceites usados, ya que estos suelen derivar del mantenimiento de su maquinaria.

Se deberá exigir al subcontratista:

- Si el mantenimiento de maquinaria se realiza fuera de la obra: Copia de su inscripción en el registro de Pequeños Productores de RP y copia del contrato con un gestor autorizado. Es aconsejable que entreguen a la obra copia de los albaranes de entrega al gestor.
- Si el mantenimiento de maquinaria se realiza en la obra: Además de la documentación arriba citada, debe establecer un punto de almacenamiento de sus RP (común con el de obra o independiente), correctamente acondicionado.

Estas exigencias deberán recogerse en las especificaciones de compra. En caso de asumir la obra el almacenamiento y gestión de alguna cantidad de aceites usados:

- Se almacenarán en bidones de 200 litros en buen estado, cerrados, o, preferiblemente, en "jaulas" de 1 m3.
- Los bidones o jaulas se ubicarán sobre el área acondicionada para RP.
- Deben etiquetarse adecuadamente.

En caso de derrame de aceites usados sobre el terreno, se retirará la capa de tierra contaminada y se tratará como RP (tierras contaminadas).

Para el caso de la documentación relativa a la gestión de aceites usados, solamente es necesario conservar el albarán de entrega a gestor autorizado.

8.2.2. TIERRAS CONTAMINADAS/ABSORBENTES

Se consideran tierras contaminadas los suelos afectados por derrames de sustancias contaminantes, tales como: aceites usados, gasoil, desencofrantes, etc. en cantidades significativas. También se consideran en este apartado los absorbentes empleados en la recogida de derrames (sepiolita o serrín).

Los materiales recogidos por encontrarse contaminados se depositarán en bidones metálicos (puede utilizarse algún bidón de la obra) o de plástico, tapados y etiquetados, ubicados en la zona de la obra donde se almacenen los RP.

El bidón de tierras contaminadas no es compatible con RP como los envases de productos peligrosos, los filtros de aceite u otros RP. Solo puede mezclarse o almacenarse conjuntamente con absorbentes contaminados (Ej. sepiolita contaminada).

Cuando se produce una contaminación de suelos por derrames de cierta relevancia de sustancias contaminantes, debe redactarse una No Conformidad, solucionándola mediante la recogida de las tierras y gestión final de las mismas.

Si la contaminación es consecuencia de una negligencia por parte de un subcontratista, es muy aconsejable repercutirle los costes de la gestión (caso de que no subsane adecuadamente el incidente él mismo).

8.2.3. GARRAFAS/BIDONES/LATAS/ENVASES

Como ya se ha comentado, según la Orden MAM 304/2002 los envases que han contenido sustancias peligrosas, y que, por tanto van etiquetados con alguno de los pictogramas naranjas de peligrosidad, también son residuos peligrosos. Incluyen una gran variedad de residuos, en formatos muy diferentes; a efectos de

almacenamiento se puede distinguir entre aquellos que son voluminosos (garrafas y bidones) y aquellos otros de pequeño tamaño (latas, botellas, etc.).

Siempre es preferible que los envases sean retirados por el proveedor de los mismos, ya sea a través del subcontratista como del proveedor del producto. En determinados oficios es fundamental obligar al subcontratista (mediante las Especificaciones de Compra) a que se lleve sus residuos de envases: pintores, fontaneros, soladores, etc.

En caso de que queden envases peligrosos en la obra:

- Los bidones pueden ser empleados para depositar en ellos otros RP.
- Las garrafas serán prensadas para reducir su volumen.
- Los pequeños envases de disolventes, pinturas tóxicas, barniz, cola, resinas, serán depositados en bidones o "big-bag" convenientemente etiquetados.

Los bidones o contenedores donde se depositan estos residuos se almacenan sobre la solera del área de almacenamiento de RP.

8.3. SISTEMA DE PUNTO LIMPIO

Durante la fase de construcción se dispondrá de puntos limpios asociados a las zonas auxiliares y oficinas de obra, garantizándose así la rapidez y eficacia en la gestión de los residuos generados.

Estos sistemas puntos contarán con una señalización clara, y el Contratista deberá organizar el correspondiente servicio de recogida con una periodicidad suficiente. Para ello, estas zonas deberán ser accesibles para personal de obra.

Para facilitar el reconocimiento de cada tipo de contenedor y evitar cualquier problema relacionado con el idioma, se recomienda emplear un código de colores, que podría ser como sigue:

Verde	Azul	Amarillo	Marrón	Negro	Blanco	Rojo	Morado	Gris
Vidrio	Papel y cartón	Envases y plásticos	Madera	Neumáticos	Residuos orgánicos	Residuos peligrosos	Pilas	Inertes

Tabla 3. Código de colores para contenedores de Puntos Limpios.

Podría habilitarse un contenedor adicional destinado a la recogida de metal, dado que en la construcción es este un residuo bastante común

En cualquier caso, los contenedores de los puntos limpios deberán cumplir con las exigencias indicadas anteriormente, en cuanto a clase, tamaño y peso del residuo considerado, condiciones de aislamiento requeridas y la movilidad prevista del mismo. Por tanto, los contenedores deberán:

- Estar diseñados de forma que no se produzcan pérdidas o escapes del contenido.
- Estar fabricados con materiales inertes en contacto con el material para el que están destinados.
- Ser resistentes a los golpes, al menos a los que se producen habitualmente durante las operaciones de manipulación.
- En el caso de gases, se seguirán las normas técnicas vigentes sobre aparatos a presión.
- Una vez llenos se cerrarán herméticamente, de forma que su contenido no pueda derramarse.
- El almacenamiento no se prolongará por más de 6 meses.

Se realizará un estadillo del contenido de los contenedores y el número de contenedores que están almacenados y las previsiones futuras.

Además, los contenedores deberán estar convenientemente etiquetados, según normativa vigente, incluyendo, al menos:

- Pictograma normalizado de residuo especial (para este tipo de residuos).
- Etiqueta con el texto que describe el contenido del contenedor.
- Etiqueta con el código identificativo del residuo.
- Indicación del gestor de residuos.
- Fecha de la última retirada del residuo.
- Nombre, dirección y teléfono, del titular de los residuos.

En esta etiqueta, y para el caso de residuos peligrosos, será necesario incluir además:

- El código de identificación del residuo.
- Nombre, dirección y teléfono del titular del residuo.
- Naturaleza de los riesgos que presentan los residuos (mediante pictograma).

Los lixiviados de puntos de recogida selectiva de residuos son recogidos y almacenados en el depósito estanco preparado a tal efecto.

9. MEDIDAS ECONÓMICAS

Una de las medidas para desincentivar el depósito de RCD en vertedero es el establecimiento de tasas o cánones de vertido. Para disminuir este coste es necesario evitar el vertedero y para ello se precisa entregar los residuos a un reciclador. La madera y el plástico generados en la obra pueden suponer un volumen hasta del 30 ó 40 % del total de residuos generados. Los costes de su gestión son considerablemente más económicos si se realiza a través de un reciclador/valorizador autorizado, que si se vierten junto al resto del escombros.

10. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Aplicando a las cubicaciones los precios correspondientes, se obtiene el presupuesto de ejecución material, que asciende a la cantidad de diecisiete mil setenta y seis euros y noventa céntimos (17.076,90 €).

	Cantidad	Ud	Precio	Importe total
TRATAMIENTOS DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS				1,405.30
TRATAMIENTO FILTROS.ACEITE	11.17	kg	20.77	250.54
TRATAMIENTO ACEITE.USADO	49.46	kg	20.29	1,083.67
TRATAMIENTO ABSORB.Y.TRAPOS.CONT.	1.60	kg	20.72	35.81
TRATAM. BATERÍAS PLOMO Y CD-ND	1.60	kg	20.42	35.28
GESTIÓN RESIDUOS NO PELIGROSOS VALORIZABLES				15,671.60
COSTE. CONTENEDOR CHATARRA 16m3.	6.00	ms	86.00	557.28
COSTE. CONTENEDOR PLÁSTICOS 30m3.	6.00	ms	93.80	607.80
COSTE. CONTENEDOR CARTONES 30m3.	6.00	ms	93.80	607.80
COSTE CONTENEDOR HORMIGONES 30m3.	6.00	ms	93.80	607.80
COSTE. CONTENEDOR MADERA 30 m3.	6.00	ms	93.80	607.80
TRAN.PLAN.CONT.RNP. VAL	122.00	ud	96.26	12,683.12
TOTAL				17,076.90

Incrementando estas cifras un 13% en concepto de gastos generales y 6% de beneficio industrial, más el 21% sobre el total, en concepto de Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA), asciende el presupuesto de Gestión de Residuos veinticuatro mil quinientos ochenta y nueve euros con tres céntimos (24.589,03 €).

Los cuadros de precios y resumen de presupuesto se incluyen en el documento "Presupuesto" incluido en este anejo.

El importe asociado a gestión de residuos se incluye como partida de alzada (PA) en el presupuesto general de la obra.



PROYECTO:

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)
PROYECTO CONSTRUCTIVO

DOCUMENTO:

AN-20.1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
46-0348

CLIENTE:



REV. 01



PROES Consultores S.A.
CIF: A28261196
Calle Virgilio, 2, edificio 3. 28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid, España
T: +34 91 345 45 65
F: +34 91 571 43 61

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

AN-20.1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

CAPITULO 1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO	1	ARTÍCULO 9.1. ALMACENAJE DE MATERIAS PRIMAS.....	6
ARTÍCULO 1.1. OBJETO DE ESTE PLIEGO	1	ARTÍCULO 9.2. ALMACENAJE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	6
ARTÍCULO 1.2. DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL ESTUDIO	1	ARTÍCULO 9.3. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS	7
ARTÍCULO 1.3. RESPONSABLE DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	1	ARTÍCULO 9.4. SISTEMA DE PUNTO LIMPIO	7
CAPITULO 2. NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMINETO	2	CAPITULO 10. TRANSPORTE DE RESIDUOS	9
CAPITULO 3. LEGISLACIÓN APLICABLE	2	ARTÍCULO 10.1. PRESCRIPCIONES PARA LA CARGA, TRANSPORTE Y DEPOSICIÓN DE RESIDUOS. 9	
CAPITULO 4. PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS	4	ARTÍCULO 10.2. TRANSPORTE A INSTALACIÓN EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS:	9
CAPITULO 5. PROTECCIÓN DE LOS SUELOS ANTE VERTIDOS O DERRAMES DE ACEITES Y GRASAS	4	CAPITULO 11. ENTREGA AL GESTOR	9
CAPITULO 6. RESIDUOS ANTRÓPICOS Y SANEAMIENTOS	4	CAPITULO 12. DEPÓSITO EN VERTEDERO	10
CAPITULO 7. SEPARACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS	5	CAPITULO 13. RETIRADA DE RESIDUOS UNA VEZ FINALIZADA LAS OBRAS	10
CAPITULO 8. GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS DURANTE LAS OBRAS	5	CAPITULO 14. DOCUMENTACIÓN	10
CAPITULO 9. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS	6	CAPITULO 15. FORMACIÓN AL PERSONAL Y PROGRAMAS DE SENSIBILIZACIÓN	10
		CAPITULO 16. CONTROL DE SUBCONTRATAS	11
		CAPITULO 17. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DEL CONTRATISTA	11

CAPITULO 1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

ARTÍCULO 1.1. OBJETO DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (PPTP) constituye el conjunto de instrucciones, normas, prescripciones y especificaciones relacionadas con la gestión de residuos en la obra que, además de lo indicado en la Memoria y Presupuesto, definen todos los requisitos necesarios para la ejecución, de una forma segura medioambientalmente, de las obras del proyecto “REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)”.

Se indican las prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los Residuos de Construcción y Demolición (RCDs) dentro de la obra, recordando que los residuos con legislación específica son tratados exclusivamente cuando estén mezclados con otros RCDs, en todos aquellos aspectos no contemplados en su legislación específica.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares es un documento contractual que tiene por objeto:

- Exponer todas las obligaciones del Contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos con respecto a la Gestión de Residuos de la obra.
- Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento en materia de gestión de residuos en determinados casos o exigir al Contratista que las incorpore a su sistema de construcción.
- Fijar unos determinados niveles de calidad en la gestión de los residuos de la obra, con el fin de garantizar su éxito.
- Definir las formas de efectuar el control de la gestión de residuos en obra y su administración.
- Propiciar un determinado programa formativo - informativo en materia de gestión de residuos, que sirva para implantarla con éxito en la obra.

Todo ello con el objetivo global de conseguir una eficaz gestión de los residuos generados durante la ejecución de esta obra, para realizar los objetivos fijados en la memoria de Gestión de Residuos y en cumplimiento de la normativa y legislación vigente.

ARTÍCULO 1.2. DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL ESTUDIO

Los documentos que integran el anejo de Gestión de Residuos son los siguientes:

- Memoria.

- Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.
- Mediciones y Presupuestos.

Todos estos documentos son compatibles entre sí, se complementan unos a otros formando un cuerpo inseparable, formando parte del proyecto de ejecución de la obra y deben llevarse a la práctica mediante un plan que refleje cómo se llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCDs que se vayan a producir en la obra y que elaborará la empresa contratista adjudicataria de las obras, y en el que deben analizarse, desarrollarse y complementarse las previsiones contenidas en este anejo de Gestión de Residuos.

ARTÍCULO 1.3. RESPONSABLE DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCDs que se vayan a producir en obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de RCDs, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los RCDs se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.
- Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los RCDs, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.
- El poseedor o productor de residuos será responsables de cualesquiera daños y perjuicios ocasionados a terceros, en sus personas o bienes, o al medio ambiente, durante todo el tiempo que permanezcan en la posesión de los mismos.
- En las obras sujetas a licencia urbanística, la legislación autonómica podrá imponer al promotor (productor de residuos) la obligación de constituir una fianza, o garantía financiera equivalente, que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los RCDs de la obra, cuyo importe se basará en el capítulo específico de gestión de residuos del presupuesto de la obra.
- Además, el poseedor de los residuos tiene, a efectos del art.6 del RD 105/2008, las mismas obligaciones que el productor de los residuos incluido el depósito de la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la licencia urbanística o de obras correspondiente en relación con la gestión de los RCDs generados en la obra.

- El poseedor de residuos (contratista) entregará al productor de residuos (promotor) la documentación acreditativa de que RCDs producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.
- La entrega de los RCDs a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los RCDs efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los RCDs por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio.
- El poseedor de residuos facilitará al Departamento competente en materia de medio ambiente la información que ésta les requiera en relación con la naturaleza, características y composición de los residuos que posean, así como en relación con cualesquiera otros extremos relevantes para el ejercicio de sus competencias.
- Todos los trabajadores intervinientes en la obra han de estar formados e informados sobre el procedimiento de gestión de residuos en obra que les afecta, especialmente de aquellos aspectos relacionados con los residuos peligrosos.

CAPITULO 2. NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de RCDs que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- Todo poseedor o productor de un residuo susceptible de reciclado o de valorización deberá destinarlo a esos fines, evitando su eliminación en todos los casos en que sea posible.
- El poseedor de residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.

- Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia, salvo que se hayan logrado los objetivos previstos al efecto en los Planes autonómicos de residuos o que no existan instalaciones autorizadas para su tratamiento, todo ello en aras de los principios de proximidad y suficiencia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de Residuos de la Construcción y demolición deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.
- Si hubiera residuos con amianto, se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 396/2006 sobre la manipulación del amianto y sus derivados
- Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

CAPITULO 3. LEGISLACIÓN APLICABLE

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Decisión 2003/33/CE del Consejo, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos.
- Decisión del Consejo de 23 de julio de 2001 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión en lo relativo a la lista de residuos.
- Directiva del Consejo 1999/31/CE, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y suelos contaminados.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Real Decreto – ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Real Decreto 183/2015, de 13 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, aprobado por el Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre.

- Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por la que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad medioambiental. BOE 308, 23.12.2008; Corrección de errores BOE 73, 26.03.2009.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE).
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el RD 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. Modificado por Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados y Orden que lo modifica.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de Enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y criterios y estándares para declaración suelos contaminados.
- Real Decreto 943/2010, de 23 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado; que deroga parcialmente el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1086, básica de residuos tóxicos y modifica la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de residuos tóxicos y peligrosos, aprobado mediante el Real Decreto 833/1988, de 20 de julio (BOE 160, de 5 de julio de 1997).
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, de régimen jurídico básico de residuos tóxicos y peligrosos.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Modificada por Ley 10/1998, de 21 de abril. Normas reguladoras de residuos; y modificada por Orden AAA/1783/2013, de 1 de octubre, por la que se modifica el anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y residuos de Envases, aprobado por Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 717/2010, de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) del Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, en particular ADD (Demoliciones).
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad y protección de la atmósfera.
- Ley 10/1998, de 21 de abril. Normas reguladoras de residuos, modificada por Ley 34/2007.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de protección y control integrados de la contaminación, modificada por Ley 34/2007.
- Ley 20/2009, de 4 de diciembre, de prevención y control ambiental de las actividades.
- Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio, por el cual se aprueba el Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos, modificada por la Ley 9/2011, del 20 de diciembre, de promoción de la actividad económica y por la Ley 2/2014, de 27 de enero, de medidas fiscales, administrativas, financieras y el sector público.
- Ley 6/2009, del 28 de abril, de evaluación ambiental de planes y programas.
- Ley 8/2008, de 10 de julio, de financiación de las infraestructuras de gestión de los residuos y de los cánones sobre la disposición del rechazo de los residuos, modificada por la por la Ley 2/2014, de 27 de enero, de medidas fiscales, administrativas, financieras y el sector público.

CAPITULO 4. PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS

- En los procesos de derribo se priorizará la retirada tan pronto como sea posible de los elementos que generen residuos contaminantes y peligrosos. Si es posible, esta retirada será previa a cualquier otro trabajo.
- Los elementos constructivos a desmontar que tengan como destino último la reutilización, se retirarán antes de proceder al derribo o desmontaje de otros elementos constructivos, todo ello para evitar su deterioro.
- En la planificación de los derribos se programarán de manera consecutiva todos los trabajos de desmontaje en los que se genere idéntica tipología de residuos con el fin de facilitar los trabajos de separación.
- Será necesario optimizar la cantidad de materiales, ajustándolos a los estrictamente necesarios para la ejecución de la obra.
- Los vertidos de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos procedentes de las zonas de instalaciones no serán en ningún caso vertidos a los cursos de agua.
- Identificar y delimitar un área, en función del espacio disponible, para los distintos acopios de residuos (plásticos, maderas, ferralla, etc.).
- Para mejorar el transporte interno y externo de los residuos las zonas de almacenamiento se ubicarán en zonas próximas a los accesos. No se debe proceder a almacenamientos intermedios.
- Realizar segregación en origen de los distintos RCD, ya que una vez mezclados son difícilmente separables.
- Los residuos de la misma naturaleza se almacenarán en los mismos contenedores para aprovechar más el espacio. Además, los contenedores y zonas donde se almacenarán los residuos deben estar claramente designados.
- Los residuos han de ser fácilmente identificables para quienes trabajan con ellos y, en general, para todo el personal de la obra. Por ello los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, con una descripción clara de la clase y características de estos residuos. Las etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuados, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas frente al paso del tiempo y las agresiones de los agentes atmosféricos.
- Informar y exigir al personal de la obra, y especialmente a la cuadrilla de limpieza, la correcta gestión a realizar con los RCD.

CAPITULO 5. PROTECCIÓN DE LOS SUELOS ANTE VERTIDOS O DERRAMES DE ACEITES Y GRASAS

- La Dirección Ambiental de la Obra controlará y evitará los derrames o vertidos accidentales de aceites y grasas en las zonas de mayor riesgo, como son las instalaciones auxiliares y superficies de trabajo a cielo abierto, para protección de los recursos hídricos y de los suelos del entorno de la zona de actuación.
- Se garantizará la protección de los recursos hídricos y los suelos del entorno de la zona de actuación ante posibles vertidos accidentales de la maquinaria de obra y otras causas.
- Si por razones accidentales se produjese algún vertido de materiales grasos al terreno, se procederá a recogerlos, junto con la parte afectada del suelo, para su posterior tratamiento o eliminación en los centros apropiados y por gestores autorizados.
- En ningún caso, podrá verterse directamente al terreno o a los cursos de agua los aceites, combustibles, restos de hormigón, escombros, etc. Estos productos residuales se gestionarán de acuerdo con la normativa aplicable.
- Si se realizan los cambios de aceite a pie de obra, se dispondrá un sistema de separación de los aceites y grasas de las aguas de limpieza del suelo. Los parques de maquinaria incorporarán plataformas completamente impermeabilizadas (y con sistemas de recogida de residuos y específicamente de aceites usados) para las operaciones de repostaje, cambio de lubricantes y lavado.
- Se deberán definir, de manera específica, los lugares y sistemas de tratamiento de las aguas procedentes del lavado de hormigoneras.
- Las superficies sobre las que se ubiquen las instalaciones auxiliares deberán tener un sistema de drenaje superficial, de modo que los líquidos circulen por gravedad y se pueda recoger en las balsas de decantación cualquier derrame accidental antes de su infiltración en el suelo.

CAPITULO 6. RESIDUOS ANTRÓPICOS Y SANEAMIENTOS

- Todo lo relacionado con el manejo de residuos urbanos, asimilables a urbanos y peligrosos, se realizará según establece la citada Ley 22/2011, de 21 de abril, de Residuos, desarrollada reglamentariamente por los Reales Decretos 833/1988 de 20 de julio, 952/1997 de 20 de junio y 180/2015 de 13 de marzo, que desarrollan las normas básicas sobre los aspectos referidos a las obligaciones de los productores y gestores, y operaciones de gestión.
- Las instalaciones auxiliares, la organización y funcionamiento de los alojamientos, oficinas y demás servicios sociales en beneficio del personal empleado correrán a cargo del Contratista, garantizando las comunicaciones y el saneamiento ambientalmente adecuado de las mismas. Dichas instalaciones

generarán una serie de residuos que requerirán el oportuno sistema de saneamiento y una gestión de residuos adecuados conectando a la red general o en su caso siendo oportunamente retirada de forma controlada a cargo del contratista.

CAPITULO 7. SEPARACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

- Los residuos deben ser aislados y separados unos de otros, por tanto, la gestión de los residuos en la obra debe empezar por su separación selectiva. En consecuencia, se hace necesario proveer de contenedores individuales para cada tipo de material (plásticos maderas, metales, pétreos, peligrosos, etc.).
- Los materiales destinados a ser reutilizados, quedarán separados en función de su destino final.
- Los RCDs deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:
 - Hormigón LER 17.01.01 (hormigón): 80 t
 - Ladrillos tejas, cerámicos LER 17.01.03 (tejas y materiales cerámicos): 40 t
 - Metal LER 17.04.07 (metales mezclados) 2 t
 - Madera LER 17.02.01 (madera): 1 t
 - Vidrio LER 17.02.02 (vidrio): 1 t
 - Plástico LER 17.02.03 (plástico): 0,5 t
 - Papel y cartón LER 15.01.01 (envases de papel y cartón): 0,5 t

Los materiales que no superen estos límites o que no se correspondan con ninguna de las fracciones anteriores, quedarán separados, como mínimo, en las siguientes fracciones:

- Si se realiza la separación selectiva en obra:
 - Inertes LER 17.01.07 (mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que no contienen sustancias peligrosas)
 - No peligrosos (No especiales) LER 17.09.04 (residuos mezclados de construcción y demolición que no contienen, mercurio, PCB ni sustancias peligrosas)
 - Peligrosos (Especiales) LER 17.09.03* (otros RCDs (incluidos los residuos mezclados), que contienen sustancias peligrosas)
- Si se realiza la separación selectiva en un centro de transferencia (externo):
 - Inertes y No peligrosos (No especiales) LER 17.01.07 (mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que no contienen sustancias peligrosas)
 - Peligrosos (Especiales) LER 17.09.03* (otros RCDs (incluidos los residuos mezclados), que contienen sustancias peligrosas)

- Si en un entorno próximo hay industrias de reciclaje especializadas en otros residuos que no se hayan definido en el apartado anterior, podrá instalarse un contenedor adicional para almacenarlos. Este es el caso de los residuos de determinadas maderas, placas de cartón-yeso, algunos materiales plásticos, etc.
- La separación en fracciones de los residuos de la construcción y demolición se llevará a cabo preferentemente dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el contratista podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de RCDs externa a la obra. En este último caso, el contratista deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido con la separación en fracciones de los de residuos anteriormente comentada.
- Los residuos deben ser tratados y almacenados correctamente o separados y aislados donde sea necesario.
- La separación en origen es el factor más influyente en su destino final. Cuando no sea posible la separación en origen, será obligatorio derivar los residuos a instalaciones donde se les haga un tratamiento previo y desde donde finalmente sea remitido a un gestor autorizado para su valorización o, en el caso más desfavorable, para su depósito en vertedero controlado.

CAPITULO 8. GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS DURANTE LAS OBRAS

- En cuanto a residuos peligrosos generados en la obra (aceites usados, filtros de aceite, baterías, combustibles degradados, líquidos hidráulicos, disolventes, trapos de limpieza contaminados, etc.) la normativa establece en síntesis que se deberán aplicar las siguientes consideraciones:
 - Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.
 - Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos en la forma que reglamentariamente se determine.
 - Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y destino de los mismos.
 - Suministrar la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación, a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos.
 - Informar inmediatamente a la autoridad competente en caso de desaparición, pérdida, o escape de residuos peligrosos.
- Respecto a los residuos tóxicos, es importante resaltar que según la Ley 22/2011 de Residuos, los productores de residuos peligrosos están obligados a separar y no mezclar estos, así como a envasarlos y etiquetarlos de forma reglamentaria. Por lo tanto, es necesario agrupar los distintos residuos tóxicos

por clases en diferentes contenedores debidamente etiquetados para facilitar su gestión y cumplir la ley. Además de los propios de construcción y demolición, las distintas clases de residuos tóxicos que pueden aparecer en las obras que se lleven a cabo son:

- Aceites usados - Líquidos hidráulicos
- Filtros de aceite - Disolventes
- Combustibles degradados - Desengrasantes
- Baterías - Refrigerantes y anticongelantes
- Recambios contaminados - Trapos de limpieza contaminados
- Desechos de explosivos – Tóner
- Se prohibirá cualquier tipo de manipulación con materiales clasificados como Residuos Peligrosos (RP) en zonas próximas a áreas de interés o sensibilidad ambiental, prestando especial atención a las labores de mantenimiento, lubricación y cambios de aceite de la maquinaria de obra. Estas labores se realizarán en las zonas especialmente dispuestas para ello en las instalaciones auxiliares de la obra, bajo la supervisión de la Dirección Ambiental de la Obra.
- Los residuos con amianto friable se embalarán, sellarán y etiquetarán con la señalización adecuada. Estarán separados del resto de residuos. Todo material de un solo uso contaminado con amianto será considerado como residuo de amianto.
- El amianto friable embalado y el fibrocemento se destinarán a depósitos controlados autorizados para residuos especiales (peligrosos). Su transporte se realizará mediante un transportista autorizado por la Comunidad Autónoma para esta clase de residuos (amianto en polvo).

CAPITULO 9. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS

ARTÍCULO 9.1. ALMACENAJE DE MATERIAS PRIMAS

- La siguiente tabla propone los métodos más convenientes para almacenar las materias primas que llegan a la obra, cuya aplicación contribuirá a reducir la cantidad de residuos que se originan o el desperdicio de materiales:

MATERIAL	Almacenar cubierto	Almacenar en área segura	Almacenar en palettes	Almacenar ligados	REQUERIMIENTOS ESPECIALES
Lodos bentoníticos y residuos de perforación					Almacenar en balsas hasta su recogida por gestor
Arena y grava					Almacenar en una base dura para evitar desperdicios
Cemento	•		•		Evitar que se humedezca
Ladrillos y bloques de hormigón. Adoquines			•	•	Almacenar en los embalajes originales hasta el momento de uso. Proteger del tráfico de vehículos
Madera			•	•	Almacenar en el embalaje original hasta el momento de uso
Metales	•	•			Almacenar en los embalajes originales hasta el momento de uso
Aceites		•			Almacenar en camiones, tanques o latas, según la cantidad. Proteger el contenedor de daños para reducir el riesgo de derrame.
Tuberías			•	•	Usar separadores para prevenir que rueden. Almacenar en los embalajes originales, lejos de los movimientos de los vehículos.

- Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

ARTÍCULO 9.2. ALMACENAJE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

- Los RCDs deberán almacenarse justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes, de tal modo que se facilite su posterior reciclaje o valorización. Asimismo, se preverá un número suficiente de contenedores y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositar los residuos.

- El depósito temporal de los RCDs generados se podrá efectuar de las formas siguientes, salvo que los Servicios Municipales determinen condiciones específicas:
 - Mediante el empleo de sacos industriales, elementos de contención o recipientes flexibles, reciclables, con una capacidad inferior o igual a 1 metro cúbico.
 - En contenedores metálicos específicos, ubicados de acuerdo con las ordenanzas municipales.
 - Acopiados en la zona de obras, en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de los residuos.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. De forma general, los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
- Los contenedores, sacos, depósitos y todos los demás recipientes de almacenamiento y transporte de los distintos residuos deben estar debidamente etiquetados, con el fin de que los que trabajan con ellos y, de forma genérica, todo el personal de la obra pueda identificarlos. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y las características de los residuos. Estas etiquetas tendrán un tamaño adecuado y estarán convenientemente dispuestas, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, es decir, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.
- Los contenedores para el almacenamiento en el lugar de producción y el transporte de los RCDs deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 cm a lo largo de todo su perímetro.
- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera), en los que figurará la información pertinente.
- La ubicación de los contenedores se realizará en un sitio de fácil acceso con maquinaria y para personas.

ARTÍCULO 9.3. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS

- Los residuos peligrosos siempre quedarán separados y se depositarán en una zona de almacenamiento separada del resto.
- Los materiales potencialmente peligrosos estarán separados por tipos compatibles y almacenados en bidones o contenedores adecuados, con indicación del tipo de peligrosidad.
- El contenedor de residuos especiales se situará sobre una superficie plana, alejado del tránsito habitual de la maquinaria de obra, con el fin de evitar vertidos accidentales.
- Se señalarán convenientemente los diferentes contenedores de residuos peligrosos, considerando las incompatibilidades según los símbolos de peligrosidad representado en las etiquetas.

- Los contenedores de residuos peligrosos estarán tapados y protegidos de la lluvia y la radiación solar excesiva.
- Los bidones que contengan líquidos peligrosos (aceites, desencofrantes, etc.) se almacenarán en posición vertical y sobre cubetas de retención de líquidos, para evitar escapes.
- Los contenedores de residuos peligrosos se colocarán sobre un suelo impermeabilizado.

ARTÍCULO 9.4. SISTEMA DE PUNTO LIMPIO

- El recinto de las obras deberá disponer de un sistema de puntos limpios donde se depositarán las basuras para su gestión por un gestor autorizado.
- El perímetro del punto limpio estará vallado siendo, si es preciso, impermeabilizada la superficie coincidente con las zonas susceptibles de generar riesgos de contaminación del suelo o las aguas.
- Para cada punto limpio se definirá su zona de influencia y, en su caso, se organizará el correspondiente servicio de recogida con periodicidad suficiente (diario, semanal, etc.) y con su adecuada señalización.
- En cualquier caso se cumplirán los aspectos normativos de retirada de basuras urbanas dentro del servicio de recogida periódico y selectivo, de forma que todos los residuos sean gestionados por gestor autorizado. La determinación del turno de recogida más conveniente dependerá de las condiciones particulares de la obra y del momento de operación, así como de la localización de los puntos limpios antes descritos.
- El almacenamiento de contenedores no se prolongará por más de 6 meses.
- El área de influencia abarcará el conjunto de la obra o actividad. En cada una se procederá a señalar los puntos de recogida en número y distancia suficientes para facilitar la utilización de los puntos limpios y facilitar el transporte hasta ellos. Al término de la vida útil de cada punto limpio o al terminar la actuación, se procederá a la restauración de las áreas utilizadas con los mismos criterios de calidad aplicados al resto de las zonas.
- Los puntos limpios estarán diseñados acordes al objetivo de un almacenamiento selectivo y seguro de los materiales sobrantes. En el caso de residuos sólidos, el sistema de puntos limpios consistirá en un conjunto de contenedores, algunos con capacidad de compactación distinguibles, según el tipo de desecho, y contiguos a las áreas más características del proyecto. Cada uno de estos definirá una zona de acción o influencia donde se distribuirán, uniformemente y según los requerimientos de la obra, un número suficiente de grupos de depósitos menores (puntos de recogida). La recogida de los residuos acumulados en los puntos de retirada y su traslado a los puntos limpios contará con personal y medios específicos para esta tarea. El correcto funcionamiento de este sistema no descarta una minuciosa limpieza al final de la obra de toda el área afectada, directa o indirectamente, por el presente proyecto.
- Según la movilidad se distinguirán dos clases de contenedores: aquellos localizados en los puntos limpios, mayores y poco móviles, y aquellos otros situados en los puntos de recogida, de menor tamaño

y mayor movilidad. Probablemente, la mayor parte de los contenedores podrán seleccionarse entre aquellos diseñados para los residuos urbanos.

- Los puntos de recogida deberán localizarse de manera que ofrezcan una máxima funcionalidad y posibiliten la máxima eficacia. Los contenedores podrán ser de tipo urbano, fácilmente descargables, y estarán estratégicamente localizados.
- Los contenedores que alberguen residuos potencialmente contaminantes deberán situarse sobre terrenos impermeabilizados. El material que formará cada contenedor variará según la clase, el volumen y el peso esperado de los residuos, así como las condiciones de aislamiento deseables.
- Los contenedores de residuos tóxicos se colocarán en terrenos, con unas mínimas características mecánicas y de impermeabilidad, debido primero a su peligrosidad y segundo a los lixiviados que producen o son capaces de producir. La preparación del suelo consistirá, según las necesidades estimadas por la Dirección Ambiental de las obras. En los casos necesarios, se habilitará el terreno para soportar la presión mecánica de los contenedores.
- Los contenedores serán seleccionados en función de la clase, tamaño y peso del residuo considerado, las condiciones de aislamiento requeridas y la movilidad prevista del mismo. En principio se escogerá el material de cada contenedor dependiendo de la clase de residuo, el volumen y el peso esperado de los mismos y las condiciones de aislamiento deseables. Por tanto, los contenedores deberán:
 - Ser impermeables, de forma que no se produzcan pérdidas o escapes del contenido.
 - Estar fabricados con materiales inertes en contacto con el material para el que están destinados.
 - Ser resistentes a los golpes, al menos a los que se producen habitualmente durante las operaciones de manipulación.
 - En el caso de gases, se seguirán las normas técnicas vigentes sobre aparatos a presión.
 - Una vez llenos se cerrarán herméticamente, de forma que su contenido no pueda derramarse.
 - Para facilitar el correcto funcionamiento de los puntos limpios, se potenciará el reconocimiento visual de cada contenedor, de tal modo que colores iguales indiquen residuos de la misma clase. De acuerdo con esto, se propone el siguiente sistema de colores:

COLOR CONTENEDOR → CONTENIDO DEL CONTENEDOR

- Verde → Vidrio
- Azul → Papel y cartón
- Amarillo → Envases y plásticos
- Marrón → Madera
- Negro → Neumáticos
- Blanco → Residuos orgánicos
- Rojo → Residuos peligrosos: aceites, filtros de aceite, tóner, absorbentes
- Morado → Pilas alcalinas y pilas botón

- Gris → Inertes

Verde	Azul	Amarillo	Marrón	Negro	Blanco	Rojo	Morado	Gris
Vidrio	Papel y cartón	Envases y plásticos	Madera	Neumáticos	Residuos orgánicos	Residuos peligrosos	Pilas	Inertes

Podría habilitarse un contenedor adicional destinado a la recogida de metal, dado que en la construcción es éste un residuo bastante común.

Los contenedores deberán estar convenientemente etiquetados, según normativa vigente, incluyendo, al menos:

- Pictograma normalizado de residuo especial (para este tipo de residuos).
- Etiqueta con el texto que describe el contenido del contenedor.
- Etiqueta con el código identificativo del residuo.
- Indicación del gestor de residuos.
- Fecha de la última retirada del residuo.
- Nombre, dirección y teléfono, del titular de los residuos.

En esta etiqueta, y para el caso de residuos peligrosos, será necesario incluir además:

- El código de identificación del residuo.
- Nombre, dirección y teléfono del titular del residuo.
- Naturaleza de los riesgos que presentan los residuos (a través de un pictograma).

Es necesario instalar un punto limpio próximo a las áreas destacables por una actividad importante y prolongada. Como mínimo, se establecerá un punto limpio con los siguientes contenedores:

- Contenedor estanco para recipientes de vidrio
- Contenedor estanco para embalajes de papel y cartón
- Contenedor estanco para envases y recipientes plásticos
- Contenedor abierto para maderas
- Contenedor abierto para neumáticos
- Contenedores para residuos orgánicos
- Depósitos estancos preparados para residuos tóxicos
- Contenedores cerrados para pilas alcalinas y pilas botón

- Contenedor estanco sobre terreno preparado para inertes

CAPITULO 10. TRANSPORTE DE RESIDUOS

ARTÍCULO 10.1. PRESCRIPCIONES PARA LA CARGA, TRANSPORTE Y DEPOSICIÓN DE RESIDUOS.

- El transporte y recogida de residuos se ajustará a criterios sencillos, entre los que se encuentra la descripción en un formulario de los residuos que van a ser transportados o vertidos, con el fin de controlar su itinerario, desde donde se generan hasta su destino final.
- Los transportistas de RCD no podrán realizar ningún servicio de transporte de este tipo de residuos si el productor no está en posesión de la licencia municipal de obras, o si no ha procedido a notificar al Ayuntamiento correspondiente la realización de las mismas, cuando la citada licencia no sea preceptiva.
- El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.
- Durante el transporte el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.
- Durante el transporte se ha de velar por mantener los residuos peligrosos separados de los residuos inertes.
- El contenedor estará adaptado al material que ha de transportar.
- El transporte se realizará en un vehículo adecuado para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto y han de tener los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material
- Han de evitarse movimientos innecesarios, que entorpezcan la marcha de la obra y no faciliten la gestión de los mismos.
- Los materiales sobrantes han de transferirse siempre a un transportista autorizado.
- La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.
- La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.
- El material de desecho que la Dirección Facultativa no acepte para ser reutilizado en obra, se transportará a una instalación externa autorizada, con el fin de aplicarle el tratamiento definitivo.

ARTÍCULO 10.2. TRANSPORTE A INSTALACIÓN EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS:

- El transportista entregará un certificado donde se indique, como mínimo:

- Identificación del productor y del poseedor de los residuos
- Identificación de la obra de la que proviene el residuo y el número de licencia
- Identificación del gestor autorizado que ha gestionado el residuo
- Cantidad en t y m³ del residuo gestionado y su codificación según código LER

Se medirá y abonará en m³ de volumen realmente clasificado de acuerdo con las especificaciones de la Dirección Técnica.

La Unidad de medida será un metro cúbico (1 m³) para todos los residuos excepto para los especiales que se medirán en kilogramos (1 kg).

CAPITULO 11. ENTREGA AL GESTOR

- El contratista de las obras, como poseedor de los residuos de la construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los RCDs se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.
- La entrega de los RCDs por parte del contratista a un gestor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del contratista, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- Cuando el gestor al que el contratista de las obras entregue los RCDs efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.
- En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de RCDs por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la Ley 22/2011 y en el Real Decreto 180/2015.
- Los gestores contarán con la autorización pertinente de la comunidad autónoma, por este motivo, los transportistas de residuos y gestores autorizados se pueden encontrar en la página web de la Agència de Residus de Catalunya de la Generalitat de Catalunya, en la sección de “Consultas y trámites” (http://residus.gencat.cat/ca/consultes_i_tramits_-_nou/consultes/) donde pueden consultarse los listados de transportistas y gestores de residuos catalogados por la tipología de los residuos y por la comarca donde se encuentran.

CAPITULO 12. DEPÓSITO EN VERTEDERO

En todo caso, se ha de considerar el depósito en vertedero como la última opción de gestión de los RCDs y se ha de tener en cuenta, por este orden, la reutilización, el reciclaje y la valorización. De esta manera y siempre en última instancia, si fuera necesario depositar RCD en vertedero, se realizará en vertederos autorizados y con Plan de restauración aprobado por el organismo correspondiente.

CAPITULO 13. RETIRADA DE RESIDUOS UNA VEZ FINALIZADA LAS OBRAS

- Una vez finalizadas las obras, se procederá a la retirada de todos los residuos que se hubieran generado durante su desarrollo, siendo responsabilidad del Contratista el acondicionamiento final del terreno retirando todo tipo de residuos consecuencia de las obras.
- Si bien durante las obras se llevará a cabo una constante limpieza general de la zona, que implique la retirada, incluyendo recogida y transporte a vertedero o punto de reciclaje, de todos los residuos de naturaleza artificial existentes en la zona de actuación, una vez finalizadas las obras se procederá a la retirada total de todos los elementos residuales y materiales que hayan supuesto un elemento añadido al entorno prestando especial atención a restos de materiales procedentes de la ejecución de las distintas unidades de obra (embalajes o restos de materiales, piezas o componentes de maquinaria, restos de utensilios, herramientas o equipo de labores manuales, etc.).

CAPITULO 14. DOCUMENTACIÓN

- La entrega de los RCDs por parte del contratista a un gestor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del contratista, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los RCDs.
- El poseedor de los residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.

- El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.
- Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.
- El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

CAPITULO 15. FORMACIÓN AL PERSONAL Y PROGRAMAS DE SENSIBILIZACIÓN

Todo el personal que participe en la obra recibirá la formación necesaria que le capacite, en la medida de sus responsabilidades, para conocer y separar los diversos residuos que se generan en la obra, sensibilizándole para la minimización en su generación y en la importancia de una correcta gestión desde el origen.

Así pues, el personal debe recibir la formación necesaria para conocer los siguientes aspectos de la gestión de RCDs:

- Beneficios económicos y ambientales de la reducción del volumen de residuos
- Atender a los criterios y recomendaciones específicos para la mejora de la gestión elaborados por el director de la obra.
- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan.
- La separación selectiva de los residuos debe producirse en el momento en que se originan.
- Aplicaciones en la propia obra de los residuos que esta genera.
- Controlar el movimiento de los residuos de modo que no queden restos descontrolados.

- Fomento de la clasificación de los residuos que se producen, de modo que su valorización y gestión en el depósito controlado sea más fácil. Especial atención a evitar que los residuos líquidos y los orgánicos no se mezclen unos con otros y resulten contaminados.
- Etiquetado de los contenedores, sacos, depósitos y todos los demás recipientes de almacenamiento y transporte de los distintos residuos.
- Eficacia en la gestión de los residuos que se originan en la obra.
- Partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar las cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulen de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.
- Conocer los procedimientos de gestión y los gestores autorizados más próximos.
- Fomentar en el personal de la obra el interés por reducir los recursos utilizados y los volúmenes de residuos originados
- Evitar malas prácticas que, de forma indirecta, originan residuos imprevistos y el despilfarro de materiales en la obra
- Todos los que intervienen en la obra, cada uno en su ámbito específico de trabajo, deben participar activamente para mejorar la gestión de los residuos

Asimismo, deben conocer la normativa estatal y autonómica referente a residuos de construcción y demolición.

Deben darse a conocer las obligaciones y responsabilidades de cada uno de los que intervienen en la gestión de residuos, mediante la difusión de las normas y las órdenes dictadas por la dirección técnica de la obra. Además, se velará por el estricto cumplimiento de las mismas.

CAPITULO 16. CONTROL DE SUBCONTRATAS

Las empresas subcontratadas deberán conocer y cumplir las obligaciones referidas a los residuos y las normas y órdenes dictadas por la dirección técnica. Han de prever el volumen máximo de residuos que se pueden generar en su actividad, con el fin de minimizarlos y clasificarlos de forma adecuada, debiendo elaborar a tales efectos un Plan de Gestión de Residuos propio previamente al inicio de las obras que se adapte el Plan global de la obra.

Deberán adaptarse a la cantidad de residuos estimada en las unidades de obra que desarrollan, según lo que disponga el Plan de Gestión de Residuos. Todo lo que supere dichas cifras, correrá por cuenta de la subcontrata.

Al realizar el contrato de obra con los subcontratistas, se tendrá en cuenta:

- Delimitar del volumen máximo de residuos que se puede generar en cada actividad.

- Establecer las penalizaciones económicas que se aplicarán en caso de superar los volúmenes previstos.
- Establecer la responsabilidad de los subcontratistas en relación con la minimización y clasificación de los residuos que producen (incluso, si fuera necesario, mediante sacos específicos para cada uno de los residuos).
- Convocar regularmente reuniones con los subcontratistas para coordinar la gestión de los residuos.

Una vez iniciadas las obras, deberá acreditar fehacientemente el destino de los residuos generados y, en su caso, la entrega a gestores autorizados.

Se recomendará a las subcontratas que los contratos de suministro de materiales incluyan un apartado donde se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes con los que se transporten hasta la obra. En todo caso, asumirán los residuos de embalajes y sobrantes de los materiales y productos que ponen en obra.

CAPITULO 17. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DEL CONTRATISTA

- Antes del inicio de la obra el Contratista presentará su propio Plan de Gestión de Residuos, que deberá someter a la aprobación de la Dirección Ambiental de la Obra.
- Este programa se realizará con objeto de posibilitar una correcta gestión ambiental a través de establecer los procesos de recogida de residuos y su traslado al Gestor de Residuos acreditado más cercano.
- El sistema de gestión de residuos, a presentar por el Contratista antes del inicio de las obras atenderá a lo establecido en la legislación vigente en esta materia, especialmente en cuanto refiere a la estimación de la cantidad de residuos, las medidas para la prevención de residuos, las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos generados en obra, las medidas de separación de los residuos en obra, los planos de las instalaciones de almacenamiento, manejo, separación, etc. y la valoración del coste previsto de la gestión de los residuos.
- El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.



PROYECTO:

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)
PROYECTO CONSTRUCTIVO

DOCUMENTO:

AN-20. GESTIÓN DE RESIDUOS. PRESUPUESTO
46-0348

CLIENTE:



REV. 01



PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

AN-20. GESTIÓN DE RESIDUOS. PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. MEDICIONES

2. CUADROS DE PRECIOS

2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº1

2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº2

3. PRESUPUESTOS

3.1. PRESUPUESTOS PARCIALES

3.2. RESUMEN PRESUPUESTO

1. MEDICIONES

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
U14IRI_	TRATAMIENTOS DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS	
U14IRI080_	kg TRATAMIENTO FILTROS.ACEITE Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente) de filtros de aceite almacenados en la instalación en bidones ballestas de 200 l. y paletizados, que deben adquirirse la primera vez. El precio (por kg) incluye la etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. ((Real Decreto 679/2006, de 2 de junio.)	11.17
U14IRI085_	kg TRATAMIENTO ACEITE.USADO Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente) de aceite usado almacenados en la instalación en bidones de tapones de 200 l. y paletizados, que deben adquirirse la primera vez. El precio (por kg) incluye la etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. (Real Decreto 679/2006, de 2 de junio.)	49.46
U14IRI110_	kg TRATAMIENTO ABSORB.Y.TRAPOS.CONT. Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente) de absorbentes y trapos contaminados, almacenados en la instalación en bidones ballestas de 200 l. y paletizados, que deben adquirirse la primera vez. El precio (por kg) incluye la etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. (Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.)	1.60
U14IRI240_	kg TRATAM. BATERIAS PLOMO Y CD-ND Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente) de baterías de plomo y Cd-Ni almacenadas en la instalación en bidones ballesta de 200 l. y paletizados, que deben adquirirse la primera vez. El precio (por kg) incluye la etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. (Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.)	1.60

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
U14IRG_	GESTIÓN RESIDUOS NO PELIGROSOS VALORIZABLES	
U14IRG040	ms COSTE. CONTENEDOR CHATARRA 16m3. Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente)	6.00
U14IRG060	ms COSTE. CONTENEDOR PLÁSTICOS 30m3. Coste del alquiler de contenedor de 30m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente)	6.00
U14IRG090	ms COSTE. CONTENEDOR CARTONES 30m3. Coste del alquiler de contenedor de 30m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente)	6.00
U14IRG070	ms COSTE CONTENEDOR HORMIGONES 30m3. Coste del alquiler de contenedor de 30m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente)	6.00
U14IRG120	ms COSTE. CONTENEDOR MADERA 30 m3. Coste del alquiler de contenedor de 30m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente)	6.00
U14IRG160	ud TRAN.PLAN.CONT.RNP. VAL Servicio de entrega y recogida de contenedor de residuo no peligroso valorizable (chatarra, plástico, cartón o madera) por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente), de capacidades: 16, 22 o 30 m3, colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 50km.(Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición.2001; Ley 10/1998, de 21 de abril).	122.00

2. CUADROS DE PRECIOS

2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U14IRI_		TRATAMIENTOS DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS	
U14IRI080_	kg	TRATAMIENTO FILTROS.ACEITE Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente) de filtros de aceite almacenados en la instalación en bidones ballestas de 200 l. y paletizados, que deben adquirirse la primera vez. El precio (por kg) incluye la etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. ((Real Decreto 679/2006, de 2 de junio.)	22.43
		VEINTIDÓS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U14IRI085_	kg	TRATAMIENTO ACEITE.USADO Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente) de aceite usado almacenados en la instalación en bidones de tapones de 200 l. y paletizados, que deben adquirirse la primera vez. El precio (por kg) incluye la etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. (Real Decreto 679/2006, de 2 de junio.)	21.91
		VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
U14IRI110_	kg	TRATAMIENTO ABSORB.Y.TRAPOS.CONT. Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente) de absorbentes y trapos contaminados, almacenados en la instalación en bidones ballestas de 200 l. y paletizados, que deben adquirirse la primera vez. El precio (por kg) incluye la etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. (Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.)	22.38
		VEINTIDÓS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U14IRI240_	kg	TRATAM. BATERÍAS PLOMO Y CD-ND Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente) de baterías de plomo y Cd-Ni almacenadas en la instalación en bidones ballesta de 200 l. y paletizados, que deben adquirirse la primera vez. El precio (por kg) incluye la etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. (Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.)	22.05
		VEINTIDÓS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U14IRG_		GESTIÓN RESIDUOS NO PELIGROSOS VALORIZABLES	
U14IRG040	ms	COSTE. CONTENEDOR CHATARRA 16m3. Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente)	92.88
		NOVENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U14IRG060	ms	COSTE. CONTENEDOR PLÁSTICOS 30m3. Coste del alquiler de contenedor de 30m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente)	101.30
		CIENTO UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
U14IRG090	ms	COSTE. CONTENEDOR CARTONES 30m3. Coste del alquiler de contenedor de 30m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente)	101.30
		CIENTO UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
U14IRG070	ms	COSTE CONTENEDOR HORMIGONES 30m3. Coste del alquiler de contenedor de 30m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente)	101.30
		CIENTO UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
U14IRG120	ms	COSTE. CONTENEDOR MADERA 30 m3. Coste del alquiler de contenedor de 30m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente)	101.30
		CIENTO UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
U14IRG160	ud	TRAN.PLAN.CONT.RNP. VAL Servicio de entrega y recogida de contenedor de residuo no peligroso valorizable (chatarra, plástico, cartón o madera) por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente), de capacidades: 16, 22 o 30 m3, colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 50km.(Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición.2001; Ley 10/1998, de 21 de abril).	103.96
		CIENTO TRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U14IRI_		TRATAMIENTOS DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS	
U14IRI080_	kg	TRATAMIENTO FILTROS.ACEITE Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente) de filtros de aceite almacenados en la instalación en bidones ballestas de 200 l. y paletizados, que deben adquirirse la primera vez. El precio (por kg) incluye la etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. ((Real Decreto 679/2006, de 2 de junio.)	
		Mano de obra	1.27
		Resto de obra y materiales	19.50
		Suma la partida	20.77
		Costes indirectos 8%	1.66
		TOTAL PARTIDA.....	22.43
U14IRI085_	kg	TRATAMIENTO ACEITE.USADO Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente) de aceite usado almacenados en la instalación en bidones de tapones de 200 l. y paletizados, que deben adquirirse la primera vez. El precio (por kg) incluye la etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. (Real Decreto 679/2006, de 2 de junio.)	
		Mano de obra	1.27
		Resto de obra y materiales	19.02
		Suma la partida	20.29
		Costes indirectos 8%	1.62
		TOTAL PARTIDA.....	21.91
U14IRI110_	kg	TRATAMIENTO ABSORB.Y.TRAPOS.CONT. Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente) de absorbentes y trapos contaminados, almacenados en la instalación en bidones ballestas de 200 l. y paletizados, que deben adquirirse la primera vez. El precio (por kg) incluye la etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. (Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.)	
		Mano de obra	1.27
		Resto de obra y materiales	19.45
		Suma la partida	20.72
		Costes indirectos 8%	1.66
		TOTAL PARTIDA.....	22.38
U14IRI240_	kg	TRATAM. BATERÍAS PLOMO Y CD-ND Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente) de baterías de plomo y Cd-Ni almacenadas en la instalación en bidones ballesta de 200 l. y paletizados, que deben adquirirse la primera vez. El precio (por kg) incluye la etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. (Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.)	
		Mano de obra	1.27
		Resto de obra y materiales	19.15
		Suma la partida	20.42
		Costes indirectos 8%	1.63
		TOTAL PARTIDA.....	22.05

Madrid, 16 de noviembre de 2.020

Ingeniero Director del Proyecto:



Javier Estevan Sanchis
ICCP del Estado

Redacción del Proyecto:
PROES Consultores, S.A.



Roberto Fillado González
ICCP - Colegiado N° 18.679

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U14IRG_		GESTIÓN RESIDUOS NO PELIGROSOS VALORIZABLES	
U14IRG040	ms	COSTE. CONTENEDOR CHATARRA 16m3. Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente)	
		Resto de obra y materiales	86.00
		Suma la partida	86.00
		Costes indirectos 8%	6.88
		TOTAL PARTIDA.....	92.88
U14IRG060	ms	COSTE. CONTENEDOR PLÁSTICOS 30m3. Coste del alquiler de contenedor de 30m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente)	
		Resto de obra y materiales	93.80
		Suma la partida	93.80
		Costes indirectos 8%	7.50
		TOTAL PARTIDA.....	101.30
U14IRG090	ms	COSTE. CONTENEDOR CARTONES 30m3. Coste del alquiler de contenedor de 30m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente)	
		Resto de obra y materiales	93.80
		Suma la partida	93.80
		Costes indirectos 8%	7.50
		TOTAL PARTIDA.....	101.30
U14IRG070	ms	COSTE CONTENEDOR HORMIGONES 30m3. Coste del alquiler de contenedor de 30m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente)	
		Maquinaria	93.80
		Suma la partida	93.80
		Costes indirectos 8%	7.50
		TOTAL PARTIDA.....	101.30
U14IRG120	ms	COSTE. CONTENEDOR MADERA 30 m3. Coste del alquiler de contenedor de 30m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente)	
		Resto de obra y materiales	93.80
		Suma la partida	93.80
		Costes indirectos 8%	7.50
		TOTAL PARTIDA.....	101.30
U14IRG160	ud	TRAN.PLAN.CONT.RNP. VAL Servicio de entrega y recogida de contenedor de residuo no peligroso valorizable (chatarra, plástico, cartón o madera) por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente), de capacidades: 16, 22 o 30 m3, colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 50km.(Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición.2001; Ley 10/1998, de 21 de abril).	
		Suma la partida	96.26
		Costes indirectos 8%	7.70
		TOTAL PARTIDA.....	103.96

3. PRESUPUESTOS

3.1. PRESUPUESTOS PARCIALES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U14IRL_	TRATAMIENTOS DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS			
U14IRI080_	kg TRATAMIENTO FILTROS.ACEITE Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente) de filtros de aceite almacenados en la instalación en bidones ballestas de 200 l. y paletizados, que deben adquirirse la primera vez. El precio (por kg) incluye la etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. ((Real Decreto 679/2006, de 2 de junio.)	11.17	22.43	250.54
U14IRI085_	kg TRATAMIENTO ACEITE.USADO Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente) de aceite usado almacenados en la instalación en bidones de tapones de 200 l. y paletizados, que deben adquirirse la primera vez. El precio (por kg) incluye la etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. (Real Decreto 679/2006, de 2 de junio.)	49.46	21.91	1,083.67
U14IRI110_	kg TRATAMIENTO ABSORB.Y.TRAPOS.CONT. Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente) de absorbentes y trapos contaminados, almacenados en la instalación en bidones ballestas de 200 l. y paletizados, que deben adquirirse la primera vez. El precio (por kg) incluye la etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. (Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.)	1.60	22.38	35.81
U14IRI240_	kg TRATAM. BATERIAS PLOMO Y CD-ND Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente) de baterías de plomo y Cd-Ni almacenadas en la instalación en bidones ballesta de 200 l. y paletizados, que deben adquirirse la primera vez. El precio (por kg) incluye la etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. (Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.)	1.60	22.05	35.28
TOTAL U14IRL_				1,405.30

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U14IRG_	GESTIÓN RESIDUOS NO PELIGROSOS VALORIZABLES			
U14IRG040	ms COSTE. CONTENEDOR CHATARRA 16m3. Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente)	6.00	92.88	557.28
U14IRG060	ms COSTE. CONTENEDOR PLÁSTICOS 30m3. Coste del alquiler de contenedor de 30m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente)	6.00	101.30	607.80
U14IRG090	ms COSTE. CONTENEDOR CARTONES 30m3. Coste del alquiler de contenedor de 30m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente)	6.00	101.30	607.80
U14IRG070	ms COSTE CONTENEDOR HORMIGONES 30m3. Coste del alquiler de contenedor de 30m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente)	6.00	101.30	607.80
U14IRG120	ms COSTE. CONTENEDOR MADERA 30 m3. Coste del alquiler de contenedor de 30m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente)	6.00	101.30	607.80
U14IRG160	ud TRAN.PLAN.CONT.RNP. VAL Servicio de entrega y recogida de contenedor de residuo no peligroso valorizable (chatarra, plástico, cartón o madera) por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente), de capacidades: 16, 22 o 30 m3, colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 50km.(Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición.2001; Ley 10/1998, de 21 de abril).	122.00	103.96	12,683.12
TOTAL U14IRG_				15,671.60
TOTAL				17,076.90

Madrid, 11 de diciembre de 2.020

Ingeniero Director del Proyecto:



Javier Estevan Sanchis
ICCP del Estado

Redacción del Proyecto:
PROES Consultores, S.A.



Roberto Pillado González
ICCP - Colegiado N° 18.679

3.2. RESUMEN PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
U14IRI_	TRATAMIENTOS DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS.....	1,405.30	8.23
U14IRG_	GESTIÓN RESIDUOS NO PELIGROSOS VALORIZABLES.....	15,671.60	91.77
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	17,076.90	
	13.00 % Gastos generales	2,220.00	
	6.00 % Beneficio industrial	1,024.61	
	Suma	3,244.61	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	20,321.51	
	21% IVA	4,267.52	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	24,589.03	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de VEINTICUATRO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con TRES CÉNTIMOS

Madrid, 16 de noviembre de 2.020

Ingeniero Director del Proyecto:



Javier Estevan Sanchis
ICCP del Estado

Redacción del Proyecto:
PROES Consultores, S.A.



Roberto Pillado González
ICCP - Colegiado N° 18.679



PROYECTO:

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)
PROYECTO CONSTRUCTIVO

DOCUMENTO:

AN-21. INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA
46-0348

CLIENTE:



REV. 01



PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)

AN-21. INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
-----------------------	---

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo recoge el Estudio de Integración Paisajística realizado por la empresa Tecnoambiente para este proyecto.

El documento íntegro generado por dicha empresa se presenta como apéndice.

Las principales conclusiones obtenidas a partir del Estudio de Integración Paisajística realizado, se resumen en:

- La intrusión visual de las actuaciones, puede considerarse positiva y compatible con el medio receptor por las siguientes razones:
 - El aumento de la extensión de las playas supone un impacto muy positivo para la población.
 - En relación a las directrices de paisaje contenidas en el Catálogo de Paisajes de la Comunidad Valenciana las actuaciones del proyecto de regeneración de las playas de Canet, Sagunto, Almardà y Malvarrosa, no tendrán repercusiones en relación a los riesgos e impactos identificados para esta unidad, considerada transformada dado que:
 - La actuación no fragmentará el territorio ni interpondrá barreras a la conectividad ecológica espacio marino-terrestre.
 - No se alterarán elementos, lugares o áreas de alto interés paisajístico, que merezcan atención especial por los valores naturales, ecológicos, patrimoniales, visuales o sociales que albergan.
 - Desde los principales puntos de observación, la visual de las actuaciones no es relevante.
 - Debido al obstáculo impuesto por el propio relieve y las construcciones antrópicas, desde zonas de elevado interés ecológico como es el LIC Marjal de Almenara, el impacto visual será nulo.
 - En relación a otras planificaciones, las actuaciones del presente proyecto no se desarrollan sobre suelos de interés agrario o paisajístico, por lo que el efecto es nulo sobre sus directrices.



**NOVIEMBRE
2020**

ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA DEL PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, SAGUNTO Y MALVARROSA. T.T.M.M. DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)



Informe de Impacto e Integración Paisajística



ÍNDICE

1	ANTECEDENTES Y OBJETIVOS	4
1.1	Objetivos	4
2	PLAN DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA	4
3	DESCRIPCIÓN Y DEFINICIÓN DE LA ACTUACIÓN.....	4
4	DELIMITACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO. CARACTERIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE PAISAJE Y LOS RECURSOS PAISAJÍSTICOS AFECTADOS	5
4.1	Cartografía y datos base de partida	5
4.2	Ámbito de estudio.....	5
4.3	DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL ESTADO DEL PAISAJE	5
4.3.1	<i>Diagnóstico del paisaje a nivel de detalle: componentes y valoración</i>	5
4.3.2	<i>Fragilidad</i>	14
4.3.3	<i>Visibilidad o incidencia visual</i>	15
5	PLANES Y PROYECTOS EN TRÁMITE O EJECUCIÓN EN EL MISMO ÁMBITO	16
6	VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA O JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS DETERMINACIONES CONTENIDAS EN LOS INSTRUMENTOS DE PAISAJE QUE LE SEAN DE APLICACIÓN, Y EN ESPECIAL DEL ESTUDIO DE PAISAJE O CATÁLOGO DE PAISAJE	16
6.1	Catálogo de los paisajes de relevancia regional	16
6.2	PAT Infraestructura Verde del Litoral de la Comunidad Valenciana	17
6.2.1	<i>Características área urbana</i>	18
6.2.2	<i>Características área forestal</i>	18
6.3	Plan General de Ordenación Urbanística de Canet d'en Berenguer	18
6.4	Informe de Modificación Puntual PGOU de Canet d'en Berenguer. Modificación de las parcelas RDP-2 y QLP-2 (Anexo 1-Estudio de integración paisajística)	19
7	VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN VISUAL A PARTIR DE UN ANÁLISIS VISUAL DEL ÁMBITO DESARROLLADO CONFORME AL ARTÍCULO 36.	20
8	IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS PAISAJÍSTICOS Y VISUALES Y LA PREVISIÓN DE SU IMPORTANCIA Y MAGNITUD	24
8.1	Fase de construcción.....	24
8.2	Fase de Funcionamiento.....	25

9	MEDIDAS DE INTEGRACIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS Y PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN.....	25
10	CONCLUSIONES	25
11	NOTAS FINALES Y FIRMAS	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Actuaciones incluidas en la alternativa a desarrollar en el proyecto constructivo.	4
Figura 2.	Imagen tomada de la zona de estudio.	7
Figura 3.	Puerto de Canet d'en Berenguer.	7
Figura 4.	Arboledas de la zona de estudio.	8
Figura 5.	Playa de la zona de estudio.	8
Figura 6.	Zona de estudio.	9
Figura 7.	Principales UVIs en la zona de estudio. Elaboración Tecnoambiente, 2019.	9
Figura 8.	Pendientes en la zona de estudio. Elaboración Tecnoambiente, 2020.	10
Figura 9.	Infraestructuras y elementos lineales. Elaboración Tecnoambiente, 2020.	11
Figura 10.	Distribución del poblamiento en la zona de estudio. Elaboración Tecnoambiente, 2020.	11
Figura 11.	Principales componentes ecológicos en el ámbito de estudio. Elaboración Tecnoambiente, 2020.	12
Figura 12.	Localización de los puntos de observación. Elaboración Tecnoambiente, 2020.	16
Figura 13.	Unidades del paisaje singulares de relevancia regional de la Comunidad Valenciana. Fuente: Plan de acción territorial de infraestructura verde y paisaje de la Comunidad Valenciana.	17
Figura 14.	Plano de las unidades del paisaje de la zona de estudio. Fuente: PAY Infraestructura Verde del Litoral de la Comunidad Valenciana.	18
Figura 15.	Plano de ordenación estructural. Clasificación del suelo y usos globales de todo el territorio.	19
Figura 16.	Plano de la zona de estudio del anexo 1. Estudio de integración paisajística del documento de modificación puntual del PGOU de Canet d'en Berenguer.	19
Figura 17.	Cuenca visual desde el PO1-Explanada del Puerto Deportivo de Canet d'en Berenguer.	20
Figura 18.	Cuenca visual desde el PO2-Explanada del Puerto Deportivo de Canet d'en Berenguer.	20

Figura 19. Cuenca visual desde el PO3-Pasarela de Madera acceso a playa.	21
Figura 20. Cuenca visual desde el PO4-Mirador Panorámico Playa de Canet.....	21
Figura 21. Cuenca visual desde el PO5-Paseo marítimo.	22
Figura 22. Cuenca visual desde el PO6-Playa de Canet.....	22
Figura 23. Cuenca visual desde el PO7-Playa de Almardà.	23
Figura 24. Cuenca visual desde el PO8-Edificio alto.	23
Figura 25. Cuenca visual desde el PO9-Playa Puerto de Sagunto.	24

1 ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

PROES ha encargado a TECNOAMBIENTE la realización de una serie de trabajos de campo y elaboración de informe correspondiente, en el marco del “Proyecto de regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa, T.T.M.M de Canet d’en Berenguer y Sagunto (Valencia)”.

Debido al cambio morfológico que se pretende dar a las playas del norte de Sagunto con las obras de regeneración es necesaria la elaboración de un estudio de integración paisajística, ya que se trata de una zona con playas con elevada relevancia desde el punto de vista medioambiental en unos casos y turístico en otros.

En el extremo norte de la zona de estudio, se encuentran las playas de Sagunto, que constituyen un ejemplo de playas amplias con un potente cordón dunar en el trasdós. A continuación, la playa de Canet, playa con diferentes galardones de calidad turística y medioambiental que cuenta también con un cordón dunar bien conservado.

La playa de Almardà es contigua a la de Canet d’en Berenguer, pero más tranquila sin la presencia de un paseo marítimo. En sus dos kilómetros se mezclan gravas con arenas gruesas junto a un cordón dunar relativamente bien conservado y de gran valor ecológico. Sus aguas claras y sus servicios lúdicos y sanitarios hacen de la Playa Almardà una de las mejor consideradas de la Comunidad Valenciana e ideal para la práctica de deportes náuticos.

Por último, hacia el norte se encuentran las playas de Corinto y la Malvarrosa de Coriento. La playa de Corinto es una prolongación de la playa de Almardà y se localiza entre la Avenida de Corinto y la gola de Quartell. La playa de la Malvarrosa es la situada más al norte, va desde la gola de Quartell hasta la de Queralt.

1.1 Objetivos

El objetivo del estudio paisajístico se centra en establecer el impacto generado por la regeneración de las playas mencionadas en el apartado 1 de este documento y su alcance pretende responder a lo establecido en la ley 4/2004, de 30 de junio, de la Generalitat de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje y su reglamento de desarrollo, decreto 120/2006, de 11 de agosto. El contenido de dicho estudio será el establecido por el artículo 52 del decreto 120/2006:

1. Plan de Participación Pública.
2. Descripción y definición del alcance de la actuación.
3. Delimitación del ámbito de estudio y caracterización de las Unidades de Paisaje y de los Recursos Paisajísticos afectados, conforme a la sección 1 del capítulo III del presente título.
4. Planes y proyectos en trámite o ejecución en el mismo ámbito.
5. Valoración de la Integración Paisajística o justificación del cumplimiento de las determinaciones contenidas en los instrumentos de paisaje que le sean de aplicación, y en especial del Estudio de Paisaje o Catálogo de Paisaje.

6. La Valoración de la Integración Visual a partir de un Análisis Visual del ámbito desarrollado conforme al artículo 36.

7. La identificación de los Impactos Paisajísticos y Visuales y la previsión de su importancia y magnitud.

8. Las medidas de integración y mitigación de impactos y programa de implementación.

2 PLAN DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA

En este caso, TECNOAMBIENTE no diseñará un plan de participación pública distinto del proceso de información pública ya previsto dentro de la evaluación ambiental del proyecto.

3 DESCRIPCIÓN Y DEFINICIÓN DE LA ACTUACIÓN

Del análisis realizado se concluye que la alternativa óptima a ejecutar para paliar los problemas actuales existentes en la zona de proyecto es la Alternativa 1.

Esta alternativa consiste en la eliminación de las gravas alóctonas a estas playas, y que en las últimas décadas están modificando el frente litoral. En general el proceso es un acorazamiento del estrán de la playa, con el consiguiente aumento de la pendiente y el empeoramiento de las condiciones de acceso al agua y la seguridad en el baño, además de la mayor incomodidad para el esparcimiento y uso lúdico de las playas.

Tras la eliminación de las gravas se va a llevar a cabo la regeneración con arena, de forma que se restituya el perfil de playa y se compense la merma del volumen de playa que se producirá tras la retirada de las gravas. La procedencia de la arena de aportación será de un yacimiento marino que se habilite para su explotación, cumpliendo los condicionantes técnicos y ambientales.

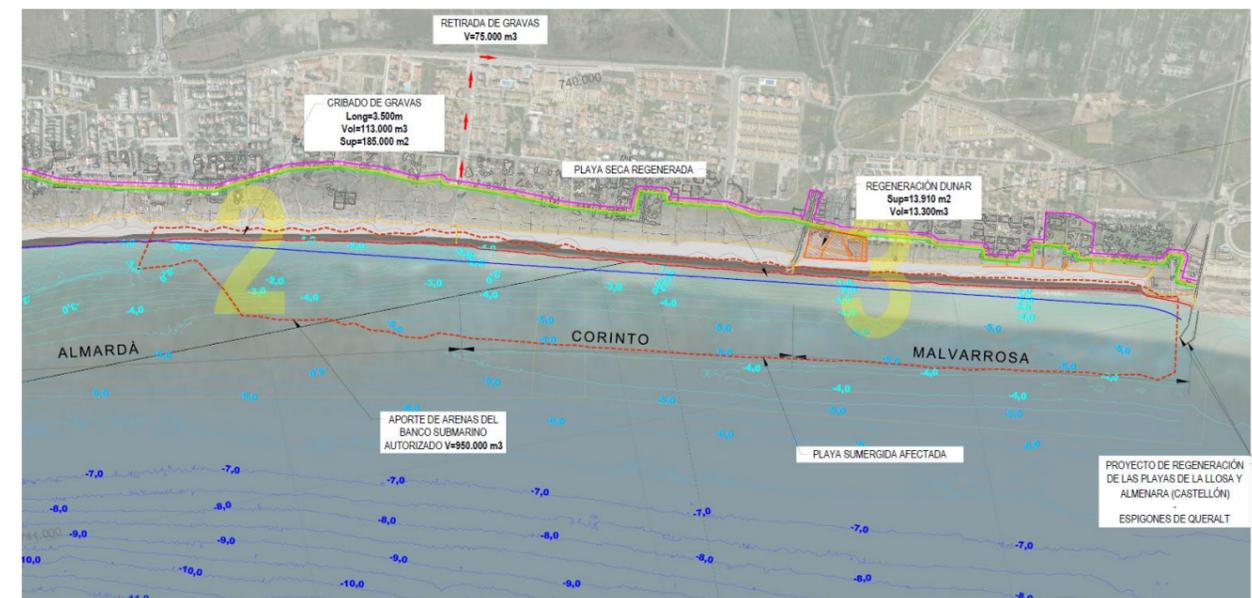


Figura 1. Actuaciones incluidas en la alternativa a desarrollar en el proyecto constructivo.

4 DELIMITACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO. CARACTERIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE PAISAJE Y LOS RECURSOS PAISAJÍSTICOS AFECTADOS

4.1 Cartografía y datos base de partida

Este EIIIP tiene como finalidad evaluar el impacto visual y paisajístico de la regeneración de las playas. Para el análisis de la situación paisajística se emplean herramientas del software del Sistema de Información Geográfica ArcGIS y se utiliza la siguiente cartografía de base:

1. Modelo Digital del Terreno generado a partir de datos LIDAR con una resolución espacial de 5 m de píxel suministrado por el centro de descargas del CNIG.
2. Ortofotografía del PNOA, suministrada por el Centro de Descargas del CNIG y ortofoto convencional.
3. Núcleos de población extraídos de <https://visor.gva.es/visor/>
4. Puntos de comunicación dinámica. Se considera la red de comunicación viaria y ferroviaria obtenida de la misma fuente que los núcleos de población.
5. Mapa de usos del suelo a escala 1:10.000.
6. Paisajes de Relevancia Regional. Objetivos de calidad e instrucciones técnicas para la ordenación y gestión de los paisajes de relevancia regional de la Comunidad Valenciana.

4.2 Ámbito de estudio

En la zona de estudio hay varios miradores, por lo que representan puntos de observación de elevada relevancia, ya que las personas contemplarán el paisaje desde dichos puntos. Estos miradores son: El mirador del Club náutico de Canet, el Mirador panorámico de la Playa de Canet y el Balcón al Mar, integrado en un edificio público abierto a la ciudadanía; por último, el Mirador de Casablanca en la playa de Almardá.

Otro tipo de infraestructura a tener en cuenta es el paseo marítimo de 9 de octubre en Canet d'en Berenguer.

Alrededor de la zona de actuación existen varios bienes patrimoniales, patrimonio de la guerra civil. En el Puerto de Sagunto se encuentra una infraestructura logística, a 1,6 km hacia arriba del cauce del Río Palancia, encontramos restos de la Defensa activa y, por último, a 1,9 km al sur del puerto de Canet, en el Puerto de Sagunto, se encuentra la fábrica de armamento del municipio.

4.3 DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL ESTADO DEL PAISAJE

La evolución de los estudios sobre el medio ambiente ha derivado en la consideración de impactos sobre el paisaje como un elemento más a tener en cuenta en el proceso de evaluación, llegando incluso a desarrollarse normativas específicas que regulan las actuaciones para no interferir sobre esta variable. Además de la vertiente perceptiva, a los paisajes se asocian aspectos sociales y económicos al ligarse a usos o actividades que se producen en territorios concretos.

Evidentemente, todos los proyectos que se producen en el territorio producen una transformación sobre el paisaje de partida pero el signo de dicha alteración y su intensidad dependerá de varios factores, el principal, el grado de naturalidad, valor y fragilidad que se otorga al paisaje, o las unidades que lo componen, el segundo, el componente subjetivo que acompaña a los observadores, el tercero, el grado de transformación antrópica o existencia de estructuras horizontales y verticales de partida. Otro factor sería la existencia de obstáculos a las visuales, el propio territorio, por ejemplo, y los planos de observación, entre los principales.

En definitiva, los estudios de paisaje intentan objetivar dividiendo el territorio en unidades visuales homogéneas y atribuyendo unas valoraciones en función de sus componentes para establecer una fragilidad, singularidad y grado de manejo, considerando que estas apreciaciones serán comunes a la mayoría de los perceptores, pero también que, puede hacer discrepancias. El esfuerzo de cuantificar en grados de valoración los distintos elementos del paisaje, naturalidad, singularidad, diversidad morfológica, visión panorámica, cromatismo y contraste, etc., aún habría que tener en cuenta aspectos biológicos, históricos, culturales que, en conjunto son harto difíciles de inventariar y valorar según percepciones.

4.3.1 Diagnóstico del paisaje a nivel de detalle: componentes y valoración

Los principales componentes del paisaje son los aspectos del territorio que lo componen, configuran y le dan la apariencia. En este caso, los factores utilizados en la caracterización y valoración del paisaje son los siguientes:

- Calidad del paisaje: este concepto alude al valor estético de las distintas unidades de paisaje del ámbito de estudio.
- Fragilidad del paisaje: alude a su capacidad para absorber las transformaciones y se relaciona con su capacidad de manejo.
- Visibilidad o incidencia visual: son los lugares del territorio desde donde pueden verse las alteraciones que afectan a la variable.

4.3.1.1 Calidad del paisaje: descripción del escenario de acogida de las actuaciones asociadas a la regeneración de las playas

Un estudio de paisaje presenta 2 enfoques principales, el que considera el paisaje total, que identificaría el paisaje con el medio, y el otro es el paisaje visual, correspondiente más al enfoque de la estética o la percepción, con una componente más subjetiva. En la realización de este análisis se tienen en cuenta ambos aspectos, si bien estos enfoques parten de una base común, la realidad territorial que conforma el ámbito de estudio.

Los componentes del paisaje son los aspectos que se diferencian a simple vista y lo configuran. Pueden agruparse en 3 bloques:

- Elementos de medio inerte: relieve y formas del terreno, composición del suelo, presencia de cursos o láminas de agua, etc.

- Elementos del medio biótico: principalmente conformado por el componente vegetal, ya sea natural o cultivada o sembrada. A la vegetación también se asocia la fauna, aunque ésta es un componente móvil y no fijo en el paisaje.
- Elementos del medio antrópico: son todas las estructuras dispuestas en el territorio por la mano del hombre, desde las viviendas hasta las carreteras y líneas eléctricas.

A estos componentes que existen en cualquier paisaje deben añadirse las condiciones atmosféricas o el estado del cielo que incluirán en la percepción del observador del escenario en su conjunto.

La calidad se define como el valor intrínseco del paisaje de un lugar. Para determinar la calidad se consideran los componentes que lo integran, que son los citados anteriormente y los factores ambientales del ámbito de estudio, tratados en el EsIA. Teniendo en cuenta éstos y, también sobre la base de los usos del suelo, se pueden establecer para caracterizar la calidad paisajística unas unidades de paisaje denominadas “unidades visuales irregulares” (UVIs en adelante) que constituyen una sección del territorio homogénea en cuanto a contenido y componentes y patrones de visibilidad, de forma que pueden calificarse con una valoración parecida y, por tanto, fragilidad.

4.3.1.2 Unidades visuales irregulares y características principales

Como se ha referido, el paisaje del ámbito de estudio se divide en UVIs, que son las secciones del territorio compuestas por los mismos componentes, al menos con presencia mayoritaria, y que se presentan homogéneas a la visión o en su conjunto. Estas unidades tendrán una valoración, fragilidad y capacidad de manejo asociadas similares.

La determinación de las UVIs se basa en una inventariación directa y sintética basada en la cartografía existente de la zona y la posibilidad de distinguir las unidades sin necesidad de realizar valoraciones de tipo sintético.

La estructura general del paisaje de cada unidad se explica a través de la definición de los siguientes tipos de elementos o configuraciones espaciales, con un doble significado ecológico-visual (FORMAN y GORDON, 1986):

- Manchas: son superficies no lineales que se distinguen por su aspecto de lo que las rodea. Se pueden caracterizar por su composición interna (tipo de vegetación presente) o por su origen (motivadas por una alteración o perturbación natural), por su tamaño, tipo de borde o distribución especial.
- Corredores: son superficies del terreno estrechas y alargadas que se diferencian claramente de los elementos que los rodean. Fragmentan el territorio.
- Matriz: es el elemento del paisaje que ocupa mayor extensión superficial y presenta una mayor conexión, englobando a las manchas y los corredores. Su determinación no se produce a escala de detalle sino con una percepción visual superior.

La combinación de estos 3 elementos con sus características particulares define la estructura general del paisaje, y en estrecha relación, su funcionalidad.

La definición de las UVIs se ha realizado tomando como base la capa de usos del suelo, la fotointerpretación y las visitas de campo a la zona. La sectorización en unidades visuales obedece a las unidades de vegetación, el tipo de suelo y las pendientes y la presencia de estructuras antrópicas. Así, en el ámbito de estudio seleccionado se distinguen las siguientes UVIs:

- UVI1: Espacios urbanos
- UVI2: Espacio portuario-deportivo
- UVI3: Zonas arboladas y de cultivos
- UVI4: Borde litoral (playas)
- UVI5: Mar
- UVI6: Marismas

A continuación, se describen cada una de ellas:

a) UVI 1: Espacios urbanos

Esta unidad se corresponde con los núcleos poblados de Canet d'en Berenguer principalmente, aunque parte de la zona de estudio pertenece al término municipal de Sagunto. Se encuentra anexa a la UVI2 (club náutico de Canet d'en Berenguer), a la UVI3 por el lado oeste y a la UVI4 por el lado este.

En esta UVI se incluyen todas las construcciones asociadas al despliegue urbano y habitacional, esto es, los edificios, áreas de servicio, superficies comerciales, etc., así como los nexos de unión entre las mismas en la matriz como las carreteras, vía de ferrocarril, caminos, carriles de bicicleta y vías de servicios, entre las principales. Estos elementos conforman precisamente los corredores de la matriz, urbana, y cuyos componentes principales están contruidos con ladrillos, hormigón y cemento. Las manchas se corresponderían con las manzanas, en ocasiones incluso diferenciadas por tonalidades de color, predominando en este caso las rojizas. En estas manchas más generales existen otras de menores dimensiones constituidas por la vegetación urbana y las zonas de esparcimiento (parques y jardines), de escaso valor paisajístico, aunque apreciadas por su presencia en la UVI y el uso lúdico que normalmente se hace de ellas. Las manchas quedan fraccionadas por los corredores que no introducen ninguna característica discordante en el paisaje, ya transformado.

Los colores principales de la matriz, como sea comentado, en vista aérea son los rojizos de los tejados, si bien se pueden apreciar los tonos verdosos de la vegetación urbana comentada. Los corredores presentan tonos grisáceos en mayoría.

La textura predominante es el grano grueso de las edificaciones. La densidad de elementos antrópicos en esta unidad es muy elevada y alto su grado de transformación, de hecho, su origen es totalmente antrópico y los componentes se disponen con un objetivo específico y ordenado en el territorio.



Figura 2. Imagen tomada de la zona de estudio.

UVI2: Espacio portuario-deportivo

Esta UVI la conforma principalmente el espacio portuario. Se trata de un pequeño puerto deportivo correspondiente al club náutico de Canet d'en Berenguer. Su origen, al igual que en la Uvi anterior es totalmente antrópico y su existencia en el territorio obedece a un objetivo que la hace adquirir esa posición y configuración.

Los corredores son los bailes interiores en la matriz que dan acceso a todas sus partes. En cuanto a las manchas cada sección del polígono podría constituir una pero la homogeneidad entre las mismas hace que no sus límites no puedan diferenciarse claramente. Las dimensiones del club náutico no son muy elevadas por lo que se hablaría de una sola mancha, la del muelle deportivo. Las tonalidades predominantes son claramente grisáceas.

Su forma es tridimensional en las zonas con edificaciones y bidimensional en el caso de la explanada portuaria.

En general, se trata de una UVI muy transformada, de escasa calidad visual y alta capacidad de manejo.



Figura 3. Puerto de Canet d'en Berenguer.

b) UVI3: Zonas arboladas y de cultivos

Esta unidad se encuentra mejor representada al oeste de la zona de estudio, bastante alejada de la zona portuaria, pero ciertamente se inserta en algunos espacios intersticiales de otras unidades.

Lo más representativo de esta unidad son las grandes extensiones ocupadas por árboles frutales. Las zonas de espacios naturales, prados, praderas y pastizales se mezclan con las zonas de cultivos agrícolas.

Los cultivos agrícolas por lo tanto son los que mayor superficie representan en esta unidad.

Los colores que predominan son variantes según el tipo de cultivo y una mezcla variante en función de los espacios naturales o menos antropizados.

El grano se considera de tamaño medio, si se consideran los pies de árboles, pequeño si se tabla a escala de cultivo o grande si se trata de las parcelas, dependiendo de la escala de visualización.



Figura 4. Arboledas de la zona de estudio.

c) UVI4: Borde litoral (playas)

Se considera en esta unidad todo el frente litoral que abarca la zona de estudio. En ella se encuentran representadas las playas de Canet, Almardá, Sagunto y Malvarrosa. Las playas más extensas adquieren carácter urbano por estar flanqueadas por viviendas.

La UVI4 se concentra en una banda litoral que conforma el nexo de unión entre la zona terrestre y la marina, dotándola de un carácter anfíbio que la define. El borde litoral comparte características de los medios marinos y terrestres, pero obviamente el elemento agua es el de mayor importancia.

La topografía de la UVI4 es suave en la zona de playas arenosas con un importante sistema dunar. Las playas están constituidas por materiales detríticos sueltos de distintos tamaños, formando un medio inestable, que se percibe como un paisaje cambiante, habitualmente emergido, al menos en parte, pero cubierto por el mar intermitentemente.

El paisaje, por lo general, a lo largo de toda la franja se encuentra fuertemente antropizado por la fuerte presencia de elevadas edificaciones de segunda residencia pegadas a la costa. Es evidente la transformación de la UVI en este caso debido a la ocupación del hombre.

Entre las tonalidades de la UVI4 se encuentran los colores marrones y cremas, donde se intercalan los grisáceos y verdosos de la vegetación natural o urbana.

En cuanto a la textura se va desde el fino correspondiente a los granos de arena hasta el grueso de los acantilados.

La población otorga normalmente a esta UVI una alta valoración, pero ello es debido al uso de disfrute y turístico que se produce en las playas, ligado claramente al aspecto de la misma, debiendo el paisaje ser un elemento muy relevante a conservar.



Figura 5. Playa de la zona de estudio.

d) UVI5: Mar

Esta unidad se extiende hasta el horizonte desde la finalización de las UVIs 2 y 4 hasta el horizonte y es la predominante allí donde se instalarán las nuevas estructuras, que se aunarán a la UIV4.

Se caracteriza por tener una fisonomía plana. Los únicos elementos antrópicos que se pueden observar son las embarcaciones que transitan por ella, de paso temporal y móviles. La intervisibilidad es ilimitada longitudinalmente, según la clasificación de Van der Ham (1970) al no existir elementos que supongan obstáculos para la vista, más que el propio impuesto a la visión por la curvatura de la Tierra. La lámina de agua es el elemento dominante, predominando los colores gris-verdosos-azulados, reflejos de las condiciones atmosféricas reinantes en cada momento.

Texturalmente se pasa del grano grueso que podrían suponer las embarcaciones, que no forman parte per se de la UVI pero son un componente habitual sobre la misma, al grano fino etéreo del agua líquida.

La composición espacial de los elementos que integran esta UVI define este paisaje como panorámico, ya que no existen pantallas a la visual, predominando los elementos horizontales allá donde el mar y el cielo se juntan, limitando la escena inferior y superiormente la propia línea del horizonte.



Figura 6. Zona de estudio.

e) UVI6: Marismas

Esta unidad se encuentra más hacia el norte de la zona de estudio, ocupando una extensión importante tras la UVI1, por lo que no será visible desde la zona de actuación.

El espacio más relevante es el Marjal de Almardá. Se trata de una zona húmeda, de gran riqueza tanto en fauna como en flora. Estas zonas húmedas a menudo son estaciones de paso en la migración de las aves entre el norte de Europa y África.

Este terreno bajo y pantanoso se halla cubierto de vegetación prácticamente en su totalidad y el origen de sus aguas puede ser diverso (aporte fluvial, subterráneo, marea, etc.).

Los marjales, como zonas llanas próximas al mar, han sufrido la presión urbanística, especialmente en la Comunidad Valenciana (España), con el peligro medioambiental que su desaparición supondría.

Entre las tonalidades de la UVI6 se encuentran los tonos verdosos debido a la vegetación, así como tonos gris-verdosos-azulados en las zonas que se encuentren permanentemente cubiertas por agua.

Texturalmente se pasa del grano medio que podría suponer la representación de la vegetación, al grano fino etéreo del agua líquida.

La distribución territorial de las UVIs descritas en la zona de estudio es la siguiente:

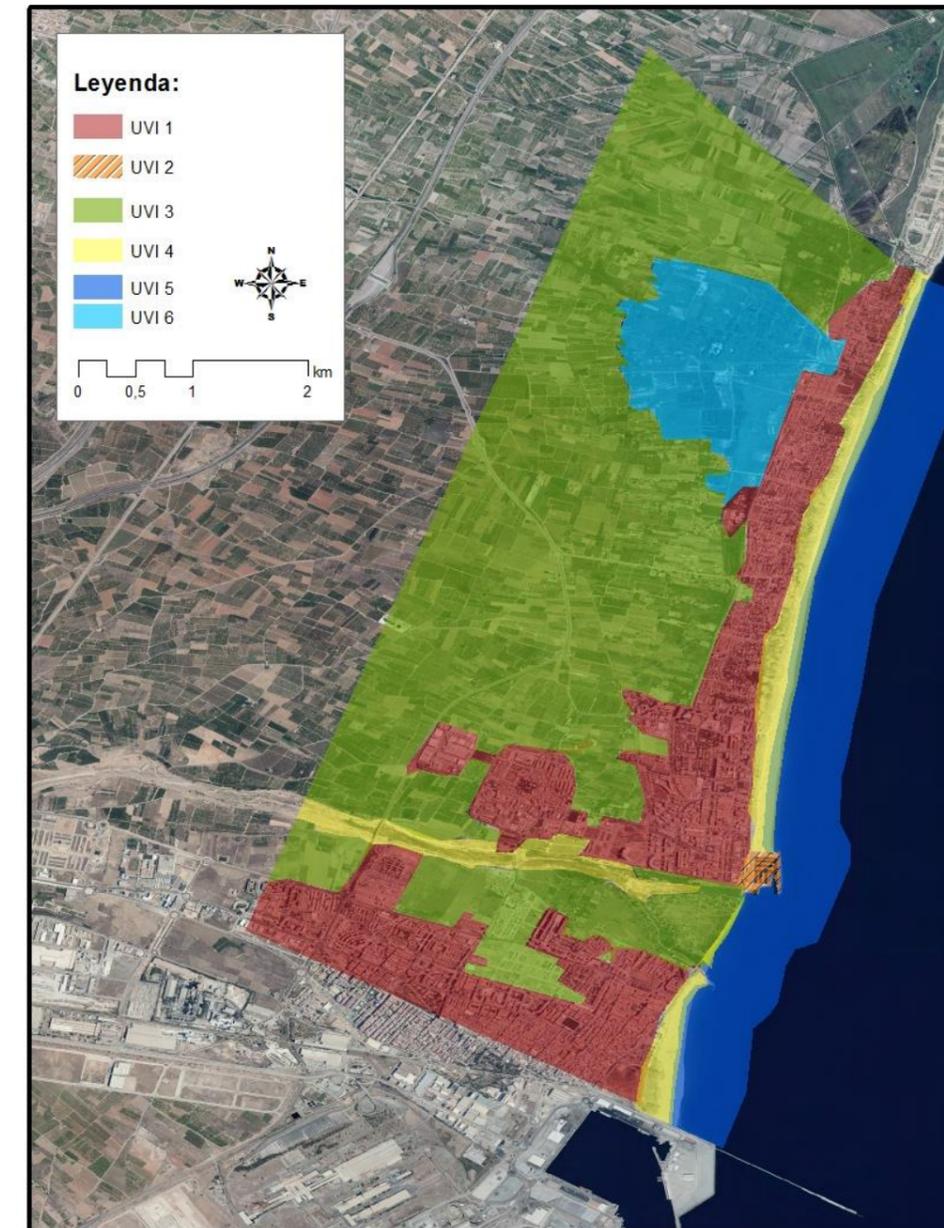


Figura 7. Principales UVIs en la zona de estudio. Elaboración Tecnoambiente, 2019.

4.3.1.3 Relaciones

Las relaciones básicas, tanto funcionales (organización en la zona de estudio), como formales y estéticas (composición, textura, color, forma, etc.) de las UVIs ya se han descrito en algunos apartados ya expuestos. Sin

embargo, en este epígrafe se pormenorizan algunas de las relaciones funcionales y estéticas de los componentes físicos, de las actividades humanas y de las relaciones ecológicas.

Se ha consultado los modelos digitales de pendientes MDP05, descargados del Centro Nacional de Descargas y para la zona de estudio no se han encontrado elevaciones relevantes como se puede observar en la imagen inferior.

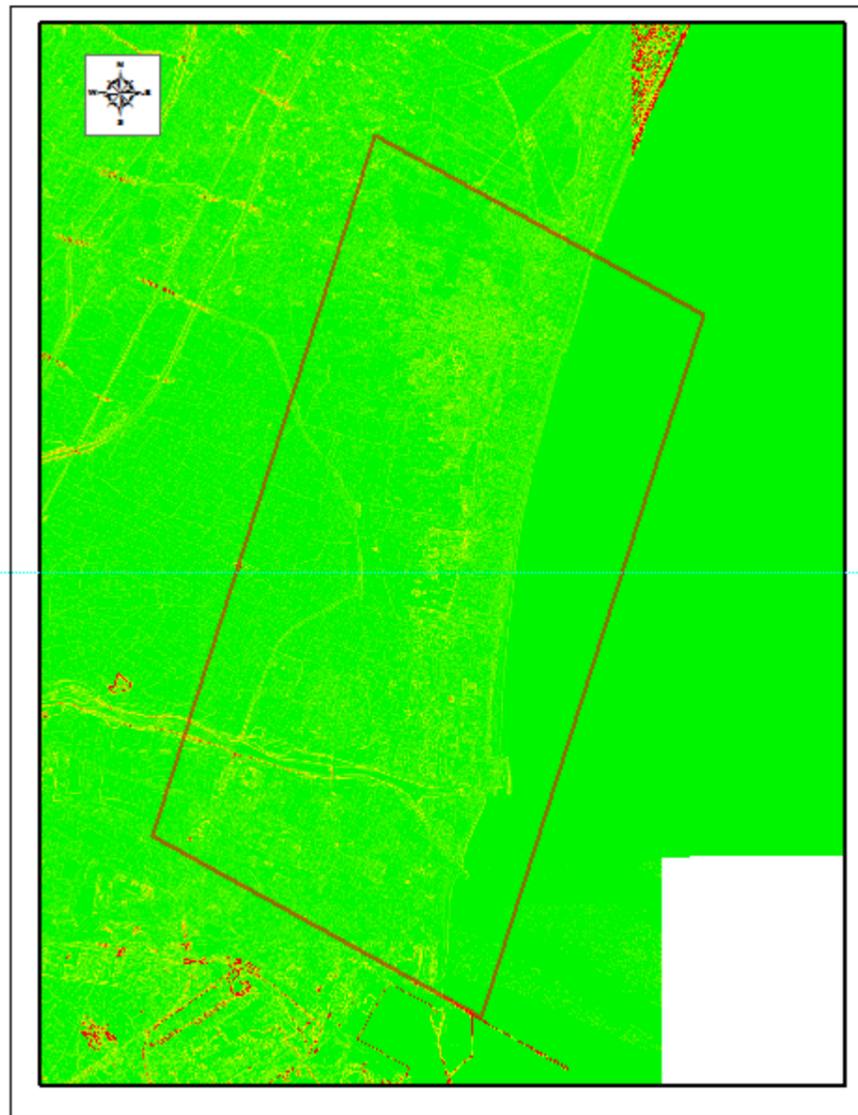


Figura 8. Pendientes en la zona de estudio. Elaboración Tecnoambiente, 2020.

En relación con los componentes humanos, y aunque éstos conforman por sí mismo una unidad, cabe citar otro tipo de elementos que aparecen representados en todas las UVIs y, en general, en el ámbito de estudio y se agrupan en función de su predominancia en el territorio según el impacto visual:

- **Componentes horizontales:** se incluyen en esta categoría las carreteras, numerosos caminos, senderos y vías de ferrocarril que conectan el territorio. Su representación es mucho más evidente en los núcleos de población, es más forman parte del paisaje y no se aprecian como elementos independientes de la unidad matriz. Las principales vías de comunicación son las siguientes:

- La autopista de peaje AP-7 y la autovía A-7, que enlazan Canet d'en Berenguer con Valencia por un lado y con el área metropolitana de Barcelona, continuando la AP-7 hacia Girona y Francia, por otro.
- CV-309, se trata de una carretera autonómica que comienza en el enlace con la Pista de Barcelona V-21 (Anteriormente N-221) junto a Puzol. La primera salida es el acceso sur al polígono del Puerto de Sagunto. A continuación, el acceso norte al polígono del Puerto de Sagunto dirigiéndose al Polígono Industrial de Sagunto. Termina su recorrido enlazando con la V-23 que se dirige a Sagunto y a su Puerto en el acceso al núcleo de población del mismo donde llegaba hasta la carretera N-237.
- CV-317, carretera autonómica que une Sagunto con el municipio de Canet d'en Berenguer.
- CV-324, enlazan con la A-23 y la A-7 por Petrés. Acceso a la planta de residuos inertes de Sagunto.
- CV-320, inicia su recorrido en la población de Puzol, a continuación, se dirige al Puerto de Sagunto aquí enlaza con la carretera de acceso al puerto comercial. A partir de aquí se desdobra y se convierte en una avenida que sirve de circunvalación al Puerto de Sagunto, enlaza con la antigua carretera N-237 que une Sagunto y Puerto de Sagunto. A continuación, vuelve a ser carretera convencional y bordea la población de Canet d'en Berenguer. Continúa dirigiéndose hacia el interior cruzándose con la carretera N-340, bordea las poblaciones de Faura, Benifairó de los Valles, Cuartell y Cuart de les Valls. Finaliza su recorrido en el enlace con la N-234 en la población de Torres-Torres.
- CV-321, supone el acceso al municipio de Benavites a través de la CV-323 y la N-340.

Así como las vías pecuarias, de las que aparecen en la zona de estudio, Cañada del mar, la Colada del Camino del Serradal, el Azagador de Benavites / Colada del Barranco de Arquet, Azagador del Cuartell, Cañada de Gausa o Camino de Petrés, Vereda del Camino Viejo de Sagunto, Vereda de la Fuente, Colada de la Senda de Portell.

La configuración de este sistema de comunicación en el territorio es:



Figura 9. Infraestructuras y elementos lineales. Elaboración Tecnoambiente, 2020.

Otro componente horizontal lo constituyen los propios asentamientos urbanos. En la zona de estudio están se encuentran concentrados conformando las cabeceras municipales principales, Canet d'en Berenguer, que para la zona de estudio es el núcleo de población más cercano y donde se concentra el grueso de la población. Si se señalan las parcelas donde existen viviendas el resultado muestra una

continuidad de asentamientos a lo largo de la línea litoral y prácticamente todo el ámbito de estudio, como se observa:

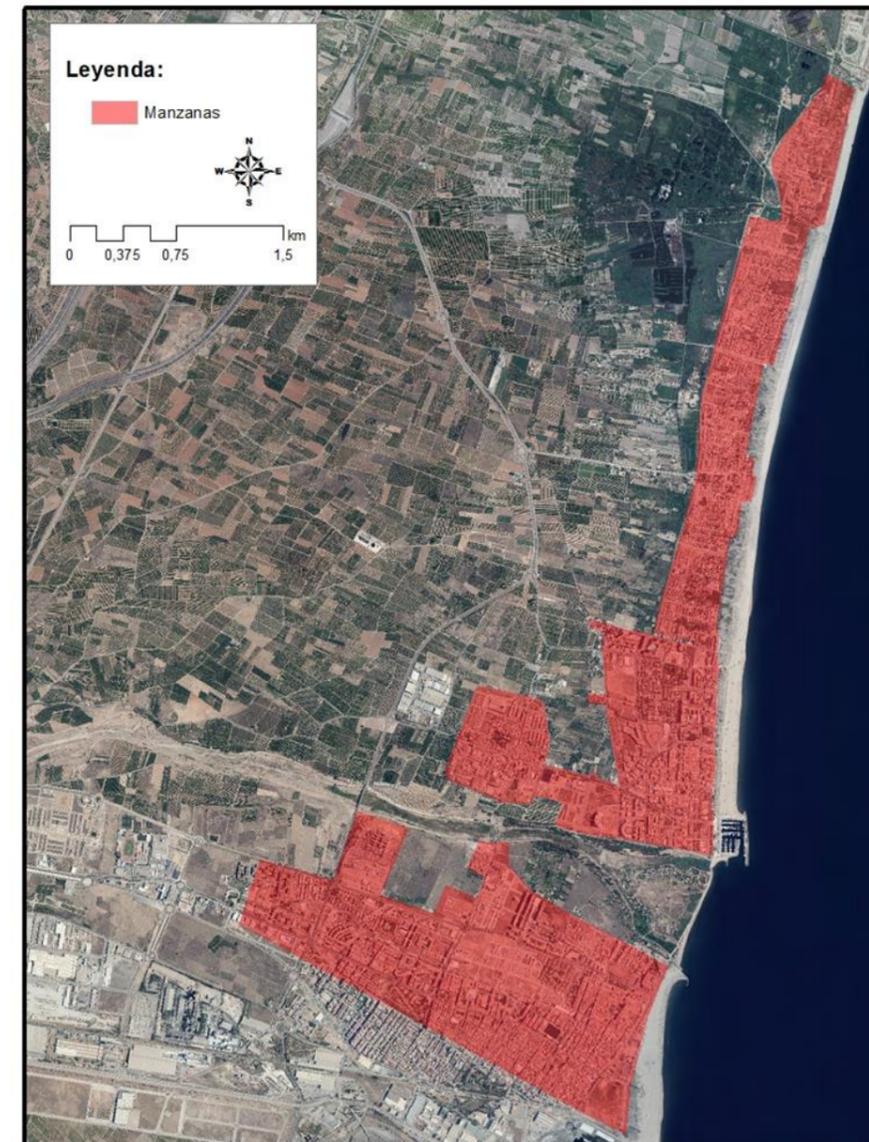


Figura 10. Distribución del poblamiento en la zona de estudio. Elaboración Tecnoambiente, 2020.

Dentro de la agrupación de componentes horizontales aparecen otros, formando parte del paisaje, que se disponen en el territorio para dar uso y servicio precisamente al elemento humano, destacando el propio puerto.

- Componentes verticales: se incluyen aquí los postes de telefonía, las líneas eléctricas y similares entre las poblaciones. Las calles o pistas que sustentan estos elementos lineales también forman parte de estos componentes.

Para la zona de estudio delimitada no se han encontrado estos tipos de instalaciones.

En relación con los **componentes ecológicos** y sus relaciones éstas se caracterizan fundamentalmente por la conexión del territorio a través de corredores. Entre ellos se encuentran los cursos fluviales, de los cuales aparecen representados en la zona de estudio la el Río Palancia.

También constituyen corredores y aportan valor ecológico al paisaje la presencia de espacios protegidos. Tras la primera línea de edificios, se extiende una LIC, representada en el plano, pero sin repercusión a nivel visual.

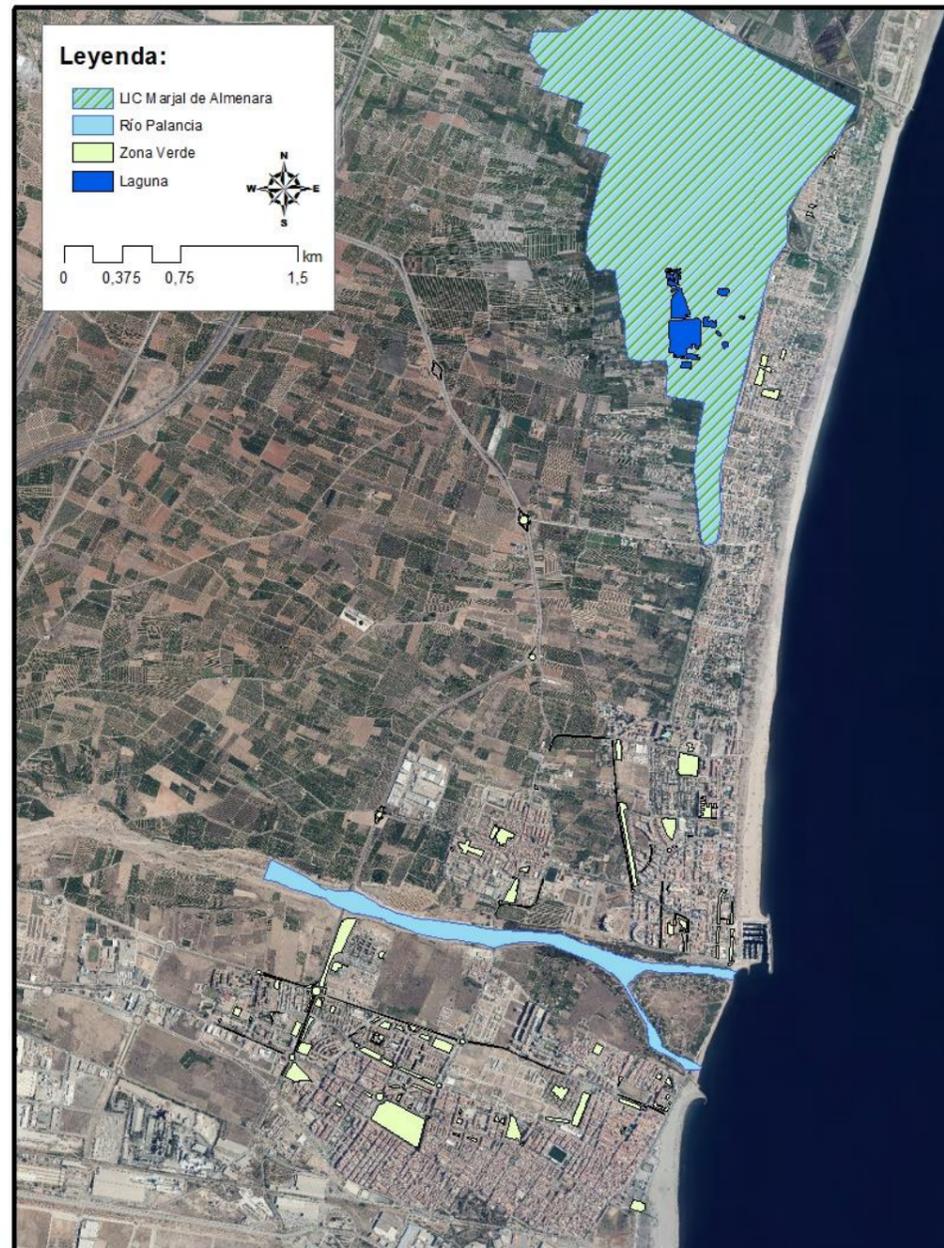


Figura 11. Principales componentes ecológicos en el ámbito de estudio. Elaboración Tecnoambiente, 2020.

4.3.1.4 Valoración de las unidades de paisaje: análisis de la calidad visual y paisajística

- Metodología

Una vez definidas las unidades de paisaje se les asigna un valor de calidad paisajística. La calidad de los recursos paisajísticos de las unidades de paisaje (UVIs) definidas anteriormente, siguiendo los Métodos Indirectos de Valoración, en concreto el método de valoración a través de categorías estéticas del *Bureau of Land Management (USDA, 1980)*. Esta metodología se basa en el estudio de la actitud de los usuarios, la intensidad de uso y la sensibilidad.

En este caso, y según el B.L.M. y el USDA Forest Service, se ha valorado la calidad visual a partir de las características visuales básicas, esto es forma, línea, color, textura y de los componentes del paisaje (fisiografía, vegetación, agua, etc.). El método es también de valoración subjetiva, con la ayuda de una tabla de referencia (Tabla de Inventario/Evaluación de la Calidad Escénica. Criterios de Evaluación y puntuación), de la cualidad perceptual de una serie de componentes atributos y características visuales y la asignación final del paisaje a una clase de calidad determinada. Las definiciones de estas clases de calidad son las indicadas en la tabla siguiente:

INVENTARIO/EVALUACIÓN DE LA CALIDAD ESCÉNICA. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PUNTUACIÓN (B.L.M)			
MORFOLOGÍA	Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, grandes formaciones.); o bien, relieve de gran variedad superficial o muy erosionado o sistemas de dunas; o bien, presencia de algún rasgo muy singular y dominante (glaciar). 5	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales. 3	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular. 1
VEGETACIÓN	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesantes. 5	Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos. 3	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación. 1
AGUA	Factor dominante en el paisaje: apariencia limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo. 5	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje. 3	Ausente o inapreciable. 0
COLOR	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradable entresuelo, vegetación, roca, agua y nieve. 5	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante. 3	Muy poca variación de color o contraste, colores pagados. 1

INVENTARIO/EVALUACIÓN DE LA CALIDAD ESCÉNICA. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PUNTUACIÓN (B.L.M)			
FONDO ESCÉNICO	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual. 5	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto. 3	El paisaje circundante no ejerce influencia en la calidad del conjunto. 0
RAREZA	Unico o poco corriente o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional. 6	Característico, aunque similar a otros en la región. 2	Bastante común en la región. 1
ACTUACIONES HUMANAS	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual. 2	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. 0	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica. -

Tabla 1. Criterios de evaluación y puntuación

Clase A (19-33 puntos)	Áreas que reúnen características excepcionales, para cada aspecto considerado
Clase B (12-18 puntos)	Áreas que reúnen una mezcla de características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros
Clase C (0-11 puntos)	Áreas con características y rasgos comunes en la región fisiográfica considerada

Tabla 2. Clases de unidades

Una vez que se han determinado los criterios de valoración y asignado niveles o clases de calidad visual a un territorio, se han establecido clases de gestión visual que determinan los diferentes grados de modificación o cambio permitidos en un territorio concreto.

Previamente, a todo esto, el método de BLM incorpora información sobre:

- a) Los niveles de sensibilidad. En primer lugar, se va a establecer la sensibilidad individual y regional a través de la actitud de los usuarios es decir la preocupación que manifiestan con respecto a la introducción de cambios en el paisaje y la intensidad de uso, utilizando la Tabla 1.

Sensibilidad	ALTA			MEDIA			BAJA		
	A	A	M	A	B	M	M	B	B
Actitud de los usuarios	A	A	M	A	B	M	M	B	B
Intensidad de Uso	A	M	A	B	A	M	B	M	B

Tabla 3. Niveles de sensibilidad (BLM, 1980)

- b) Las zonas de alcance visual: La calidad visual se corrige según la distancia con respecto al observador. Se establecen tres clases de distancia:

- Primer Plano/ Plano Medio (PP/PM)
- Plano de fondo (PF)
- Plano apenas perceptible, poco visible (PV)

Las clases finales de Gestión Visual se han obtenido a través de la integración de calidad, sensibilidad y alcance visual, con la ayuda de la Tabla 4.

Sensibilidad visual	A	A	A	M	M	M	B
Áreas singulares	1	1	1	1	1	1	1
Calidad escénica	A	2	2	2	2	2	2
	B	2	3	3	3	4	4
	C	3	4	4	4	4	4
Alcance visual	PP/PM	PF	PV	PP/PM	PF	PV	PV

Tabla 4. Clases de gestión visual (BLM, 1980)

En esta clasificación, la clase 1 es la más restrictiva en cuanto a posibilidades de gestión y manejo, y la clase 4 la menos restrictiva. Existe una última clase (5), que no aparece en la tabla, y que se reserva para aquellas zonas que requieren restauración.

- Resultados

Aplicando el método de BLM a las 5 UVIs que se han distinguido, las clases de calidad obtenidas son las siguientes:

Característica visual	Espacio urbano	Espacio portuario-recreativo	Zonas arboladas y de cultivos	Borde litoral (playas)	Mar	Marisma
Morfología	1	1	3	5	-	5
Vegetación	3	1	3	3	-	5
Agua	0	5	3	5	5	3
Color	1	1	5	3	-	5
Fondo escénico	0	0	3	3	3	3
Rareza	1	1	1	2	2	6
Actividades humanas	-	-	0	0	2	0
TOTAL	6	9	18	21	12	27
CLASE	C	C	B	B	B	A

Tabla 5. Inventario y evaluación de la calidad escénica

Observando la valoración detallada de las UVI's 1 y 2, se puede concluir que presentan características comunes en todos los aspectos considerados con valores escénicos bajos, las UVI's 3, 4 y 5 ostentan un valor escénico medio, es decir se corresponden con unas áreas que reúnen una mezcla de características excepcionales, pero que resultan comunes en la región estudiada y la UVI 6, con un valor escénico alto, se identifica con áreas que reúnen características excepcionales, para cada aspecto considerado.

La asignación de niveles de sensibilidad a las distintas unidades resulta como sigue:

<p>UVI 1 ESPACIO URBANO Actitud de los usuarios: Baja Intensidad de uso: Muy alta SENSIBILIDAD: BAJA</p>	<p>UVI 2 ESPACIO PORTUARIO-INDUSTRIAL Actitud de los usuarios: Baja Intensidad de uso: Muy alta SENSIBILIDAD: BAJA</p>
<p>UVI 3 ZONAS ARBOLADAS Y CULTIVOS Actitud de los usuarios: Media Intensidad de uso: Media SENSIBILIDAD: ALTA</p>	<p>UVI 4 BORDE LITORAL Actitud de los usuarios: Alta Intensidad de uso: Alta SENSIBILIDAD: ALTA</p>
<p>UVI 5 MAR Actitud de los usuarios: Media-Alta Intensidad de uso: Media SENSIBILIDAD: ALTA</p>	<p>UVI 6 MARISMA Actitud de los usuarios: Alta Intensidad de uso: Alta SENSIBILIDAD: ALTA</p>

Para definir el alcance visual de cada unidad, deben definirse puntos de observación para, en función de éstos establecer unidades en primer plano, segundo plano o plano de fondo. Por ejemplo, si el observador se sitúa en el dique del puerto, esta unidad será la que observe en primer plano, al igual que la UVI 5 pero quedará de fondo la UVI4 y lejana también la UVI 1. En otros enclaves, como el interior de un núcleo urbano ninguna UVI más que la urbana será perceptible. En el borde litoral la UVI4 estará en primer plano, al igual que la 5 pero la UVI2 puede quedar en el fondo. En definitiva, los planos de percepción dependen de los observadores, así como la orografía, presencia de obstáculos a la visual e incluso las condiciones del medio.

Con todo ello, integrando los valores obtenidos en las tablas de clases de gestión visual, se ha llegado a la conclusión que las unidades 1 y 2 (áreas urbanas, portuaria e industrial) corresponden a una clase de gestión visual de tipo 4, la menos restrictiva, en tanto que el mar, las zonas arboladas y de cultivo y el borde litoral lo harían con una tipo 2, es decir, en cierto modo restrictiva en cuanto a las posibilidades de gestión y manejo. Por último, las marismas lo harían con una tipo 1, muy restrictiva en cuanto a las posibilidades de gestión y manejo.

4.3.2 Fragilidad

4.3.2.1 Aspectos generales

La fragilidad visual, también designada como vulnerabilidad, puede definirse como *“el potencial de un paisaje para absorber o ser visualmente perturbado por las actividades humanas”* (Litton, 1974).

También se define la fragilidad paisajística como la susceptibilidad que presenta el paisaje, de que transforme su identidad y esencia, a causa de los cambios que introduce una determinada actuación.

Cada paisaje tiene una tendencia a verse afectada según se produzcan en ella un tipo u otro de actuación, o universalmente, es capaz de absorber o asimilar determinados cambios, con cierta facilidad y, para otros, no lo es tanto.

El estudio de fragilidad del paisaje será pues la evaluación previa del efecto paisajístico de la actuación que se pretende efectuar, en un sentido genérico y tomando en consideración los aspectos más importantes de la intervención sobre el paisaje.

Cuanto más alta, densa y heterogénea sea la vegetación, menor será el efecto sobre la composición escénica, de la misma manera que, cuanto mayor sea el tamaño de la cuenca visual y mayor accesibilidad visual se presente, con relación a la presencia de puntos panorámicos y su frecuentación, mayor será la fragilidad de la unidad de paisaje. Como consecuencia, el factor crucial para la evaluación de la fragilidad paisajística es el tipo de relieve que se presenta en cada unidad.

4.3.2.2 Determinación de la fragilidad

Para el caso de estudio, se determinado a continuación la fragilidad de la zona de estudio según los criterios establecidos a continuación, De forma intrínseca, algunos elementos que intervienen en la valoración de la fragilidad del paisaje ya han sido tenidos en consideración en la valoración de las UVIs ya efectuada.

FISIONOMÍA DEL PAISAJE	
Cultivos y prados	4-3
Diverso (núcleos urbanos, litoral, etc.)	3-2
Matorral/Forestal	2-1

RELIEVE	
Accidentado	3
Ondulado	2
Llano	1

Para la fragilidad adquirida, asociada a las condiciones de visibilidad en el entorno de cada cuenca visual, se utiliza la variable accesibilidad, con arreglo a los siguientes parámetros:

ACCESIBILIDAD	
Inmediata	4
Media	3
Baja	2
Inaccesibilidad	1

Con estos factores, los resultados numéricos del estudio de fragilidad paisajística de la zona son los siguientes:

ATRIBUTOS	UNIDADES DE PAISAJE					
	UVI-1	UVI-2	UVI-3	UVI-4	UVI-5	UVI-6
Fisonomía del paisaje	2	2	3	3	3	2
Relieve	1	1	1	1	1	1
Accesibilidad	2	2	1	3	2	1
VALOR MEDIO	1,7	1,7	1,6	2,3	2,0	1,3

Las categorías de fragilidad en las que se jerarquizan estos resultados son las siguientes (Litton, 1974):

- Muy frágil: $\geq 3,00$
- Frágil: de 2,00 a 3,00
- Poco frágil $< 2,00$

Con lo cual, la fragilidad de las UVIs consideradas quedan categorizadas de la siguiente manera:

UNIDADES DE PAISAJE	
UVI-1. Espacio urbano	Poco frágil
UVI-2. Espacio portuario-recreativo	Poco frágil
UVI-3. Zonas arboladas y cultivos	Poco frágil
UVI-4. Borde litoral	Frágil
UVI-5. Mar	Frágil
UVI-6. Marisma	Poco frágil

En conclusión, se determina que son frágiles las unidades de paisaje de borde litoral y la del mar y poco frágiles las restantes.

4.3.3 Visibilidad o incidencia visual

Toda actuación sobre el territorio produce, en mayor o menor medida una intrusión visual sobre el escenario original que altera el escenario donde tiene lugar y modifica los componentes del paisaje y sus relaciones. En cualquier proceso de evaluación del paisaje, como ya se ha referido, se ponen en juego subjetividades, en ocasiones bastante complejas, por lo que lo recogido en este informe puede no corresponderse con la percepción de todos los posibles observadores, si bien este proceso evaluador pretende ser lo más objetivo posible.

Lógicamente, la determinación de la incidencia y el impacto visual pasa por definir las zonas del medio desde donde puede observarse la transformación, en este caso, las actuaciones asociadas a la regeneración de las playas de Valencia. Para ello, se utiliza nuevamente el estudio de las cuencas visuales (con el que se definió la zona de estudio) pero en este caso calculadas desde puntos de observación establecidos en el territorio, desde localizaciones concretas seleccionadas sobre la base de todos los factores estudiados en este documento (pendientes, relieve, altitudes, vías de comunicación, núcleos de población, etc.). Se enfoca este estudio desde un ámbito general (ámbito del conjunto de la zona de estudio sin condicionantes visuales) como desde un ámbito de detalle o de zonas concretas (teniendo en cuenta condicionantes visuales).

4.3.3.1 Análisis de cuencas visuales desde puntos de observación representativos

A continuación, se realiza un análisis de cuenca visual desde diferentes puntos representativos del territorio representativos de los distintos sectores geográficos del conjunto del ámbito de estudio. Los puntos considerados han sido:

PUNTOS DE OBSERVACIÓN	
PO1	Explanada Puerto deportivo de Canet
PO2	Mirador Puerto Deportivo de Canet
PO3	Pasarela de Madera Acceso a Playa
PO4	Mirador Panorámico Playa de Canet
PO5	Paseo Marítimo
PO6	Playa de Canet
PO7	Playa de Almardà
PO8	Edificio Alto
PO9	Playa del Puerto de Sagunto

Y su representación en el territorio es:

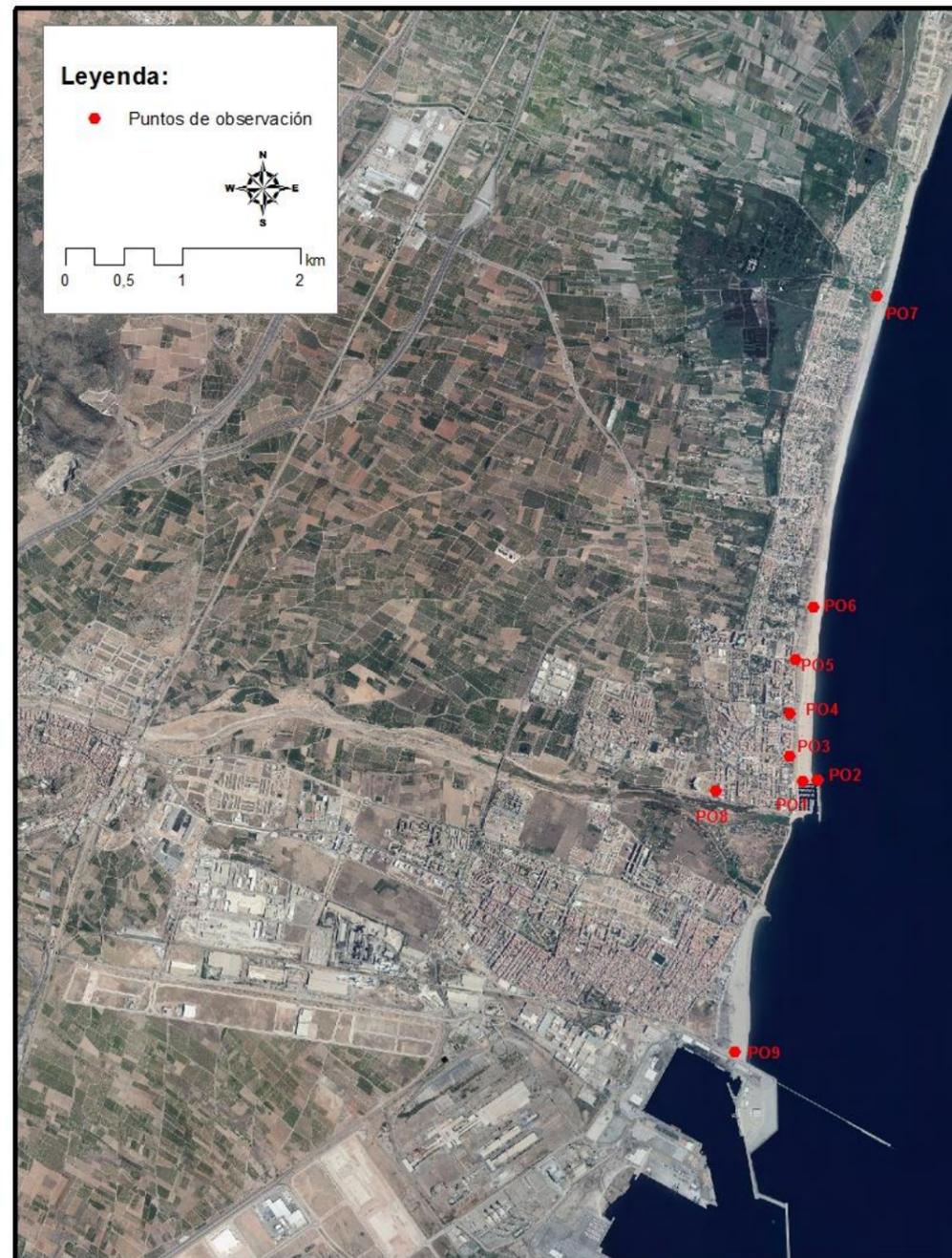


Figura 12. Localización de los puntos de observación. Elaboración Tecnoambiente, 2020.

Para el cálculo de las cuencas visuales desde estos puntos, se han tenido en cuenta los mismos criterios que los utilizados para el establecimiento del ámbito de estudio, que son:

1. Se ha realizado el cálculo de la cuenca visual para un radio de 2 km.

2. El Modelo Digital del Superficie (MDS) utilizado en el cálculo de las cuencas visuales tiene una resolución espacial de 5 m de píxel y es suministrado por el centro de descargas del CNIG, que considera la altura de la vegetación y de la población.
3. Las poblaciones consideradas en el ámbito de estudio se toman del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000 (MTN25) como la capa de núcleos descargable desde el Instituto Cartográfico y Geológico de Cataluña.
4. Para el cálculo de las cuencas visuales sólo se ha tenido en cuenta la orografía del terreno, excluyéndose otros posibles obstáculos visuales tales como la vegetación, edificaciones o efectos meteorológicos atenuantes (lluvia, niebla, contaminación atmosférica, etc.). La exclusión de estos posibles obstáculos tiene como contrapartida la ventaja de saber que los resultados obtenidos reflejan el peor escenario posible. Por lo tanto, se podrá afirmar que el impacto visual de las actuaciones contenidas en el PDI no será, en ningún caso, superior al que reflejan los datos obtenidos en el análisis.
5. Se considera, por las razones expuesta, como ámbito de estudio y filtro el ámbito de estudio indicada en el apartado 5.2.

El resultado de este análisis se muestra en el apartado 7.

5 PLANES Y PROYECTOS EN TRÁMITE O EJECUCIÓN EN EL MISMO ÁMBITO

No se han encontrado planes ni proyectos en trámite o ejecución en el mismo ámbito de la zona de estudio.

6 VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA O JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS DETERMINACIONES CONTENIDAS EN LOS INSTRUMENTOS DE PAISAJE QUE LE SEAN DE APLICACIÓN, Y EN ESPECIAL DEL ESTUDIO DE PAISAJE O CATÁLOGO DE PAISAJE

6.1 Catálogo de los paisajes de relevancia regional

La ley de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje de la Comunidad Valenciana, de 2004, establece en su artículo 11, como uno de los objetivos del Plan de Acción Territorial del Paisaje, "identificar y proteger los paisajes de relevancia regional en el territorio valenciano".

El Reglamento de la citada Ley, en su Artículo 26 referido al Plan de Acción Territorial del Paisaje de la Comunidad Valenciana, reitera en los mismos términos que dicho Plan deberá "identificar y proteger los paisajes de interés regional", añadiendo, en su caso, "los de relevancia local".

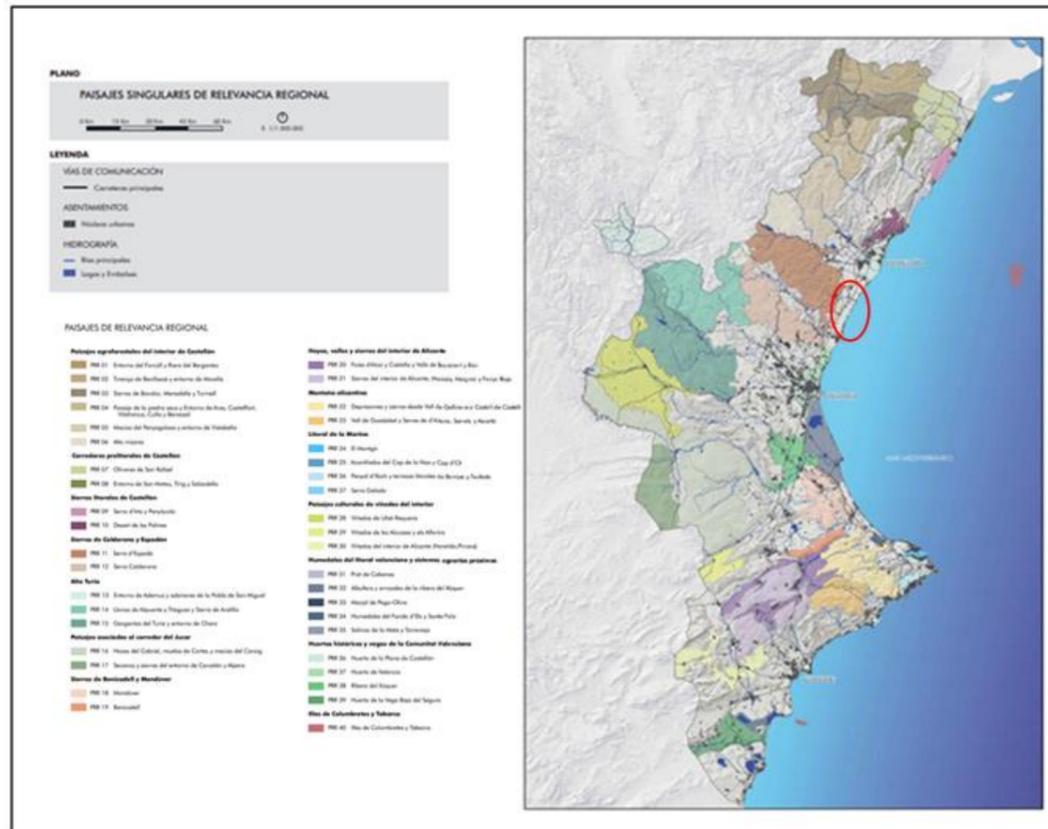


Figura 13. Unidades del paisaje singulares de relevancia regional de la Comunidad Valenciana. Fuente: Plan de acción territorial de infraestructura verde y paisaje de la Comunidad Valenciana.

-Objetivos de calidad:

Como se observa en la zona objeto de estudio, se encuentra la unidad del paisaje PRR 36-. Esta unidad se caracteriza en el catálogo por:

- Grandes conjuntos territoriales de huertas y vegas históricas, ligadas al sistema urbano, con una actividad agrícola funcional y de calidad capaz de gestionar el rico patrimonio agroecológico, hidráulico y etnográfico, y el carácter del paisaje agrario.
- Un sistema de elementos lineales, tanto naturales como artificiales, integrado por cauces fluviales, canales y acequias, y caminos históricos, que mantenga la conectividad ecológica y permita el acceso a la actividad productiva y al disfrute del paisaje.
- Una red de elementos de interés patrimonial ligados a la gestión y eso del agua, protegidos y rehabilitados, y considerados ante eventuales iniciativas de modernización hidráulica.

- Ciudades y villas huertanas con crecimientos compactos, bordes urbanos nítidos y unas infraestructuras de comunicación integradas en el paisaje, evitando su fragmentación y banalización, y promoviendo la compatibilidad armónica de los usos agrícolas y urbanos.
- Un conjunto de sierras prelitorales y laderas ordenadas, de modo que el avance de la urbanización y la implantación de nuevos usos no desvirtúe el carácter y la imagen de escenas tan valiosas como frágiles.

-Enclaves de Especial Atención

- Lugares de valor. Patrones nítidos de regadío citrícola como los que rodean las poblaciones de Nules o Moncófar con un rico patrimonio hidráulico y de arquitectura rural en forma de alquerías diseminadas en el territorio. Hay que prestar especial atención sobre zonas húmedas como la desembocadura del Millars, Marjales como la de Almenara y Nules-Burriana y parajes singulares como el Clot de la Mare de Deu en Burriana y l'Estany en Nules. Y singularidades paisajísticas como el núcleo amurallado de Mascarell o hitos visuales como la Ermita de San Antoni.
- Conectividad del paisaje. El corredor del Millars como principal eje vertebrador del territorio, junto con la red de acequias que estructuran las extensiones de regadío. Prestando especial atención a la conectividad de las zonas húmedas litorales con los espacios forestales del interior, en especial con la Serra d'Espadà.
- Visualidad del paisaje. Sendas regionales como la Vía Augusta o la ribera del Millars o recorridos como la ruta de las ermitas. Observatorios sobre enclaves singulares como la Ermita de San Antoni, el Santuari de Santa Magdalena o el Castell de Vilavella y nodos en el paisaje con una importante valoración social como la Ermita de la Virgen de Gràcia en Villareal. Además de su elevada fragilidad visual en las extensiones de cultivos de regadío que se despliegan entre los núcleos de población principales de las llanuras litorales.

6.2 PAT Infraestructura Verde del Litoral de la Comunidad Valenciana

Este estudio de paisaje recoge 122 unidades de paisaje que han sido identificadas, 48 de tipo urbano, 30 unidades de carácter agrícola, 17 unidades forestales, 15 unidades zonas húmedas y 12 unidades híbridas. Define una unidad de paisaje como un área geográfica con una configuración estructural, funcional y perceptivamente diferenciada, única y singular, que ha ido adquiriendo las características que la definen tras un largo periodo de tiempo. Cada unidad se identifica por su coherencia interna y por sus diferencias respecto de las unidades vecinas.



Figura 14. Plano de las unidades del paisaje de la zona de estudio. Fuente: PAY Infraestructura Verde del Litoral de la Comunidad Valenciana.

Como se puede observar en la zona de estudio se encuentra un área urbana y una zona caracterizada como área forestal.

6.2.1 Características área urbana

La unidad [32]-U Área urbana de Canet d'en Berenguer, unidad que se encuentra al norte de Sagunto, presenta un carácter conurbado y está configurada por el área urbana de la playa y su puerto deportivo; el núcleo de Canet d'en Berenguer; y su área industrial. El tejido urbano de la costa está formado por viviendas de segunda residencia y bloques de apartamentos turísticos de altura que ocupan la franja de los 500m, mientras que el casco urbano mantiene las edificaciones de baja altura. El paisaje del trasdós mantiene el carácter agrario, mostrando unas visuales profundas del mosaico citrícola que lo rodea.

-Valores:

El río Palancia como corredor ecológico que discurre por la unidad en su extremo meridional y que conecta el mar y el sistema de espacios abiertos.

-Conflictos:

Los principales conflictos reconocidos para esta unidad son la presión sobre espacios frágiles como es el Río Palancia y la pérdida de la conectividad visual por el modelo de desarrollo urbanístico en altura en primera línea de playa.

6.2.2 Características área forestal

La unidad [33]-A Huerta de la Almenara se caracteriza por el cultivo de cítricos, que domina esta unidad localizada en una gran llanura litoral sobre suelos de alta y muy alta capacidad agrológica, como una gran matriz donde se

van insertando nuevos elementos vinculados a nuevos usos del suelo, urbanos residenciales, industriales o turísticos. Un paisaje agrícola transformado a lo largo de la historia, con la presencia de secanos y regadíos hasta llegar al monocultivo de cítricos. La densa red histórica de acequias y elementos vinculados a este sistema de cultivo son reflejo de la importancia que ha tenido este territorio en materia agrícola.

-Valores:

El río Palancia como corredor ecológico que atraviesa la unidad en su extremo meridional y conecta el mar con los espacios abiertos. Presenta un patrón definido de naranjal (regadío), con un rico patrimonio hidráulico y arquitectura rural en forma de alquerías, diseminados en el territorio. Además de la presencia de elementos de interés visual.

-Conflictos:

Ocupación de la matriz agraria por usos residenciales, industriales, turísticos que van conformando un paisaje híbrido y difuso.

6.3 Plan General de Ordenación Urbanística de Canet d'en Berenguer

En el plan general de ordenación urbanística de Canet se clasifica los suelos de la zona de estudio como Suelo de Dominio Público de dominio no municipal (Playa), a continuación, se encuentra una franja de Vías pecuarias (suelo no urbanizable de especial protección) y tras este, se encuentra suelo urbano con zonas verdes y espacios de la Red estructural intercalados.

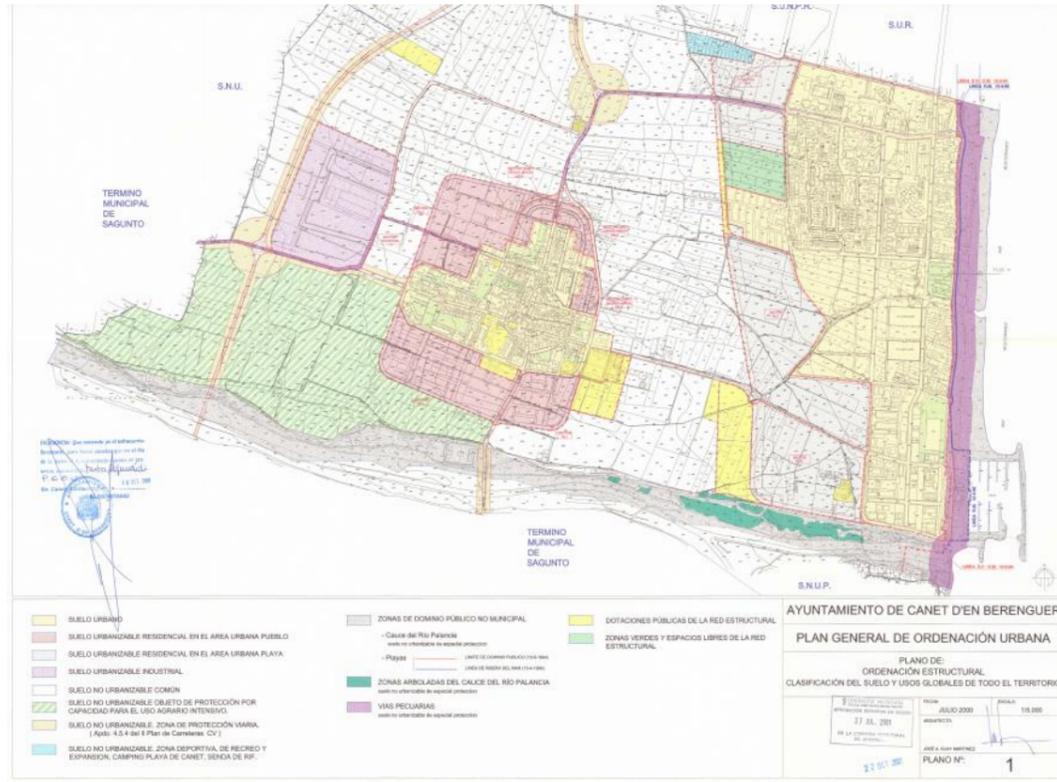


Figura 15. Plano de ordenación estructural. Clasificación del suelo y usos globales de todo el territorio.

6.4 Informe de Modificación Puntual PGOU de Canet d'en Berenguer. Modificación de las parcelas RDP-2 y QLP-2 (Anexo 1-Estudio de integración paisajística)

De acuerdo con lo dispuesto en el Estudio de Paisaje del Informe de sostenibilidad de la Revisión del Plan General de Canet d'en Berenguer los recursos paisajísticos del municipio son:

- Cauce del río Palanca.
- Monte de utilidad pública 152.
- Playa.
- Masas de arbolado urbano.
- Área de afección de la carretera CV-320.

La zona de Playa es una subunidad dentro del Paisaje Urbano. Está localizada en el extremo Este del municipio, lindando con la Playa de Canet, y se desarrolla de Norte a Sur del municipio. Esta zona surgió para cubrir las necesidades turísticas del municipio, con viviendas dedicadas a segunda residencia y apartamentos, fundamentalmente para la época estival.



Figura 16. Plano de la zona de estudio del anexo 1. Estudio de integración paisajística del documento de modificación puntual del PGOU de Canet d'en Berenguer.

Está caracterizada por las edificaciones que se encuentran en ella. Se trata de edificación abierta en altura con zonas comunes incorporadas, como piscinas, pistas deportivas y jardines privados.

La altura de las edificaciones es mucho mayor que la zona de pueblo. Esta altura de las edificaciones confiere a algunas construcciones pertenecientes a esta zona de paisaje el carácter de hito, ya que son visibles desde gran parte del municipio.

La valoración global de la calidad de esta unidad de paisaje que se establece en el Estudio de Paisaje de la Revisión del PGOU, en tramitación, antes señalada, se obtiene mediante la media aritmética de los valores asignados a cada componente del paisaje de la unidad (ponderando los elementos antrópicos) y los elementos singulares, al objeto de obtener un valor entre 1 y 10 que facilite la interpretación de los resultados obtenidos, siendo:

	Unidades de Paisaje Urbano Playa
Morfología	1
Vegetación	1
Agua	0
Color	1
Fondo escénico	3
Rareza	1
Actuaciones humanas	-
TOTAL	7
Clases de calidad visual	Baja
Clase de calidad escénica	C

7 VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN VISUAL A PARTIR DE UN ANÁLISIS VISUAL DEL ÁMBITO DESARROLLADO CONFORME AL ARTÍCULO 36.

El resultado del análisis de las cuencas visuales obtenidas a partir de los puntos de observación es el siguiente:

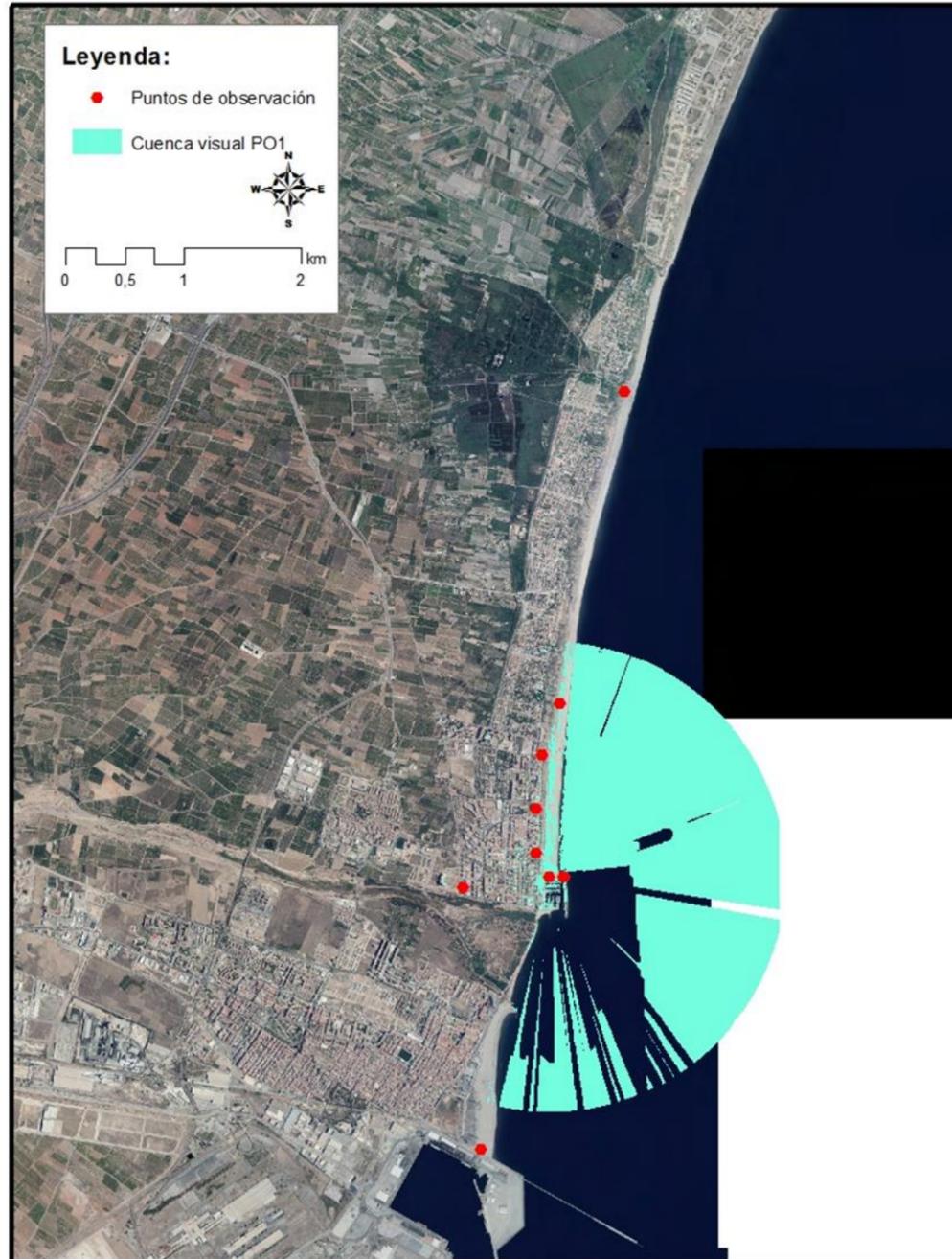


Figura 17. Cuenca visual desde el PO1-Explanada del Puerto Deportivo de Canet d'en Berenguer.

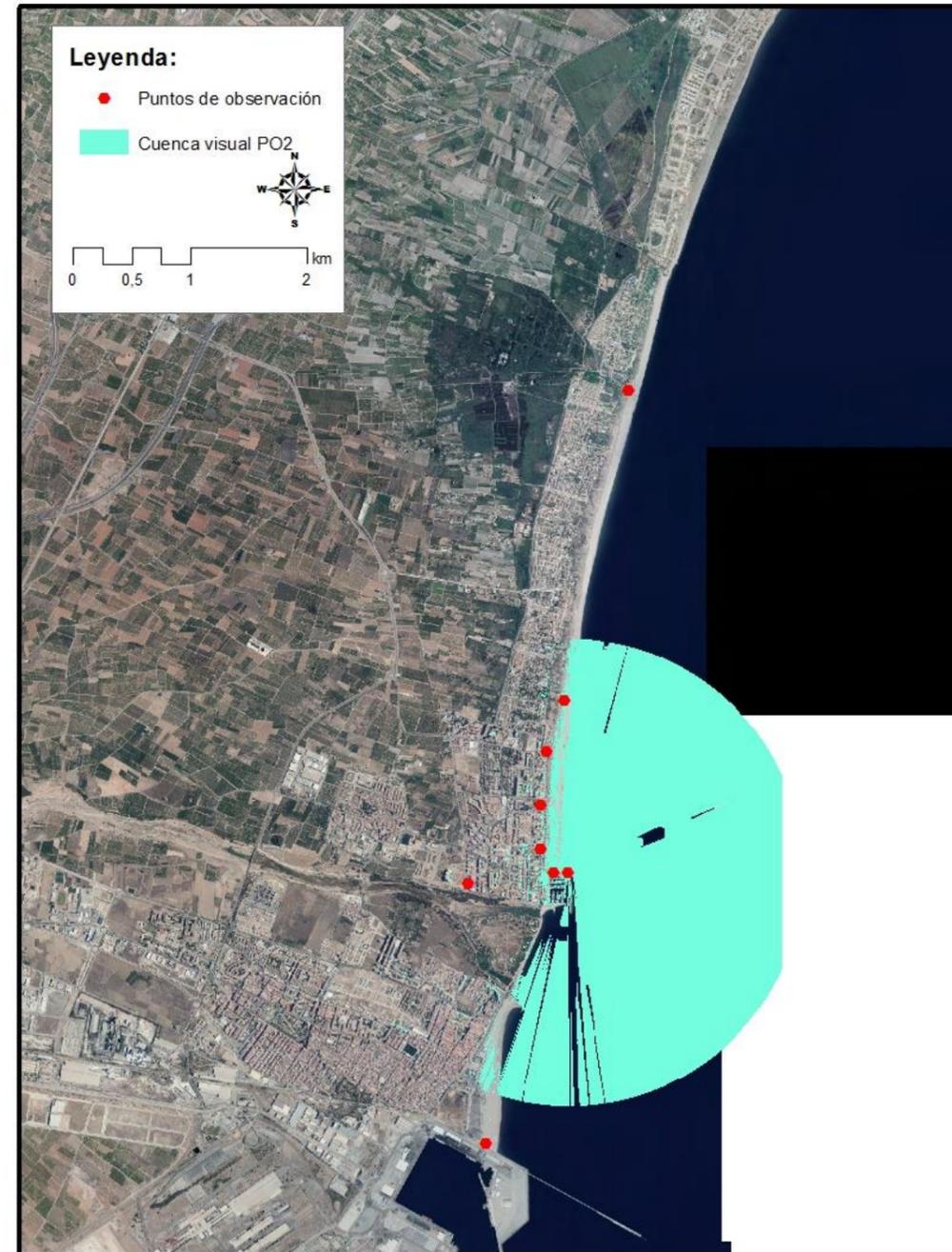


Figura 18. Cuenca visual desde el PO2-Explanada del Puerto Deportivo de Canet d'en Berenguer.



Figura 19. Cuenca visual desde el PO3-Pasarela de Madera acceso a playa.

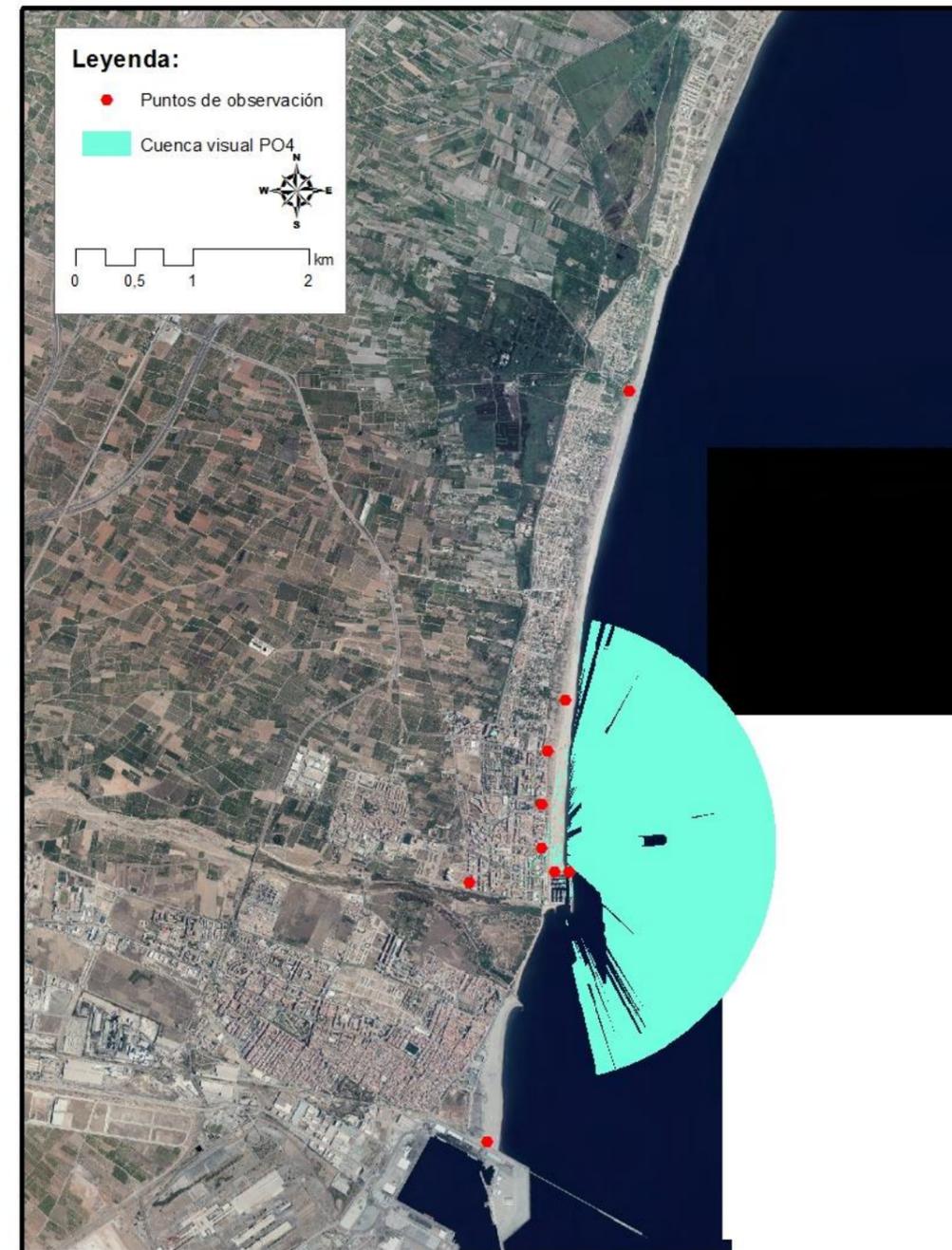


Figura 20. Cuenca visual desde el PO4-Mirador Panorámico Playa de Canet.

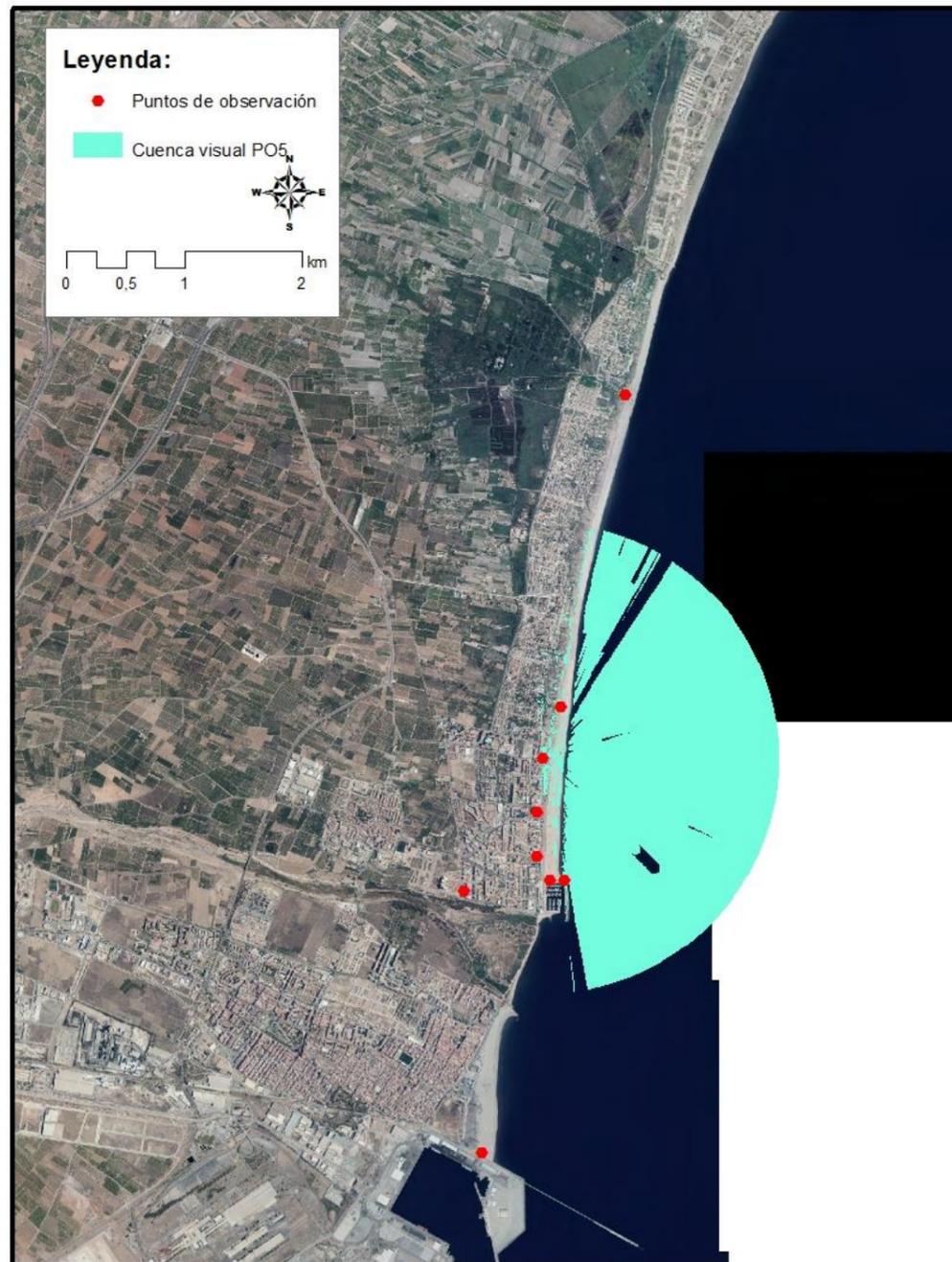


Figura 21. Cuenca visual desde el PO5-Paseo marítimo.

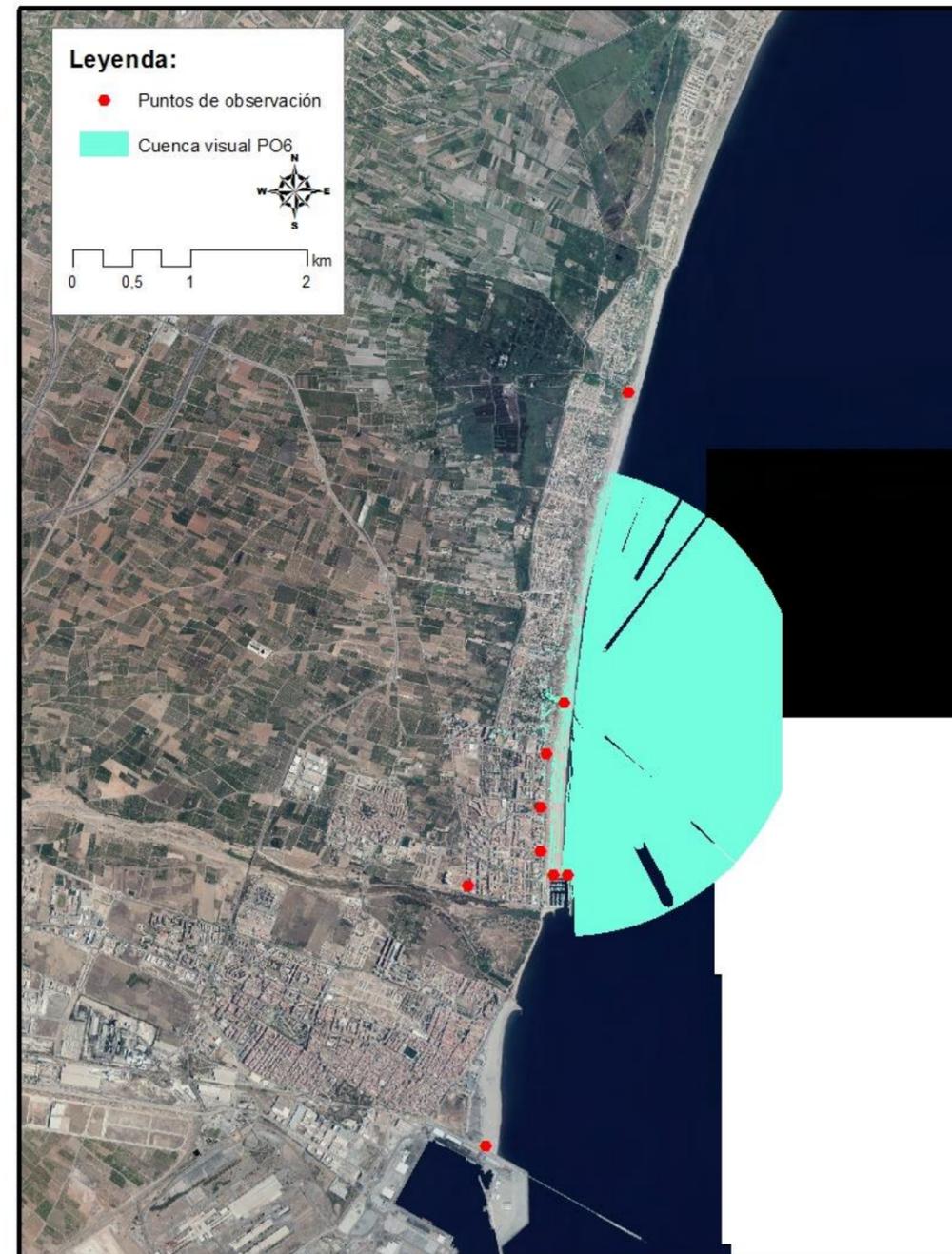


Figura 22. Cuenca visual desde el PO6-Playa de Canet.

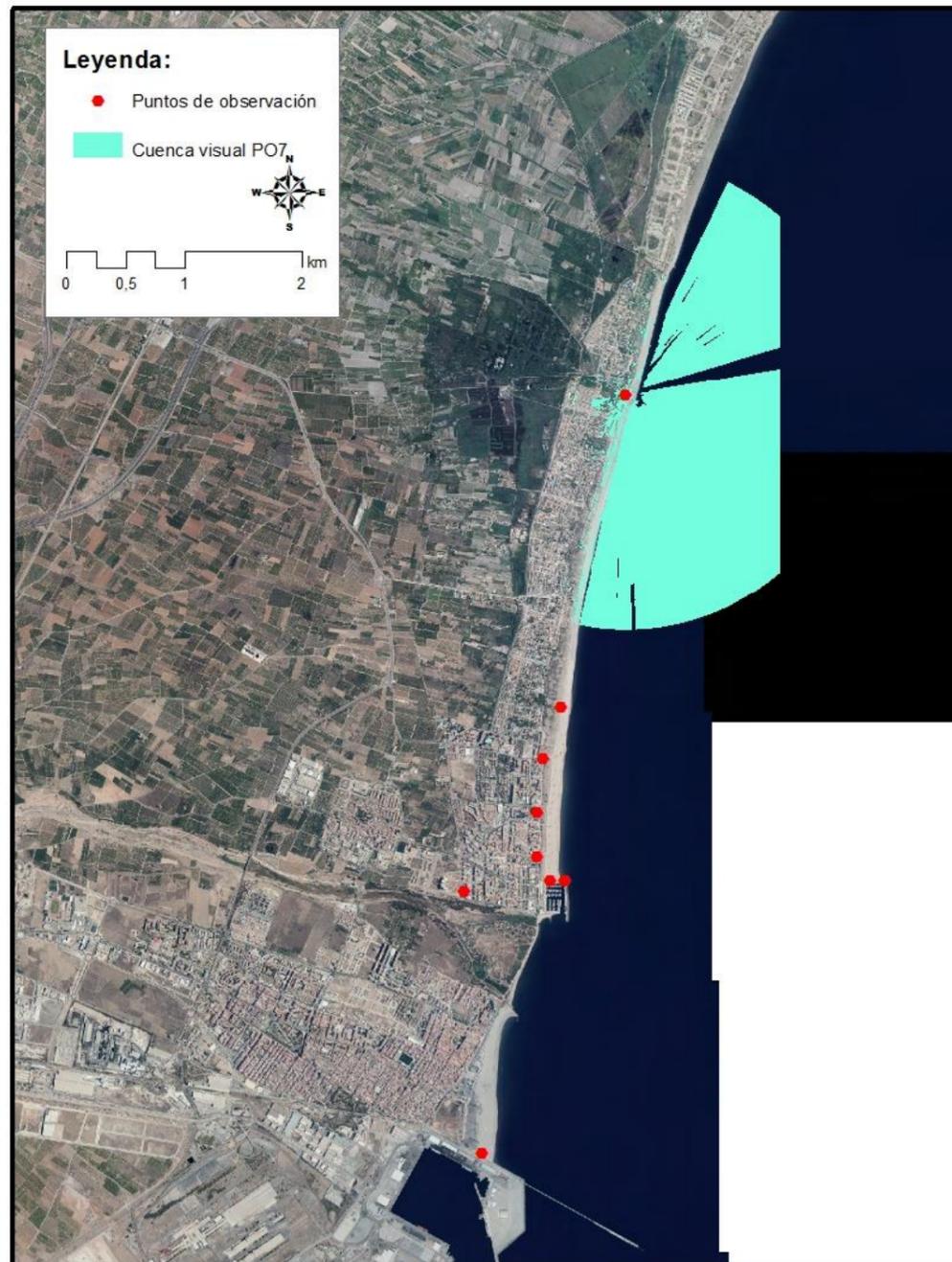


Figura 23. Cuenca visual desde el PO7-Playa de Almardà.

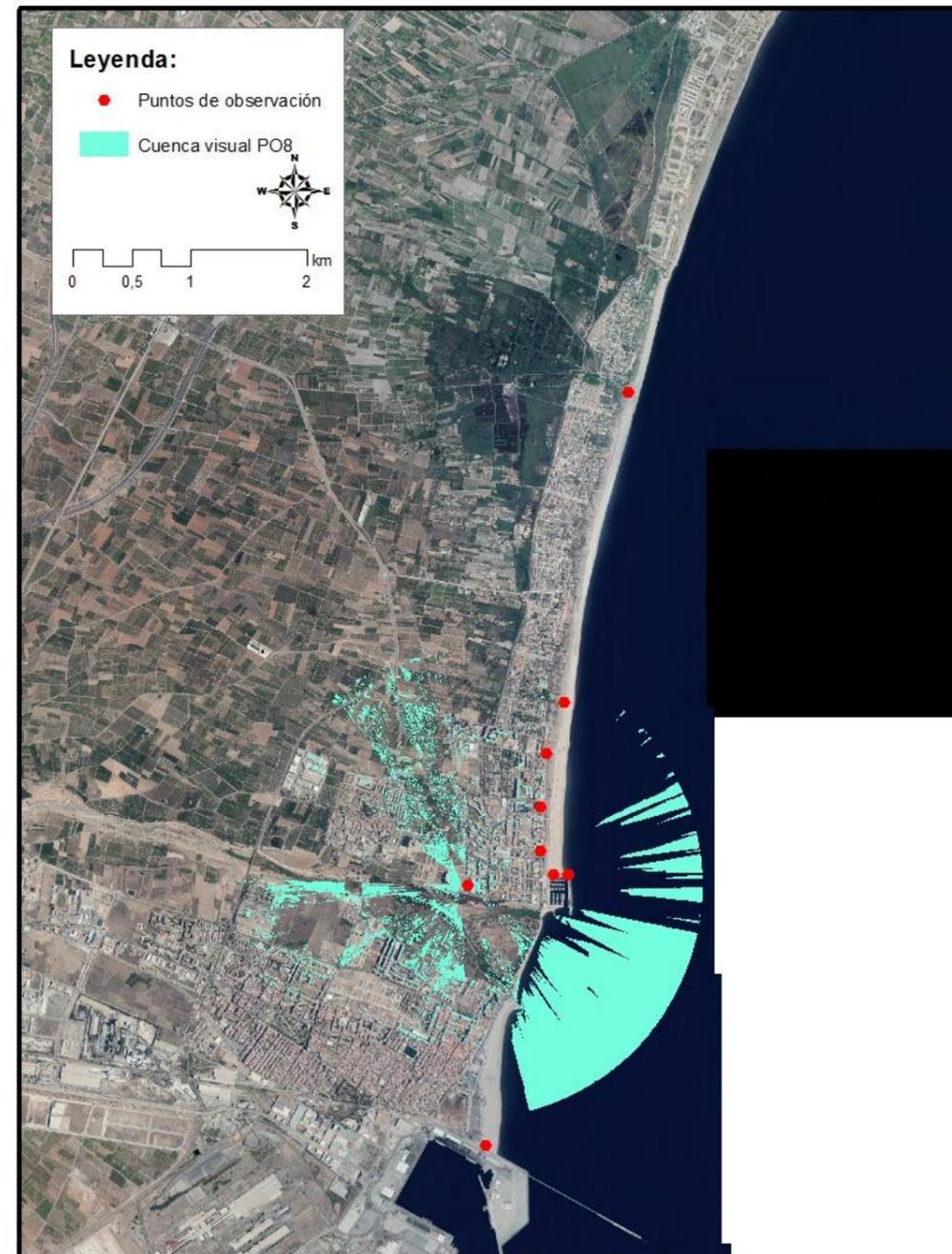


Figura 24. Cuenca visual desde el PO8-Edificio alto.

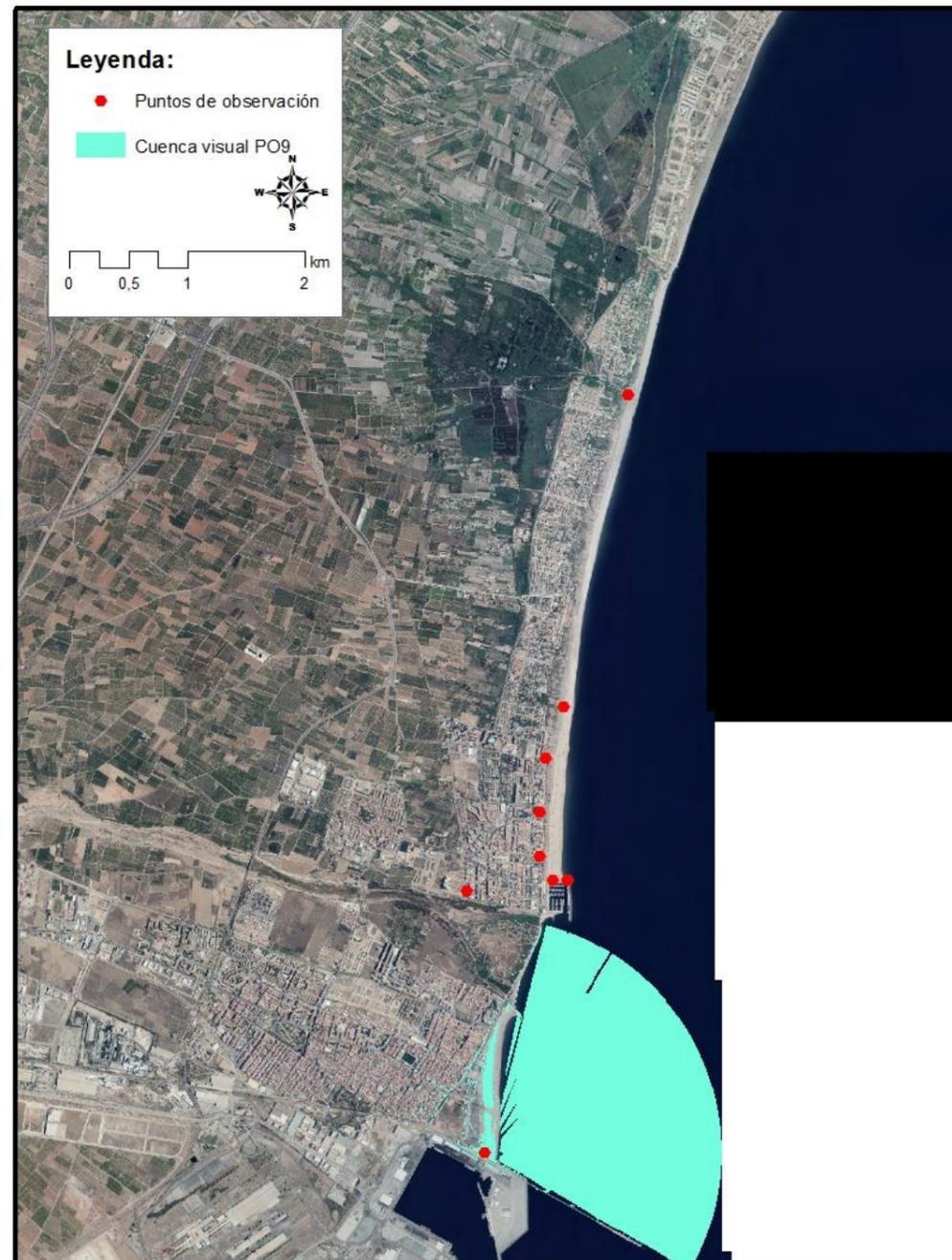


Figura 25. Cuenca visual desde el PO9-Playa Puerto de Sagunto.

En resumen, observando las imágenes expuestas, puede observarse como las cuencas visuales (superficie observada desde cada punto) muestran que la actuación es visible prácticamente desde todos los enclaves analizados, excepto desde la PO9.

Desde las zonas más elevadas la cuenca es más amplia, como es lógico, siendo en todos los casos la UVI más observable la 5 (el mar).

En la actualidad no se observaría ninguna estructura adicional a la portuaria ya existente, por lo que los componentes del escenario actual seguirían siendo los mismos, cambiando, tan sólo la aparición de nuevo oleaje en el paisaje.

8 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS PAISAJÍSTICOS Y VISUALES Y LA PREVISIÓN DE SU IMPORTANCIA Y MAGNITUD

El paisaje es principalmente una percepción personalizada para cada observador y, por tanto, la subjetividad de cada individuo es un factor a tener en cuenta en el análisis del mismo, estando por ello muy ligada a la cultura y tradición del entorno receptor del proyecto. Con respecto a la alteración del escenario en el estado preoperacional del proyecto en evaluación, la incidencia sobre el paisaje vendrá dada por la presencia de la maquinaria encargada de ejecutar las obras.

En la Fase de Funcionamiento, sin embargo, la alteración del paisaje será prácticamente nula, ya que el avance de la playa supone tan solo un incremento de la anchura de la playa existente y aumenta la estabilidad de la misma por lo que tendrá un efecto positivo.

Respecto al nivel de ruido y vibraciones, el aumento de sus niveles irá en detrimento de la Calidad de Vida de los receptores. Este efecto también se producirá esencialmente en la Fase de Construcción, siendo la valoración específica la siguiente:

8.1 Fase de construcción

La alteración del paisaje en esta fase vendrá dada por la presencia de la maquinaria encargada de ejecutar los trabajos en la zona de la playa y la lámina de agua (UVIs semi-natural y natural), presumiblemente camiones, retroexcavadoras, cucharas, grúas, etc. Además de las dimensiones de este tipo de vehículos debe tenerse en cuenta su color, pues en el caso de tonalidades amarillentas el contraste cromático es menor que si se trata de tonos anaranjados o rojos. Estos componentes, ajenos al paisaje costero, provocarán una alteración puntual, asumible y de reversibilidad completa al estado preoperacional a la finalización de las obras, siendo los principales receptores los vecinos de las viviendas y hoteles aledaños a la playa, usuarios habituales de las mismas.

Los acopios de material en la zona de servicio, posible presencia de puntos limpios, balizamiento y cartelería señalizando las obras también producirán el efecto comentado, pero igualmente sólo persistirán el tiempo de ejecución de las obras, desapareciendo completamente tras la ejecución.

El efecto de alteración paisajística será de mayor magnitud cuanto mayor sea el número de perceptores posibles de la alteración. En este sentido, teniendo en cuenta que las obras se producen en el litoral, se minimizará la extensión del impacto si las obras se producen fuera de los meses turísticos, verano especialmente.

8.2 Fase de Funcionamiento

Durante esta fase tendrá lugar la eliminación de las gravas y el rebaje de perfil de la playa, dando lugar a la ampliación de anchura de playa, lo que no modificará las condiciones de la unidad, que seguirá siendo una playa, sí tendrá efectos positivos, al evitar la pérdida de su identidad y dar amplitud a esta unidad, muy valorada por la población. El usuario suele darle a este paisaje una importancia notable por lo que el signo de la acción es positivo.

Por todo ello, el efecto en esta fase de la actuación se califica de positivo, dado que la actuación renuncia a introducir ningún otro elemento de rigidización del frente costero, y se centra en la aportación de material sedimentario para mantener el transporte litoral. A este hecho, se le suma el efecto positivo de la regeneración de la playa, que se llevará a cabo con arena marina, por lo que el resultado del paisaje contendrá una menor proporción de elementos duros.

9 MEDIDAS DE INTEGRACIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS Y PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

Fase de construcción

- **Medida 1:** Mimetización de las instalaciones de obra y creación de pantallas visuales que oculten sus vistas, en el caso en que se ubique en áreas visualmente accesibles lo haga necesario.

Se procederá a la ocultación de las instalaciones auxiliares de obra más visibles, en caso de que la Dirección Ambiental de la obra lo estime conveniente. Para ello se procederá a la implementación de pantallas mimetizadas.

ASPECTOS DE LA MEDIDA	
Tipología	Correctora
Grado de conveniencia	Conveniente
Ámbito de aplicación	Sobre el medio
Ámbito de manifestación de sus efectos	Circundantes
Multivalencia	Polivalente
Especificidad	Específica
Grado de eficiencia	Bajo
Efectos inducidos de la propia medida	Previsibles
Costes de ejecución	Bajos
Costes de mantenimiento	Bajos

- **Medida 2:** Cribado de la arena para reducir la fracción gruesa de la playa y disminuir de este modo la erosión.

Fase de funcionamiento

No se contemplan medidas durante esta etapa.

10 CONCLUSIONES

Atendiendo a las cuencas visuales, puede afirmarse que la intrusión visual de las actuaciones contempladas en el PDI, en cualquiera de sus alternativas, puede considerarse **positivo** y **compatible** con el medio receptor por las siguientes razones:

- El aumento de la extensión de las playas supone un impacto muy positivo para la población.
- Desde los núcleos poblados, la actuación sólo podría ser perceptible desde las zonas elevadas, pero no a nivel del suelo, por los obstáculos impuestos por las edificaciones, vegetación, etc.
- En relación a las directrices de paisaje contenidas en el Catálogo de Paisajes de la Comunidad Valenciana las actuaciones del proyecto de regeneración de las playas de Canet, Sagunto, Almardà y Malvarrosa, no tendrán repercusiones en relación a los riesgos e impactos identificados para esta unidad, considerada transformada dado que:
 - o La actuación no fragmentará el territorio ni interpondrá barreras a la conectividad ecológica espacio marino-terrestre.
 - o No se alteraran elementos, lugares o áreas de alto interés paisajístico, que merecen atención especial por los valores naturales, ecológicos, patrimoniales, visuales o sociales que albergan.
 - o Desde los principales puntos de observación la visual de las actuaciones no es relevante.
 - o Debido al obstáculo impuesto por el propio relieve y las construcciones antrópicas, desde zonas de elevado interés ecológico como es el LIC Marjal de Almenara, el impacto visual será nulo.
- En relación a otras planificaciones analizadas comentadas con anterioridad en este documento, las actuaciones del presente proyecto no se desarrollan sobre suelos de interés agrario o paisajístico, por lo que el efecto es nulo sobre sus directrices.

11 NOTAS FINALES Y FIRMAS

El presente documento ha sido realizado en la Delegación Andalucía de TECNOAMBIENTE, sita en Jerez de la Frontera, Cádiz. Los autores de dicho documento ambiental han sido:

Autor	Titulación	DNI
Noelia Sena Soria	Gda. Ciencias del Mar Mtr. Gestión y Conservación del Medio Natural	44.068.971 M
Mercedes García Barroso	Dra. Ciencias Ambientales	48.939.452-Y

Jerez de la Frontera, a 16 de noviembre de 2020



Mercedes García Barroso.
Responsable Producción Zona Sur

Noelia Sena Soria
Departamento de Consultoría y Estudios