



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

“Proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los términos municipales de La Llosa y Almenara (Castellón)”.

OCTUBRE de 2017
TECNOMEDITERRÁNEA, S.L.


TECNOMEDITERRÁNEA



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

“Proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los frentes municipales de La Llosa y Almenara (Castellón)”.

SEPTIEMBRE de 2017
TECNOMEDITERRÁNEA, S.L.



TECNOMEDITERRÁNEA

1.- INTRODUCCIÓN	5
2.- ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	7
3.- MARCO LEGAL	12
4.- DESDCRIPCIÓN DEL PROYECTO	13
4.1.-INTRODUCCIÓN	13
4.2.-OBJETO DEL PROYECTO	16
4.3.-ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	16
4.3.2.- SOLUCIONES MÁS BLANDAS.....	35
4.3.3.- VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	40
4.4.- ALTERNATIVA SELECCIONADA. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	50
4.5.- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	52
4.5.1.- RED NATURA 2000	52
4.5.2.- MICRORRESERVA EN LA PLAYA DE ALMENARA.....	57
4.5.3.- AFECCIONES A HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	64
5.- INVENTARIO AMBIENTAL.....	65
5.1.- SOCIOECONOMÍA	65
5.1.1.- DEMOGRAFÍA	65
5.1.2.- ACTIVIDAD ECONÓMICA.....	65
5.1.3.- PESCA.....	67
5.1.4.- USOS DEL SUELO.....	73
5.1.5.- MEDIO CULTURAL Y TERRITORIAL	74
5.1.6.- INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES	75
5.1.7.- PATRIMONIO CULTURAL	76
5.1.8.- VIAS PECUARIAS	79
5.2.- MEDIO FÍSICO	79
5.2.1.- UNIDAD FISIAGRÁFICA Y PLATAFORMA CONTINENTAL	79
5.2.2.- CALIDAD DEL SEDIMENTO	81
5.2.3.- CALIDAD DEL AGUA	81
5.2.4.- CLIMATOLOGÍA.....	86
5.2.5.- OLEAJE	87
5.2.6.- MAREA.....	87
5.2.7.- DINÁMICA LITORAL	89
5.2.8.- PAISAJE	91
5.3.- MEDIO BIOLÓGICO	94
5.3.1.- VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO.....	94
5.3.2.- FAUNA	95
5.3.3.- ESTUDIO DE BIOCENOSIS MARINAS	99
6.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	109
6.1.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	109
6.1.1.- ATMÓSFERA	109
6.1.2.- GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA.....	110
6.1.3.- HIDROLOGÍA Y DINÁMICA LITORAL.....	111

6.1.4.- BIOCENOSIS MARINA.....	113
6.1.5.- EFECTOS SOBRE RED 2000 Y LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....	116
6.1.6.- EFECTOS SOBRE EL PAISAJE.....	127
6.1.7.- EFECTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	129
6.1.8.- EFECTOS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL	129
6.1.9.- ÁREA DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES.....	130
6.2.- CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS.	132
6.3.- ALTERNATIVA SELECCIONADA. CONCLUSIONES.....	138
7.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....	141
8.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.	151
8.1.- INFORMES Y ESTUDIOS PREVIOS.	151
8.2.- DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	152
8.2.1.- MEDIDA PROTECTORA: CONTROL DE EMISIONES SONORAS.....	152
8.2.2.- MEDIDA PROTECTORA: CONTROL DE LAS EMISIONES DE LAS PARTÍCULAS A LA ATMÓSFERA .	152
8.2.3.- MEDIDA CORRECTORA: MODO OPERATIVO CUIDADOSO CON EL MEDIO.....	152
8.2.4.- MEDIDA CORRECTORA: MOMENTO ADECUADO PARA LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS.....	153
8.2.5.- MEDIDA CORRECTORA: PROTECCIÓN DE AGUAS.....	153
8.2.6.- MEDIDA CORRECTORA: PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....	154
8.3.- DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO	154
8.3.1.- COMPROBACIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO	154
8.3.2.- DETECCIÓN DE FACTORES ALTERADOS QUE NO HABÍAN SIDO CONTEMPLADOS EN EL PROYECTO	154
9.- ESTUDIO ESPECÍFICO DE LA RED NATURA 2000.....	156
9.1.-DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SU UBICACIÓN CON INDICACIÓN DE LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS CONSIDERADAS.	156
9.1.1.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y UBICACIÓN.....	156
9.1.2.- LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE EXTRACCIÓN DE BOLOS.....	160
9.1.3.- DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE RETIRADA Y SELECCIÓN DE BOLOS.....	161
9.1.4.- LOCALIZACIÓN DE LAS ÁREAS PREVISTAS PARA LA UBICACIÓN Y MOVIMIENTO DE LA MAQUINARIA.....	161
9.1.5.- UBICACIÓN DE LAS DUNAS QUE DEBEN CONSTRUIRSE CON LOS MATERIALES EXTRAÍDOS.	162
9.1.6.- FECHA Y DURACIÓN PREVISTAS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	162
9.2.-IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS QUE MOTIVARON LA DECLARACIÓN DEL ESPACIO RED NATURA 2000 Y QUE PUDIERAN VERSE AFECTADOS POR EL PROYECTO.	163
MICRORRESERVA EN LA PLAYA DE ALMENARA.....	167
9.3.-IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS PREVISIBLES DEL PROYECTO SOBRE LOS ELEMENTOS QUE MOTIVARON LA DECLARACIÓN DEL ESPACIO RED NATURA 2000 Y SUS OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN.....	173
9.3.1.- AFECCIÓN DIRECTA O INDIRECTA A LAS COMUNIDADES VEGETALES (HÁBITATS) DUNARES PRESENTES EN LA ZONA.....	173
9.3.2.- AFECCIÓN DIRECTA O INDIRECTA A LA BIOCENOSIS MARINA.....	177
9.4.-MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....	184
INFORMES Y ESTUDIOS PREVIOS.	189
DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	190
MEDIDA CORRECTORA: MODO OPERATIVO CUIDADOSO CON EL MEDIO.....	190

<i>MEDIDA CORRECTORA: MOMENTO ADECUADO PARA LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS.....</i>	<i>191</i>
<i>MEDIDA CORRECTORA: PROTECCIÓN DE AGUAS.....</i>	<i>191</i>
<i>MEDIDA CORRECTORA: PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....</i>	<i>191</i>
DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO.....	192
<i> COMPROBACIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO</i>	<i>192</i>
<i> DETECCIÓN DE FACTORES ALTERADOS QUE NO HABÍAN SIDO CONTEMPLADOS EN EL PROYECTO.....</i>	<i>192</i>
10.- EFECTO SOBRE LAS PLAYAS UBICADAS AL SUR DE LA ACTUACIÓN.....	194
10.1.- SÍNTESIS.....	194
10.1.1.- METODOLOGÍA.....	194
10.1.2.- Nuevos datos batimétricos y monitorización de temporales ocurridos en diciembre de 2016 y enero de 2017.....	195
10.1.3.- Modificación del transporte longitudinal.....	196
10.1.4.- Modificación de la planta de la playa	201
10.2.- CONCLUSIONES FINALES.....	210
10.3.- ANEJOS AL CAPÍTULO 10.....	212
10.3.1.- DINÁMICA LITORAL.....	213
INTRODUCCIÓN	214
DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ACTUACIÓN	214
UNIDAD FISIAGRÁFICA	216
FLUJO MEDIO DE ENERGÍA.....	218
TRANSPORTE POTENCIAL	222
10.3.2.- PROPAGACIÓN DEL OLEAJE.....	3
10.3.2.1.-INTRODUCCIÓN.....	4
10.3.2.2.-METODOLOGÍA DE PROPAGACIÓN DEL OLEAJE.....	4
10.3.2.3.-RECONSTRUCCIÓN DEL CLIMA MARÍTIMO EN LA COSTA.....	14
OLEAJE DE CÁLCULO.....	32
10.3.3.- EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS POTENCIALES DE LA ACTUACIÓN DE PROYECTO	35
10.3.3.1.- INTRODUCCIÓN	36
10.3.3.2.- IMPACTO SOBRE LA CIRCULACIÓN DE ARENAS.....	36
10.3.3.3.- IMPACTO SOBRE LA CIRCULACIÓN DE GRAVAS	46
10.3.3.4.- VOLUMEN DE ARENAS DE APORTE AGUAS ABAJO DE LA GOLA DE QUERALT.....	50
10.3.3.5.- IMPACTO SOBRE LA LÍNEA DE COSTA.....	51
10.3.3.6.- simulación de corrientes con el modelo numérico copla.....	20
10.3.3.7.- SIMULACIÓN DEL MOVIMIENTO DE ARENAS CON EL MODELO NUMÉRICO EROS	45
11.- DOCUMENTO DE SÍNTESIS.....	72
1.- INTRODUCCIÓN	74
2.- ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	76
3.- MARCO LEGAL.....	77
4.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	78
4.1.-INTRODUCCIÓN.....	78
4.2.-OBJETO DEL PROYECTO.....	79
4.4.- ALTERNATIVA SELECCIONADA. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	79
4.5.- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....	82
5.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	91
5.1.- ATMÓSFERA	91
5.2.- GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA.....	91

5.3.- HIDROLOGÍA Y DINÁMICA LITORAL	93
5.4.- BIOCENOSIS MARINA.....	94
5.5.- EFECTOS SOBRE RED 2000 Y LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....	95
5.6.- EFECTOS SOBRE EL PAISAJE.....	104
5.7.- EFECTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	104
5.8.- EFECTOS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL	104
5.9.- ÁREA DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES.....	105
5.10.- CONCLUSIONES.	107
6.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.	108
7.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	118
7.1.- INFORMES Y ESTUDIOS PREVIOS.....	118
7.2.- DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	118
7.3.- DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO	120
8.- EFECTO SOBRE LAS PLAYAS UBICADAS AL SUR DE LA ACTUACIÓN.	123
9.- CONCLUSIONES.	124
12.- ANEJOS.	125
12.1.- MATRICES DE VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	126
12.2.- PLANOS.....	127
12.3.- BATIMETRÍA.....	128
12.4.- MEMORIA DE IMPACTO PATRIMONIAL.....	129
12.5.- ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA.	130

1.- INTRODUCCIÓN

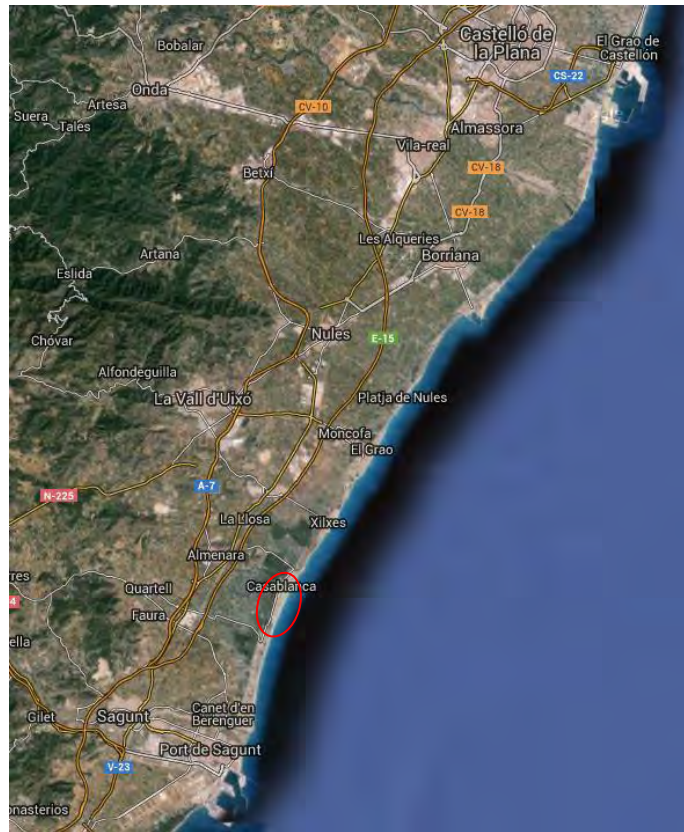
TÍTULO DEL PROYECTO.

“Redacción del proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los términos municipales de La Llosa y Almenara (Castellón)”.

ORGANO SUSTANTIVO.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar del Ministerio Agricultura y Pesca, alimentación y Medio Ambiente.

LOCALIZACIÓN Y ANTECEDENTES DEL PROYECTO



EMPLAZAMIENTO DE LA ACTUACIÓN.



VISTA AÉREA DEL ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN

El 20 de julio de 2017 se publicó en el BOE Núm.172, Sec. III, pág. 63463 a 63468, la resolución de 27 de junio de 2017 de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente por la que se formula informe de impacto ambiental de sometimiento a evaluación de Impacto ambiental ordinaria del “*proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los términos municipales de La Llosa y Almenara (Castellón)*”.

A continuación se desarrolla el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental del “Proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los términos municipales de La Llosa y Almenara (Castellón)”

2.- ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

El municipio de Almenara, situado en el extremo sur de la provincia de Castellón, presenta una disposición urbanística que es habitual en los pueblos de este litoral, con núcleo urbano principal alejado de la costa, mientras que en el borde costero se encuentra un pequeño núcleo periférico, llamado Barrio Mar en el caso de Almenara, en el que habitaban tradicionalmente los pescadores de la localidad.

La evolución y el desarrollo económico del municipio ha modificado este patrón urbanístico, y la vocación turística de estos municipios costeros ha provocado la expansión del Barrio Mar, pasando de un pequeño núcleo en el extremo norte del tramo costero del municipio a un tramo urbanizado que ocupa prácticamente la totalidad del frente costero. Esta evolución urbanística ha agravado los ya tradicionales problemas de erosión e inundabilidad costera existentes en este municipio, dado que el uso y aprovechamiento futuro esperable de la playa es mucho mayor que el actual, y el valor de los elementos a proteger tras ella es mucho mayor.

El litoral de la provincia de Castellón tiene una orientación de costa con respecto a los temporales dominantes, que hace que el transporte de sedimentos sea muy rápido en relación con otros tramos del litoral español.

Del mismo modo, las deficiencias en la cantidad de sedimentos en un punto determinado, por ejemplo por la menor aportación de un río, tiene una influencia que es detectable en un plazo de tiempo corto.

Estas dos causas, junto con otros efectos de menor magnitud, han producido el efecto sobre el litoral de la provincia de Castellón, de un cambio muy importante en su línea de costa.



Propagación de las erosiones en Barrio Mar en el periodo 2002-2012

El resumen de las causas que han llevado a su situación actual se exponen en los siguientes puntos

- Déficit de sedimento que accede a la costa de forma natural, motivado históricamente por la construcción del Puerto de Burriana y otras estructuras costeras.
- Elevada oblicuidad del flujo medio de energía del oleaje respecto a la orientación de la costa, fundamentalmente en la zona urbana de Barrio Mar, al sur de la Gola de la Llosa.
- Anchura efectiva es insuficiente para mantener un resguardo mínimo aceptable en situación de temporales.



Hay que recordar que los temporales acaecidos durante el invierno de 2017, arrasaron la playa y el propio paseo marítimo de Almenara, lo que obligó a ejecutar obras de emergencia.



Paseo marítimo de Almenara tras el temporal de Enero de 2017



El estudio preparado para la tramitación de evaluación de impacto ambiental simplificada, se realizó durante el primer trimestre de 2016. En el tiempo transcurrido desde entonces, han ocurrido los dos temporales extraordinarios prácticamente sucesivos arriba citados que han permitido conocer nuevos datos y de algún modo también ensayar algunas soluciones e incluso las medidas correctoras que han contribuido a minimizar los impactos.

Por otra parte, después de los temporales se ha realizado una campaña exhaustiva de toma de datos batimétricos que recoge con alta precisión cuál es la batimetría no sólo del tramo situado

frente al término municipal de Almenara sino también la batimetría del frente litoral de la Llosa y de frente litoral del norte del término municipal de Sagunto.

Con estos datos, puede decirse que se tiene una muy buena información tanto del clima marítimo del tramo como de la batimetría sobre la que este clima incide.

La nueva batimetría detecta con toda precisión y claridad la barra sumergida fija que había sido ya observada históricamente y que ha sido también observada en los trabajos de biocenosis que se describen en otros capítulos de este EIA.

El estudio del IHantabria, realizado en 2011, analizó exhaustivamente la evolución histórica del tramo entre el año 1956 y el 2010. En el capítulo 4, pg. 57 del mismo, se da una representación gráfica de la evolución de la línea de costa en estos años en este punto y se representan también los hitos más significativos implementados en la costa y su año de construcción.

De esta representación se deduce que tanto el tramo al norte de Queralt como el tramo al sur, son sensibles a la construcción de espigones en la salida de la gola.

Esta salida que no es sin embargo eliminable. Un relato histórico más amplio que el que comienza en 1956, nos recuerda que la construcción de un sistema de drenaje para los marjales y marismas existentes en todo el tramo fue un asunto esencial para la supervivencia de las poblaciones costeras durante todo el siglo XIX. La salida de las golas no es más que el punto visible en la costa de un sistema complejo de canales que desaguan en el mar. Si actualmente el drenaje de las tierras bajas de los municipios costeros no es un problema es precisamente porque funciona.

Teniendo esto en cuenta resulta lo más razonable que las salidas de las golas se utilicen como punto singular en el diseño de estructuras marítimas.

Si bien es cierto que el tramo al sur de la gola es efectivamente sensible a los cambios en la salida de ésta, se ha comprobado también el buen comportamiento del tramo frente a recargas de material; un comportamiento muy distinto al que sucede en el sur del paseo marítimo de Almenara, un punto en el que las recargas de material se ha mostrado ineficientes (los temporales de diciembre de 2016 y enero de 2017 son buena muestra de ello).

La razón de esta diferencia reside en que el sur de Queralt se apoya en un tramo acumulativo., que lo es desde la construcción de los diques de puerto Canet, mientras que el tramo situado al sur del paseo marítimo de Almenara no tiene un punto de apoyo equivalente. Es precisamente la estructura en Queralt el apoyo que este tramo necesita para que las recargas sean efectivas y sostenibles.

Es también muy relevante para este análisis de detalle que inmediatamente al sur de la gola de Queralt existe una protección de escollera cuya eliminación es incompatible con la permanencia de las viviendas a las que protege, Su extremo sur genera un punto de difracción que ha influido en la forma en el que se produjo la erosión en el pasado en situaciones de falta de sedimento. Esta protección y la salida de la gola forman un conjunto, en principio, no eliminable.

Como consecuencia de estas circunstancias, resulta que la estructura en Queralt es por un lado necesaria para que el tramo sur de Almenara sea sostenible (con gravas, puesto que para que lo fuera con arenas la estructura habría de ser mucho mayor), y por otra lado, es compatible con la existencia de una playa de arena que se apoya en puerto Canet.

Por tanto, conservar la integridad de la costa, de las especies de flora y fauna, y de las casas allí presentes, y al mismo tiempo reducir la necesidad de aportes de arena periódicos justifican la necesidad de llevar a cabo algún tipo de actuación de protección costera en el tramo de estudio.

3.- MARCO LEGAL.

La Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en su artículo 7.2 prevé los proyectos que deben ser sometidos a evaluación de impacto ambiental simplificada por el órgano ambiental a los efectos de determinar que el proyecto no tiene efectos significativos sobre el medio ambiente, o bien, que es preciso el sometimiento del proyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinario regulado en la Sección 1ª del Capítulo II, del Título II, de la Ley, por tener efectos significativos sobre el medio ambiente.

El proyecto se encuentra encuadrado en el artículo 7.2, apartado b), los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni en el anexo II que puedan afectar directa o indirectamente de forma apreciable a espacios protegidos Red Natura 2000.

Con fecha 3 de mayo de 2016, la Secretaría de Estado de Medio Ambiente recibió de la Dirección de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural el documento ambiental del proyecto al objeto de que se formulara el informe de impacto ambiental. En esa fase se consultaron diversos organismos y se recibió respuesta de alguno de ellos.

Una vez analizada la documentación que obra en el expediente, se analizó la necesidad de sometimiento del proyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria previsto en la Sección 1ª del Capítulo II, del Título II, según los criterios del anexo III, de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Teniendo en cuenta las respuestas de los organismos consultados, y a propuesta de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente resuelve que no se puede descartar que el “Proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los términos municipales de La Llosa y Almenara (Castellón)” vaya a producir impactos adversos significativos, por lo que se considera necesaria la tramitación prevista en la Sección 1ª del Capítulo II del Título II de dicha Ley.

La citada resolución tiene fecha 27 de junio de 2017 y se publicó en el BOE núm. 172 de 20 de julio de 2017.

4.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1.-INTRODUCCIÓN.

Bajo el contexto anterior, tras elaborar de elaborar un diagnóstico del estado actual de la costa, se valoran las consecuencias a corto-medio plazo de no acometer ningún tipo de actuación (Alternativa 0). El análisis se realiza de forma diferenciada en tres tramos:

1.- Tramo situado en el término municipal de la Llosa

Este tramo tenía una línea de costa muy diferente a la actual en los años ochenta. En los años noventa esta línea sufrió una modificación notable hasta alcanzar sensiblemente la orientación de equilibrio, un efecto que es especialmente notorio en el extremo sur apoyado en la gola de La Llosa. En el extremo norte la evolución hacia el equilibrio está parcialmente impedida por la presencia de bolos de gran tamaño.

Como quiera que la actuación prevista consiste en alargar los espigones que conforman la gola de Llosa, la evolución esperable del tramo será el incremento moderado de la anchura de la playa apoyada en estos espigones, siguiendo un proceso en el que el aumento de la anchura irá produciéndose de sur a norte, conformándose la acumulación de material en una disposición aproximadamente a paralela a la actual.

En la fase inicial de la redacción del presente proyecto se consideró la aceleración del proceso de acumulación del material apoyado en los espigones de la gola mediante la alimentación de arena de procedencia continental, con objeto de mejorar de forma rápida las condiciones de baño en este punto.



Durante el proceso de redacción se produce el Acuerdo del Consejo de Ministros de 26 de mayo de 2017 por el que se autoriza la inclusión en la Lista del Convenio de Ramsar, relativo a humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas, del Marjal de Almenara (BOE de 23 de junio de 2107). Este acuerdo ha inclinado la decisión del proyectista en el sentido de no utilizar material procedente de préstamo con el fin de no incrementar el paso de maquinaria por los espacios incluidos en la delimitación del marjal (ver anejo).

La evolución a medio plazo de este tramo pasa por la retirada de los bolos de gran tamaño (entre 10 y 50 cms. de diámetro), que están localizados en el término municipal de Chilches, una actuación que no se acometerá en el presente proyecto, pero que es adecuado incorporar al proyecto prioritario previsto en este término y cuya redacción es inminente.

2.- Zona norte de la Playa Casablanca:

En la situación actual la propagación de las erosiones hacia el sur, implicaría la necesidad de seguir prolongando la defensa de escollera. Del análisis de la evolución de la línea de orilla entre el año 2002 y el año 2012, se desprende que si se mantienen las tasas de regresión de los últimos diez años (7,5 m/año), en la próxima década sería necesario recrecer el escollero para proteger todo el casco urbano de Barrio Mar.

Se estima la tasa de regresión media por metro lineal de costa a partir de las tasas de transporte anual estimadas en los anexos de dinámica litoral al punto 10.

La aportación de sedimento a este tramo en la situación actual no resulta una solución adecuada ya que el sedimento se acabaría perdiendo en un periodo de corto plazo dado el fuerte desequilibrio existente, dependiente de las condiciones de oleaje incidente en relación a la orientación de la orilla. Además, hay que tener presente que al realizar la aportación en cabecera del tramo se genera una cuña de sedimento de forma que las tasas de transporte estimadas en el estado actual se verían incrementadas. **La posición de equilibrio no se alcanzará mientras la línea de costa se mantenga rigidizada por el escollero. Si se lleva a cabo el desmantelamiento de la defensa de escollera, la costa tenderá a bascular hacia el sur buscando su posición de equilibrio. Dado que no existe anchura efectiva suficiente para absorber el basculamiento de la costa con suficiente resguardo, el paseo marítimo terminaría por estar expuesto a la acción del oleaje, con los consiguientes problemas de inundación y posible descalce de su cimentación.**

3.- Zona sur de la Playa Casablanca:

Aunque en esta zona la playa cuenta actualmente con una anchura suficiente, es previsible el avance de la onda progresiva hacia el sur, por lo que se deberán planificar operaciones de mantenimiento y conservación de este tramo que aseguren su sostenibilidad a largo plazo.

Según lo expuesto y teniendo en consideración las elevadas tasas de regresión obtenidas, se concluye que **la costa no es sostenible en la situación actual**, siendo necesario llevar a cabo actuaciones que consistan en:

- Rigidizar este tramo con **estructuras costeras, para reducir la longitud de basculamiento de la orilla** y, por tanto, la magnitud de la regresión generada por el giro de la línea de costa.
- **Regenerar la playa con aporte de sedimento, hasta alcanzar la anchura mínima de playa de diseño** en la posición de equilibrio dada por el FME estimado, asegurando un resguardo mínimo en condiciones de temporal.

TRANSPORTE POTENCIAL DE GRAVAS D50 =20 mm			
Localización	FME (°)	α_c (°)	Ql (m ³ /año.ml)
Aguas arriba gola de la Llosa	107.7	8.3	3672
Tramo rigidizado norte	106.4	9.6	3996
Tramo rigidizado sur	106.2	8.8	3800
Tramo dinámico norte	104.7	6.3	3124
Tramo dinámico sur	98.7	5.3	2820
Aguas abajo gola de Queralt	95.8	7.2	3379

TRANSPORTE POTENCIAL DE ARENAS D50=0.16 mm				
Localización	FME (°)	α_c (°)	Ql (m ³ /h)	Ql (m ³ /año.ml)
Aguas arriba G. Llosa	103.0	10.0	4.07	35667
Tramo rigidizado norte	102.2	14.8	8.49	74390
Tramo rigidizado sur	104.7	10.3	4.31	37745
Tramo no rigidizado norte	101.9	9.1	3.40	29744
Tramo no rigidizado sur	96.8	8.2	2.77	24306
Aguas abajo G. Queralt	96.2	7.8	2.52	22050

4.2.-OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del proyecto es frenar los efectos erosivos de la zona norte de la Playa Casablanca, mejorando el diseño de las actuales estructuras de defensa de la costa y/o implantado nuevas estructuras, con una doble finalidad principal:

- Asegurar una anchura mínima suficiente a lo largo de toda su longitud para el correcto desarrollo de la función lúdica de la playa.
- Recuperar la función de defensa de la playa, dotándola de una mayor anchura mínima que permita disipar de forma efectiva la energía del oleaje durante la actuación de temporales.
- Asegurar la sostenibilidad de la playa de Casablanca en su tramo meridional, en previsión de futuros efectos erosivos por el avance de la onda regresiva hacia el sur.
- Preservar o, en su caso, mejorar la calidad del entorno ecológico y artístico-cultural de la zona.

4.3.-ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.

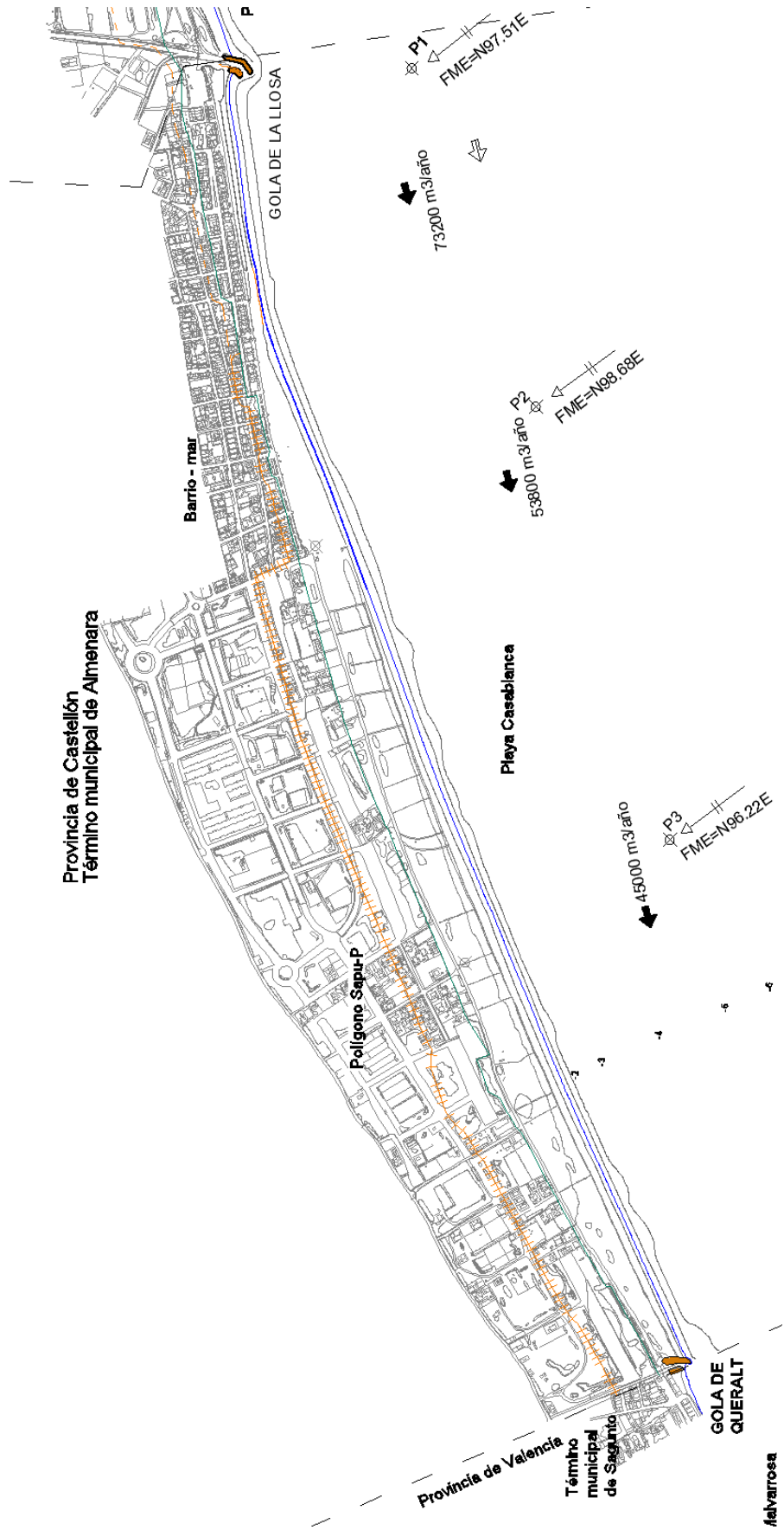
En este Estudio de alternativas se presentan 10 alternativas de solución y una Alternativa 0 de no actuación para el tramo de costa comprendido entre el las golos de La Llosa y Queralt.

Antes de la publicación de la resolución de 27 de junio de 2017 de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente por la que se formula informe de impacto ambiental de sometimiento a evaluación de Impacto ambiental ordinaria del “proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los términos municipales de La Llosa y Almenara (Castellón)” ya se habían estudiado 8 alternativas. En la citada resolución se indica que deben considerarse alternativas más blandas. Por ello, se estudian 2 más. En los puntos siguientes se describen las 10 + 1 alternativas consideradas..3.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS INICIALMENTE CONSIDERADAS.

ALTERNATIVA 0

La alternativa 0 plantea la opción de no actuar dejando que la costa siga evolucionando según los parámetros de erosión actuales y el caudal de transporte estimado. Esta opción queda descartada por no resultar sostenible, tal y como se argumenta en el apartado 4.1 del presente documento.

Véase a continuación un esquema de la alternativa 0.



ALTERNATIVA 1

Esta alternativa 1 consiste en la construcción de 2 espigones rectos dobles y emergidos, perpendiculares a la costa, en cada uno de los encauzamientos de las golas. Los espigones de la gola de Queralt hacen de trampa de arenas, previendo un mantenimiento/reposición de forma original de la playa cada “x” años, en función de tasa de transporte estimada que varía a lo largo del tramo.

Esta alternativa se basa en proporcionar una mayor esbeltez al frente costero objeto del proyecto. Como consecuencia de ello, es necesario permitir la existencia de un equilibrio dinámico entre extremos, de forma que se produzca el transporte neto de material en dirección norte-sur, pero evitando que se pierda. Para ello, se disponen trampas de acumulación de arenas al sur de del tramo con capacidad suficiente para retener el volumen de material transportado en un periodo de años determinado.

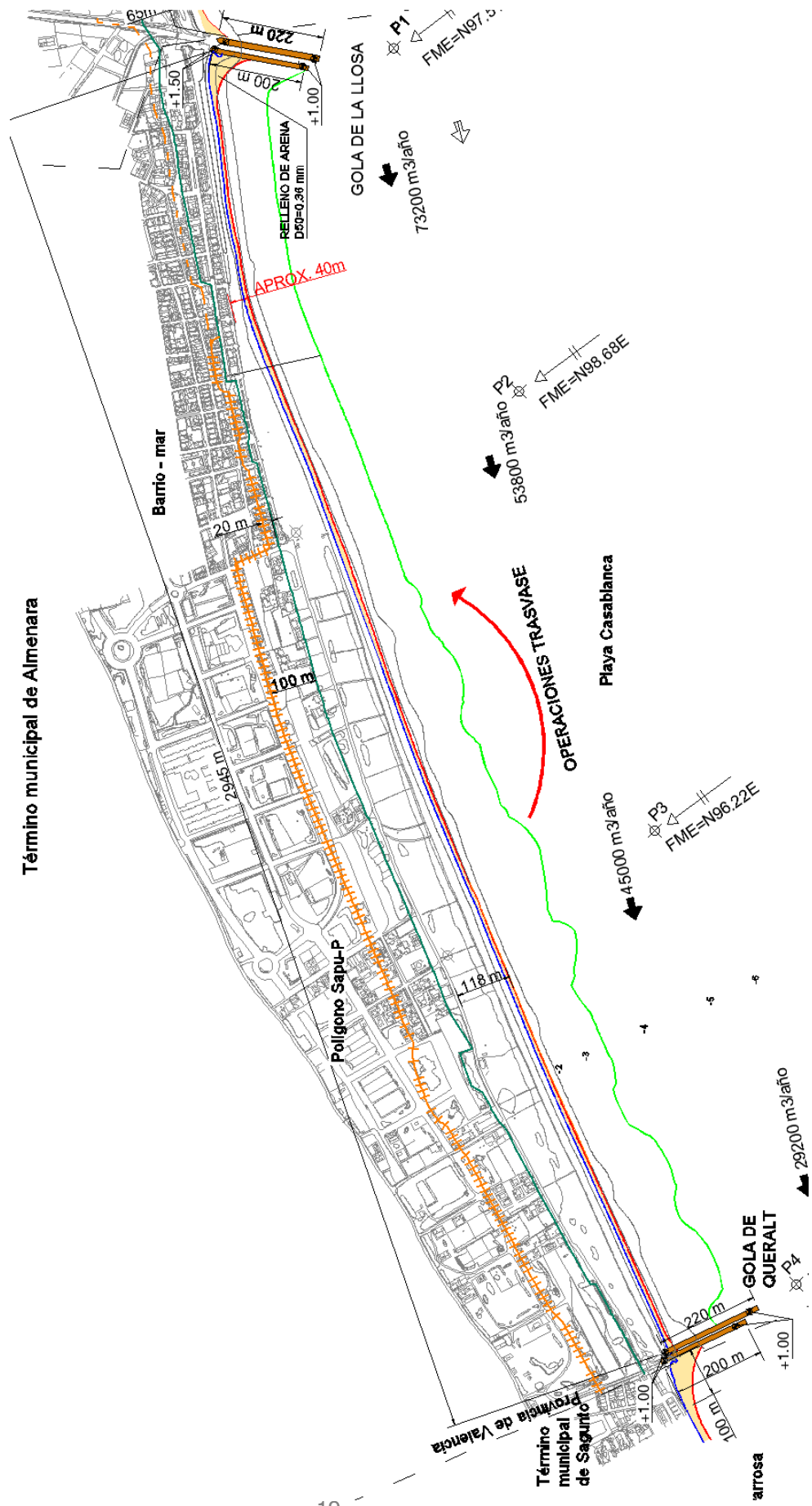
La línea de costa a reposicionar es aquella cuya fachada costera más se asemejaría a la alineación actual de la costa teniendo en cuenta la tendencia al equilibrio en planta, desplazando de manera equidistante hasta la posición en que se cumpla con la anchura mínima. El esquema general de esta actuación consiste en:

1. Prolongación de estructuras existentes en las golas.
2. Aportar el diferencial de volumen necesario hasta alcanzar la forma de equilibrio según los criterios de diseño planteados (ancho mínimo y línea de costa).
3. Planificar actuaciones de seguimiento y reposición del material acumulado por acción del transporte potencial estimado en cada tramo.

En relación a este 3^{er} punto, para el diseño de las trampas de arena y la capacidad de las mismas se ha estimado el volumen de material transportado por el oleaje según las tasas de cada tramo y la longitud total del tramo, de manera que al cabo de “x” años la erosión máxima alcance los 20 m. El volumen de arena que se puede llegar a acumular es dependiente del número de años que se tarde en realizar el mantenimiento o reposición de la arena, ocurriendo la saturación de la capacidad total de retención en el momento en que el pie de la playa resultante por el proceso acumulativo rebase el morro de la estructura.

El volumen de aporte de sedimento, en este caso de arena con $D_{50} = 0.36$ mm, es de 134.000 m^3 , el volumen previsto de recirculación en 5 años es de 347.000 m^3 y la escollera necesaria para la construcción de los espigones de 19.000 m^3 .

Véase a continuación un esquema de la alternativa 1.



ALTERNATIVA 2

La alternativa 2 es similar a la alternativa 1, con la diferencia de que los espigones son sumergidos a la cota -3.0 m en los últimos 150 m de los mismos.

Por este motivo, se hace necesario el balizamiento de los espigones, y un seguimiento adicional sobre posibles pérdidas de sedimento por rebase en suspensión.

El volumen de aporte de sedimento, en este caso de arena con $D_{50} = 0.36$ mm, es de 114000 m^3 , el volumen previsto de recirculación es similar al de la alternativa 1 y la escollera necesaria para la construcción de los espigones de 7.200 m^3 .

Véase a continuación un esquema de la alternativa 2.



ALTERNATIVA 3

La alternativa 3 es similar a la alternativa 1 pero con espigones quebrados hacia el sur en los últimos 50 m de los mismos.

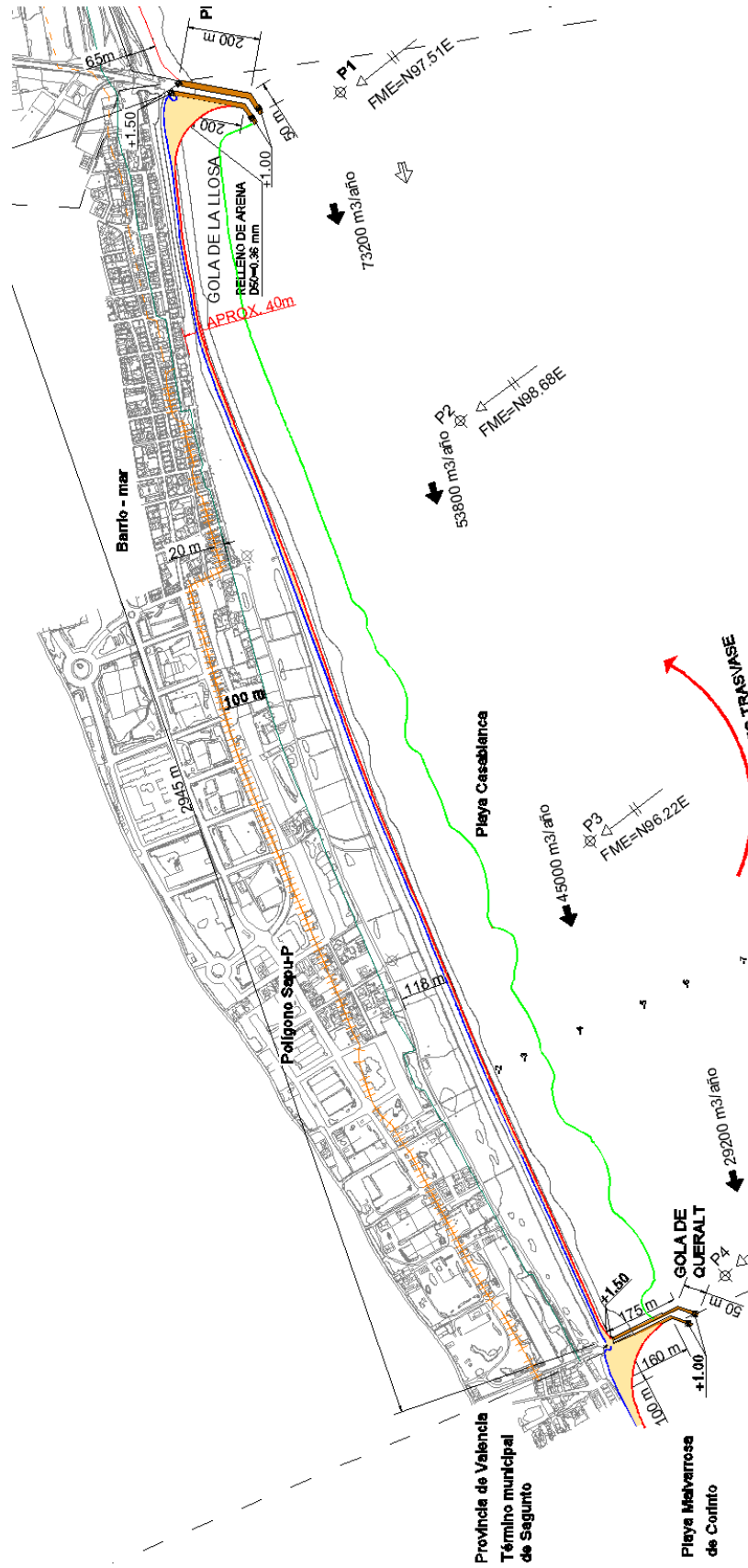
Esta alternativa prevé un mejor encauzamiento de las golas desde un punto de vista hidráulico protegiendo la desembocadura de las mismas de futuros aterramientos. Por otro lado, hace que el foco de difracción del oleaje se vea desplazado hacia el sur, con el consiguiente aumento de playa seca a sotavento del espigón.

En este caso, el espigón tiene una longitud total superior, al tener que alcanzarse una distancia desde la línea de costa igual a la del espigón recto.

A continuación, se muestran las imágenes en planta de esta alternativa para cada una de las golas.

El volumen de aporte de sedimento, en este caso de arena con $D_{50} = 0.36$ mm, es de 172.000 m^3 , el volumen previsto de recirculación es similar al de la alternativa 1 y la escollera necesaria para la construcción de los espigones de 19.200 m^3 .

Véase a continuación un esquema de la alternativa 3.

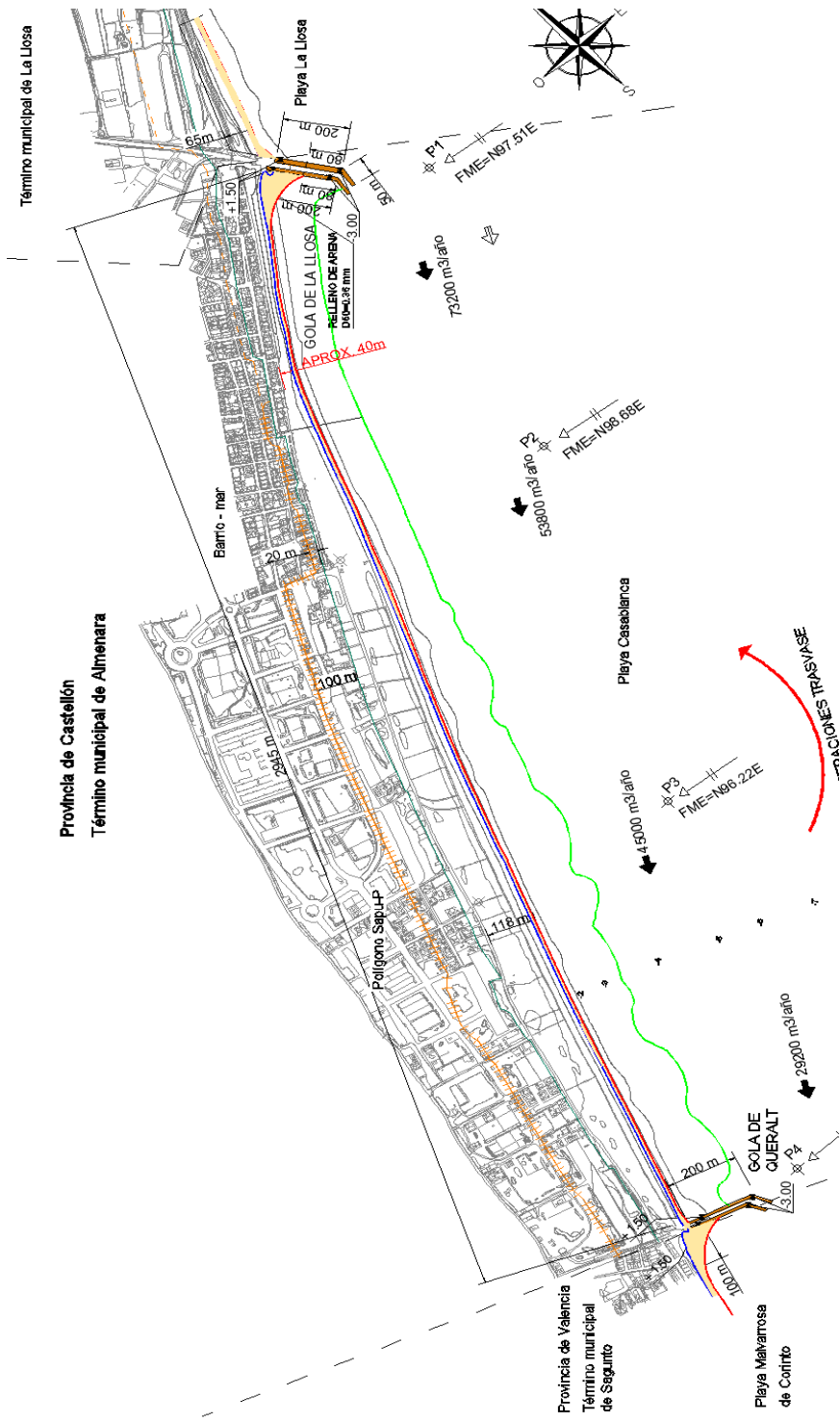


ALTERNATIVA 4

La alternativa 4 es similar a la alternativa 2 pero con la diferencia de que los espigones son quebrados hacia el sur en los últimos 50 m de los mismos, tal y como se ha descrito en la alternativa 3.

El volumen de aporte de sedimento, en este caso de arena con $D_{50} = 0.36$ mm, es de 148.000 m^3 , el volumen previsto de recirculación es similar al de la alternativa 1 y la escollera necesaria para la construcción de los espigones de 7.714 m^3 .

Véase a continuación un esquema de la alternativa 4.



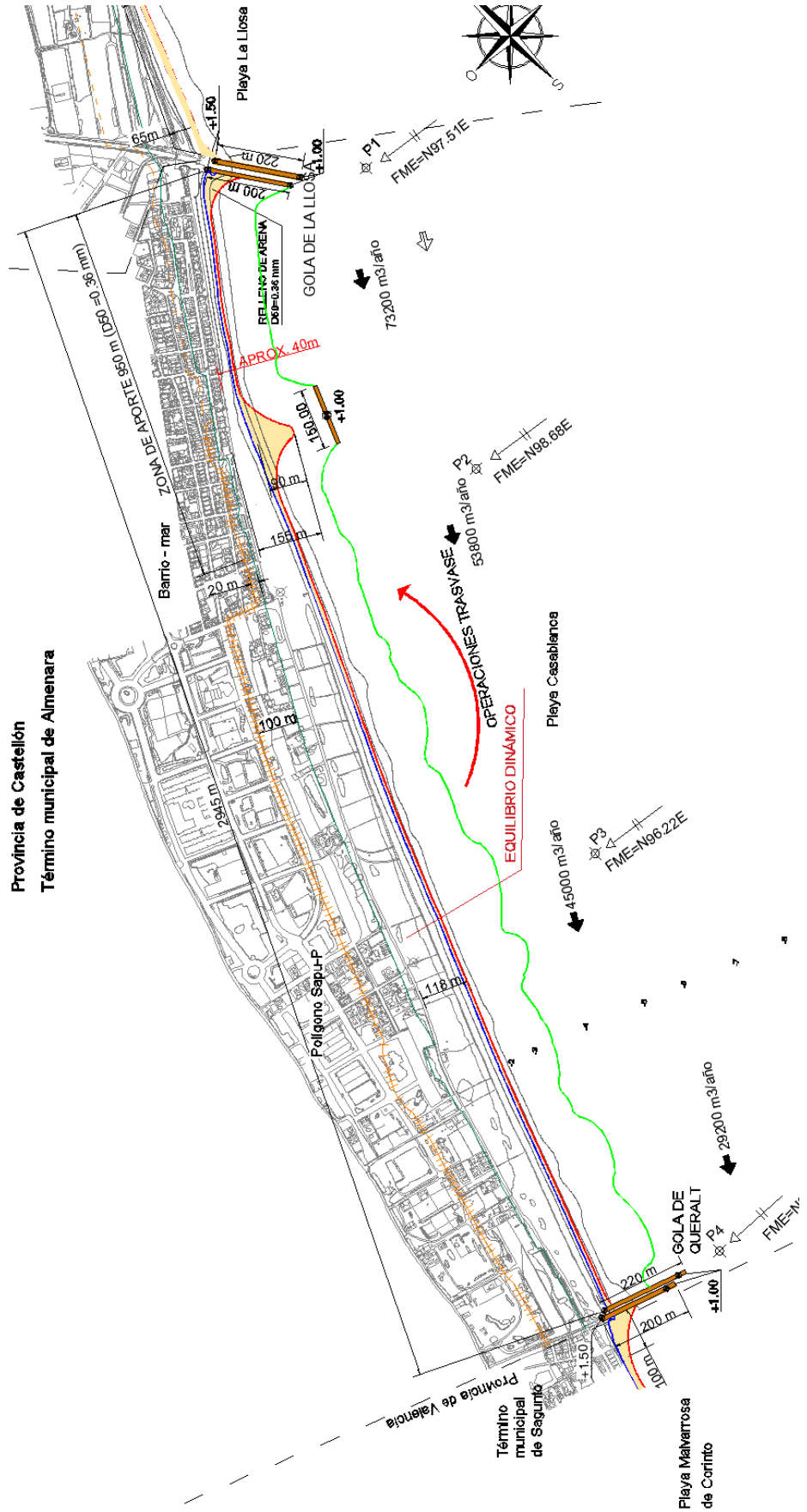
ALTERNATIVA 5

La alternativa 5 se plantea la opción de reducir el transporte en el tramo de unos 700 m más al norte del tramo de costa mediante la creación de una celda con exento en Barri Mar. De modo que ya no se puede considerar como una solución totalmente dinámica, ya que en esta celda norte el transporte de sedimento se vería reducido tendiendo a una solución de tipo estática.

El dique exento tiene una longitud de 150 m. y se encuentra a unos 190 m de la línea de costa (sin contar con la longitud de hemitómbolo formado que es de unos 90 m).

El volumen de aporte de sedimento es significativamente superior al de otras alternativas descritas por la necesidad de material de aporte en formación del hemitómbolo. Considerando que sea de arena con $D_{50} = 0.36$ mm, el volumen total estimado es de 290.000 m^3 , el volumen previsto de recirculación es de 250.000 m^3 en 5 años y la escollera necesaria para la construcción de los espigones es de 22.132 m^3 .

Véase a continuación un esquema de la alternativa 5.



ALTERNATIVA 6

Esta alternativa 6 es similar a la Alternativa 5 en cuanto a la celda norte, de carácter estático en lo que al transporte se refiere, pero se cambia el aporte de arena por aporte de gravas. Además, la sujeción de la grava al sur de la celda se realiza mediante construcción de espigón perpendicular a la costa. En el resto del tramo se seguiría manteniendo con arena.

Como se ha visto en apartados anteriores, el perfil de equilibrio para gravas es un perfil menos tendido, por lo que la necesidad de material se ve considerablemente reducida, además de la longitud de espigones para contener el pie de la playa.

Por otro lado, el caudal de transporte para este material más grueso también se reduce.

En la siguiente figura se muestra la configuración en planta de esta celda.

El volumen de aporte de sedimento es elevado ya que es una celda de longitud considerable (700 m) que se pretende hacer estática, por tanto, con línea de costa dependiente del flujo medio de energía. Considerando que sea de grava con $D_{50} = 22$ mm, el volumen total estimado es de 185.000 m^3 , el volumen previsto de recirculación es de 243.000 m^3 y la escollera necesaria para la construcción de los espigones es de 18.175 m^3 .

Véase a continuación un esquema de la alternativa 6.

ALTERNATIVA 7

En esta alternativa se pretende dividir en dos celdas el tramo sur, para reducir el caudal de transporte de este tramo y, de este modo, reducir frecuencia de actuaciones de mantenimiento. Para ello, se incluye un nuevo espigón que divide el tramo sur en dos celdas de unos 1100 m cada una de ellas.

En esta solución el trasvase de arenas habría de realizarse desde las dos trampas de arena creadas, una de ellas en la gola de Queralt y la otra en el punto medio del tramo donde se construiría un espigón perpendicular a la costa de 220 m de longitud.

El volumen de aporte de sedimento es elevado ya que es una celda de longitud considerable (700 m) que se pretende hacer estática, por tanto, con línea de costa dependiente del flujo medio de energía. Considerando que sea de grava con $D_{50} = 22$ mm, el volumen total estimado es de 185.000 m^3 , el volumen previsto de recirculación es del orden de 225.000 m^3 en cada celda del tramo sur, sólo en el tramo sur, y la escollera necesaria para la construcción de los espigones es de 19.262 m^3 .

Véase a continuación un esquema de la alternativa 7.

ALTERNATIVA 8

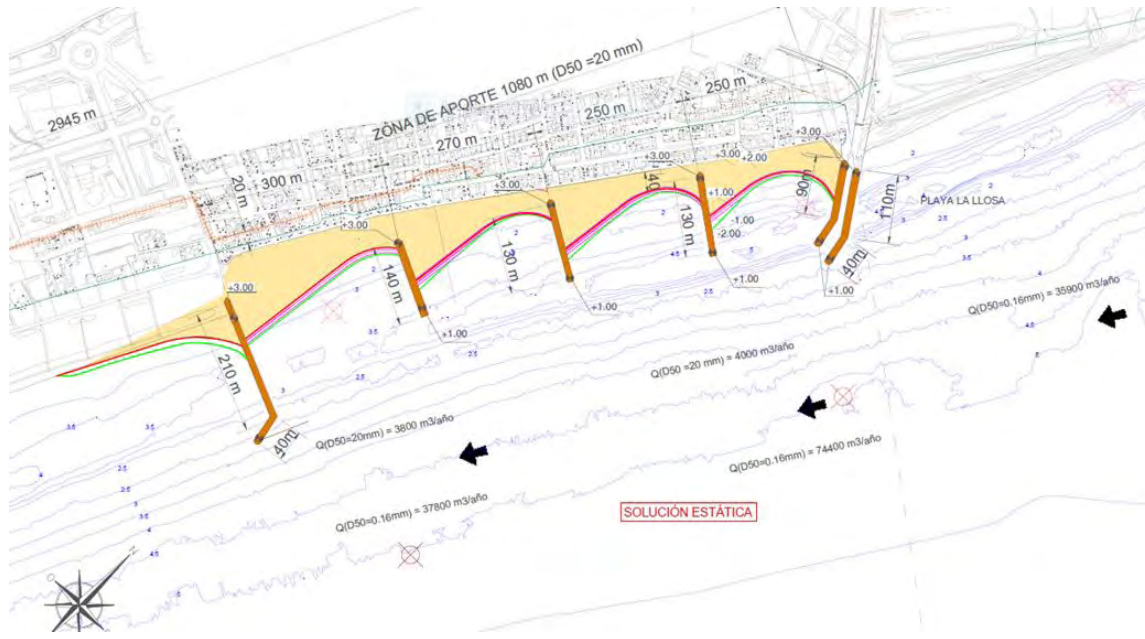
Incluye las siguientes actuaciones:

▪ Actuaciones en el tramo norte del T.M. de Almenara: Solución estática

- Construcción de 2 espigones quebrados hacia el sur en el encauzamiento de la gola de La Llosa. Estos espigones tienen una longitud de tramo recto de 110 m y 40 m de tramo quebrado. La anchura en coronación es de 5 m, con arranque a la cota +3.0 m y morro a la cota +1.0 m.
- Construcción de 1 espigón recto, perpendicular a la costa, situado a 1100 m de la gola de La Llosa, de 220 m de longitud y 5 m de anchura en coronación, con arranque a la cota +3.0 m y morro a la cota +1.0 m.
- Construcción de 3 espigones rectos, perpendiculares a la costa, conformando 4 celdas de 250 m, 250 m, 270 m y 300 m de longitud, de norte a sur. Los espigones tienen una longitud de 130 m, 130 m y 140 m, una anchura en coronación de 5 m, y una cota de arranque de +3.0 m y morro a la cota +1.0 m. La construcción de estos espigones requiere de un volumen de escolleras estimado en fase de estudio de alternativas de 21.700 m³.
- Aporte de 165.000 m³ de grava de diámetro $D_{50} = 20$ mm, procedente de préstamos, para formar el perfil de equilibrio de la playa según diseño.

▪ Actuaciones en el tramo sur del T.M. de Almenara: Solución dinámica

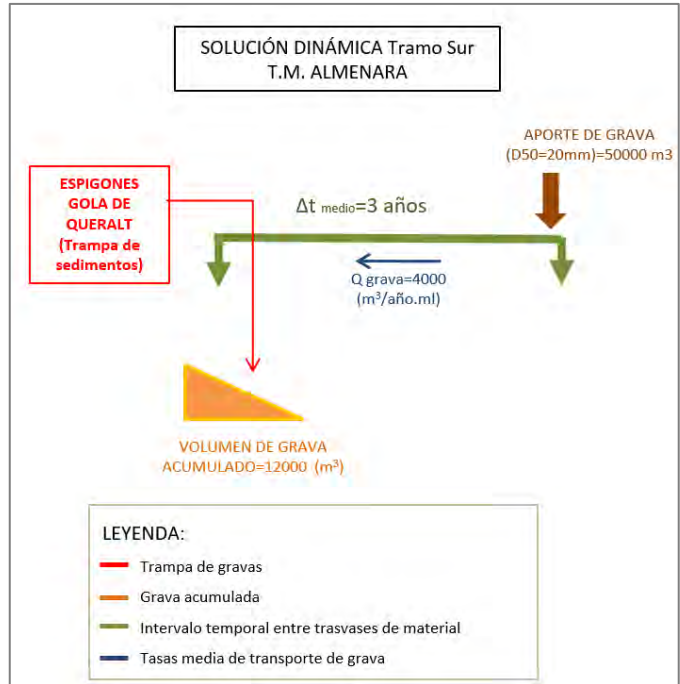
- Aporte de 50000 m³ de grava de diámetro $D_{50}=20$ mm en la cabecera del tramo, inmediatamente aguas abajo del espigón situado más al sur.
- Recirculación de la grava acumulada en la gola de Queralt con una periodicidad media de 3 años, dependiendo de la ocurrencia de temporales que pudiesen generar anchuras de playa críticas (ver esquema de la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).
- Construcción de 2 espigones en el encauzamiento de la gola de Queralt de 80 m de longitud en su tramo recto y 50 m en quiebro hacia el sur. La anchura en coronación es de 5 m, con arranque a la cota +3.0 m y morro a la cota +1.0 m.
- Aporte de arena de 25000 m³ de arena $D_{50} = 0.36$ mm en el tramo aguas abajo de la gola de Queralt, T.M. de Sagunto.



Solución estática en el tramo norte. T.M. de Almenera



Solución dinámica en el tramo sur. T.M. de Almenera



Teniendo en cuenta como cota superior de los caudales de transporte 4000 m³ anuales, se establece que un tiempo medio entre recargas de 3 años el volumen a recircular es de 12000 m³.

4.3.2.- SOLUCIONES MÁS BLANDAS.

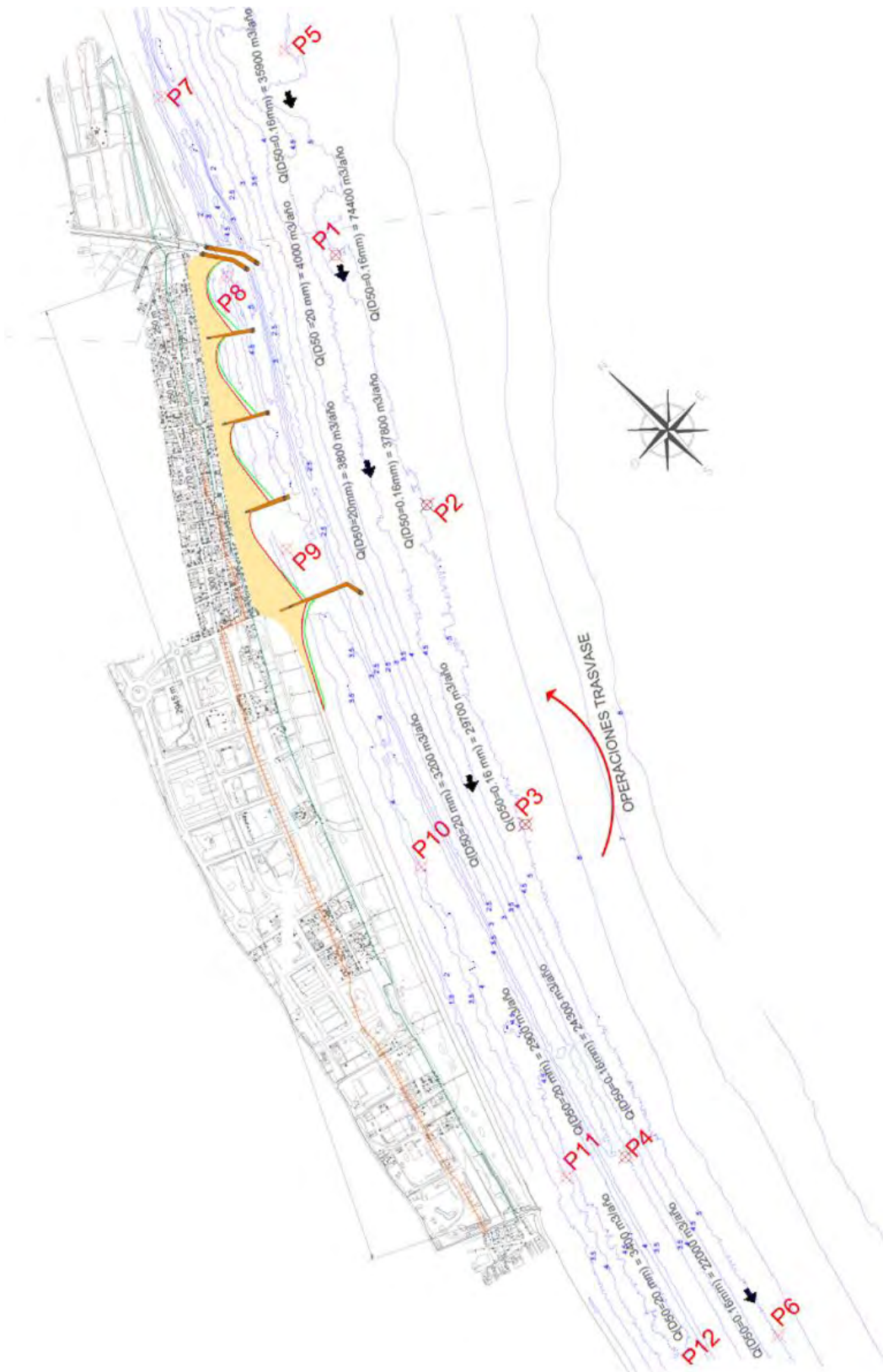
En la propia resolución de 27 de junio de 2017 de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente por la que se formula informe de impacto ambiental de sometimiento a evaluación de Impacto ambiental ordinaria del “*proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los términos municipales de La Llosa y Almenara (Castellón)*” se sugiere la inclusión de soluciones más blandas. Por ese motivo, se incorporan 2 soluciones adicionales a las inicialmente consideradas:

SOLUCIÓN 8 BIS:

Esta solución constituye una variante a la solución de Proyecto en la que se no se considera el recrecido de los espigones de la Gola de Queralt. Como resultado, se permite no solo el paso de arenas, sino también de las gravas vertidas en la cabecera de la unidad.

La recirculación de las gravas se llevará a cabo en el T.M de Sagunto por lo que la unidad dinámica en la que se establece la recirculación del sedimento es mayor.

En la figura siguiente se representa la actuación propuesta:



▪ **Eficacia de la actuación en el tramo sur del T.M. de Almenara**

A priori, en el tramo sur de Almenara la variante de actuación no presenta desventajas respecto a la solución de proyecto. Sin embargo, al ser la celda dinámica de mayores dimensiones, la variación de las tasas de transporte a lo largo la misma genera mayor incertidumbre en el movimiento de las gravas en la unidad y, por tanto, en la estimación del tiempo entre trasvases.

De la misma manera, el proceso de recuperación de las gravas aguas abajo requiere un proceso de cribado de la grava de la arena. Este proceso se simplifica de gran manera con el encauzamiento de la gola de Queralt, ya que las gravas quedan retenidas a barlomar del espigón, mientras que las arenas circulan por delante de éstas y sí que son capaces de rebasar los espigones de la gola.

▪ **Eficacia de la actuación en el T.M. de Sagunto, el sur de la gola de la Queralt**

Si se eliminan los espigones de la gola, las gravas circularán junto con las arenas hacia las playas del sur. Como consecuencia, las playas al sur desde la gola de Queralt hasta el puerto de Canet dejarían de ser estrictamente de arenas, quedando formadas por un perfil mixto de las gravas vertidas y las arenas circulantes.

Por otro lado, el punto crítico que constituye el tramo inmediatamente aguas debajo de la gola, se mantendría en su situación precaria actual al no disponer de la zona de abrigo por difracción de los oleajes que proporcionan los espigones.

▪ **Drenaje de la marjal y canales en la zona**

La construcción de espigones de encauzamiento de la gola favorece el desagüe de las mismas, necesario para el correcto funcionamiento de las redes de drenaje de los terrenos de marjal y canales de riego. Si no se ejecutan los espigones existe riesgo de colmatación de sedimentos en la salida de la gola y, por tanto, de su función de desagüe al mar.

ALTERNATIVA 9.

En esta alternativa, la solución estática del tramo norte se plantea mediante la sustitución de los dos espigones localizados al sur de la playa de Barri Mar por un dique exento, manteniendo la solución estática en este tramo y el aporte de grava de $D_{50} = 20$ mm para la formación del perfil de equilibrio.

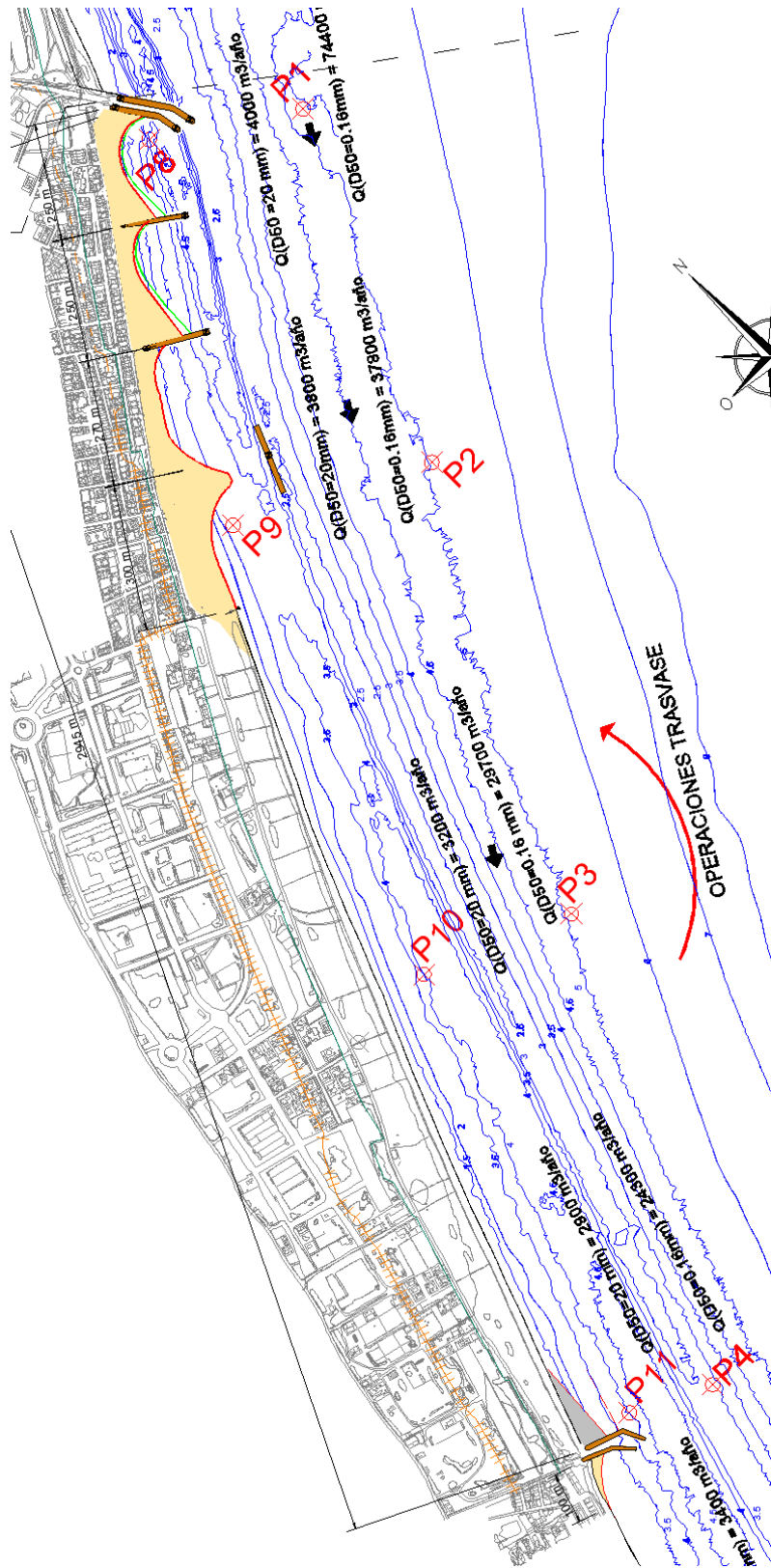
El dique exento se diseña de forma que no se genere un tómbolo, con una longitud de 150 m y a 190 m de la línea de costa, coincidiendo con la posición de la barra.

En la zona abrigada por el dique exento el transporte se ve reducido, por lo que a priori, la capacidad de retención de arenas es mayor que en la solución contemplada en el Proyecto.

En situación de temporales extremos de componente norte, el exento no garantiza la estabilidad de la playa, por lo que técnicamente no se considera viable bajo los objetivos del Proyecto.

Por los motivos expuestos, no se considera que la alternativa de sustitución de los espigones por un dique exento proporcione ventajas funcionales a la alternativa 8.

Véase a continuación un esquema de la alternativa 9.



4.3.3.- VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS

Con base en el planteamiento y descripción de cada alternativa, y con objeto de escoger la más apta, se procede a continuación al análisis comparativo de las mismas atendiendo a criterios de funcionalidad, criterio ambiental, estético y paisajístico; así como, de coste económico.

A cada criterio se le asigna una ponderación de 0 a 1, en función de lo determinante que cada criterio sea respecto del total; de manera que si fuese el único criterio determinante tomaría un valor de ponderación de 1, y si no determinase en nada tomaría un valor de 0.

En primer lugar se aborda el análisis técnico de las soluciones propuestas a través del criterio de funcionalidad. Posteriormente, se analizan los criterios ambientales y paisajísticos. Para la valoración de la afección ambiental y la calidad paisajística se parte de los resultados de las tablas de valoración de impactos ambientales generados en fase de obra y en fase de funcionamiento de la actuación. Las matrices resultantes de dicha valoración se incluyen en el Anexo 1

Para finalizar el análisis multicriterio se evalúa económicamente cada una de las soluciones propuestas.

4.3.3.1.- CRITERIO TÉCNICO DE FUNCIONALIDAD.

Las alternativas de actuación tienen como función principal defender la costa de la acción conjunta del oleaje y las corrientes que erosionan el tramo de costa haciendo que no se tenga un ancho mínimo de costa e, incluso, en el tramo Barri Mar, el oleaje alcance muros de protección con el consiguiente descalce de los mismos.

Los factores determinantes para el correcto desempeño de esta función defensiva son la estabilidad y la efectividad de las protecciones planteadas, entendiéndose esta última como la capacidad de la alternativa para reducir la acción de los agentes erosivos y las consecuencias de su incidencia. Por otro lado, se entiende que una alternativa es mejor desde el punto de vista funcional si requiere un menor mantenimiento.

Teniendo en cuenta la funcionalidad de carácter hidráulico respecto al correcto desagüe de las dos golas, las alternativas que tienen quiebro en los espigones correspondientes son más funcionales.

Además, si se considera el aspecto de seguridad en la navegación, los espigones sumergidos son menos funcionales que los emergidos.

Con estas consideraciones, las Alternativas 1 a 4 son soluciones similares, por lo que se valoran de forma similar. En cuanto a las Alternativa 5 y 6, en las que se establece un nuevo

tramo de costa en la zona de Barri Mar, se consigue una mayor funcionalidad en cuanto a que es una opción más segura y de menos mantenimiento. Las opciones 7 y 8, que son más rigidizadas, aumentan este valor de funcionalidad.

Tal y como se explica en el punto 4.3.2. del presente documento, las alternativas 8 BIS y 9 no resultan funcionales.

Finalmente, independientemente de la configuración dada a los espigones en cada una de las alternativas estudiadas, la solución tendrá en cualquier caso el añadido de quiebro el los espigones correspondientes a las golos y de espigones totalmente emergidos.

En el conjunto de la valoración, el peso dado a este criterio es del 0.4.

4.3.3.2.- CRITERIO AMBIENTAL.

En el presente apartado se procede a analizar las interacciones “acciones-elementos ambientales” que puedan ser susceptibles de ocasionar impactos derivados de su presencia en el medio, sobre los diferentes elementos ambientales existentes en la zona de actuación, como parte del procedimiento constructivo de las alternativas planteadas y de su fase de funcionamiento.

En el conjunto de la valoración, el peso dado a este criterio es de 0.2.

Las variables ambientales incluidas en el estudio que pueden verse afectadas por la acción de aquellos elementos asociados a cada propuesta de actuación son los siguientes:

(1) Calidad hidrológica

Para evaluar los potenciales efectos sobre la calidad hidrológica del medio afectado se han tenido en cuenta dos aspectos fundamentales: Las *alteraciones en la calidad química* de las aguas y el aumento de la turbidez.

En este sentido, tiene una repercusión medioambiental considerada como desfavorable la aportación de volumen de material arenoso ya que lleva asociado la generación de turbidez, frente a la aportación de gravas.

Las alternativas 1 a 5 consideran la aportación de arena, por lo que la turbidez generada, principalmente en la fase de obra es superior a la de las restantes alternativas. La solución 8 únicamente contempla el relleno con grava, siendo la afección a la calidad de las aguas compatible en fase de ejecución y nula en fase de funcionamiento.

(2) Morfología costera o modificación de la forma en planta y perfil de la playa.

(3) Dinámica litoral a través de la modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos.

(4) Afección a los espacios naturales protegidos así como a la flora y la fauna protegida.

Dentro de este punto se han considerado las posibles afecciones de las distintas alternativas a:

- los espacios de la Red Natura 2000,
- la microrreserva de la Playa de Almenara,
- los hábitats dunares,
- la flora y fauna protegida.
- Las especies marinas protegidas.

En este sentido, tiene una repercusión medioambiental considerada como desfavorable la que puede dar lugar a disminución de ancho de playa (alternativa 0 y 9) y neutra la que consigue mantener el ancho de playa.

Las soluciones con espigones quebrados garantizan el correcto desagüe de las golas, lo que es vital para el equilibrio hídrico de la Marjal.

Las afecciones que pudiera producir la alternativa seleccionada, son exhaustivamente estudiadas en el presente documento.

El estudio específico de la red natura 2000 para la solución propuesta se encuentra en el punto 9 de este EIA.

Las alternativas que causan mayor impacto sobre la morfología costera y la dinámica litoral son aquellas que requieren un mayor volumen total de escollera, (no sólo por el número de los espigones construidos, sino también en lo que se refiere a la longitud necesaria). En este sentido, es menor la longitud de espigón en playas de grava que en playas de arena.

En el siguiente cuadro se ha señalado el porcentaje en que se reduce volumen de material respecto de la alternativa para la que resulta máximo ese volumen (0%).

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A8 (bis)	A9
Aporte de arena (d50=0.36mm)	-54%	-61%	-41%	-49%	0%					
Aporte de grava (d50=20mm)						-31%	-31%	-5%	-5%	0%
Recirculación de material	-23%	-23%	-23%	-23%	-45%	-46%	0%	-94%	-94%	-94%
Escollera de cantera	-13%	-67%	-11%	-64%	2%	-9%	-11%	0%	-38%	-7%

Desde esta perspectiva, las alternativas con aporte de gravas son las 6, 7, 8, 8 BIS y 9, siendo la 6 y la 7 las que menos aporte de grava requieren; frente a las de aporte de arena que son las 1 a 5, siendo la 5 la que mayor aporte de arena requiere y la 2 la que menos.

En cuanto a la recirculación de material, la alternativas 8, 8 bis y 9 son las que tiene menos volumen de arena a recircular, a tratarse de sólo de la grava y dejar pasar la arena aguas abajo del espigón de encauzamiento de la gola de Queralt.

Por contra, la alternativa 8 es la que requiere de un mayor volumen de material para la construcción de los espigones al ser más numerosos. Y las que menos, las alternativas que tienen tramos de espigones sumergidos.

Las soluciones que presentan mayor afección a la morfología costera, tanto en planta como en perfil son la alternativa 5, con la generación de un hemiotómbolo en trasdós del dique exento, las alternativas 6 y 7 que implican la ejecución de espigones y un elevado basculamiento de la línea de orilla en la zona de Barrio mar y, por último, la alternativa 8, en la que la zona norte queda dividida en cuatro celdas de grava limitadas por espigones. Asimismo, las actuaciones que implican una mayor modificación de la ley de transporte del frente costero son aquellas que presentan un mayor grado de rigidización (alternativas 7 y 8. En menor medida la 8 BIS y la 9). Al mismo tiempo, la mayor rigidización costera supone una mejora muy importante desde este punto de vista el reducir las actuaciones de mantenimiento periódico, ya que se evita el tráfico periódico de camiones que han de circular para la realización de trasvase de materiales.

Las siguientes tablas muestran el resultado de la valoración de impactos ambientales, en fase de ejecución y en fase final de funcionamiento.

TABLA RESUMEN DE VALORACIÓN DE IPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

IMPACTO	NATURALEZA	ALT 0	ALT 1	ALT 2	ALT 3	ALT 4	ALT 5	ALT 6	ALT 7	ALT 8	ALT 8 BIS	ALT 9
ATMÓSFERA												
Emisión de gases de combustión de los motores	-	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Resuspensión de partículas de polvo	-	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Ruido	-	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA												
Modelado superficial o marino	-	NULO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
Modificación de la naturaleza del terreno (granulometría, textura, ocupación del suelo, etc.)	-	NULO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
HIDROLOGÍA Y DINÁMICA LITORAL												
Alteración de la calidad física del agua (turbidez)	-	NULO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
Afección a la calidad química	-	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Modificación del perfil y forma en planta de la playa	+	CRÍTICO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	SEVERO	MODERADO	SEVERO
Modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos	-	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
BIOCENOSIS TERRESTRE Y MARINA												
Bentos	-	NULO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
Creación de nuevos hábitats	+	NULO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	SEVERO	SEVERO
ZONAS PROTEGIDAS												
Afección a espacios naturales protegidos	-	CRÍTICO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO

TABLA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO

IMPACTO	NATURALEZ A	ALT 1	ALT 2	ALT 3	ALT 4	ALT 5	ALT 6	ALT 7	ALT 8	ALT 8 BIS	ALT 9
		ATMÓSFERA									
Emisión de gases de combustión de los motores	-	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
Resuspensión de partículas de polvo	-	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
Ruido	-	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA											
Modelado superficial o marino	-	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
Modificación de la naturaleza del terreno (granulometría, textura, ocupación del suelo, etc.)	-	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
HIDROLOGÍA Y DINÁMICA LITORAL											
Alteración de la calidad física del agua (turbidez)	-	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	NULO
Afección a la calidad química	-	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NULO
Modificación del perfil y forma en planta de la playa	+	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	SEVERO	MODERADO	SEVERO
Modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos	-	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NULO	NULO	NULO
BIOCENOSIS TERRESTRE Y MARINA											
Bentos	-	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	NULO
Creación de nuevos hábitats	+	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO
ZONAS PROTEGIDAS											
Afección a espacios naturales protegidos	-	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO

Todas y cada uno de los impactos ambientales de la solución propuesta están identificados y valorados en el punto 6 del presente estudio de impacto ambiental.

4.3.3.3.- CRITERIO ESTÉTICO Y PAISAJÍSTICO.

Las variables que se evalúan para obtener la valoración global de cada alternativa bajo el criterio paisajístico son la mejora de la calidad estética de las playas y la presencia de barreras visuales.

Desde este punto de vista, a priori se podrían considerar las alternativas 1 a la 4 las más recomendables para la calidad visual, por ser la que mayor grado de esbeltez y mínima modificación de la costa natural suponen.

Sin embargo, también es un valor social a nivel de paisaje la presencia de espigones el tramo de costa que permiten a los usuarios un uso lúdico y recreativo.

Es sabido que la existencia de espigones emergidos es valorada muy positivamente por la población por la sensación de seguridad que le aportan, no percibiendo “dureza” en ellas, sino más bien “abrigo”. Tal vez esto pueda resultar extraño a quien no esté en contacto con la realidad social de la zona, pero en la costa castellonense demandan actuaciones “que duren”.

Otra muestra de sus preferencias puede verse en la plataforma on line que engloba a La Asociación de Vecinos PAI Torre la Sal de Cabanes, y la Plataforma Playa Les Amplàries, de Oropesa del Mar (Castellón) www.amplaries.eu, cuyo lema es “QUEREMOS ESPIGONES”.

Con ello queremos referirnos a que una solución, desde el punto de vista paisajístico, es mejor o peor dependiendo del contexto temporal y social en el que se encuentra; y en este contexto, la solución planteada sería muy bien aceptada.

Por otro lado, factores positivos de las actuaciones, en cuanto a la mejora de la ordenación del frente litoral y su aspecto son:

- la ampliación del ancho de playa y la optimización de la forma en planta de la misma,
- la retirada de una parte muy importante del escollero de protección existente, que permitirá la visualización de la playa desde el paseo marítimo.

En el conjunto de la valoración, el peso dado a este criterio es de 0.2.

TABLA RESUMEN DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

IMPACTO	NATURALEZA	ALT 0	ALT 1	ALT 2	ALT 3	ALT 4	ALT 5	ALT 6	ALT 7	ALT 8	ALT 8 BIS	ALT 9
PAISAJE												
Mejora de la calidad estética de las playas	+	CRÍTICO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	SEVERO	MODERADO	SEVERO
Barreras visuales.	-	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO

TABLA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO

IMPACTO	NATURALEZA	ALT 1	ALT 2	ALT 3	ALT 4	ALT 5	ALT 6	ALT 7	ALT 8	ALT 8 BIS	ALT 9
PAISAJE											
Mejora de la calidad estética de las playas	+	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	SEVERO	MODERADO	SEVERO
Barreras visuales.	-	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO

4.3.3.4.- CRITERIO ECONÓMICO.

En una valoración preliminar, basada en la estimación de los volúmenes de material, el coste diferencial relativo a las principales unidades de cada alternativa es el que se muestra en las siguientes tablas:

		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A8 (bis)	A9
Volúmenes de aportación	Unidad	Arena (D50=0.36 mm)					Grava(D50=20 mm)				
Volumen de aporte de sedimento	m ³	134000	114000	172000	148000	290000	185000	185000	255414	255414	268185
Variables de diseño de la playa											
h*	m	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
Altura de berma	m	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Longitud tramo regenerado	m	700	700	700	700	950	700	700	1080	1	1
Volumen de recirculación del sedimento en 5 años (D50=0.36mm)	m ³	346875	346875	346875	346875	246667	242635	225000	---	---	---
Volumen de recirculación del sedimento en 3 años (D50=20 mm)	m ³	---	---	---	---	---	---	---	15000	15000	15000
Volumen aporte (D50=0.36mm) sur Gola Queralt	m ³	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	---	25000

Comparativa de volúmenes de aportación (grava y arena) y parámetros de diseño por alternativas

	Unidad	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A8 (bis)	A9
Volumen de Escollera estructuras	m ²	18982	7193	19205	7714	22132	19852	19262	21700	13444	20085
Variables de diseño											
cota arranque	m	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	3.00	3.00	---
cota morro emergido	m	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
cota tramo sumergido	m	---	-3.00	---	-3.00	---	---	---	---	---	---
anchura coronación	m	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
talud	m	3H:2V	3H:2V	3H:2V	3H:2V	3H:2V	3H:2V	3H:2V	3H:2V	3H:2V	3H:2V

Comparativa de volúmenes de escollera y parámetros de diseño por alternativas

Para establecer los precios de materiales se ha tenido en cuenta tanto el precio de adquisición en cantera, como el de transporte y colocación.

En la siguiente tabla se muestra el coste de cada una de las alternativas según valoración de unidades principales

COSTE (euros)	Precio unidad	Arena (D50=0.36 mm)					Grava (D50=20 mm)				
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A8 (bis)	A9
Aporte de arena (d50=0.36mm)	20	2,680,000 €	2,280,000 €	3,440,000 €	2,960,000 €	5,800,000 €	---	---	---	---	---
Aporte de grava (Rambla) (d50=20mm)	17	---	---	---	---	---	3,145,000 €	3,145,000 €	4,342,038 €	4,342,038 €	4,559,140 €
Coste anual de recirculación de material (cada 5 años A1 a A7 y cada 3 años A8/A8bis /A9)	7	485,625 €	485,625 €	485,625 €	485,625 €	345,333 €	339,688 €	630,000 €	35,000 €	35,000 €	35,000 €
Escollera de cantera (adquisición y colocación)	15	284,735 €	107,897 €	288,074 €	115,711 €	331,985 €	297,777 €	288,934 €	325,500 €	201,661 €	301,272 €
coste total alternativa (€)		3,450,360 €	2,873,522 €	4,213,699 €	3,561,336 €	6,477,319 €	3,782,465 €	4,063,934 €	4,702,538 €	4,578,699 €	4,895,412 €
* recirculación de grava en tramo sur											

Coste económico estimado por alternativa

A modo de resumen, se muestra la **valoración de las diferentes alternativas los cuatro criterios considerados** se han valorado de 0 a 5, siendo 0 nada valorado y 5 la máxima valoración, en relación al conjunto.

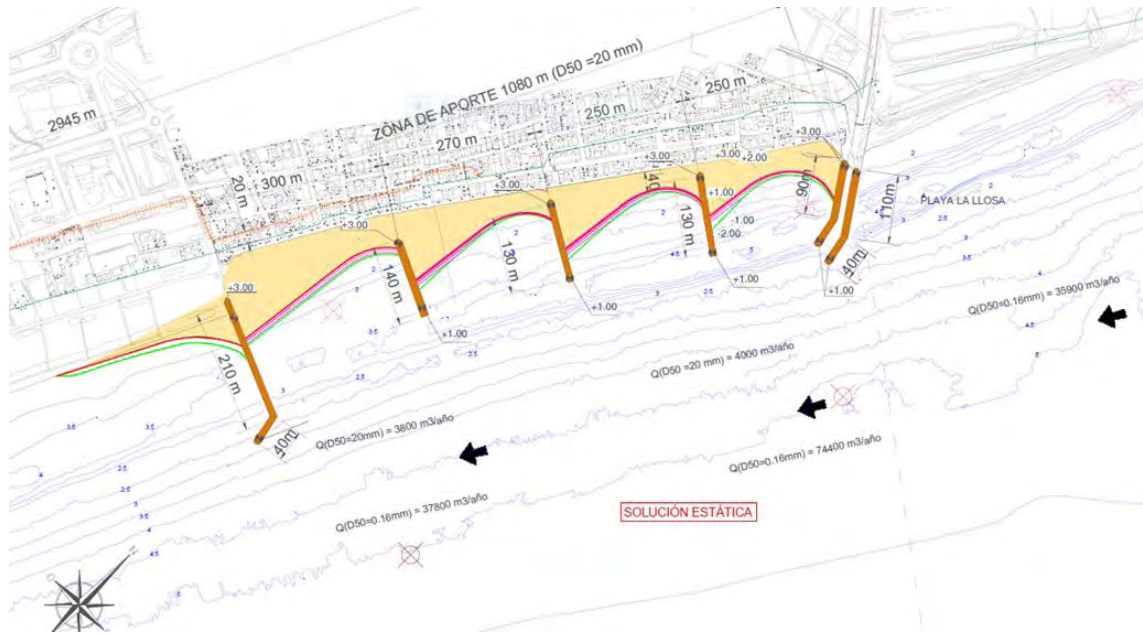
Criterios	Peso	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A8 (bis)	A9
Funcional	0.4	1.5	1.0	2.0	1.5	3.5	4.0	4.5	5.0	3.0	2.0
Medioambiental	0.2	3.5	4.0	3.5	4.0	2.0	2.5	3.0	4.0	3.0	3.0
Estético y paisajístico	0.2	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Económico	0.2	3.0	5.0	2.0	3.0	1.0	2.0	2.0	2.5	2.5	1.0
Valoración conjunta		2.5	2.8	2.5	2.6	2.6	3.3	3.6	4.1	3.1	2.4

4.4.- ALTERNATIVA SELECCIONADA. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

De la valoración realizada de las alternativas propuestas se concluye que la alternativa que mejor cumple los objetivos funcionales del proyecto y que, generando impactos ambientales y paisajísticos moderados, termina compensado su mayor coste económico, es la **alternativa A8**, por lo que se elige ésta alternativa como base de partida para la solución final.

De modo que la solución consistiría en la construcción de:

- **Actuaciones en el tramo norte del T.M. de Almenara: Solución estática**
 - Construcción de 2 espigones quebrados hacia el sur en el encauzamiento de la gola de La Llosa. Estos espigones tienen una longitud de tramo recto de 110 m y 40 m de tramo quebrado. La anchura en coronación es de 5 m, con arranque a la cota +3.0 m y morro a la cota +1.0 m.
 - Construcción de 1 espigón recto, perpendicular a la costa, situado a 1100 m de la gola de La Llosa, de 220 m de longitud y 5 m de anchura en coronación, con arranque a la cota +3.0 m y morro a la cota +1.0 m.
 - Construcción de 3 espigones rectos, perpendiculares a la costa, conformando 4 celdas de 250 m, 250 m, 270 m y 300 m de longitud, de norte a sur. Los espigones tienen una longitud de 130 m, 130 m y 140 m, una anchura en coronación de 5 m, y una cota de arranque de +3.0 m y morro a la cota +1.0 m. La construcción de estos espigones requiere de un volumen de escolleras estimado en fase de estudio de alternativas de 21.700 m³.
 - Aporte de 165.000 m³ de grava de diámetro $D_{50} = 20$ mm, procedente de préstamos, para formar el perfil de equilibrio de la playa según diseño.
- **Actuaciones en el tramo sur del T.M. de Almenara: Solución dinámica**
 - Aporte de 50000 m³ de grava de diámetro $D_{50}=20$ mm en la cabecera del tramo, inmediatamente aguas abajo del espigón situado más al sur.
 - Recirculación de la grava acumulada en la gola de Queralt con una periodicidad media de 3 años, dependiendo de la ocurrencia de temporales que pudiesen generar anchuras de playa críticas (ver esquema de la **¡Error! No se encuentra el origen e la referencia.**).
 - Construcción de 2 espigones en el encauzamiento de la gola de Queralt de 80 m de longitud en su tramo recto y 50 m en quiebro hacia el sur. La anchura en coronación es de 5 m, con arranque a la cota +3.0 m y morro a la cota +1.0 m.
 - Aporte de arena de 25000 m³ de arena $D_{50} = 0.36$ mm en el tramo aguas abajo de la gola de Queralt, T.M. de Sagunto.



Solución estática en el tramo norte. T.M. de Almenara



Solución dinámica en el tramo sur. T.M. de Almenara

Teniendo en cuenta como cota superior de los caudales de transporte 4000 m³ anuales, se establece que un tiempo medio entre recargas de 3 años el volumen a recircular es de 12000 m³.

La construcción de estos espigones requiere de un volumen de escolleras estimado en fase de estudio de alternativas de 21.700 m³.

Por último, en la zona próxima al muro de protección de la playa está prevista la extracción de parte de las escolleras existentes, sin desproteger con ello el muro frente a la acción de temporales que pudiesen erosionar la playa existente.

Plazo de ejecución: 1 año.

Presupuesto estimado de las obras:

4.5.- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.

4.5.1.- RED NATURA 2000.

La Red Natura 2000 es la mayor apuesta en materia de conservación realizada por la Unión Europea: Natura 2000 surge ante la necesidad de proteger los recursos naturales de Europa ante la constante pérdida de biodiversidad creando una red de espacios representativos de la diversidad de hábitats y de especies europeas.

Red Natura 2000 se desarrolla a partir de la aplicación de dos directivas europeas: la Directiva de Aves (79/409/CEE) y la Directiva Hábitats (92/43/CEE) traspuesta al ordenamiento jurídico español por el R.D 1997/45. Está constituida por:

- **Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA):** se comienzan a definir y establecer a partir de la Directiva Aves. Esta Directiva, de obligado cumplimiento en todos los Estados miembros de la Unión Europea, reclama la necesidad de conservar y gestionar adecuadamente las poblaciones de aves silvestres, especialmente aquellas especies consideradas como prioritarias en Europa.
- **Zonas de Especial Conservación (ZEC)** de cada Estado miembro de la Unión Europea. Son designadas por la Comisión Europea a partir de una propuesta de **Lugares de Interés Comunitario (LIC)** elaborados por los Estados miembros a partir de los criterios establecidos en la Directiva Hábitats (poseer especies animales o vegetales amenazados o representativos de un determinado ecosistema). En España, esta propuesta ha sido elaborada por las Comunidades Autónomas que redactaron su lista en el ámbito geográfico correspondiente, y la trasladaron al Ministerio de Medio Ambiente, el cual remitió el conjunto de estas listas a la Comisión Europea para su aprobación.

Tendremos en cuenta dos LICs pertenecientes a la Red Natura 2000 que se grafían a continuación:



EL LIC ES5222007 ALGUERS DE BORRIANA-NULES-MONCOFA.

Comprende un área marina que se extiende aproximadamente entre el sur del Port de Borriana y el frente litoral de Almenara. La existencia de praderas de *Cymodocea* y *Posidonia* de extensión variable en la costa situada entre las playas de Nules y Xilxes se sitúa a una profundidad entre -10 y -20 m. La presencia de praderas hacia el sur, en Almenara, es más rara y puntual.

Nuestra actuación alcanza tan solo profundidades de -3, quedando muy lejos de la posible zona de afección de la *Posidonia* y la *Cymodocea*.

EL LIC ES5223007 MARJAL D'ALMENARA

La Marjal d'Almenara es el segundo marjal más extenso de Castellón, contando con abundante agua de muy buena calidad. Contiene más del 2 % del hábitat de turberas de carrizos básicos, así como una gran diversidad de hábitats propios de humedales. Es muy importante para aves acuáticas, especialmente la cigüeñela (*Himantopus himantopus*) y el fumarel cariblanco (*Chlidonias hybridus*), contiene poblaciones de samaruc (*Valencia hispanica*) y galápago europeo (*Emys orbicularis*) y algunas especies de flora endémicas, como la ruda de mallada (*Thalictrum maritimum*) o la pelosilla de playa (*silene cambessedesii*)

Entre los hábitats de interés comunitario, destacan (*=hábitat prioritario):

1150*	Lagunas costeras
1410	Pastizales salinos mediterráneos (<i>Juncetalia maritimae</i>)
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>)
1510*	Estepas salinas mediterráneas (<i>Limonietalia</i>)
2110	Dunas móviles embionarias
2120	Dunas móviles del litoral con <i>Ammophila arenaria</i> (dunas lancas)
2210	Dunas fijas del litoral del <i>Crucianellion maritimae</i>
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>
6430	Megaforbios eutrofos hidrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino
7210*	Turberas calcáreas de <i>Cladium mariscus</i> y con especies de <i>Caricion davallianae</i>

El LIC Marjal d'Almenara, solo alcanza la línea de costa en este tramo de La Llosa-Xilxes y en otro equivalente en el municipio de Moncofa. Los hábitats dunares reconocidos en el Formulario Normalizado de Datos (FND) del LIC; 2110, 2120 y 2210 se localizan en los 2 km de costa incluidos en el LIC.

Tal y como se desarrollará más adelante en el presente documento, las obras no impactarán significativamente en los hábitats dunares presentes en la zona, puesto que la única acción que podría causar un impacto en los mismos sería el tránsito de la maquinaria de construcción, el cual tiene previsto ya un recorrido fuera de dichos hábitats.

Por otro lado, la Marjal d'Almenara, también es un humedal. Las zonas húmedas presentan un régimen jurídico diferente al establecido por los Espacios Naturales, tanto en lo que se refiere a los efectos de su declaración como a los procedimientos, prevenciones, ordenación, gestión y régimen sancionador. El Catálogo de Humedales es básicamente un registro administrativo a partir del cual, las diferentes Administraciones en el ámbito de sus competencias, deben desarrollar sus actuaciones a fin de salvaguardar los valores localizados en éstos.

La importancia de las zonas húmedas se transmite a través de varios hitos normativos que, desde diferentes planos (internacional, comunitario, estatal y autonómico), han establecido un marco regulador tendente a su protección.

La legislación autonómica valenciana, opta por una definición de humedal inspirada en la establecida por el Convenio de Ramsar e idéntica a la contenida en el Reglamento estatal de Dominio Público Hidráulico dictado en desarrollo de la Ley de Aguas.

- ACUERDO de 10 de septiembre de 2002, del Gobierno Valenciano, de aprobación del Catálogo de Zonas Húmedas de aprobación del Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Valenciana.
- CORRECCIÓN de errores del Acuerdo de 10 de septiembre de 2002, del gobierno Valenciano, de aprobación del Catálogo de Zonas húmedas de la Comunidad Valenciana, publicado en el Diari Oficial de la Generalitat Valenciana número 4.336, de 16 de septiembre de 2002.
- ACUERDO de 5 de septiembre de 2008, del Consell, por el que se modifica el anexo del Acuerdo de 10 de septiembre de 2002, aprobatorio del Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunitat Valenciana, en la parte que afecta al término municipal de Peñíscola.
- RESOLUCIÓN de 9 de marzo de 2011, de la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, por la que se incluyen en el Inventario Español de Zonas Húmedas 48 humedales de la Comunitat Valenciana.

En la actualidad se está elaborando la norma de gestión de estos espacios protegidos, concretamente en sesión celebrada el 9 de febrero de 2017, la Comisión de Evaluación Ambiental adoptó el acuerdo referente al Documento de Alcance del Estudio Ambiental y Territorial Estratégico de las Normas de Gestión de los Espacios de la Red Natura 2000: LICs Marjal d'Almenara y Platja de Moncofa y ZEPA Marjal i Estany d'Almenara en los siguientes términos:

- a) *“El ámbito territorial se corresponde con los de la ZEPA Marjal i Estany d'Almenara y con los del LIC Marjal d'Almenara y LICA Platja de Moncofa cuya delimitación fue aprobada por el Gobierno Valenciano, el 10 de julio de 2001, y que a su vez fue remitida al Ministerio de Medio Ambiente a los efectos de su a la Comisión Europea para la constitución de la Red Natura 2000, institución que ya ha validado los espacios LIC's. Se prevé delimitar zonas periféricas de protección y áreas de conectividad ecológica. En concreto, el área de conectividad ecológica será la denominada “Platja d'Almenara”.*
- b) *“ZONA DE CONTINUIDAD ECOLÓGICA”: Se trata de un área ubicada en el paraje denominado como “La Platja d'Almenara”, en el término municipal de Almenara. Principalmente se trata de una zona con presencia de hábitat de especial interés para la continuidad de la dispersión de la Chorlitejo patinegro. El objetivo principal de esta zona es establecer los mecanismos suficientes para mantener el estado del hábitat y de las poblaciones de la especie de referencia.*

Se propone para esta zona que todas aquellas actividades que puedan suponer una alteración del hábitat de la especie sean sometidas al régimen de evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000, regulado en el Decreto 60/2012. En especial, serán sometidas las actividades que supongan una alteración de la playa y su

vegetación anexa existente y/o actividades que supongan una perturbación al chrlitejo patinegro.

c) *“NORMAS PARA LA PROTECCIÓN DE ESPECIES DE FAUNA Y DE FLORA (... ZONA DE CONTINUIDAD ECOLÓGICA).*

a. *Actuaciones compatibles: se consideran compatibles y por tanto quedan excluidas de someterse a una evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000, todas aquellas actuaciones que no comporten un cambio de uso del suelo, o de la estructura de la vegetación que por sus características no conlleven ninguna clase de afección directa o indirecta sobre el hábitat de las siguientes especies de fauna y flora:*

i. *Las incluidas en el Anexo II de la Directiva 92/43/CE*

ii. *Las incluidas en el Anexo I de la Directiva 2009/147/CE*

iii. *Las incluidas en las categorías “vulnerable” o “en peligro de extinció” en los catálogos nacional o valenciano de las especies de fauna y flora amenazadas.*

b. *Actuaciones no compatibles: se consideran incompatibles y, por tanto, no es necesario llevar a cabo evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000, todas aquellas actuaciones, cambios de usos y/o planes que supongan una afección significativa sobre las especies de fauna y flora indicadas en el apartado anterior.*

En particular, se consideran incompatibles:

1.- *Las prácticas deportivas que discurran a menos de 100 m de áreas de cría de cualquiera de la especies de fauna indicadas anteriormente.*

2.- *El movimiento de tierras o cambios de usos del suelo en lugares y momentos de cría de las especies incluidas en estas normas.*

(...)

c. *Actuaciones autorizables: el resto de actuaciones (incluyendo planes, programas o proyectos) que se desarrollen en la proximidad de donde se haya localizado alguna de las especies señaladas y puedan tener una afección directa o indirecta a las mismas deberán someterse a una evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000 de acuerdo con lo que se indique en el apartado correspondiente de las Normas.*

Por La Gola de La Llosa y la Gola de Queralt se produce una parte importante del desagüe de la Marjal de Almenara. En el caso de que alguna de estas golas no pudiera desaguar correctamente, el balance hídrico de la Marjal se vería afectado.

Por ello es imprescindible preservar el correcto desagüe tanto de la Gola de La Llosa como de la Gola de Queralt, lo que se consigue encauzándolas con doble espigón y realizando un quiebro en los espigones en lugar de dejarlos rectos.

4.5.2.- MICRORRESERVA EN LA PLAYA DE ALMENARA.

Una microrreserva es una zona de menos de 20 hectáreas de extensión, que es declarada mediante Orden de la Conselleria de Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana, a propuesta propia o de los propietarios del terreno, a fin de favorecer la conservación de las especies botánicas raras, endémicas o amenazadas, o las unidades de vegetación que la contienen.

Según la Orden de 4 de febrero de 2003, de la Conselleria de Medio Ambiente, por la que se declaran 14 microrreservas vegetales en la provincia de Castellón, publicada en el Diari Oficial de la Comunitat Valenciana núm. 4457 de 11.03.2003, dentro del ámbito de nuestra actuación existe la siguiente microrreserva:

MICRORRESERVA: PLATJA D'ALMENARA

Límites: La microrreserva queda delimitada por el polígono cuyos vértices tienen las siguientes coordenadas UTM sobre el huso 30 (datum europeo).



Vértice	X	Y
1	741117	4401122
2	741238	4401557
3	741314	4401700
4	741405	4401944
5	741473	4401926
6	741149	4401121

Superficie proyectada: 5,39 ha.

Término municipal: Almenara.

Titularidad: Dominio Público Marítimo Terrestre.

Especies prioritarias: *Otanthus maritimus*, *Silene cambessedesii*.

Unidades de vegetación prioritarias:

- Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados (código Natura 2000: 1210).
- Arenas y gravas estabilizadas con *Silene cambessedesii* (código Natura 2000: 2210).

Actuaciones de conservación:

- Instalación de un cartel informativo con recomendaciones.
- Censo y seguimiento periódico de las poblaciones de *Otanthus maritimus* y *Silene cambessedesii*.
- Recolección periódica de semillas de *Otanthus maritimus* y *Silene cambessedesii* y depósito en banco de germoplasma.
- Muestreo fitosociológico periódico de las unidades de vegetación prioritarias.
- Vallado parcial de la microrreserva para impedir el acceso de vehículos.

Limitaciones de uso:

- Los proyectos de mejora, ampliación o modificación de trazado del camino de tierra contiguo a la playa de Almenara, deberán evitar la producción de alteraciones significativas en la microrreserva.
- Queda prohibida cualquier actuación urbanística dentro de los límites de la microrreserva y de la zona de amortiguamiento, que afectarían irremediablemente a las poblaciones de especies prioritarias. Esta zona de amortiguamiento de actuaciones se corresponde con un área de 2 metros de anchura alrededor de todo el perímetro de la microrreserva.
- Los organismos competentes en la ejecución de proyectos de actuación de defensa o prevención contra temporales, deberán comunicar con suficiente antelación al departamento correspondiente de la Conselleria de Medio Ambiente, el inicio de la redacción de proyectos específicos al efecto. La posible realización de obras o trabajos con este objetivo no deberá afectar negativamente a la microrreserva, cumpliendo en todo caso lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 209 del Reglamento de

Costas, a los efectos de resolver las posibles discrepancias mediante consultas mutuas que lleven a la coincidencia o acuerdo.

- Se prohíbe circular con todo tipo de vehículos y estacionar en la microrreserva.

En la actualidad se está elaborando la norma de gestión de estos espacios protegidos, concretamente en sesión celebrada el 9 de febrero de 2017, la Comisión de Evaluación Ambiental adoptó el acuerdo referente al Documento de Alcance del Estudio Ambiental y Territorial Estratégico de las Normas de Gestión de los Espacios de la Red Natura 2000: LICs Marjal d'Almenara y Platja de Moncofa y ZEPA Marjal i Estany d'Almenara en los siguientes términos:

- d) *“El ámbito territorial se corresponde con los de la ZEPA Marjal i Estany d'Almenara y con los del LIC Marjal d'Almenara y LICA Platja de Moncofa cuya delimitación fue aprobada por el Gobierno Valenciano, el 10 de julio de 2001, y que a su vez fue remitida al Ministerio de Medio Ambiente a los efectos de su a la Comisión Europea para la constitución de la Red Natura 2000, institución que ya ha validado los espacios LIC's. Se prevé delimitar zonas periféricas de protección y áreas de conectividad ecológica. En concreto, el área de conectividad ecológica será la denominada “Platja d'Almenara”.*
- e) *“ZONA DE CONTINUIDAD ECOLÓGICA”: Se trata de un área ubicada en el paraje denominado como “La Platja d'Almenara”, en el término municipal de Almenara. Principalmente se trata de una zona con presencia de hábitat de especial interés para la continuidad de la dispersión de la Chorlito patinegro. El objetivo principal de esta zona es establecer los mecanismos suficientes para mantener el estado del hábitat y de las poblaciones de la especie de referencia.*

Se propone para esta zona que todas aquellas actividades que puedan suponer una alteración del hábitat de la especie sean sometidas al régimen de evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000, regulado en el Decreto 60/2012. En especial, serán sometidas las actividades que supongan una alteración de la playa y su vegetación anexa existente y/o actividades que supongan una perturbación al chorlito patinegro.

- f) *“NORMAS PARA LA PROTECCIÓN DE ESPECIES DE FAUNA Y DE FLORA (... ZONA DE CONTINUIDAD ECOLÓGICA).*
- a. *Actuaciones compatibles: se consideran compatibles y por tanto quedan excluidas de someterse a una evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000, todas aquellas actuaciones que no comporten un cambio de uso del suelo, o de la estructura de la vegetación que por sus características no*

conllefen ninguna clase de afección directa o indirecta sobre el hábitat de las siguientes especies de fauna y flora:

- i. Las incluidas en el Anexo II de la Directiva 92/43/CE*
 - ii. Las incluidas en el Anexo I de la Directiva 2009/147/CE*
 - iii. Las incluidas en las categorías “vulnerable” o “en peligro de extinció” en los catálogos nacional o valenciano de las especies de fauna y flora amenazadas.*
- b. Actuaciones no compatibles: se consideran incompatibles y, por tanto, no es necesario llevar a cabo evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000, todas aquellas actuaciones, cambios de usos y/o planes que supongan una afección significativa sobre las especies de fauna y flora indicadas en el apartado anterior.*
- En particular, se consideran incompatibles:*
- 1.- Las prácticas deportivas que discurran a menos de 100 m de áreas de cría de cualquiera de la especies de fauna indicadas anteriormente.*
 - 2.- El movimiento de tierras o cambios de usos del suelo en lugares y momentos de cría de las especies incluidas en estas normas.*
- (...)*
- c. Actuaciones autorizables: el resto de actuaciones (incluyendo planes, programas o proyectos) que se desarrollen en la proximidad de donde se haya localizado alguna de las especies señaladas y puedan tener una afección directa o indirecta a las mismas deberán someterse a una evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000 de acuerdo con lo que se indique en el apartado correspondiente de las Normas.*

Otra especie amenazada de flora presente en la zona es *Ammochloa palaestina*, incluida en el anexo II (especies protegidas no catalogadas) de la orden 6/2013 de 25 de marzo de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, por la que se modifican los listados valencianos de especies protegidas de flora y fauna.



En lo relativo a la fauna, está confirmada la nidificación del Chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*) incluida en el Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas en la categoría Vulnerable en el listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y en el Anexo I de la Directiva de Aves. Su reproducción está confirmada en diferentes puntos de la playa de Casablanca, concentrándose mayoritariamente en la mitad meridional. Se tiene constancia de la presencia de nidos en el reducido tramo de dunas que se mantiene a Barrio Mar; sin embargo, en los últimos años, no se han observado ejemplares más al norte de los puntos indicados en el mapa.



Nidificación del Chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*) en la playa de Casablanca (Almenara) para el periodo 2013-2016.

La solución elegida (ALT 8) NO contempla acciones de relleno de gravas ni arenas en el cordón dunar, ni en la microrreserva, ni en la zona de nidificación del Chorlitejo patinegro. Recordamos con la siguiente figura que las zonas coloreadas de amarillo, son aquellas en las que se tiene previsto verter sedimentos.



No se realizará movimiento de maquinaria para la ejecución de las obras por el ámbito dunar ni en la microrreserva, tal y como se especifica en el apartado de medidas correctoras y preventivas, puesto que los itinerarios de tránsito de la maquinaria de construcción están previstos fuera del citado ámbito.

En ausencia de vertidos de relleno y evitando la circulación por la MRF, no deben suponerse afecciones directas a la microrreserva o sus unidades de vegetación.

Además, los cambios en la dinámica litoral previsto con la construcción de los espigones no provocarán regresiones de la línea de costa en el tramo de la MRF. El límite oriental de la MRF se localiza a 10 m de la línea de costa actual y este espacio incluye una banda perimetral de amortiguamiento de 2 m de anchura.

4.5.3.- AFECCIONES A HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO.

Además de los hábitats dunares presentes en el LIC “Marjal d’Almenara”, cuyas posibles afecciones han sido enunciadas en el apartado correspondiente a la Red Natura 2000, las dunas de la playa de Casablanca, desde Barrio Mar hasta la Gola de Queralt, alberga diferentes hábitats dunares de interés comunitario:

1210 Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados (*salsolo kali-Cadiletum maritimae*)

2110 Dunas móviles embrionarias (*Agropyretum mediterraneum*)

2120 Dunas móviles del litoral con *Ammophila arenaria* (dunas blancas) (*Medicago marinae-Ammophiletum arundinaceae*)

2210 Dunas fijas del litoral con *Crucianelion maritimae* (*Crucianelletum maritimae*)

2230 Dunas con céspedes de *Malcolmietalia* (*Erodio laciniati-Malcolmietum parviflorae*)

La solución elegida (ALT 8) NO contempla acciones de relleno de gravas ni arenas en el cordón dunar, ni en la microrreserva, ni en la zona de nidificación del Chorlitejo patinegro.

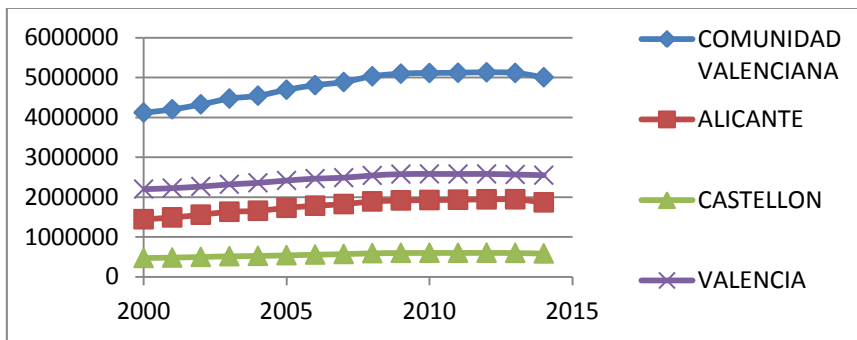
No se realizará movimiento de maquinaria para la ejecución de las obras por el ámbito dunar, tal y como se especifica en el apartado de medidas correctoras y preventivas, puesto que los itinerarios de tránsito de la maquinaria de construcción están previstos fuera del citado ámbito.

5.- INVENTARIO AMBIENTAL

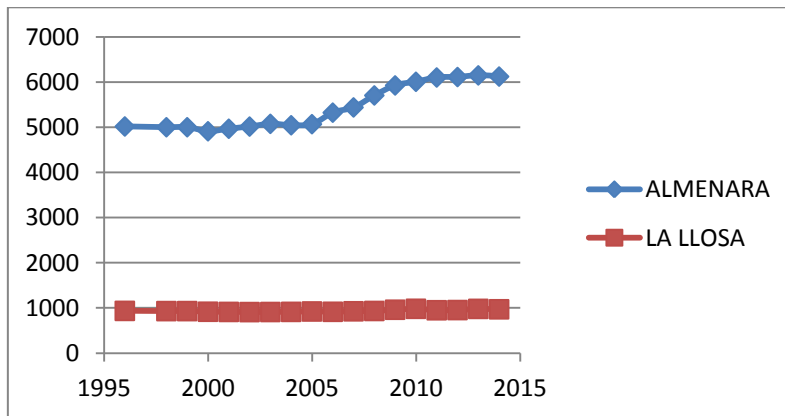
5.1.- SOCIOECONOMÍA.

5.1.1.- DEMOGRAFÍA.

Como puede verse en las siguientes gráficas, del total de la población de la Comunidad Valenciana, la provincia de Valencia es la más habitada seguida de Alicante y por último Castellón. Estos datos proceden del INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE) entre los años 2000 y 2014.



También, según el INE, esta ha sido la evolución de la población de Almenara y La Llosa:



Podemos ver que la población de La Llosa permanece prácticamente constante, mientras que la de Almenara comenzó a crecer sensiblemente a partir de 2005 y se estabilizó en torno a 2010.

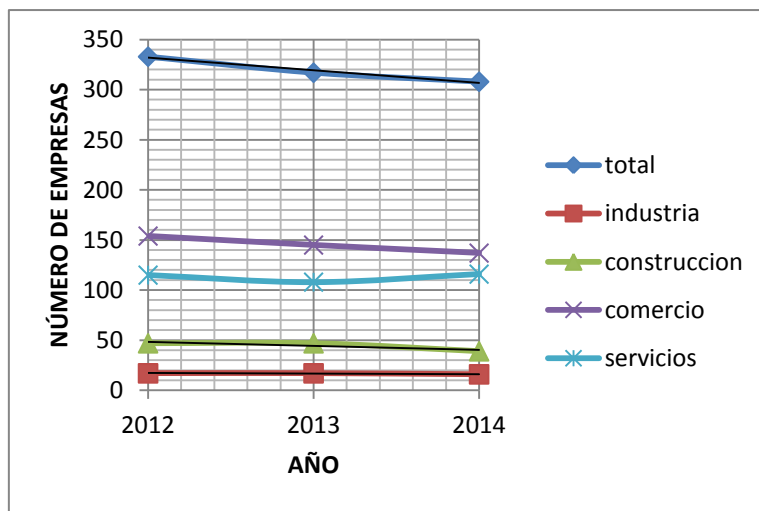
5.1.2.- ACTIVIDAD ECONÓMICA.

La industria castellanense ha destacado tradicionalmente por la recogida de cítricos (Nules) y la industria cerámica y azulejera. Además, las industrias clásicas del calzado, la pesca o el textil, han ido dejando paso a una constante terciarización de los sectores productivos por el constante incremento del peso del turismo en la economía de la provincia. Por otra parte, el comercio y la manipulación de la naranja es el principal motor económico del municipio de

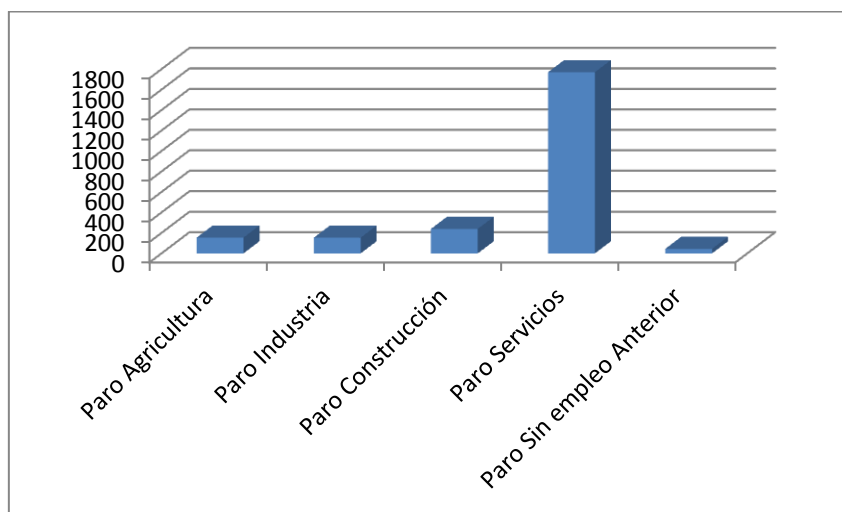
Almenara, que se cultiva en todo el término, exceptuando en el marjal que se dedica a otros productos de verano, especialidades que se han extendido en el sector para cultivos de temporada (melón, sandía, hortalizas...) y viveros especializados en variedades (en la actualidad estos cultivos han descendido de forma significativa).

En los últimos años se está experimentando una notable diversificación de los sectores económicos, gracias a la potenciación y puesta en marcha del sector industrial que se plasma en polígonos industriales para captar empresas en esta zona de influencia.

La crisis económica iniciada en 2007 sigue haciendo mella en la zona, y puede verse en la disminución del número de empresas, que no se detiene.



En cuanto al paro registrado por sectores en el municipio de Almenara, se adjunta una gráfica donde queda reflejado cómo se resiente el sector servicios de la crisis económica.



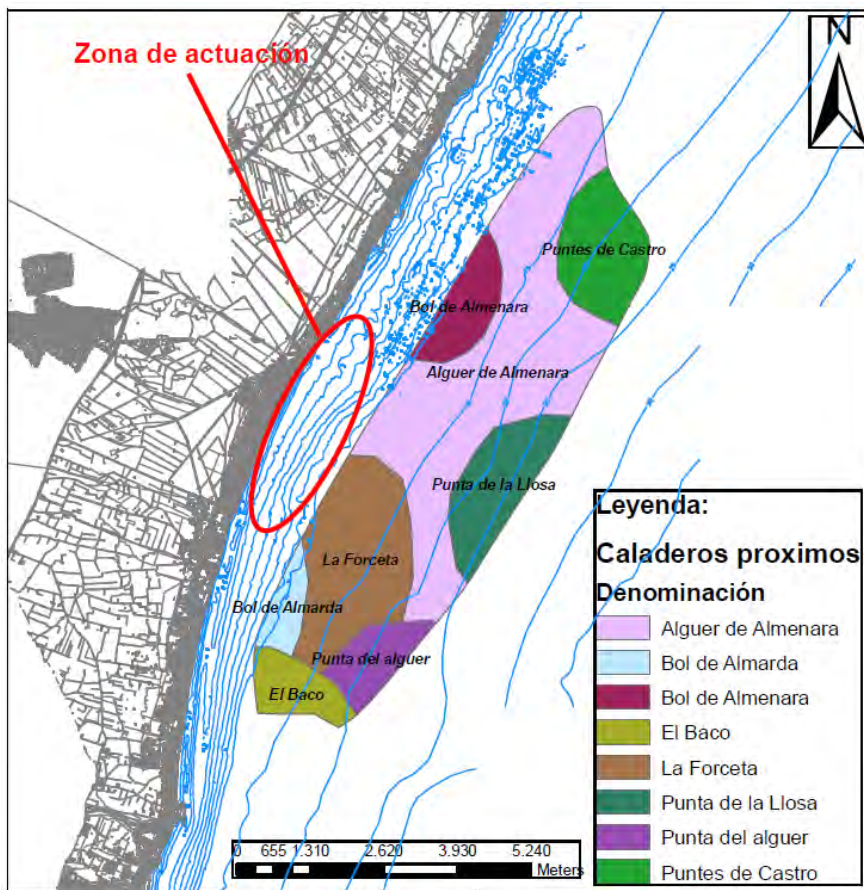
5.1.3.- PESCA.

Los principales puertos pesqueros de la provincia de Castellón son los puertos de Castellón de la Plana, Burriana, Peñíscola, Benicarló y Vinaroz. De ellos, el puerto más cercano al área de actuación es el de Burriana, y en la provincia de Valencia, el de Sagunto.

1.- Localización de los caladeros.

Debido a la localización del presente proyecto, resulta importante destacar las artes de pesca utilizadas, así como la situación de las principales zonas productivas, zonificadas a continuación.

La distribución de la fauna marina ha propiciado la diferenciación de varios caladeros en el entorno de la zona de actuación, localizados en el mar hasta una distancia no superior a 1.500 metros de la costa.



A continuación se especifican los distintos tipos de pesca desarrollados en cada caladero, e identificados en el Estudio de Caracterización Ecológica, así como la composición del fondo sobre el cual se encuentra el caladero.

TOPONIMO	TIPO DE FONDO	ARTES UTILIZADOS Y ESPECIES OBJETIVO
El Bacó, La Forceta y Punta del Alguer	Posidonia y precoraligeno	Rastro y Gabies Chirla y Tellina
Alguer de Almenara	Posidonia	Trasmallo sepia, "mollet" Palangre de Sarg
Punta de la Llosa	Precoraligeno	Palangre, Solta
Puntes de Castro	Roca	Palangres Bonitoleras Trasmallo

Por lo tanto, los caladeros más cercanos a la costa en los que se faena son: Alguer de Almenara, y La Forceta, pero a una distancia suficiente como para que la actuación no les afecte en lo más mínimo.

2.- Descripción y características técnicas de la flota que faena en la zona.

La flota de artes menores de estos puertos aunque es claramente mayoritaria sobre el arrastre no presenta un desarrollo especialmente importante en comparación con otros puertos de la zona norte de la Comunidad. La mayor parte de los barcos tienen menos de 8 m de eslora, 5 TRBs y 50 C.V. de potencia, mantienen una actividad bastante tradicional empleando principalmente trasmallos. Faenan siempre en aguas cercanas al puerto y habitualmente practican el marisqueo mediante rastro durante parte del año. Sólo unos pocos barcos de mayores dimensiones diversifican su esfuerzo en zonas más alejadas buscando capturas diferentes de las tradicionales pero sin llegar a una distinción clara del tipo de actividad.

3.- Tipos de arte de pesca utilizados para cada especie objetivo.

La actividad pesquera desarrollada en el ámbito de estudio, dado el carácter somero de sus aguas, corresponde exclusivamente a modalidades de Artes Menores, dentro de las cuales se incluye un rango muy variado de embarcaciones pesqueras, generalmente de tamaño medio o pequeño y que desarrollan su actividad mediante diferentes aparejos de pesca, entre los que se incluyen trasmallos, palangres o palangrillos, etc., con diferentes variaciones en cada arte, destinado cada uno de ellos a una especie objetivo, en una época concreta y en un tipo de fondo determinado.

TRASMALLO: Se caracteriza por una variedad de redes que, a su vez, pueden ser de deriva o fijas. La malla y la época de calado dependen de las especies objetivo, siendo las principales el sargo, la sepia y la dorada.



Mollet



Sepia

PALANGRE: La técnica consiste en colocar anzuelos en una línea pegada al fondo (puede tener varios km de longitud y miles de anzuelos) y puede ser sin retenida (hasta las 300 brazas) y con retenida (grandes profundidades). En el palangre pelágico o de superficie, la línea se sitúa cerca de la superficie, sustentada por boyas o flotadores y, a su vez puede ser estática o arrastrada por una embarcación. Es un arte de pesca selectivo que daña poco a los fondos marinos. Su objetivo principal es Sargo.



Sargo

EL ARTE (RASTRO Y GABIES): El arte consiste en una especie de draga, formada por un armazón metálico en forma de cajón, con un lateral abierto y el resto forrado con una tela metálica. La cara abierta del armazón está dotada en su parte basal de una fila de dientes y una plancha inclinada que es la que provoca que muerda en el sedimento mientras se arrastra desde el barco mediante un cabo. Durante el arrastre, que se realiza en lances de 100 a 150 m de recorrido, el sedimento mordido se tamiza a través de la malla de los laterales y el fondo del rastrillo, reteniendo los ejemplares de los moluscos en su interior.

Cada embarcación arrastra generalmente cuatro rastrillos, dos por cada banda. La tracción se realiza con el barco anclado, mediante un cable que es recogido por un molinete instalado a bordo. Conforme se recoge el cable por la popa, los rastrillos, largos y amarrados a cabos desde la proa, van siendo arrastrados lentamente por el fondo.

Cuando se recoge todo el cable se izan los rastrillos a bordo, se vacían y se inicia otro lance, extendiendo de nuevo el cable de amarre antes de lanzar de nuevo los rastrillos y reiniciar la tracción. De esta forma se realizan sucesivos lances en la misma zona.



“chirlas”



“tellinas”

En el entorno de estudio se ha tenido en cuenta la posible presencia de **instalaciones de acuicultura**, estando las más próximas situadas a una gran distancia, suficiente como para descartar cualquier afección. Se trata de jaulas flotantes dedicadas a la cría de especies como la dorada y la lubina, con base en el puerto de Burriana, donde existen instalaciones para el mantenimiento y cuidado de las jaulas, de tipo “Corelsa circular”.



Dorada



Lubina

También hay que remarcar, que en la Gola de La Llosa, se pescan **anguilas**. La anguila es un pez de cuerpo serpentiforme, cubierto de abundante mucus y con las aletas pectorales muy pequeñas. El color del cuerpo depende de la fase del ciclo biológico en que se encuentre, siendo transparentes en estado larvario (angulas), amarillas en el vientre y marrones en el dorso cuando son jóvenes, y durante la época reproductora presentan el dorso negro y el vientre gris plateado. La talla máxima es de 150 cm, siendo las hembras más grandes que los machos.



Anguila

La anguila es capturada en las golas de la Comunidad Valenciana con el arte denominado “monot”. Las anguilas se capturan con artes de arrastre, trasmallo, cañas a mano y palangre. Le afectaría la modificación del cauce de la gola.

4.- Identificación de las principales especies de interés comercial. Variaciones estacionales en su distribución y abundancia.

	E	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D
TRASMALLO												
Sepia	****	****	****	****								
Mollet				****	****	****	****	****	****			
PALANGRE												
Sargo	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
EL ARTE												
Chirla y tellina	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****

5.- Producción, evolución y análisis del esfuerzo pesquero ejercido.

De la misma forma que la flota pesquera en toda España ha pasado de tener del orden de los dieciocho mil barcos en 1997 a diez mil en 2012, la flota de los puertos de Burriana y Castellón ha llegado a contraerse hasta tal punto que, en la actualidad, dispone de menos de la mitad de barcos que hace un par de décadas:

- Cofradía de Pescadores de Burriana: 29 embarcaciones (6 de arrastre, 17 de artes menores, 1 palangre y 5 de cerco).

- Cofradía de Pescadores San Pedro de Castellón: 53 embarcaciones (17 de arrastre, 17 de artes menores, 3 de palangre y 16 de cerco).

- Cofradía de Pescadores de Puerto de Sagunto: Puestos en contacto con fecha 08/05/2015, no hemos obtenido respuesta por su parte.

A continuación presentamos los datos ofrecidos por las cofradías de pescadores de Burriana y Castellón para la elaboración del Informe Final del programa de vigilancia de la actuación “Rehabilitación del Frente Litoral de Almazora”, donde podemos observar la evolución de las capturas de sargo y sepia:

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
SARGO	1.885	14.041	11.397	14.294	11.447	14.201	8.735
SEPIA	10.201	75.555	106.611	80.069	71.197	98.729	74.804

6.- Propuesta de medidas correctoras.

En el apartado correspondiente del presente documento referimos la necesidad de incorporar de forma preventiva medidas que eviten la suspensión del sedimento y la turbidez, para prevenir la afección a organismos marinos presentes en la zona y preservar la calidad de las aguas.

Es necesario reconocer que los finos vertidos en obras de regeneración de playas, si se movilizan, pueden generar un aumento de la turbidez, incremento que, cuando son de corta duración, parecen afectar de modo tolerable a las comunidades marinas, resultando equivalentes a situaciones que se dan de forma natural en tormentas.

En el caso de la regeneración de la playa de Almenara, la cantidad de material a aportar es relativamente pequeña, y el contenido en finos también, razón por la cual los incrementos de turbidez durante la ejecución de las obras no pueden más que considerarse de corta duración. Terminada la regeneración, los finos no tienden a moverse, salvo en caso de temporal extraordinario, también de corta duración.

Por otro lado, la experiencia de obras de regeneración realizadas en el pasado nos ha enseñado que, las mejores medidas contra la turbidez son las que tratan de reducir la presencia de finos en el material que se utiliza para la regeneración. Se trataría pues de evitar la aportación de arenas de machaqueo, por ejemplo. En el caso de las obras que nos ocupan,

el material procede de canteras de arena, que tienen en origen muy pocos finos. Ello sin perjuicio de la utilización que, en cualquier caso, se hará de las cortinas contra la turbidez que resulten necesarias, tal y como así se expresa en el punto e.1.

Asimismo, la construcción de nuevas estructuras, conlleva la creación de nuevos hábitats, al suponer un nuevo lugar de asentamiento para los organismos.

7.- Conclusiones.

Las artes pesqueras no costeras propias de la zona de acuerdo con los datos ofrecidos en su día por las cofradías de pescadores de Castellón y Burriana a Intercontrol Levante, S.A. para la elaboración de un plan de vigilancia en la zona, representan más del 90 % de las capturas. El 10 % restante, realizado por embarcaciones que practican artes menores, se obtiene dentro de las seis millas próximas a la costa, sin embargo, sólo hasta la isobata -7.

Los finos vertidos en obras de regeneración de playas de corta duración resultan equivalentes a situaciones que se dan de forma natural en tormentas. No obstante se velará por el uso de arenas con pocos finos que minimicen la turbidez durante la ejecución de las obras, así como por el uso de cortinas antiturbidez.



5.1.4.- USOS DEL SUELO.

La información referente a los usos existentes en el municipio de Almenara se recoge del Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentación y son expuestos en la siguiente tabla:

USO	SUPERFICIE (ha)
Agua	27.9
Cítricos	1378.6
Coníferas	161.7
Cultivos herbáceos en regadío	472.8
Frutales en seco	104.0
Huerta y cultivos forzados	59.4
Improductivo	212.0
Matorral	251.0
Matorral con coníferas	55.9
Pastizal	2.2
Pastizal / Matorral	33.3

De la información presentada se deduce que la mayor parte del territorio (el 64% aproximadamente de su superficie) está destinada a usos agrarios, predominando los cultivos de cítricos, y en segundo lugar el cultivo de herbáceos en regadío. Los terrenos forestales ocupan en torno al 26% de la superficie del municipio, mientras que las infraestructuras y suelos urbanizados ocupan tan sólo el 6%.

En los mapas de peligrosidad y riesgo, requeridos por el Real Decreto 903/2010 en la española, en su anejo nº 6: Demarcación del Júcar, establece que el área de actuación del presente proyecto se encuentra incluida en un Área con Riesgo Potencial Significativo. Se trata, concretamente del ES080-ARPS-0024-01.

ARPSI:	ES080_ARPS_0024-01	NOMBRE:	Palancia y barrancos de Sagunto y Almenara
			
Definición del ARPSI		Mapa de peligrosidad para T=500 años	
Localización			
Demarcación:	JÚCAR	Provincia:	CASTELLÓ/CASTELLÓN; VALÈNCIA/VALENCIA
Longitud final:	9.12 km		
Cuenca:	BELCAIRE - PALANCIA		
Tipo de inundación			
Origen:	Marina		
Descripción:	Superación natural de la capacidad		
Extensión de la inundación			
Municipios afectados:	Almenara, Benavites, Canet d'En Berenguer, Chilches, Faura, Llosa (La), Moncofa, Petrés, Quartell y Sagunto		
Categoría de las consecuencias adversas			
Salud humana:	SI	Patrimonio cultural:	NO
Medio ambiente:	SI	Actividad económica:	SI

Se considera que el proyecto es compatible con las determinaciones normativas del Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana.

5.1.5.- MEDIO CULTURAL Y TERRITORIAL.

La oferta de ocio y turismo del municipio de Almenara se concentra en su patrimonio histórico, los Estanys, el marjal de Almenara y la playa de Casablanca.

Los Estanys conforman un paraje formado por tres lagunas de agua dulce que se encuentran dentro del Marjal de Almenara, a medio camino entre el pueblo y la Playa Casablanca, provenientes de los acuíferos de la Sierra de Espadán formando parte de una microrreserva de Flora y del Lugar de Interés Comunitario (LIC).

El marjal de Almenara es un espacio protegido de 1.550 ha., perteneciente a la Red Natura 2000, como Lugar de Interés Comunitario (LIC) según la Directiva 92/43/CEE, además se encuentra incluido dentro del Catálogo de Zonas Húmedas de la Generalidad Valenciana, perteneciendo al grupo denominado “albuferas y marjales litorales” (zona 4). Dentro de los límites del Paraje se puede encontrar una amplia gama de hábitats, representativos del paisaje circundante, al confluir los propios de montaña con los de las zonas húmedas.

La playa de Casablanca es la más meridional de la provincia de Castellón, objeto de la presenta actuación.

5.1.6.- INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES.

Las principales infraestructuras existentes fuera de la costa en el municipio son la Autovía A7 y la línea férrea, que atraviesa el municipio de norte a sur. En la zona más cercana a la costa no hay infraestructuras destacables.

En la propia costa se tienen las siguientes infraestructuras:

- Vertidos:

La Ley 22/1988, de Costas, atribuye a las Comunidades Autónomas el ejercicio de las competencias en materia de vertidos al mar, siempre que tengan atribuidas dichas competencias en sus respectivos Estatutos. Las sentencias del Tribunal Constitucional 149/1991, de 4 de julio, y 198/1991, de 17 de octubre, sobre la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, y el Reglamento General para su desarrollo y ejecución, han supuesto, en el ámbito de las autorizaciones de vertidos desde tierra al mar, el reconocimiento de las competencias que en esta materia ostentan las Comunidades Autónomas respecto de todo tipo de vertidos.

En el ámbito de la actuación, tenemos dos infraestructuras que vierten al mar: La Gola de La Llosa y La Gola de Queralt.

- Instalaciones de producción o protección pesquera.

Desde antiguo se sabe que los objetos que se encuentran sumergidos en el medio marino cierto tiempo aparecen recubiertos de gran cantidad de organismos, algas y microfauna, y, por tanto, a su alrededor tienden a encontrarse diversas especies de peces, esto hace que en un determinado plazo de tiempo aumenten las capturas pesqueras. Los arrecifes artificiales presentan una serie de características, como es:

- Proporcionar un sustrato donde pueden fijarse y crecer diversos organismos.
- Generar espacios-microhábitats para las especies.
- Variar y suavizar el régimen de corrientes aumentando la protección y el abrigo de las especies.

- Protección de determinadas especies frente a sus depredadores.
- Protección de los alevines y peces de tamaño no comercial.
- Efecto disuasorio sobre la pesca de fondo por el peligro de enganche y rotura de aparejos de pesca, lo que evita la pesca indiscriminada en áreas de poca profundidad.

Por tanto, y resumiendo, podríamos decir que los dos objetivos principales de los arrecifes son:












- Aumentar la producción biológica, traduciéndose en una mejora en la producción de pesca.
- Proteger y recuperar fondos marinos de interés, especialmente las praderas submarinas, como por ejemplo la Posidonia oceanica (fanerógama marina de alto valor ecológico).

En el año 2006 se instaló en Almenara un arrecife artificial. Los técnicos de la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación han comprobado que, desde su puesta en funcionamiento, los arrecifes artificiales han funcionado positivamente. Estos dispositivos de protección de la costa son recubiertos por gran cantidad de organismos, algas y microfauna que aseguran el alimento de los peces.

Con todo ello se favorece el agrupamiento de los peces, que se refugian de los depredadores y encuentran el alimento asegurado; además, aumentan las puestas y la supervivencia de los alevines. Esto provoca un incremento de la productividad secundaria, de forma que la biomasa de un arrecife artificial es varias veces mayor que la del ambiente natural que le rodea

5.1.7.- PATRIMONIO CULTURAL.

La Conselleria de Cultura y Educación tiene inventariados en el término municipal de Almenara los siguientes yacimientos arqueológicos que se muestran en la table adjunta:

YACIMIENTO	MT Nº	UTMe	UTMn	CROQUIS
Abric de les cinc		738421	4404643	
Estany Gran	668 (29-26) SAGUNT	740570	4404324	
Avenida País Valencia 29	668 (4-2)	737904	4404183	
Sant Roc		737907	4404327	
DOLMENS D' ALMENARA	668 (29-26) SAGUNT	739620	4404511	
El Castell	668 (29-26) SAGUNT	738270	4404647	
El punt del Cid	668 (29-26) SAGUNT	739415	4404117	
La Corona	668 (29-26) SAGUNT	737268	4404647	
La Corralisa	668 (29-26) SAGUNT	737500	4404724	
La Torre dels Estanys	668 (29-26) SAGUNT	740595	4404524	
Muntanya blanca	668 (29-26) SAGUNT	739871	4404222	
Muntanyeta de Gomis	668 (29-26) SAGUNT	739540	4404508	
Penya de l'Estany	668 (29-26) SAGUNT	740770	4404509	
Pla de mosquito	668(4-2)	739826	4404704	
Villa romana dels Estanys	668 (29-26) SAGUNT	740482	4404132	

En el ANEXO 12.4 se adjunta la Memoria de Impacto Patrimonial en la que se pueden identificar todos los yacimientos arqueológicos y en la que se concluye que:

*“En el espacio geográfico del litoral Castellonense, donde se acometerá el Proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los TTMM de La Llosa y Almenara, **no se ha encontrado hasta la fecha, ningún tipo de yacimiento arqueológico, etnográfico o yacimiento arqueológico subacuático.**”*

La documentación estudiada y las consultas a las cartas arqueológicas y los inventarios etnográficos y patrimoniales propiedad de la Generalitat Valenciana, nos confirman la inexistencia de restos arqueológicos o bienes culturales inmuebles.

Tanto los yacimientos catalogados como los Bienes Culturales inmuebles están concentrados en la ciudad de Almenara y cerros limítrofes, que distan de nuestra zona de actuación entre 4 y 5 kilómetros en línea recta.”

Otros Monumentos, o elementos de interés cultural, histórico - arquitectónico, o etnológico a destacar son los siguientes:

Castillo de Almenara: situado en un cerro al norte de la población, las referencias documentales más antiguas de que se disponen sobre el castillo de Almenara son de la segunda mitad del siglo XI. Consta de un castillo, que ocupa el centro del cerro y dos fuertes torres aisladas situadas en los extremos del mismo, ostenta la categoría de Monumento.

Ermita de San Roque: declarada BRL.

Ermita del Buen Suceso: declarada BRL.

Iglesia Parroquial de los Santos Juanes: declarada BRL.

Murallas: declaradas Monumento, las murallas originalmente formaban dos rectángulos concéntricos entre los que había una distancia aproximada de tres metros, el llamado Corredor de la Muralla. En la actualidad solo se conserva parte del torreón central del muro norte y el torreón noreste. También se conservan tramos de lienzos de muro. La cronología de construcción no se conoce con seguridad, aunque autores apuntan que fueron construidas en el siglo XVI.

Elementos de interés etnológico:

Retablo de azulejos dedicado a la Virgen del Carmen

Retablo de azulejos dedicado a San Vicente Ferrer

Alquería del Misteri

Pozo de la partida de La Rambleta

Puente de la partida de La Rambleta sobre el Barranco de Benavides.

5.1.8.- VIAS PECUARIAS.

Las vías pecuarias cuya traza discurre por el término municipal de Almenara son las siguientes:

Azagador del Barranco de L'Arquet (Benavites): ancho legal: 12,00 m.

Colada del Camino de La Vereda: ancho legal: 8,00 m.

Colada de Camino Viejo de Almenara: ancho legal: 6,00 m.

Cañada del Mar: ancho legal: 75,22 m. Ancho propuesto por la Administración sectorial competente: 10,00 m.

En relación a la Cañada del Mar, existe una Orden del Ministerio de Agricultura, de 22 de febrero de 1976, (B.O.E. de 23 de marzo y B.O.P. de 1 de mayo, ambos del mismo año) que fija el ancho necesario de la Vía en 10,00 m., habiéndose procedido en fecha reciente a realizar el deslinde correspondiente con objeto de fijar la traza útil que permita desafectar los terrenos restantes, es decir los comprendidos en la franja liberada.

En la programación del sector Talavera, una vez aprobada definitivamente su homologación y Plan Parcial el 10 de febrero de 2008, se tiene (al amparo de lo dispuesto en las Leyes 3/1995, de Vías Pecuarias, y 11/1994 de la Generalitat Valenciana de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Valenciana, artículo 11) una propuesta de desvío de la Colada del Camino de la Vereda, de tal forma que, manteniendo el ancho legal de 8,00 metros, el nuevo recorrido ocupa una superficie de 12.054,07 m² y 2.979'77 metros lineales.

5.2.- MEDIO FÍSICO.

5.2.1.- UNIDAD FISIOGRÁFICA Y PLATAFORMA CONTINENTAL.

La zona costera objeto del presente proyecto se encuentra incluida en la unidad fisiográfica denominada Óvalo Valenciano o Golfo de Valencia, comprendido entre el Delta del Ebro (N) y el Cabo de San Antonio (S), y dentro de ésta.

Aunque la unidad fisiográfica original pudiera ser considerada entre Oropesa y Sagunto, debido a la presencia de puertos que interrumpen totalmente el transporte la unidad fisiográfica a considerar para el siguiente estudio es la que se extiende entre el lado sur del Puerto de Castellón y el lado norte del Puerto de Sagunto. En la siguiente figura se muestra la extensión de la unidad fisiográfica considerada.



La plataforma continental de la provincia de Castellón es la más extensa del Mediterráneo occidental y tiene una pendiente poco pronunciada. El borde se sitúa a una distancia de costa de aproximadamente 28-30 millas náuticas. A partir de los 200 m de profundidad comienza la rotura del talud continental, caracterizada por la presencia de cañones submarinos.



5.2.2.- CALIDAD DEL SEDIMENTO.

Para el análisis del sedimento se han tomado muestras en 6 perfiles a lo largo de la playa, a las cotas 2, 1, 0 -1, 3 y -5, salvo en la muestra más al norte donde no se han tomado las 3 muestras más altas y se han tomado muestras a la -7 en otros 3 perfiles.

El conjunto de muestras recogidas en la zona sumergida (-1 m, -3 m, -5 m y -7m) siguen un patrón similar en los 6 perfiles, estando constituidas en más de un 90 % por arenas finas y muy finas. En el caso de las muestras recogidas en la zona emergida más del 80 % lo constituyen las gravas y gravillas, siendo el perfil Nº 5 el único que presenta una granulometría más gruesa, conteniendo aproximadamente un 20 % de guijarros.

5.2.3.- CALIDAD DEL AGUA.

Las aguas de baño se definen como cualquier elemento de aguas superficiales donde se prevea que puedan bañarse un número importante de personas o exista una actividad cercana relacionada directamente con el baño y en el que no exista una prohibición permanente de baño ni se haya formulado una recomendación permanente de abstenerse del mismo y donde no exista peligro objetivo para el público.

Desde la entrada de España en la Comunidad Europea, se remite a la Comisión Europea los datos necesarios para cumplir con las obligaciones que establece la legislación comunitaria. En base a lo dispuesto en la Directiva 2006/7/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño que se transpuso al derecho interno español mediante el Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño (BOE nº 257, de 26/10/2007), se realizan las tomas de muestras correspondientes y su análisis.

Uno de los instrumentos que el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad utiliza para la coordinación con las administraciones autonómica y local, son los sistemas de información sanitaria. Náyade es un sistema de información sanitario que recoge datos sobre la calidad del agua de baño y las características de las playas, tanto continentales como marítimas. Se lanzó en enero de 2008. Está sustentado por una aplicación Web.

Está basada en los criterios del Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, de calidad de las aguas de baño y la Directiva 2006/7/CE sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.

De dicha aplicación se han obtenido los siguientes datos:

PUNTO MUESTREO: PLAYA DE CASABLANCA PM1

MUESTREOS:

Fecha Toma	Escherichia coli	Enterococo	Observaciones
09/09/2014	1 UFC/100 mL	1 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
01/09/2014	10 UFC/100 mL	1 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
25/08/2014	1 UFC/100 mL	12 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
18/08/2014	43 UFC/100 mL	1 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
11/08/2014	1 UFC/100 mL	5 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
04/08/2014	1 UFC/100 mL	1 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
28/07/2014	15 UFC/100 mL	7 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
21/07/2014	3 UFC/100 mL	36 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
14/07/2014	1 UFC/100 mL	1 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
07/07/2014	1 UFC/100 mL	9 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
30/06/2014	11 UFC/100 mL	5 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño

25/06/2014	6 UFC/100 mL	2 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
18/06/2014	5 UFC/100 mL	3 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
02/06/2014	2 UFC/100 mL	1 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
09/09/2013	1 UFC/100 mL	1 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
26/08/2013	1 UFC/100 mL	3 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
19/08/2013	1 UFC/100 mL	1 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
09/08/2013	4 UFC/100 mL	1 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
05/08/2013	1 UFC/100 mL	3 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
29/07/2013	1 UFC/100 mL	1 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
22/07/2013	1 UFC/100 mL	1 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
15/07/2013	1 UFC/100 mL	1 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
09/07/2013	1 UFC/100 mL	1 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
01/07/2013	1 UFC/100 mL	1 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
25/06/2013	1 UFC/100 mL	1 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño

18/06/2013	4 UFC/100 mL	12 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
03/06/2013	31 UFC/100 mL	89 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
10/09/2012	1 UFC/100 mL	80 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
27/08/2012	2 UFC/100 mL	8 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
20/08/2012	1 UFC/100 mL	2 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
13/08/2012	1 UFC/100 mL	3 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
06/08/2012	1 UFC/100 mL	1 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
30/07/2012	1 UFC/100 mL	1 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
23/07/2012	1 UFC/100 mL	1 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
16/07/2012	25 UFC/100 mL	1 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
09/07/2012	1 UFC/100 mL	1 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
02/07/2012	400 UFC/100 mL	3 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
25/06/2012	1 UFC/100 mL	1 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
18/06/2012	8 UFC/100 mL	4 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño

04/06/2012	1 UFC/100 mL	11 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
------------	--------------	---------------	------------------------

PUNTO MUESTREO: PLAYA DE LA LLOSA PM1

MUESTREOS:

Fecha Toma	Escherichia coli	Enterococo	Observaciones
09/09/2014	5 UFC/100 mL	1 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
01/09/2014	13 UFC/100 mL	1 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
25/08/2014	13 UFC/100 mL	10 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
18/08/2014	31 UFC/100 mL	25 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
11/08/2014	1 UFC/100 mL	18 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
04/08/2014	2 UFC/100 mL	1 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
28/07/2014	12 UFC/100 mL	4 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
21/07/2014	3 UFC/100 mL	36 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
14/07/2014	1 UFC/100 mL	55 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
07/07/2014	1 UFC/100 mL	1 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
30/06/2014	21 UFC/100 mL	24 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
25/06/2014	54 UFC/100 mL	4 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño

18/06/2014	4 UFC/100 mL	2 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño
02/06/2014	1 UFC/100 mL	2 UFC/100 mL	Zona Apta para el baño

Según el informe de la Dirección General del Agua, relativo a la calidad del agua, realizado en fecha 19 de agosto de 2016:

- La calidad del agua en la playa de la Llosa, el código de punto de muestreo: MVA12074A1-Pérgola ha sido valorada como EXCELENTE desde el inicio de su control en 2014.

- La calidad del agua en la playa de Casablanca, el código de punto de muestreo: MVA12011A1- Creu Roja ha sido valorada como EXCELENTE desde el inicio de su control en 2014.

- Directiva marco del Agua: La masa costera a la cual pertenece este tramo litoral es la C005, que pertenece al tipo ACT01, masa con influencia moderada de agua dulce, salinidad media anual entre 34.5-37.5 g/kg, somera y arenosa. En el periodo 2005-2004:

Estado ecológico:

Indicadores biológicos: bueno.

Indicadores físico químicos: bueno.

Estado químico: Bueno.

Estado global: Bueno.

5.2.4.- CLIMATOLOGÍA.

En el municipio de Almenara el clima es de tipo Mediterráneo subtropical. Las lluvias se producen con bastante irregularidad, tanto a lo largo del año en que se dan dos mínimos estacionales, en primavera y otoño (siendo frecuentes en esta estación las trombas de agua que pueden producir riadas), como en períodos más largos de tiempo en los que alternan los años de sequía con algunos de mayor abundancia.

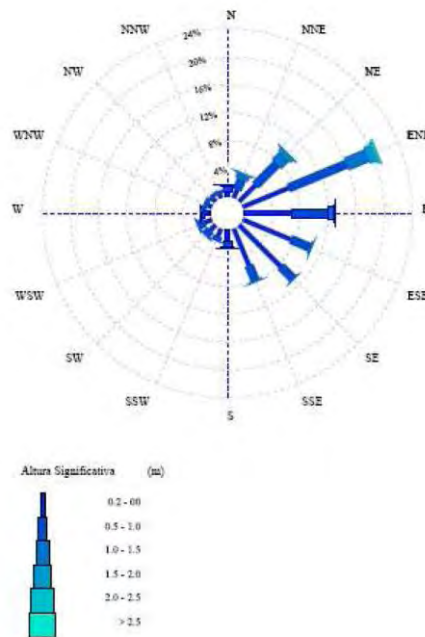
Una característica reseñable del clima mediterráneo es que en el período caluroso del año coincide con uno de los dos mínimos pluviométricos, lo que tiene como consecuencia la aridez.

Los vientos en la zona no son muy fuertes. Durante el otoño dominan los vientos flojos y variables. En invierno y primavera dominan los vientos de componente NE y E y los vientos, y el oleaje, crecen en intensidad y frecuencia. Destacar que es este período los procesos de

transporte litoral y los procesos erosivos se hacen muy notorios. Durante el verano la intensidad de los vientos disminuye, aunque prevalecen los vientos de componente NE y E.

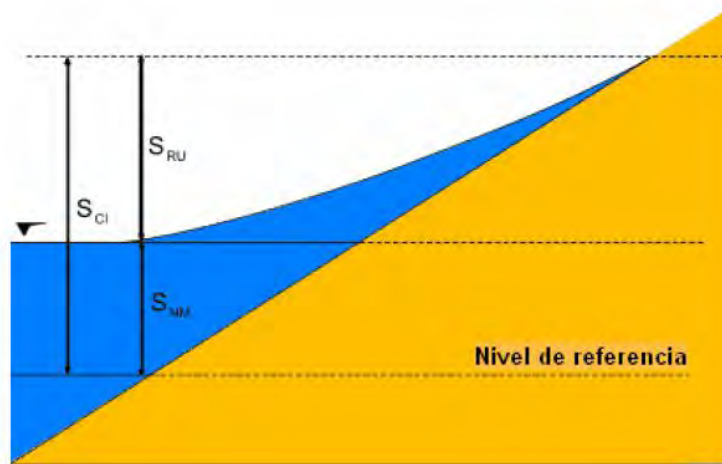
5.2.5.- OLEAJE.

Como se aprecia en la siguiente figura procedente del informe “Clima medio de oleaje y viento” del banco de datos oceanográficos de Puertos del Estado en el punto WANA 2048038, entre Enero de 1996 y Octubre de 2008, las direcciones predominantes son las comprendidas entre los sectores NE y SSE.



5.2.6.- MAREA.

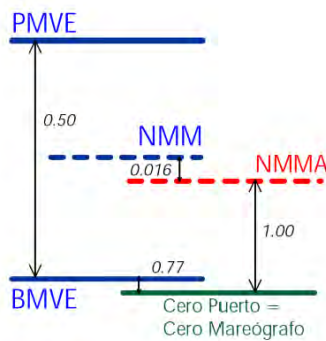
Se establecen los niveles de marea y cota de inundación del proyecto en base a los datos del ATLAS de Inundación en el Litoral Peninsular Español. En dicho Atlas se recogen, para las distintas fachadas de la España peninsular, los regímenes medio y extremal del nivel de marea (SNM = marea meteorológica + marea astronómica) y de la cota de inundación en playas (SCI = nivel de marea + run-up del oleaje (SRU))



La franja costera objeto del presente proyecto se ubica dentro del Área VII, Subzona A del ATLAS. La información utilizada en la determinación de los regímenes de nivel de mar procede del mareógrafo Valencia perteneciente a la red REDMAR y de la boya de Tarragona de la red REMRO.



Se muestran a continuación los niveles de referencia altimétrica en Valencia (cotas en metros):



La elevación del nivel del mar, S_{nm} (nivel de marea meteorológica + nivel de marea astronómica) asociada a un periodo de retorno de 68 años es de 0.70 m respecto del NMMA con un rango de marea de 0.93 m.

5.2.7.- DINÁMICA LITORAL.

La dinámica litoral en la costa de Castellón, y en el tramo concreto de Almenara, se caracteriza por una fuerte tendencia a transportar material de norte a sur, debido a la oblicuidad con la que el oleaje alcanza el frente costero, que debido a la reducción en la cantidad de sedimentos aportada desde tierra y a la presencia de infraestructuras costeras provoca que la costa se encuentre en una situación erosiva.

El tramo objeto de estudio se encuentra en erosión, al igual que el tramo inmediatamente al sur, por lo que cualquier actuación que se realice deberá tener en cuenta los efectos a ambos lados, especialmente al sur de la actuación.

La evaluación del conjunto de oleajes que inciden en la zona de estudio (direcciones NE, ENE, E, ESE, SE y SSE) respecto a la alineación media de la costa pone de manifiesto que el transporte neto de sedimentos se produce en sentido N-S.

La tasa potencial de transporte por unidad longitudinal de costa de la arena circulante de tamaño $D_{50}=0.16$ mm, Q_l , se incluye en la tabla siguiente.

TRANSPORTE POTENCIAL DE ARENAS $D_{50}=0.16$ mm				
Localización	FME ($^{\circ}$)	α_c ($^{\circ}$)	Q_l (m^3/h)	Q_l ($m^3/año.ml$)
Aguas arriba G. Llosa	103.0	10.0	4.07	35667
Tramo rigidizado norte	102.2	14.8	8.49	74390
Tramo rigidizado sur	104.7	10.3	4.31	37745
Tramo no rigidizado norte	101.9	9.1	3.40	29744
Tramo no rigidizado sur	96.8	8.2	2.77	24306
Aguas abajo G. Queralt	96.2	7.8	2.52	22050

Se consideran como valores representativos los correspondientes a un diámetro medio de la arena de aportación de $D_{50} = 0.36$ mm, resultando un valor del parámetro adimensional, K , de 0.57.

Se observa una tendencia a la reducción de la tasa de transporte a medida que se avanza hacia el Sur. Es especialmente notable la gran diferencia que existe entre la orientación de la

costa y la dirección del flujo medio de energía justo en la zona Sur adyacente a la Gola de La Llosa y a la barra sumergida.

La tasa potencial de transporte de gravas por metro de costa, Q_l , en m^3 anuales, se incluye en la tabla siguiente:

TRANSPORTE POTENCIAL DE GRAVAS D50 =20 mm			
Localización	FME ($^{\circ}$)	α_c ($^{\circ}$)	Ql ($m^3/año.ml$)
Aguas arriba gola de la Llosa	107.7	8.3	3672
Tramo rigidizado norte	106.4	9.6	3996
Tramo rigidizado sur	106.2	8.8	3800
Tramo dinámico norte	104.7	6.3	3124
Tramo dinámico sur	98.7	5.3	2820
Aguas abajo gola de Queralt	95.8	7.2	3379

Tasa de transporte medio potencial de gravas D50=20 mm (KAMPHIUS)

A la vista de los resultados de transporte potencial se concluye que:

- En los nodos P1 y P2, P8 y P9 localizados en el tramo norte rigidizado del T.M de Almenara se produce el mayor desequilibrio de la línea de costa. El máximo ángulo entre la normal a la costa y la dirección del flujo medio de energía, α_c , se produce en el nodo P1, con valor 14.8° .
- Conforme se avanza hacia el sur (nodos P3 y P4, P10 y P11), la orientación de la costa en relación a la dirección de los frentes de oleaje resulta favorable, permitiendo un mayor equilibrio dinámico y, por tanto, menor potencial erosivo y de transporte de sedimentos.
- El ángulo entre la normal a la línea de orilla y el vector energía media anual se minimiza en el nodo P4 (8.2°) y resulta máximo en el nodo P1 (14.8°), lo que implica que las tasas de transporte potencial sean decrecientes desde el norte hacia el sur en el tramo de costa comprendido entre la gola de la Llosa y la gola de Queralt.
- A pesar de la disminución de las tasa de transporte y, por tanto, incremento de la capacidad de retener sedimento, el avance de la onda erosiva y la situación extremadamente crítica del tramo norte ha comenzado a afectar al primer tercio del tramo sur, donde en la actualidad se hace necesario llevar a cabo recargas periódicas por parte del Servicio Provincial de Costas.

En el punto 10 del presente EIA y en sus anejos, se desarrolla totalmente el estudio de la dinámica litoral que aquí se ha resumido.

5.2.8.- PAISAJE.

El *Plan de Acción Territorial de Infraestructura Verde y Paisaje de la Comunidad Valenciana*, indica que los impactos que sufre el paisaje de la Comunidad Valenciana se traducen en una serie de consecuencias paisajísticas:

- Desaparición y degradación de los paisajes valiosos.
- Fragmentación de los paisajes.
- Aparición de nuevos paisajes de baja calidad.

A continuación se analizará la integración paisajística de la solución elegida, y se comprobará que dicha solución no produce las consecuencias negativas sobre el paisaje arriba enumeradas, sino que lo mejora.

La zona de actuación corresponde a un paisaje típicamente litoral, en el que existe una unidad paisajística principal:

- La propia **costa litoral**: Sobre la que se centra la actuación evaluada. Es la principal unidad paisajística del presente proyecto. Esta unidad presenta en época estival una alta fragilidad paisajística asociada a sus propias características morfológicas de amplitud visual y calidad ambiental, y a la alta presencia de observadores que acuden en esas fechas a la zona para su uso lúdico.

No se distinguen en la zona de actuación infraestructuras portuarias, ni intercalación de paisaje de campos de cultivo, ni ninguna otra unidad paisajística distinta de la anterior.

Se realiza a continuación un análisis de la integración paisajística del proyecto, mediante una comparativa entre el estado actual y el resultante de ejecutar la solución elegida.

EST



ESTADO PROYECTADO



Zona protegida con escollera de la playa de Almenara: Se retira parcialmente el escollera de protección, se construyen los espigones cortos, se aporta material similar al existente. Aumenta el ancho de playa.

ESTADO INICIAL



ESTADO PROYECTADO



Gola de Queralt: Se prolonga el encauzamiento de la Gola de Queralt con dos espigones quebrados que retienen las gravas y permiten el paso de arenas. Aumenta el ancho de playa aguas arriba de los espigones. Queda defendido el poblado de Les Cases de Queralt, inmediatamente aguas abajo de la gola, viéndose aumentado el ancho de playa.

Se completa el presente apartado, con el Estudio de Integración Paisajística del anejo 12.5 del presente EIA.

5.3.- MEDIO BIOLÓGICO.

5.3.1.- VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO.

En este apartado se aborda, por un lado, el estudio de las comunidades vegetales que naturalmente aparecerían en el territorio si la acción antrópica no las hubiera modificado, y por otro, la vegetación y los usos del suelo existentes en la actualidad.

La vegetación potencial del territorio, de acuerdo con sus características físicas - edafología, climatología, relieve - corresponde a la denominada "Serie Termo - Meso Mediterránea Valenciano Tarraconense, Murciano Almeriense, e Ibicenca Basófila de *Quercus rotundifolia*" (Rivas Martinez, 1.987).

No obstante, de dicho clímax, que tiene en la encina o carrasca (*Quercus rotundifolia*) su especie guía, acompañada de un extenso catálogo de otras asociadas (sobre todo arbustivas) solo se encuentran formaciones dispersas confinadas en las estribaciones del extremo Oeste del término municipal y el resto de afloramientos de la Sierra de Espadán. Se trata de formaciones de matorral de baja densidad y algún pequeño bosque de pinos carrascos (*Pinus halepensis*) que los especialistas identifican con el estado de máxima degradación de la serie.

Sí conservan su interés científico y ambiental, no obstante, la vegetación natural característica de la Marjal - juncuales y pastizales - y la vegetación del litoral marino, debiendo reseñarse en relación a esta última zona la delimitación por la Generalitat Valenciana de una Microrreserva de Flora frente al Barrio del Mar.

Para la valoración de las afecciones a la flora se ha consultado el Banco de Datos de Biodiversidad de la Comunidad Valenciana (BDBCv) para las cuadrículas UTM de 1 km² afectadas por el proyecto. La consulta ha confirmado la presencia de diversas especies amenazadas de flora asociadas algunas de ellas con los hábitats dunares.

La playa de Casablanca alberga la mejor población de la **pelosilla de playa (*Silene cambessedesii*)**, especie incluida en el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas en la categoría En Peligro de Extinción. Su área de ocupación se extiende por las dunas localizadas al sur de Barrio Mar, aunque la mayor parte de la población se concentra en el la Microrreserva de Flora "Platja d'Almenara". Además, entre las acciones de conservación que está desarrollando el Servicio de Vida Silvestre, se incluye su reintroducción en áreas donde la planta se considera desaparecida.

La ***ammochloa palestina*** es una especie incluida en el Régimen de Protección Especial establecido en la Directiva de Hábitats e incluida en el Anexo II del Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas, clasificada como vulnerable.

5.3.2.- FAUNA.

En lo que se refiere a la fauna, además de la habitual de las zonas cultivadas, común en el resto del territorio, y habida cuenta de la limitada extensión y desarrollo de las zonas de bosque arbolado, la más significativa es la propia de la Marjal, presentando un gran interés científico y ambiental.

En concreto se ha señalado, además de peces y anfibios, la presencia de 62 especies de aves en la Marjal de Almenara de las cuales las diferentes series y catálogos oficiales califican como vulnerables a cuatro, en peligro de extinción a siete y protegidas a cinco. Se han identificado en la Marjal concentraciones invernales de anátidas, de pato colorado, garcilla bueyera, garceta común, cerceta común, cuchara común, porrón europeo, y gaviota sombría. Se trata además de un importante dormitorio de golondrina común durante el paso post-nupcial, y paso de passeriformes palustres. Es también zona de cría de avetorillo común, canastera común, calamón común, chorlitejo patinegro y fumarel cariblanco.

En los hábitats acuáticos o salobres de la marjal interior destacan el galápago europeo (*Emys orbicularis*), el galápago leproso (*Mauremys leprosa*) y la náyade (*Unio mancus*).

Está confirmada la nidificación del Chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*), incluida en el régimen de protección especial establecido en la Directiva de Aves (Anexo I, listado de especies silvestres en régimen de protección especial LESPRES), que a su vez ha sido incluido en el Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas (Anexo I) y clasificada como vulnerablae.

Este régimen de protección especial emana de las siguientes normas: Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, por el cual se desarrolla el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas, espedificando las especies y subespecies o poblaciones que los integran y la Orden 6/2013 de 25 de marzo de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, por la que se modifican los listados valencianos de especies protegidas de flora y fauna.

Su reproducción está confirmada en diferentes puntos de la playa de Casablanca, concentrándose mayoritariamente en la mitad meridional. Se tiene constancia de la presencia de nidos en el tramo de dunas que se mantiene frente a Barrio Mar; sin embargo, en los últimos años, se han observado ejemplares tanto dentro como fuera del ámbito de la microrreserva. Este hecho constata la capacidad de colonización y dispersión de esta especie protegida. Por tanto, se deberá priorizar la evolución de esta especie en peligro de extinción:



Especie limícola de pequeño tamaño y patas negruzcas. Los adultos tienen las partes superiores de color pardo pálido y las partes inferiores blancas. Se caracterizan por mostrar una banda pectoral incompleta y un antifaz de color negro en los machos y pardo en las hembras. Las alas presentan una banda blanca en vuelo. Los inmaduros se parecen a las hembras adultas.



Chorlitejo Patinegro (*Charadrius alexandrinus*). Autor Foto: Luis Fidel. Fuente: Servicio de Vida Silvestre (Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient, Canvi Climàtic i Desenvolupament Rural), 2013

Ave que nidifica en el suelo, en sitios expuestos. Uno de los ambientes más característicos que utiliza la especie para reproducirse son los ecosistemas dunares, donde ubica sus nidos en zonas de escasa cobertura vegetal, incluyendo la zona de restos mareales que queda entre las dunas y la orilla del mar. Además de esta franja de restos mareales sin vegetación, los hábitats dunares más utilizados para la nidificación son las dunas embrionarias y móviles.



Playa de Casablanca (Almenara), de substrato mixto de cantos y arena

El periodo de cría del Chorlitejo Patinegro queda comprendido entre mediados del mes de marzo hasta julio. El inicio depende directamente de la climatología. Tras la cría exitosa de una nidada pueden iniciar un nuevo intento de cría, para lo que pueden emparejarse con otro individuo diferente al del primer nido. Por tanto, es habitual que la especie realice dos puestas

en las playas en la misma temporada de cría (incluso puestas de reposición si la primera o segunda se ha perdido), pudiéndose desplazar (en principio distancias cortas) dentro de un misma playa o a áreas cercanas.



Pollo de Chorlitejo Patinegro recién emancipado del nido. Aunque los restos mareales son una fuente de alimentación y refugio para la especie, además de substrato de nidificación, son eliminados con periodicidad en la mayor parte de los tramos ocupados. Fuente: Servicio de Vida Silvestre (Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient, Canvi Climàtic i Desenvolupament Rural)

En las zonas de nidificación, **las principales amenazas son:**

- Pérdida de hábitat adecuado para la nidificación
- Molestias por masificación humana de las playas
- Traslado de personas por el hábitat de cría (riesgo de que los nidos sean pisados)
- Molestias por presencia de perros (que persiguen a las aves adultas y depredan pollos)
- Circulación de vehículos por las áreas de reproducción, cuyas rodaduras se observan con frecuencia en el hábitat característico que tienden a utilizar para ubicar el nido.
- Actuaciones con maquinaria pesada durante la época de cría, como por ejemplo:
 - Reperfilado de playas.
 - Extracción de arena
 - Eliminación de restos mareales. Hay que destacar que estos restos sirven además como fuente de alimentación y son usados frecuentemente por la especie como sustrato de nidificación.

Para mitigar estas amenazas se dispone de las siguientes medidas:

- Señalizar las zonas de paso a la gente, para que circulen por una camino identificado como de no afección.
- Instalación de balizados o talanqueras que eviten el traslado de personas y máquinas por la zona de restos mareales y dunas.
- En caso de actuaciones con maquinaria pesada:
 - Previo a cualquier actuación, se llevan a cabo recorridos en la zona en busca de su presencia, así como el correcto jalonamiento de la zona.

- Intentar llevarlas a cabo fuera de la época de nidificación, es decir, desde el mes de agosto a febrero (ambos incluidos). Fuera de este periodo no se recomienda actuar.
- Restricción de la circulación de maquinaria en las zonas dunares.

Remitimos al punto 4.5 del presente EIA.- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS, en el que se describe también la flora y fauna de la Red Natura 2000, de la microrreserva y de los hábitats de interés comunitario.

5.3.3.- ESTUDIO DE BIOCENOSIS MARINAS.

Se ha elaborado el estudio de biocenosis marinas asociadas al Proyecto de Estabilización del Frente Litoral de Almenara (Castellón).

El alcance de los trabajos incluye el cartografiado de las diferentes comunidades marinas. Para cumplir con los objetivos propuestos se ha realizado la cartografía bionómica mediante sonar de barrido lateral y TV submarina georreferenciada.

Los datos obtenidos han sido procesados y representados mediante software GIS para la gestión de información geográfica (software gvSIG y QGIS), obteniendo finalmente una cartografía bionómica de detalle de los fondos marinos de la zona de estudio.

TAREAS	EQUIPO DE MUESTREO	MÉTODO DE ESTUDIO
CARTOGRAFÍA BIONÓMICA	Equipo de TV submarina georreferenciada remolcada.	- Transectos videográficos perpendiculares a costa. - Software GIS.
	Sonar de Barrido Lateral	- Prospecciones acústicas en toda la zona de estudio. - Software GIS.

La cartografía bionómica se ha realizado en un área con una extensión total de aproximadamente 5,65 km². La ubicación exacta del área de cartografía bionómica se detalla en el mapa siguiente.



Los trabajos de prospección con sonar de barrido lateral y TV submarina se realizaron los días 4, 9 y 25 de mayo de 2017.

El empleo del sonar de barrido lateral ha proporcionado la información necesaria sobre la naturaleza y textura sedimentaria de la zona de estudio. Se han realizado transectos continuos y paralelos a la línea de costa, con un sonar de barrido lateral bifrecuencia 330/800 kHz (modelo Imagenex). Para mejorar la resolución del sónar de barrido lateral, la cobertura para cada uno de los canales ha sido de 90 m de rango y se han planificado los transectos para obtener un solapamiento entre los sonogramas del 15 %.

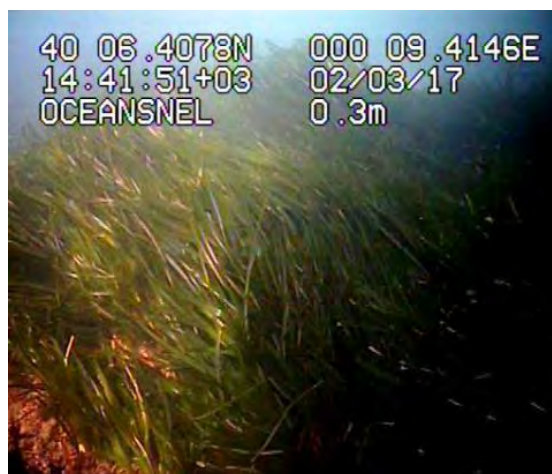




El posicionamiento en el mar se ha llevado a cabo mediante un equipo GPS Diferencial (Hemisphere R110). El sistema se ha completa con un ordenador y un software de adquisición de datos y control de los parámetros de la navegación, mediante el cual se ha realizado un control de las derrotas del barco en tiempo real sobre los itinerarios y los transectos planificados. La grabación de los sonogramas en el mar se ha realizado en soporte digital sobre una unidad de adquisición de datos.

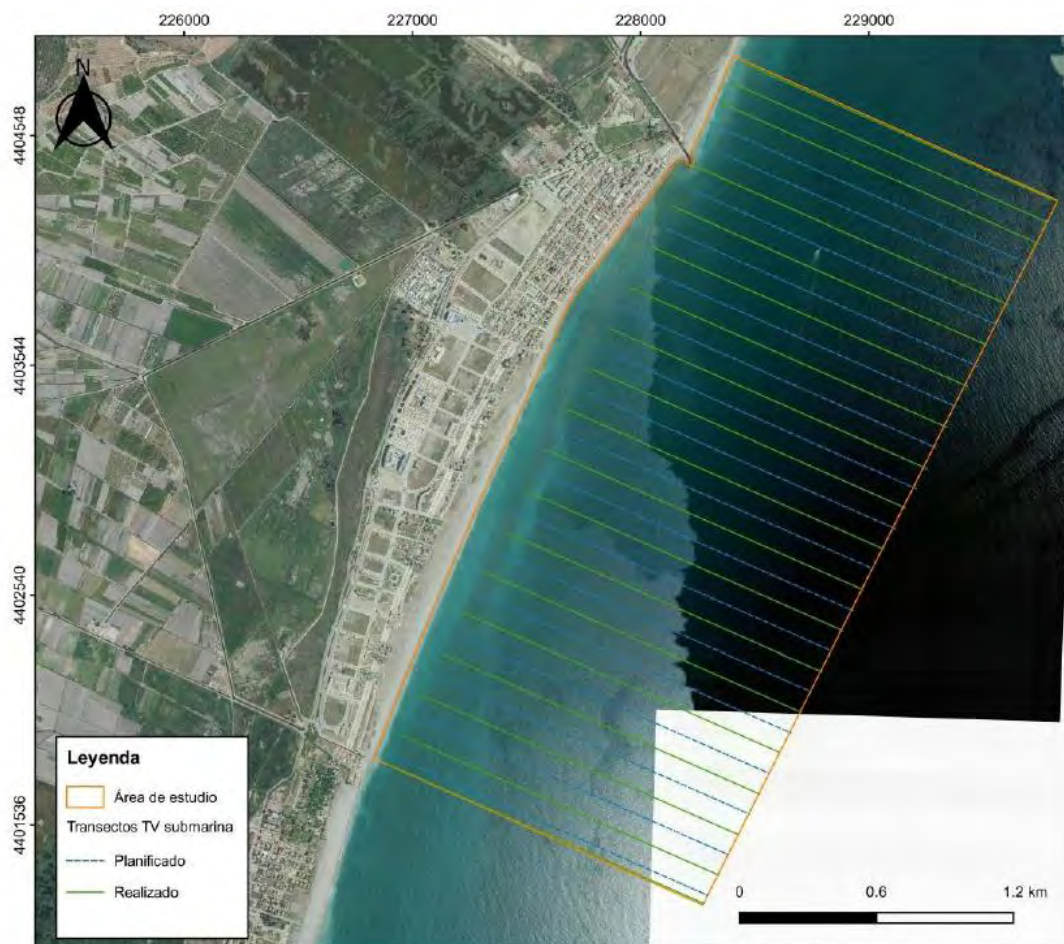
Los sonogramas obtenidos han sido procesados mediante el software especializado (Sonarweb), obteniendo un mosaico georreferenciado de los sonogramas en la zona de estudio. Una vez construido el mosaico sonográfico, se ha realizado un análisis del sonoplano para identificar los diferentes tipos de respuestas acústicas y marcar sus límites mediante software GIS.

Para complementar los datos obtenidos se han realizado transectos mediante dispositivo de TV submarina georreferenciada, identificando de forma más precisa las comunidades biológicas de la zona. Para ello, se ha empleado un dispositivo de televisión submarina remolcada que nos ha permitido obtener imágenes georreferenciadas de los fondos marinos para su posterior análisis en el laboratorio.





Debido a la turbidez de la zona de estudio, junto con la abundante presencia de redes ilegales no señalizadas en superficie (que hicieron que se enganchara el equipo en numerosas ocasiones), no se pudieron realizar todos los transectos inicialmente planificados. No obstante, sí se pudo realizar transectos de TV cada 200 metros cubriendo toda la zona de estudio. En la figura siguiente se detallan los transectos prospectados.



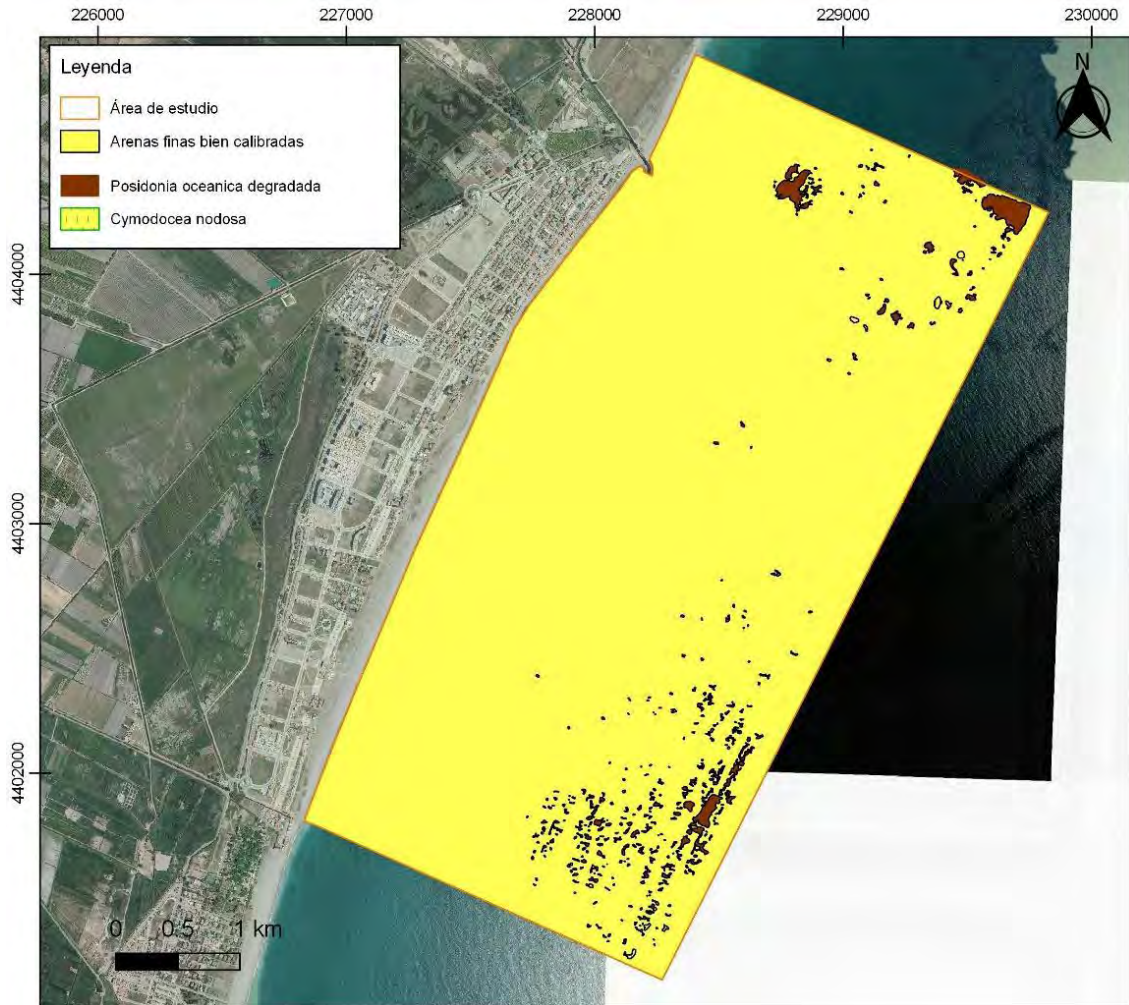
Con el sonar de barrido lateral se cubrió toda la zona de estudio, por lo que se ha obtenido una cartografía de detalle de la zona al combinarlo con las imágenes de TV submarina obtenidas.

El análisis de toda la información obtenida en esta campaña ha permitido identificar en la zona de estudio 3 biocenosis marinas principales. Para establecer la clasificación e identificación de las mismas, se han tenido en cuenta los criterios de clasificación estándar aceptados actualmente a nivel científico y basado en:

- La Clasificación de Hábitats Marinos del Plan de Acción del Mediterráneo del Convenio de Barcelona (PNUA-PAM-CAR/ASP, 20071).
- Resolución de 22 de marzo de 2013, de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, por la que se establecen los dos primeros elementos del Inventario Español de Hábitats Marinos (IEHM): la lista patrón de los tipos de hábitats marinos presentes en España y su clasificación jerárquica (Templado et al., 2012 2).

A continuación se citan las diferentes biocenosis marinas identificadas según el IEHM y su equivalencia según la clasificación del Convenio de Barcelona:

- III.2.2. **Biocenosis de las Arenas Finas Bien Calibradas** (*03040220 Arenas finas infralitorales bien calibradas*).
- III.2.2.1. **Asociación con *Cymodocea nodosa* en Arenas Finas Bien Calibradas** (*030509 Praderas mediterráneas de *Cymodocea nodosa* de zonas abiertas profundas, sobre arenas*).
- III.5.1. **Pradera de *Posidonia oceanica***. (*03051201 Praderas de *Posidonia oceanica* sobre mata muerta*).

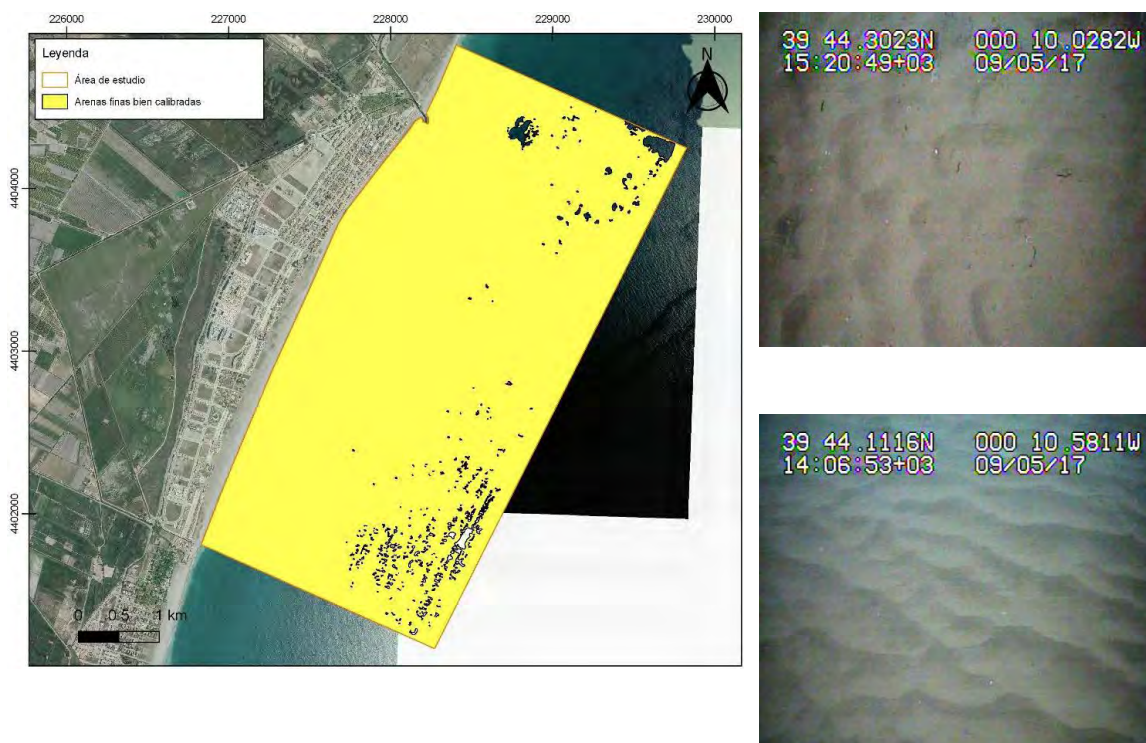


La descripción de las biocenosis marinas detectadas y las peculiaridades de las mismas en el área de estudio, se detallan a continuación:

- **Biocenosis de las Arenas Finas Bien Calibradas**

Esta biocenosis se ha localizado desde las zonas más someras línea de costa hasta aproximadamente los -12 metros de profundidad. Se caracteriza por la presencia de arenas finas y muy finas de granulometría homogénea y de origen terrígeno, estando presentes en zonas con hidrodinamismo moderado.

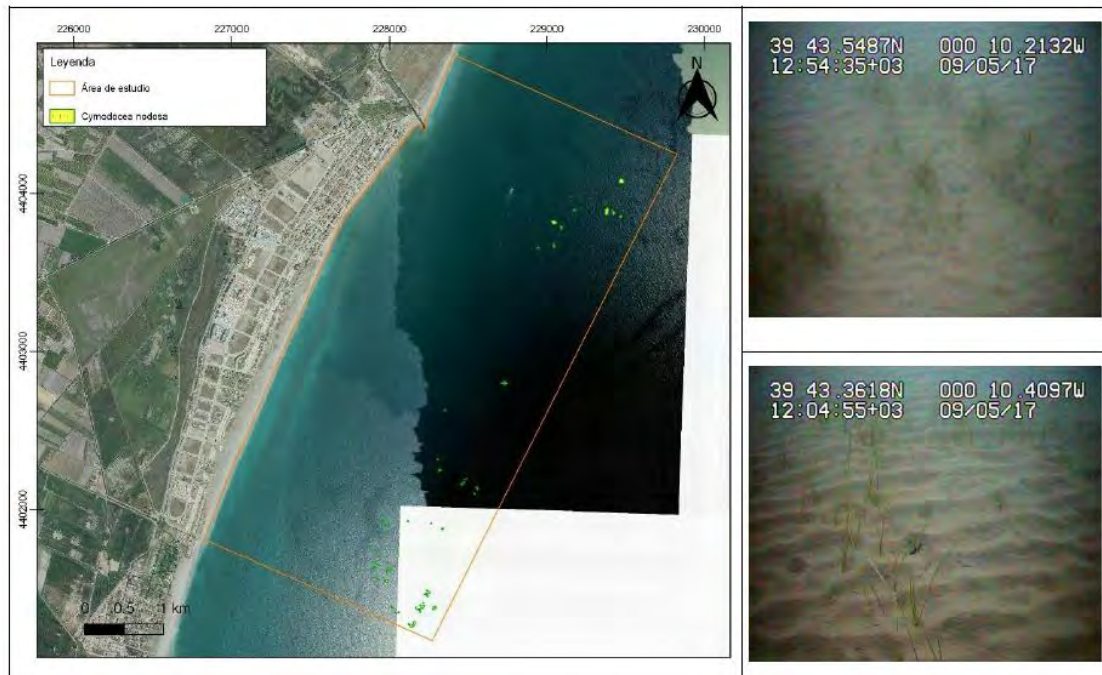
Su extensión en el área de estudio es de aproximadamente 5,558 Km².



Distribución de la Biocenosis de las Arenas Finas Bien Calibradas y fotografías obtenidas in situ en la zona de estudio (UTM 30N-ETRS89).

- **Praderas de *Cymodocea nodosa* en Arenas Finas Bien Calibradas**

Esta biocenosis se caracteriza por la presencia de praderas monoespecíficas de *Cymodocea nodosa* sobre sustrato de arenas finas. Su presencia es escasa, siendo la cobertura muy baja. En general la presencia de *Cymodocea* es fragmentada y dispersa en toda la zona de estudio, ocupando una superficie total con respecto al área de estudio de 0,009 Km².



Distribución de las praderas de *Cymodocea nodosa* y fotografías obtenidas “in situ” en la zona de estudio (UTM 30N-ETRS89)

- **Praderas de *Posidonia oceanica* sobre mata muerta.**

La distribución de esta biocenosis es discontinua y fragmentada. Esta comunidad ocupa una extensión de alrededor de 0,082 Km² en la zona de estudio.

Se considera que estas praderas presentan cierto grado de deterioro dada la elevada extensión de mata muerta presente en la zona (ver *Figura 8*), por lo que se puede considerar “a priori” que se trata de una pradera de *Posidonia oceanica* con signos evidentes de regresión.



Zonas de mata muerta de *Posidonia oceanica* en la zona de estudio.



Distribución de las praderas de *Posidonia oceanica* y fotografías obtenidas. "in situ" en la zona de estudio (UTM 30N-ETRS89)

CONCLUSIONES:

- En la zona de estudio se han detectado 3 biocenosis marinas:
 - III.2.2. **Biocenosis de las Arenas Finas Bien Calibradas** (03040220 Arenas finas infralitorales bien calibradas).
 - III.2.2.1 **Asociación con *Cymodocea nodosa* en Arenas Finas Bien Calibradas** (030509 Praderas mediterráneas de *Cymodocea nodosa* de zonas abiertas profundas, sobre arenas).
 - III.5.1 **Pradera de *Posidonia oceanica***. (03051201 Praderas de *Posidonia oceanica* sobre mata muerta).
- En la zona de estudio se detectado la presencia de 2 especies de fanerógamas marinas: *Cymodocea nodosa* y *Posidonia oceanica*. Señalar que la pradera de *Posidonia oceanica* se considera un hábitat marino de interés comunitario cuya conservación es prioritaria.
- La extensión de *Cymodocea nodosa* en la zona de estudio es muy baja, y se localiza de forma dispersa, siendo su densidad y cobertura espacial muy baja.
- El estado de conservación de *Posidonia oceanica* se considera deteriorada debido a la presencia de zonas extensas de mata muerta. Esta especie se encuentra en esta zona sobre sustratos de arenas finas, presentando signos evidentes de regresión dada la elevada extensión de mata muerta.

- Se considera que las praderas de fanerógamas marinas existentes en la zona presentan un significativo deterioro que no está relacionado directamente con las actuaciones llevadas a cabo en la costa actualmente, siendo este deterioro consecuencia de otros impactos generalizados que sufren las praderas en la zona como es el deterioro de la calidad de las aguas (aumento de turbidez, eutrofización costera, etc).

6.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

6.1.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

6.1.1.- ATMÓSFERA

La contaminación atmosférica se define como la presencia en el aire de sustancias y formas de energía, que alteran la calidad del mismo, de modo que implique riesgo, daño o molestia grave, para las personas y bienes de cualquier naturaleza.

En fase de construcción: El material necesario para llevar a cabo las actuaciones (aporte de áridos al mar y escollera para estructuras de estabilización) provendrá de cantera autorizada, por lo que su obtención provocará un aumento en los niveles de polvo y partículas en el entorno de la explotación. Además, los materiales obtenidos deberán ser transportados a la zona de obras, por lo que el tránsito de camiones cargados y maquinaria afectará igualmente a la calidad del aire, ya que se producirá un aumento de los niveles de ruido, polvo, partículas y de ciertos contaminantes (NOx, CO, SO2, Pb, hidrocarburos) a causa de los gases de escape de la maquinaria.

Los residuos generados se llevarán a vertedero autorizado. En las proximidades existen los siguientes:

- Ferruses, C/ Teruel 30, Sagunto.
- Áridos Mijares, S.L. Ctra. Onda S/n. Onda.
- Atomix, S.A. C/ Navarra. Onda.

Estas afecciones verán incrementadas su magnitud en función del volumen de materiales necesarios en las actuaciones proyectadas.

Así, el impacto de “Emisión de gases de combustión de los motores” resulta ser NULO en la Alternativa 0, y COMPATIBLE en todas las demás alternativas consideradas.

Lo mismo sucede con los impactos “Resuspensión de partículas de polvo” y “Ruido”

Durante la fase de explotación la calidad del aire también sufrirá variaciones con respecto a la situación preoperacional, (lo que con frecuencia no se considera) puesto que es necesaria la recirculación de gravas y arenas que la dinámica litoral arrastra de norte a sur. Este tráfico de camiones no es puntual, sino recurrente en el tiempo, por lo que no es desdeñable su efecto.

Según la tabla resumen, los tres impactos negativos “Emisión de gases de combustión de los motores”, “Resuspensión de partículas de polvo” y “Ruido” tienen un impacto MODERADO durante la fase de explotación para todas las alternativas consideradas.

6.1.2.- GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA

Los impactos que se han considerado han sido “Modelado superficial o marino” y “Modificación de la naturaleza del terreno (ocupación del suelo)”

Las afecciones sobre los aspectos geológicos y geomorfológicos serán producidas por las actividades que, directa o indirectamente, incidan sobre el modelado superficial o marino (aunque el perfil y la forma en planta de la playa la hemos tenido en cuenta en un apartado posterior como un efecto positivo)

Durante la fase de construcción: El presente Proyecto se desarrolla fundamentalmente en terreno marino, por lo que, directamente, las afecciones al medio terrestre van a remitirse a la ocupación temporal de suelo para las instalaciones de obra y al tránsito de la maquinaria de construcción.

En referencia a la ocupación de suelo terrestre, ésta consiste en la implantación temporal de casetas de obra y de oficinas y parque de maquinaria.

El tránsito de vehículos pesados de trabajo podría conducir a una compactación del terreno que no es relevante en este tipo de terrenos, puesto que el material granular que compone la playa no es un suelo compactable.

Indirectamente, pues no se trata de un impacto en la zona de actuación del presente proyecto pero que aún así ha de ser tenido en consideración, el empleo de escollera y de material de relleno para la construcción de espigones y aporte a la playa afecta al medio terrestre por sus actividades de extracción, por lo que éstas habrán de realizarse de forma controlada y autorizada.

Los fondos marinos se verán alterados por: la remoción de éstos dada por las actividades constructivas, la ocupación de los mismos por la presencia de las estructuras proyectadas, el recubrimiento debido a la sedimentación de los materiales aportados y los puestos en suspensión.

Además de la escollera, se proyecta también el vertido de los siguientes volúmenes de áridos:

- En el tramo norte del T.M. de Almenara (solución estática).
 - Aporte de 165.000 m³ de grava de diámetro D₅₀ = 20 mm, para formar el perfil de equilibrio de la playa según diseño.
- Actuaciones en el tramo sur del T.M. de Almenara (Solución dinámica)
 - Aporte de 50000 m³ de grava de diámetro D₅₀=20 mm en la cabecera del tramo, inmediatamente aguas abajo del espigón situado más al sur.
 - Aporte de arena de 25000 m³ de arena D₅₀ = 0.36 mm en el tramo aguas

abajo de la gola de Queralt, T.M. de Sagunto.

Todas las alternativas planteadas, salvo la Alternativa 0 “No actuación” **precisarán aporte de material de préstamo de canteras autorizadas**. Se proponen las siguientes canteras, al ser las que han suministrado material para las obras recientemente ejecutadas en las inmediaciones de la actuación:

- Triturados El Cano, S.L. Ctra valencia-Ademuz Km 33 - 46174 Domeño (Valencia).
- Áridos Monfort. Sant Joan de Moró, (Castellón)

Estas canteras **cuentan con todos los permisos necesarios para su uso**, y aunque las distancias de transporte son superiores a las arenas procedentes de un yacimiento marino, los impactos sobre el medio ambiente se consideran inferiores. En términos de procedencia de material, todas las alternativas presentan el mismo impacto, al ser su procedencia común. Véase apartado 6.1.9 del presente documento.

Los residuos generados se llevarán a vertedero autorizado. En las proximidades existen los siguientes:

- Ferruses, C/ Teruel 30, Sagunto.
- Áridos Mijares, S.L. Ctra. Onda S/n. Onda.
- Atomix, S.A. C/ Navarra. Onda.

Durante la fase de construcción: La Alternativa 0 tiene unos impactos NULOS y todas las demás unos impactos MODERADOS.

Durante la fase de explotación: todas las alterantivas tienen impactos MODERADOS.

6.1.3.- HIDROLOGÍA Y DINÁMICA LITORAL

Los impactos que se han considerado son:

“Alteración de la calidad física del agua (turbidez)” y “afección a la calidad química del agua”:
Los efectos más perceptibles se generarán en la fase del vertido de los materiales de aporte para la regeneración de la playa y durante la construcción de los espigones, debido al aumento de la turbidez (sólidos en suspensión) siendo de esperar una disminución de la luminosidad y del oxígeno disuelto, pequeños cambios de pH y aumento de la cantidad de nutrientes (ligeras eutrofizaciones). En la zona de aportación la calidad de las aguas se considera de buena calidad y apta para el baño. Por otro lado, al tratarse de zonas abiertas, las corrientes y el oleaje tienden a diluir las partículas en suspensión rápidamente, pudiendo a lo sumo proyectarse unos metros hasta que se diluyan o depositen sobre los fondos.

En lo que respecta a la posible afección a la calidad del agua de baño de las playas, derivado del cambio de trazado de la desembocadura de las golas de La Llosa y Queralt, en el presente estudio de impacto ambiental, se ha incluido el **apartado 10.3.3.6.- Simulación de corrientes** con el modelo numérico COPLA, en el que se concluye que en la desembocadura de la gola **la actuación no genera una variación sustancial local en el patrón de corrientes, ni en su intensidad.** Remitimos a dicho apartado del EIA para profundizar en el estudio exhaustivo realizado de dichas corrientes. Para el análisis se ha aplicado el modelo numérico *COPLA* incluido en el software *SMC* que se alimenta de los resultados de oleaje propagado hasta la costa con el modelo *MOPLA-RD*.

Se han analizado de forma cualitativa las corrientes generadas por un oleaje extremal de altura de ola $H_s=7.3$ m asociado a un periodo largo $T_p=15$ s, y un oleaje representativo del régimen medio $H_{s50}=1.3$ m y $T_{p50}=4$ s. Los dos estados de mar se han propagado para todas las direcciones incidentes que abarcan desde la dirección NE hasta la SSE.

Como escenarios modelados se han considerado el estado actual y el correspondiente a la prolongación de los espigones de la gola, de acuerdo a la solución de proyecto.

Las variables analizadas han sido dirección de las corrientes e intensidad de las mismas.

“Modificación Del perfil y forma en planta de la playa” y “Modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos”: Las actuaciones propuestas alteran, en mayor o menor medida, la dinámica litoral, por lo que llevan asociadas variaciones de la posición de la línea de costa.

El avance de la orilla proyectado en la playa de Almenara, gracias al aporte de áridos para su regeneración, constituye un impacto muy positivo, ya que con él se mejora la defensa costera ante la acción del oleaje en este tramo litoral.

Por el contrario, el aumento de la longitud de los espigones transversales proyectados, puede conllevar la retención de sedimentos a barlomar de éstos, impidiendo así su transporte aguas abajo. Consecuencia de esto puede suscitarse la regresión costera de las zonas al sur del área de actuación, si bien es cierto que los estudios de dinámica litoral realizados no prevén la consecución de este hecho, puesto que el poblado de Les Cases de Queralt (en la Provincia de Valencia, inmediatamente al Sur de los espigones situados en la Gola de Queralt) queda protegido por la playa que se genera, tal y como era deseable. Además, se produce un paso de sedimentos de arena, mientras que quedan retenidas las gravas. La unidad fisiográfica acaba en el Puerto de Sagunto.

En la resolución de 20 de julio de 2017 (BOE de 20 de julio), la Secretaría de Estado de Medio Ambiente formuló informe de impacto ambiental de sometimiento a evaluación ordinaria del

proyecto objeto de este EIA, y en el punto en el que se refiere a las características del potencial impacto del proyecto, considera que (en la tramitación simplificada) se habían valorado de forma insuficiente los potenciales impactos de la actuación sobre la costa, en concreto sobre las playas ubicadas al sur de Almenara. Esta es la razón por la que **en este EIA se incluye el apartado 10.- EFECTOS SOBRE LAS PLAYAS UBICADAS AL SUR DE LA ACTUACIÓN.**, en el que se estudia y desarrolla con gran amplitud y al cual remitimos para su estudio detallado.

Durante la fase de construcción: Los impactos negativos “Alteración de la calidad física del agua”, “alteración de la calidad química del agua”, y “modificación de la hidrodinámica y el transporte de sedimentos” tienen un carácter NULO para la Alternativa 0, mientras que el impacto positivo “Modificación del perfil y forma en planta de la playa” tiene un carácter CRÍTICO. Lo que significa que si no se hace nada, la playa tiende a desaparecer.

El resto de alternativas tienen todas un carácter COMPATIBLE para los impactos “Afección a la calidad química”, “Modificación del perfil y planta de la playa”, y “modificación de la hidrodinámica” (exceptuando la Alternativa 8 que es SEVERA para el impacto positivo “Modificación del perfil y planta de la playa”) y un carácter MODERADO para la alteración de la calidad física del agua.

Durante la fase de explotación: En esta fase es importante remarcar las diferencias entre las soluciones, que estriban fundamentalmente en que la Alternativa 8 modifica el perfil y forma de la playa de forma óptima frente a las otras alternativas, a la vez que presenta espigones de menor longitud, por lo que retiene gravas y deja pasar arenas hacia el sur, beneficiando así las playas de aguas abajo, en la Provincia de Valencia. Además necesita una recirculación de materiales muchísimo menor. Por esos motivos, dicha alternativa presenta una “Afección a la calidad física y química del agua” una “modificación de la hidrodinámica y del transporte de sedimentos” NULOS. Y una modificación del perfil y forma en planta de la playa SEVERA. El resto de alternativas oscilan entre MODERADO y COMPATIBLE, tal y como se puede ver en las tablas correspondientes.

6.1.4.- BIOCENOSIS MARINA

Los biotopos marinos existentes corresponden en general a *Caulerpa prolifera* y *Dictyota dicHotoma*, especies perteneciente a la biocenosis de algas fotófilas infralitorales de modo calmo que en ningún modo constituyen comunidades maduras.

Las acciones susceptibles de generar incidencias sobre el medio biótico marino son el desmantelamiento y construcción de las estructuras costeras y el vertido de material de aporte a la playa, como consecuencia de la ocupación del fondo marino y la puesta en suspensión de

sólidos en la columna de agua. Éstas afectan directamente a las comunidades biológicas bentónicas asentadas en los fondos, mientras que el impacto a organismos pelágicos es de carácter indirecto, consecuencia de la alteración de la calidad del agua y del trabajo de la maquinaria, y principalmente va a recaer sobre los organismos planctónicos, pues la capacidad de natación que caracteriza a los nectónicos permite que éstos puedan huir de la zona de obra, no considerada ésta como hábitat específico de ninguna especie de peces.

La ocupación de los fondos marinos afectará principalmente a la zona sedimentaria cercana a la costa sobre la que se ha identificado la comunidad de las Arenas Finas Bien Calibradas (AFBC).

La valoración del impacto sobre AFBC habría que considerarlo reducido, ya que afecta a zonas de reducida extensión y el estado de desarrollo del poblamiento identificado no es muy relevante, pero además esta comunidad se localiza en la práctica totalidad de los fondos sedimentarios del óvalo valenciano.

La puesta en suspensión de sedimento en la columna de agua tiene cuatro consecuencias fundamentales, que son:

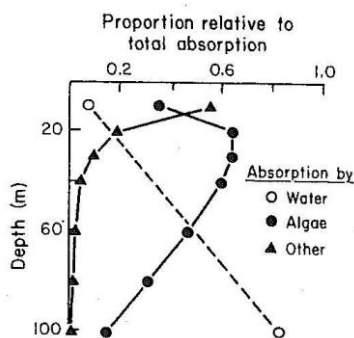
Incremento de turbidez.

Aumento de la cantidad de sólidos en suspensión (SS).

Enterramiento y/o cubrimiento de organismos sésiles por deposición del sedimento suspendido.

Liberación de posibles contaminantes atrapados en el sustrato.

El aumento de turbidez en la columna de agua lleva asociada la disminución de la penetración de la luz a través de la misma o disminución de la luminosidad en ésta, fenómeno que puede afectar directamente al desarrollo de las comunidades vegetales, y reducir la visibilidad de la fauna marina.



La distancia a la que se encuentra el actual límite superior de la Pradera de Posidonia oceánica (zona menos profunda de la pradera y por tanto la más cercana a la costa) y la escasez de finos en los materiales que se van a emplear, permite aventurar que la posible dispersión de finos que se pudiera producir quedaría muy circunscrita a la zona de las obras, por lo que se podría considerar el impacto sobre la pradera de Posidonia oceanica inexistente. Sin embargo, y como medida de precaución, se deberían desarrollar actividades de control de la turbidez de las aguas con el fin de valorar el más mínimo riesgo de que esta pradera pudiera verse afectada.

El aumento de la cantidad de SS puede ocasionar además problemas alimentarios en organismos filtradores, respiratorios en peces por obstrucción de las branquias, y la abrasión de tejidos, entre otros.

El ligero enfangamiento que podrían sufrir los fondos localizados en la zona de obra por la decantación del material puesto en suspensión, no se considera importante puesto que este ligero aumento del porcentaje de finos del sedimento no supondrá cambios en la comunidad bentónica instalada (AFBC), la cual es capaz de tolerar estas variaciones en la textura del sedimento sin que ello tenga que suponer modificaciones drásticas de su estructuración bionómica. No se tiene constancia de la existencia de sustancias contaminantes en el sedimento presente en la zona de actuación, por lo que este factor queda descartado en la valoración de potenciales impactos.

También se ha considerado el efecto positivo de la creación de nuevos hábitats: procesos de colonización y sucesión ecológica en las estructuras de contención que se construyan.

En fase de obra: La Alternativa 0 tiene impactos de carácter NULO. Las demás alternativas tienen todos impactos de carácter MODERADO, excepto la Alternativa 8 que tiene carácter SEVERO en el impacto positivo "Creación de nuevos hábitats" al ser la que mayor longitud de espigones presenta.

En fase de explotación: Ninguna alternativa impacta en la creación de nuevos hábitats (las acciones de la fase de explotación). Y sobre los bentos el impacto es MODERADO en todas las alternativas excepto en la Alternativa 8 que es NULO porque hay mucha menos recirculación de material.

6.1.5.- EFECTOS SOBRE RED 2000 Y LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.

Las actuaciones proyectadas se desarrollan en el ámbito de tres espacios protegidos:

- **Microrreserva de la “Platja d’Almenara”.**

Una microrreserva es una zona de menos de 20 hectáreas de extensión, que es declarada mediante Orden de la Conselleria de Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana, a propuesta propia o de los propietarios del terreno, a fin de favorecer la conservación de las especies botánicas raras, endémicas o amenazadas, o las unidades de vegetación que la contienen.

Según la Orden de 4 de febrero de 2003, de la Conselleria de Medio Ambiente, por la que se declaran 14 microrreservas vegetales en la provincia de Castellón, publicada en el Diari Oficial de la Comunitat Valenciana núm. 4457 de 11.03.2003, dentro del ámbito de nuestra actuación existe la siguiente microrreserva:

MICRORRESERVA: PLATJA D'ALMENARA

Límites: La microrreserva queda delimitada por el polígono cuyos vértices tienen las siguientes coordenadas UTM sobre el huso 30 (datum europeo).



Término municipal: Almenara.

Titularidad: Dominio Público Marítimo Terrestre.

Especies prioritarias: **Otanthus maritimus**, **Silene cambessedesii**.

Unidades de vegetación prioritarias:

- Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados (código Natura 2000: 1210).
- Arenas y gravas estabilizadas con *Silene cambessedesii* (código Natura 2000: 2210).

Actuaciones de conservación:

- Instalación de un cartel informativo con recomendaciones.
- Censo y seguimiento periódico de las poblaciones de *Otanthus maritimus* y *Silene cambessedesii*.
- Recolección periódica de semillas de *Otanthus maritimus* y *Silene cambessedesii* y depósito en banco de germoplasma.
- Muestreo fitosociológico periódico de las unidades de vegetación prioritarias.
- Vallado parcial de la microrreserva para impedir el acceso de vehículos.

Limitaciones de uso:

- Los proyectos de mejora, ampliación o modificación de trazado del camino de tierra contiguo a la playa de Almenara, deberán evitar la producción de alteraciones significativas en la microrreserva.
- Queda prohibida cualquier actuación urbanística dentro de los límites de la microrreserva y de la zona de amortiguamiento, que afectarían irremediablemente a las poblaciones de especies prioritarias. Esta zona de amortiguamiento de actuaciones se corresponde con un área de 2 metros de anchura alrededor de todo el perímetro de la microrreserva.
- Los organismos competentes en la ejecución de proyectos de actuación de defensa o prevención contra temporales, deberán comunicar con suficiente antelación al departamento correspondiente de la Conselleria de Medio Ambiente, el inicio de la redacción de proyectos específicos al efecto. La posible realización de obras o trabajos con este objetivo no deberá afectar negativamente a la microrreserva, cumpliendo en todo caso lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 209 del Reglamento de Costas, a los efectos de resolver las posibles discrepancias mediante consultas mutuas que lleven a la coincidencia o acuerdo.
- Se prohíbe circular con todo tipo de vehículos y estacionar en la microrreserva.

En la actualidad se está elaborando la norma de gestión de estos espacios protegidos, concretamente en sesión celebrada el 9 de febrero de 2017, la Comisión de Evaluación

Ambiental adoptó el acuerdo referente al Documento de Alcance del Estudio Ambiental y Territorial Estratégico de las Normas de Gestión de los Espacios de la Red Natura 2000: LICs Marjal d'Almenara y Platja de Moncofa y ZEPA Marjal i Estanys d'Almenara en los siguientes términos:

- g) *“El ámbito territorial se corresponde con los de la ZEPA Marjal i Estanys d'Almenara y con los del LIC Marjal d'Almenara y LICA Platja de Moncofa cuya delimitación fue aprobada por el Gobierno Valenciano, el 10 de julio de 2001, y que a su vez fue remitida al Ministerio de Medio Ambiente a los efectos de su a la Comisión Europea para la constitución de la Red Natura 2000, institución que ya ha validado los espacios LIC's. Se prevé delimitar zonas periféricas de protección y áreas de conectividad ecológica. En concreto, el área de conectividad ecológica será la denominada “Platja d'Almenara”.*
- h) *“ZONA DE CONTINUIDAD ECOLÓGICA”: Se trata de un área ubicada en el paraje denominado como “La Platja d'Almenara”, en el término municipal de Almenara. Principalmente se trata de una zona con presencia de hábitat de especial interés para la continuidad de la dispersión de la Chorlitejo patinegro. El objetivo principal de esta zona es establecer los mecanismos suficientes para mantener el estado del hábitat y de las poblaciones de la especie de referencia.*

Se propone para esta zona que todas aquellas actividades que puedan suponer una alteración del hábitat de la especie sean sometidas al régimen de evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000, regulado en el Decreto 60/2012. En especial, serán sometidas las actividades que supongan una alteración de la playa y su vegetación anexa existente y/o actividades que supongan una perturbación al chrlitejo patinegro.

- i) *“NORMAS PARA LA PROTECCIÓN DE ESPECIES DE FAUNA Y DE FLORA (... ZONA DE CONTINUIDAD ECOLÓGICA).*
- a. *Actuaciones compatibles: se consideran compatibles y por tanto quedan excluidas de someterse a una evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000, todas aquellas actuaciones que no comporten un cambio de uso del suelo, o de la estructura de la vegetación que por sus características no conlleven ninguna clase de afección directa o indirecta sobre el hábitat de las siguientes especies de fauna y flora:*
- i. Las incluidas en el Anexo II de la Directiva 92/43/CE*
 - ii. Las incluidas en el Anexo I de la Directiva 2009/147/CE*
 - iii. Las incluidas en las categorías “vulnerable” o “en peligro de extinció” en los catálogos nacional o valenciano de las especies de fauna y flora amenazadas.*
- b. *Actuaciones no compatibles: se consideran incompatibles y, por tanto, no es necesario llevar a cabo evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000, todas aquellas*

actuaciones, cambios de usos y/o planes que supongan una afección significativa sobre las especies de fauna y flora indicadas en el apartado anterior.

En particular, se consideran incompatibles:

1.- Las prácticas deportivas que discurran a menos de 100 m de áreas de cría de cualquiera de la especies de fauna indicadas anteriormente.

2.- El movimiento de tierras o cambios de usos del suelo en lugares y momentos de cría de las especies incluidas en estas normas.

(...)

- c. Actuaciones autorizables: el resto de actuaciones (incluyendo planes, programas o proyectos) que se desarrollen en la proximidad de donde se haya localizado alguna de las especies señaladas y puedan tener una afección directa o indirecta a las mismas deberán someterse a una evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000 de acuerdo con lo que se indique en el apartado correspondiente de las Normas.

Otra especie amenazada de flora presente en la zona es **Ammochloa palaestina**, incluida en el anexo II (especies protegidas no catalogadas) de la orden 6/2013 de 25 de marzo de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, por la que se modifican los listados valencianos de especies protegidas de flora y fauna.



Respecto a las poblaciones de **algodonosa (*Otanthus maritimus*)**:

Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas

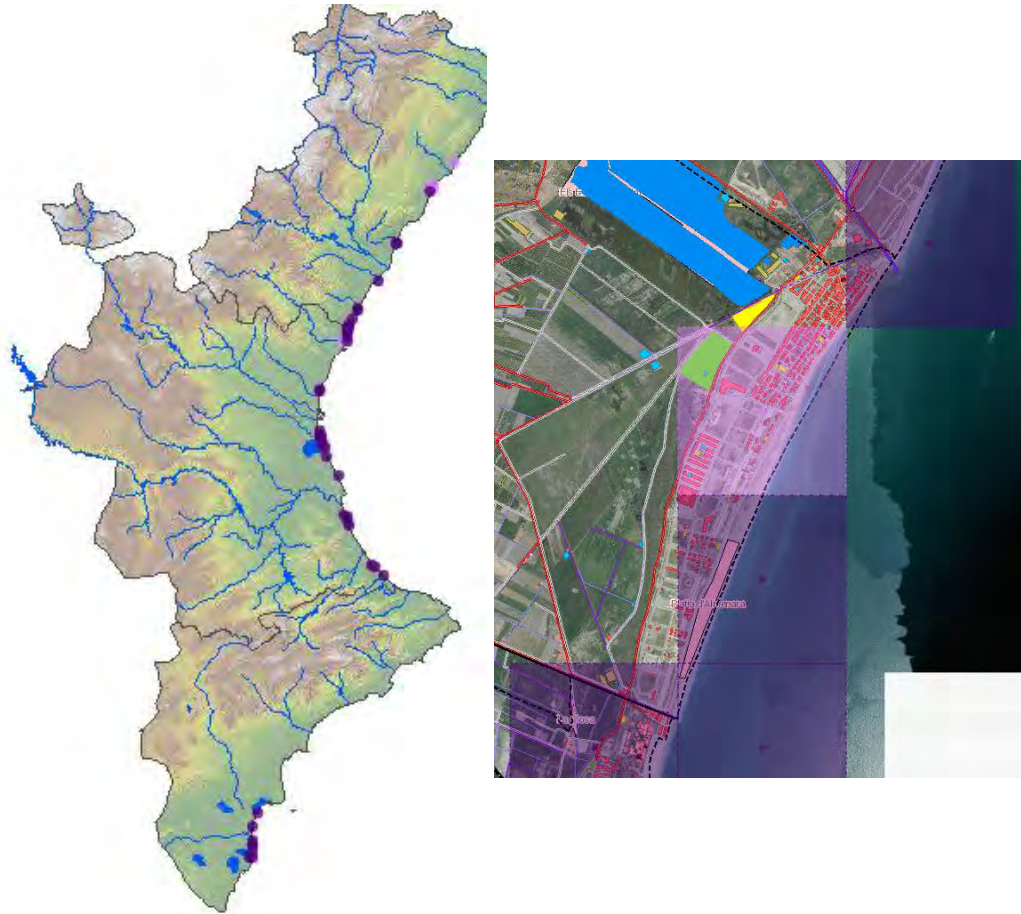
· Anexo III. Especies Vigiladas

Es una pequeña mata perenne con numerosas tallos subterráneos horizontales de los que van saliendo tallos verticales de hasta 40cm. Los tallos y las hojas están cubiertas por una pilosidad que le da un color casi blanco. Tiene hojas erectas, oblongas enteras. Las inflorescencias forman una especie de falso paraguas. Fruto ovoide de hasta 4mm, curvado y glanduloso a la base.



Habitat: Sistemas dunares litorales, especialmente en primera línea de playa, sobre dunas móviles y playas con grava. Es de distribución fundamentalmente mediterránea, aunque llega hasta el litoral atlántico francés y hasta la única playa de la costa irlandesa. Es una especie en fuerte retroceso, por la destrucción de su hábitat, y se ha vuelto muy rara. Hasta ahora *Otanthus maritimus* (Compositae) sólo se conocía en 9 sectores costeros de las playas de la Comunidad Valenciana, situación que confiere a la especie el carácter de rara y amenazada. Gracias a una prospección exhaustiva del litoral valenciano, realizada entre 2003 y 2004, se han podido localizar 7 nuevas poblaciones en las provincias de Valencia y Alicante. Sin embargo, pese al elevado número de nuevos núcleos respecto a censos anteriores, el incremento en efectivos de la especie es muy discreto, debido a que en la mayoría de los casos sólo se encontró un ejemplar aislado.

Más del 90 % de la algodonosa de la Comunidad Valenciana se encuentra en la Platja de Almenara.



- Citas 1x1 recientes (2001 -)
- Citas 1x1 1980 - 2000
- Citas 1x1 Históricas

Fuente Mapa: Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge
Periodo de observación: 1959 - 2016

En lo relativo a la fauna, está confirmada la nidificación del **Chorlitejo patinegro (Charadrius alexandrinus)** incluida en en Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas en la categoría Vulnerable en el listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y en el Anexo I de la Directiva de Aves. Su reproducción está confirmada en diferentes puntos de la playa de Casablanca, concentrándose mayoritariamente en la mitad meridional. Se tiene constancia de la presencia de nidos en el reducido tramo de dunas que se mantiene a Barrio Mar; sin embargo, en los últimos años, no se han observado ejemplares más al norte de los puntos indicados en el mapa.



Nidificación del Chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*) en la playa de Casablanca (Almenara) para el periodo 2013-2016.

En ausencia de vertidos de relleno y evitando la circulación por la MRF, no deben suponerse afecciones directas a la microrreserva o sus unidades de vegetación.

Además, los cambios en la dinámica litoral previsto con la construcción de los espigones no provocarán regresiones de la línea de costa en el tramo de la MRF. El límite oriental de la MRF se localiza a 10 m de la línea de costa actual y este espacio incluye una banda perimetral de amortiguamiento de 2 m de anchura.

- La microrreserva se encuentra íntegramente en medio terrestre y se verá afectada de forma drástica en caso de no remediarse la tendencia actual de erosión e inundación de la costa afectada.
 - NO contempla acciones de relleno de gravas ni arenas en el cordón dunar, ni en la microrreserva, ni en la zona de nidificación del Chorlitejo patinegro.
 - No se realizará movimiento de maquinaria para la ejecución de las obras por el ámbito dunar ni en la microrreserva, tal y como se especifica en el apartado de medidas correctoras y preventivas, puesto que los itinerarios de tránsito de la maquinaria de construcción están previstos fuera del citado ámbito.
- **LIC “Alguers de Borriana-Nules-Moncofa”.** Comprende un área marina que se extiende aproximadamente entre el sur del Port de Borriana y el frente litoral de Almenara. Se ha realizado un estudio de la biocenosis marina completo que se encuentra en el punto 5.3.3 del presente EIA. La existencia de praderas de Cymodocea y Posidonia de extensión variable en la costa situada entre las playas de Nules y Xilxes se sitúa a una profundidad entre -10 y -20 m. La presencia de praderas hacia el sur, en Almenara, es más rara y puntual..
 - Se verá afectando muy escasamente por las alternativas que incluyen aportaciones periódicas y construcción de estructuras de protección puesto que las actuaciones previstas en el presente proyecto (profundidad -3) se encuentran muy lejos de la pradera de Posidonia (profundidad -10) y la Cymodocea.
 - **LIC “Marjal de Almenara”.**

La Marjal d'Almenara es el segundo marjal más extenso de Castellón, contando con abundante agua de muy buena calidad. Contiene más del 2 % del hábitat de turberas de carrizos básicos, así como una gran diversidad de hábitats propios de humedales.

Es muy importante para aves acuáticas, especialmente la cigüeñela (*Himantopus himantopus*) y el fumarel cariblanco (*Chlidonias hybridus*), contiene poblaciones de samaruc (*Valencia hispanica*) y galápago europeo (*Emys orbicularis*) y algunas especies de flora endémicas, como la ruda de mallada (*Thalictrum maritimum*) o la pelosilla de playa (***silene cambessedesii***)

Entre los hábitats de interés comunitario, destacan (*=hábitat prioritario):

1150*	Lagunas costeras
1410	Pastizales salinos mediterráneos (<i>Juncetalia maritimae</i>)
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>)
1510*	Estepas salinas mediterráneas (<i>Limonietalia</i>)
2110	Dunas móviles embionarias
2120	Dunas móviles del litoral con <i>Ammophila arenaria</i> (dunas lanchas)
2210	Dunas fijas del litoral del <i>Crucianellion maritimae</i>
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>
6430	Megaforbios eutrofos hidrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino
7210*	Turberas calcáreas de <i>Cladium mariscus</i> y con especies de <i>Caricion davallianae</i>

El LIC Marjal d'Almenara, solo alcanza la línea de costa en este tramo de La Llosa-Xilxes y en otro equivalente en el municipio de Moncofa. Los **hábitats dunares** reconocidos en el Formulario Normalizado de Datos (FND) del LIC; 2110, 2120 y 2210 se localizan en los 2 km de costa incluidos en el LIC.

Por otro lado, la Marjal d'Almenara, **también es un humedal (zona húmeda catalogada)**. Las zonas húmedas presentan un régimen jurídico diferente al establecido por los Espacios Naturales, tanto en lo que se refiere a los efectos de su declaración como a los procedimientos, prevenciones, ordenación, gestión y régimen sancionador. El Catálogo de Humedales es básicamente un registro administrativo a partir del cual, las diferentes Administraciones en el ámbito de sus competencias, deben desarrollar sus actuaciones a fin de salvaguardar los valores localizados en éstos.

La importancia de las zonas húmedas se transmite a través de varios hitos normativos que, desde diferentes planos (internacional, comunitario, estatal y autonómico), han establecido un marco regulador tendente a su protección.

La legislación autonómica valenciana, opta por una definición de humedal inspirada en la establecida por el Convenio de Ramsar e idéntica a la contenida en el Reglamento estatal de Dominio Público Hidráulico dictado en desarrollo de la Ley de Aguas.

- ACUERDO de 10 de septiembre de 2002, del Gobierno Valenciano, de aprobación del Catálogo de Zonas Húmedas de aprobación del Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Valenciana.
- CORRECCIÓN de errores del Acuerdo de 10 de septiembre de 2002, del gobierno Valenciano, de aprobación del Catálogo de Zonas húmedas de la Comunidad Valenciana, publicado en el Diari Oficial de la Generalitat Valenciana número 4.336, de 16 de septiembre de 2002.
- ACUERDO de 5 de septiembre de 2008, del Consell, por el que se modifica el anexo del Acuerdo de 10 de septiembre de 2002, aprobatorio del Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunitat Valenciana, en la parte que afecta al término municipal de Peñíscola.
- RESOLUCIÓN de 9 de marzo de 2011, de la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, por la que se incluyen en el Inventario Español de Zonas Húmedas 48 humedales de la Comunitat Valenciana.

En la actualidad se está elaborando la norma de gestión de estos espacios protegidos, concretamente en sesión celebrada el 9 de febrero de 2017, la Comisión de Evaluación Ambiental adoptó el acuerdo referente al Documento de Alcance del Estudio Ambiental y Territorial Estratégico de las Normas de Gestión de los Espacios de la Red Natura 2000: LICs Marjal d'Almenara y Platja de Moncofa y ZEPA Marjal i Estanys d'Almenara en los siguientes términos:

- j) *“El ámbito territorial se corresponde con los de la ZEPA Marjal i Estanys d'Almenara y con los del LIC Marjal d'Almenara y LICA Platja de Moncofa cuya delimitación fue aprobada por el Gobierno Valenciano, el 10 de julio de 2001, y que a su vez fue remitida al Ministerio de Medio Ambiente a los efectos de su a la Comisión Europea para la constitución de la Red Natura 2000, institución que ya ha validado los espacios LIC's. Se prevé delimitar zonas periféricas de protección y áreas de conectividad ecológica. En concreto, el área de conectividad ecológica será la denominada “Platja d'Almenara”.*
- k) *“ZONA DE CONTINUIDAD ECOLÓGICA”: Se trata de un área ubicada en el paraje denominado como “La Platja d'Almenara”, en el término municipal de Almenara. Principalmente se trata de una zona con presencia de hábitat de especial interés para la continuidad de la dispersión de la Chorlitejo patinegro. El objetivo principal de esta zona es establecer los mecanismos suficientes para mantener el estado del hábitat y de las poblaciones de la especie de referencia.*

Se propone para esta zona que todas aquellas actividades que puedan suponer una alteración del hábitat de la especie sean sometidas al régimen de evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000, regulado en el Decreto 60/2012. En especial, serán sometidas las actividades que supongan una alteración de la playa y su

vegetación anexa existente y/o actividades que supongan una perturbación al chrlitejo patinegro.

- l) "NORMAS PARA LA PROTECCIÓN DE ESPECIES DE FAUNA Y DE FLORA (... ZONA DE CONTINUIDAD ECOLÓGICA).*
- a. Actuaciones compatibles: se consideran compatibles y por tanto quedan excluidas de someterse a una evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000, todas aquellas actuaciones que no comporten un cambio de uso del suelo, o de la estructura de la vegetación que por sus características no conlleven ninguna clase de afección directa o indirecta sobre el hábitat de las siguientes especies de fauna y flora:*
- i. Las incluidas en el Anexo II de la Directiva 92/43/CE*
 - ii. Las incluidas en el Anexo I de la Directiva 2009/147/CE*
 - iii. Las incluidas en las categorías "vulnerable" o "en peligro de extinción" en los catálogos nacional o valenciano de las especies de fauna y flora amenazadas.*
- b. Actuaciones no compatibles: se consideran incompatibles y, por tanto, no es necesario llevar a cabo evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000, todas aquellas actuaciones, cambios de usos y/o planes que supongan una afección significativa sobre las especies de fauna y flora indicadas en el apartado anterior.*
- En particular, se consideran incompatibles:*
- 1.- Las prácticas deportivas que discurran a menos de 100 m de áreas de cría de cualquiera de la especies de fauna indicadas anteriormente.*
 - 2.- El movimiento de tierras o cambios de usos del suelo en lugares y momentos de cría de las especies incluidas en estas normas.*
- (...)*
- c. Actuaciones autorizables: el resto de actuaciones (incluyendo plantes, programas o proyectos) que se desarrollen en la proximidad de donde se haya localizado alguna de las especies señaladas y puedan tener una afección directa o indirecta a las mismas deberán someterse a una evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000 de acuerdo con lo que se indique en el apartado correspondiente de las Normas.*

Por La Gola de La Llosa y la Gola de Queralt se produce una parte importante del desagüe de la Marjal de Almenara. En el caso de que alguna de estas golas no pudiera desaguar correctamente, el balance hídrico de la Marjal se vería afectado.

Por ello es imprescindible preservar el correcto desagüe tanto de la Gola de La Llosa como de la Gola de Queralt, lo que se consigue encauzándolas con doble espigón y con mayor efectividad, realizando un quiebro en los espigones en lugar de dejarlos rectos.

- Solo podría verse afectado su balance hídrico en el caso de que no dejáramos desaguar correctamente las golas de Queralt y La Llosa, lo que está previsto en la solución elegida, puesto que se encauzan con doble espigón, quebrado en el extremo para permitir un óptimo desagüe. Las alternativas con doble espigón en las golas con el extremo no quebrado también encauzan correctamente, pero requerirán un mantenimiento de retirada de arenas más frecuente en la bocana.
- El cordón dunar no se verá afectado puesto que no se contempla el vertido de áridos sobre la playa seca.
- Las obras no impactarán significativamente en los hábitats dunares presentes en la zona, puesto que la única acción que podría causar un impacto en los mismos sería el tránsito de la maquinaria de construcción, el cual tiene previsto ya un recorrido fuera de dichos hábitats.
- Se prevé la ejecución de las obras fuera del periodo de nidificación del chorlitejo patinegro.

En fase de obra: La Alternativa 0 tiene impacto de carácter CRÍTICO porque la erosión prevista de la playa de Almenara destruiría la Microrreserva de la Platja d'Almenara. Tiene carácter MODERADO para el resto de alternativas.

En fase de explotación: Todas las alternativas tienen impacto MODERADO sobre las zonas protegidas.

Podría verse afectado el cordón dunar y la microrreserva por el efecto del tránsito de la maquinaria de obra. No obstante, se han previsto unos itinerarios muy alejados de ellos, incluso de las zonas externas donde se ha observado la nidificación del chorlitejo patinegro. Esta es una medida preventiva ESENCIAL que da lugar a que el impacto sea MODERADO.

En el punto 9 del presente EIA se realiza el estudio específico de la Red Natura 2000, y remitimos a dicho apartado para su análisis en profundidad.

6.1.6.- EFECTOS SOBRE EL PAISAJE.

Los efectos negativos sobre el paisaje se producen durante la fase de ejecución del proyecto especialmente por la presencia de maquinaria.

Durante la fase de funcionamiento, la presencia de estructuras rígidas ocasionará una alteración en la percepción del paisaje pero es sabido que la existencia de espigones emergidos es valorada muy positivamente por la población por la sensación de seguridad que le aportan, no percibiendo “dureza” en ellas, sino más bien “abrigo”. Tal vez esto pueda resultar extraño a quien no esté en contacto con la realidad social de la zona, pero en la costa castellanense demandan actuaciones “que duren”.

Aportamos a continuación como muestra de ello una reciente publicación del periódico digital “Mediterráneo” fechada el 23/01/2015:

ALMENARA MOCIÓN DEL PLENO

Almenara pide a Costas un espigón en el 2016

Reclama al Ministerio que se incluya en los próximos presupuestos

[Twitter](#) Me gusta 0

[Enviar](#) [Imprimir](#)

R. D., 20/01/2015

El pleno del Ayuntamiento de Almenara convocado para hoy debatirá la construcción de un espigón con la finalidad de estabilizar parte de la costa del municipio. Así consta en la orden del día de la sesión ordinaria, que en su punto sexto recoge la aprobación, si procede, de la moción presentada por el PSPV-PSOE para solicitar al Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino el compromiso para dotar en los presupuestos del 2016 de la partida presupuestaria necesaria para llevar a cabo la ejecución del espigón sur.

El alcalde de la localidad, el socialista Vicente Gil, es uno de los municipios más críticos respecto a la falta de actuaciones por parte del Gobierno central para frenar la regresión marítima en la provincia. De hecho, ha denunciado en reiteradas ocasiones que el proyecto "para levantar la nueva barrera hace año y medio que está en un cajón", "Para este 2014 han previsto 153,000 euros, pero el PP impide el pliego de condiciones de la obra", denuncia Gil, e insiste en que la regeneración es una de las reivindicaciones históricas del municipio.

Otro de los puntos a tratar esta tarde es la propuesta de los servicios jurídicos municipales respecto a la aprobación del plan de concesión del alcantarillado del sector industrial Tras Castell de la estación de bombeo a la red de saneamiento. H

[Twitter](#) Me gusta 0

[Enviar](#) [Imprimir](#) [Valorar](#) [Añadir a tu blog](#) [Comentarios](#)

Edición en PDF

Esta noticia pertenece a la edición en papel de El Periódico Mediterraneo.

Para acceder a los contenidos de la hemeroteca debe ser usuario registrado de El Periódico Mediterraneo y tener una suscripción.

[Pulsa aquí para ver archivo \(pdf\)](#)

Las noticias

Leídas Val

1. Bulo a tra
2. El nuevo p Mediterrá
3. La Policía Aeroportu
4. Desmante detienen a
5. ¿Cuál es l
6. La Bonolo
7. Absuelto a azulejos o

Otra muestra de sus preferencias puede verse en la plataforma on line que engloba a La Asociación de Vecinos PAI Torre la Sal de Cabanes, y la Plataforma Playa Les Amplàries, de Oropesa del Mar (Castellón) www.amplaries.eu, cuyo lema es “QUEREMOS ESPIGONES”.

Con ello queremos referirnos a que una solución, desde el punto de vista paisajístico, es mejor o peor dependiendo del contexto temporal y social en el que se encuentra; y en este contexto, la solución planteada sería muy bien aceptada.

Por otro lado, la redistribución del material de playa, por la ampliación del ancho de playa y la optimización de la forma en planta de la playa, la retirada de una parte muy importante del escollero, mejoran mucho la ordenación del frente litoral y su aspecto.

En fase de obra: La Alternativa 0 tiene impacto de carácter CRÍTICO para el impacto “Mejora de la calidad estética de las playas” porque la erosión prevista de la playa de Almenara destruiría la Microrreserva de la Platja d’Almenara. Las alternativas 1 a 7 tienen un impacto MODERADO, mientras que la alternativa 8 tiene un impacto positivo SEVERO, siendo la que da playas más equilibradas.

Respecto a las barreras visuales, por los motivos expuestos anteriormente, todas las alternativas se han considerado con impactos nulos.

En fase de explotación: Las alternativas 1 a 7 tienen un impacto MODERADO, mientras que la alternativa 8 tiene un impacto positivo SEVERO, siendo la que da playas más equilibradas con mucha menos recirculación de material que las demás alternativas.

Un mayor detalle acerca de los efectos sobre el paisaje de la solución adoptada, se encuentra en el apartado 12.5.- ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA.

6.1.7.- EFECTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Durante la fase de obras se necesitará mano de obra y maquinaria que previsiblemente será local, lo que contribuirá a la mejora temporal de la población activa, si bien las actuaciones son de escasa entidad, siendo un efecto positivo de escasa duración y de carácter MODERADO en todos los casos.

Sin embargo, en cualquiera de los casos se produce una rehabilitación de la costa utilizada por la población local y por turistas de otras zonas durante el periodo estival. La mejora de la playa y el incremento de superficie generado dotarán a la zona de mayor afluencia de personas, lo que implicará un mayor consumo de las actividades lúdicas y ecológicas presentes en la playa (restauración, deportes,, etc.) a la vez que incrementará la actividad económica de los municipios cercanos por el desplazamiento de personas a la zona. Por ello, la mejora de la imagen tanto turística como la ecológica, actualmente deteriorada, se considera un impacto positivo de carácter MODERADO en las alternativas 1 a 7 y SEVERO en la 8 dado que las playas resultantes son mucho más equilibradas.

6.1.8.- EFECTOS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL

Se ha redactado la preceptiva memoria impacto patrimonial del “proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los términos municipales de La Llosa y Almenara (Castellón)”, la autora de la misma es Pilar Vallalta Martínez, Licenciada en Historia Antigua y Arqueología.

Para obtener un conocimiento previo del entorno de nuestro ámbito de actuación, se ha llevado a cabo una recopilación de toda la bibliografía disponible sobre yacimientos y sitios históricos de la Plana Baixa de Castellón, la consulta al Inventario de yacimientos arqueológicos de la Generalitat Valenciana, y al Inventari general del Patrimoni cultural Valencià.

Hemos tenido contacto para ampliar documentación y nuevas informaciones, datos o supervisiones arqueológicas o patrimoniales no publicadas a los siguientes técnicos de la Generalitat de Valencia:

- Asunción Fernández Izquierdo, Directora del Centre d'Arqueologia Subaquática Valenciana
- José Luis de Madaria, arqueólogo técnico de la Dirección Territorial de Cultura de Valencia. Consellería de Cultura de la Generalitat Valenciana.
- Jousep Casabó, Arqueólogo técnico de la Unitat de Patrimoni Historicoartistic de la Consellería de Cultura de la Generalitat Valenciana y Director del Museo de la Valltorta.

No precisamos de una supervisión arqueológica con trabajo de campo, ya que en ningún momento se va a realizar actuaciones de movimiento de tierras en zonas vírgenes arqueológicamente hablando. El material aportado para la construcción de espigones y celdas será extraído de canteras totalmente legales en posesión de todos los permisos necesarios para su uso. La construcción de los espigones no requiere la excavación del suelo marino ni de la costa, tan solo se aporta y arroja grava y árido en zonas diseñadas y acotadas previamente.

6.1.9.- ÁREA DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES.

De los resultados de las campañas biónmicas especificados en el presente documento, se descarta la utilización de materiales extraídos de zonas sumergidas, ya que las profundidades de las cuales se podría extraer el sedimento necesario se caracterizan por la presencia de arenas finas bien calibradas, que no son aptas para la formación del perfil activo de la playa. Por estos mismos motivos se descarta también la posibilidad de traer materiales del dragado de la bocana del Puerto de Castellón.

Como se deduce de los estudios de la dinámica de la playa, para asegurar la estabilidad de la playa bajo el oleaje incidente es necesario disponer un sedimento con un tamaño de grano similar al que está presente en la zona emergida y hasta la profundidad de -1 m.

Además de la escollera que compone los espigones, se proyecta el vertido de los siguientes volúmenes de áridos:

- En el tramo norte del T.M. de Almenara (solución estática).
 - Aporte de 165.000 m³ de grava de diámetro D50 = 20 mm, para formar el perfil de equilibrio de la playa según diseño.
- Actuaciones en el tramo sur del T.M. de Almenara (Solución dinámica)
 - Aporte de 50000 m³ de grava de diámetro D50=20 mm en la cabecera del

tramo, inmediatamente aguas abajo del espigón situado más al sur.

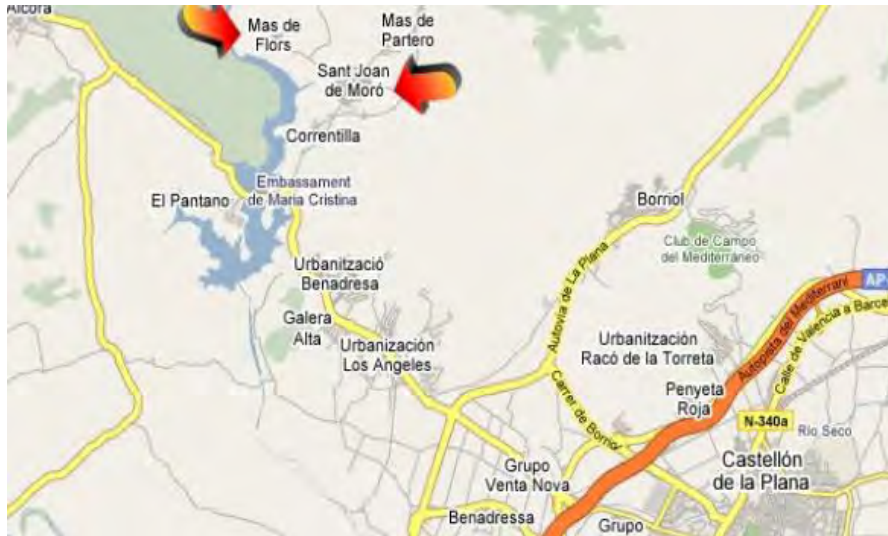
- Aporte de arena de 25000 m³ de arena D50 = 0.36 mm en el tramo aguas abajo de la gola de Queralt, T.M. de Sagunto.

Se proponen las siguientes canteras, al ser las que han suministrado material para las obras recientemente ejecutadas en las inmediaciones de la actuación:

- Triturados El Cano, S.L. Ctra valencia-Ademuz Km 33 - 46174 Domeño (Valencia).



- Áridos Monfort. Sant, S.A. Sant Joan de Moró, (Castellón)



Estas canteras **cuentan con todos los permisos necesarios para su uso**, y aunque las distancias de transporte son superiores a las arenas procedentes de un yacimiento marino, los impactos sobre el medio ambiente se consideran inferiores.

Según información proporcionada por *Triturados El Cano, S.L.*, el material disponible en la planta susceptible de ser explotado es de naturaleza silíceo y se agrupa en las siguientes fracciones granulométricas:

- Arena Natural /Arido fino/Rodado/Fracción Granulométrica Mm (min-max): 0-4 mm/ Silíceo / Lavado
- Arena Triturada /Arido fino/Rodado/Fracción Granulométrica Mm (min-max): 0-5 mm/ Silíceo / Lavado
- Grava Natural Lavada /Arido grueso/Rodado/ Fracción Granulométrica Mm (min-max): 5-12 mm/ Silíceo / Lavado
- Grava Natural Lavada /Arido grueso/Rodado/ Fracción Granulométrica Mm (min-max): 12-25 mm/ Silíceo / Lavado

Áridos Monfort S.A. es la empresa que posee la concesión permanente de la Confederación Hidrográfica del Júcar para llevar a cabo la comercialización de los áridos disponibles en la Rambla de la Viuda.

Según información proporcionada por la propia empresa, el material disponible en la planta susceptible de ser explotado es de naturaleza calcárea y se agrupa en las siguientes fracciones granulométricas:

- Árido rodado de diámetro medio inferior a 25 mm al que se le somete a un tratamiento de lavado en planta que fue empleado con anterioridad en la regeneración del frente litoral de Almazora.
- Árido de tamaño medio entre 25-80 mm.
- Árido de tamaño medio entre 80-120 mm, que no se somete a ningún tratamiento en planta y sin aplicación en regeneración de playas.

6.2.- CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS.

A continuación se describen los principales factores del medio previamente identificados que se verán afectados por el proyecto mediante matrices de doble entrada en las que se sitúan los impactos identificados (en las filas) y los aspectos a valorar para su caracterización (en columnas).

Los índices o criterios de valoración que han sido tenidos en cuenta, y la puntuación según su grado de afección son:

- Naturaleza:
 - Beneficioso (+)
 - Perjudicial (-)
- Intensidad (IN):
 - Baja (1): Destrucción mínima del factor considerado.
 - Media (2): Recuperación media.
 - Alta (4): Elevada alteración.
 - Muy alta (8): La modificación del medio ambiente y/o los recursos naturales casi lleva a la destrucción total.
 - Total (12): Destrucción completa del medio.
- Extensión (EX), la cual se asimila al área de influencia:
 - Puntual (1): Efecto muy localizado.
 - Parcial (2) Incidencia apreciable en el medio.
 - Extensa (3): Gran parte del medio se ve afectado.
 - Total (8): Abarca a todo el entorno considerado.
 - Crítica (+4): Impacto de ubicación crítica: El efecto es mayor por la zona donde se produce.
- Momento (MO), se asimila al plazo de manifestación:
 - Largo plazo (1): latente.
 - Medio plazo (2)
 - Inmediato (4): Cuando el tiempo transcurrido entre el inicio de la acción y la manifestación del efecto es nulo.
 - Crítico (+4): El efecto es mayor por el momento en que se realiza la acción.
- Persistencia (PE)
 - Fugaz (1)
 - Temporal (2)
- Reversibilidad (RV) por medios naturales:
 - A corto plazo (1)
 - A medio plazo (2)
 - Irreversible (4)
- Sinergia (SI), interrelación de acciones y/o efectos:
 - No sinérgico, simple (1): Efecto de un solo componente ambiental o modo de actuar individualizado.
 - Sinérgico (2): Impacto resultante de varias acciones cuyo efecto conjunto es mayor que la suma de sus efectos por separado.
 - Muy sinérgico (4).
- Acumulación (AC), incremento progresivo:

- No acumulativo, simple (1)
- Acumulativo (4): efecto resultante de la acumulación en el tiempo de una acción continuada que por si sola de forma puntual no afectaría en tanta medida.
- Efecto (EF), relación causa-efecto:
 - Indirecto (1)
 - Directo (4)
- Periodicidad (PE), regularidad de la manifestación:
 - Irregular o aperiódico (1), que se manifiesta de forma imprevisible.
 - Periódico (2): Acción intermitente continuada durante un tiempo.
 - Continuo (4).
- Capacidad de recuperación (MC) por medios artificiales:
 - Recuperable inmediato (1)
 - Recuperable a medio plazo (2).
 - Mitigable y/o compensable (3): puede paliarse con medidas correctoras.
 - Irrecuperable (8): Imposible de recuperar.

Con los datos de cada matriz se aplica un índice que indica la importancia de cada impacto sobre cada factor ambiental, siguiendo la expresión:

$$I = + (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$13 < I < 100$$

A partir de este índice se valora cada impacto usando la siguiente escala:

$I < 25$: Impacto COMPATIBLE.

$25 < I < 50$: Impacto MODERADO.

$50 < I < 75$: Impacto SEVERO.

$I > 75$: Impacto CRÍTICO.

Entendiéndose como tales:

IMPACTO COMPATIBLE: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.

IMPACTO MODERADO: Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

IMPACTO SEVERO: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

IMPACTO CRÍTICO: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Una vez explicada la metodología seguida para la valoración de los impactos, a continuación se exponen los resultados obtenidos en la misma, los cuales se resumen en las siguientes tablas, y se detallan en el ANEXO II: TABLAS DE VALORACIONES DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS GENERADOS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN Y DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO.

TABLA RESUMEN DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

IMPACTO	NATURALEZA	ALT 0	ALT 1	ALT 2	ALT 3	ALT 4	ALT 5	ALT 6	ALT 7	ALT 8
ATMÓSFERA										
Emisión de gases de combustión de los motores	-	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Resuspensión de partículas de polvo	-	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Ruido	-	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA										
Modelado superficial o marino	-	NULO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
Modificación de la naturaleza del terreno (granulometría, textura, ocupación del suelo, etc.)	-	NULO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
HIDROLOGÍA Y DINÁMICA LITORAL										
Alteración de la calidad física del agua (turbidez)	-	NULO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
Afección a la calidad química	-	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Modificación del perfil y forma en planta de la playa	+	CRÍTICO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	SEVERO
Modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos	-	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
BIOCENOSIS TERRESTRE Y MARINA										
Bentos	-	NULO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
Creación de nuevos hábitats	+	NULO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	SEVERO
ZONAS PROTEGIDAS										
Afección a espacios naturales protegidos	-	CRÍTICO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
PAISAJE										
Mejora de la calidad estética de las playas	+	CRÍTICO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	SEVERO
Barreras visuales.	-	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO
MEDIO SOCIOECONÓMICO										
Mejora imagen turística	+	CRÍTICO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	SEVERO
Creación de puestos de trabajo	+	NULO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
PATRIMONIO CULTURAL										
Yacimientos arqueológicos	-	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO

TABLA RESUMEN DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO

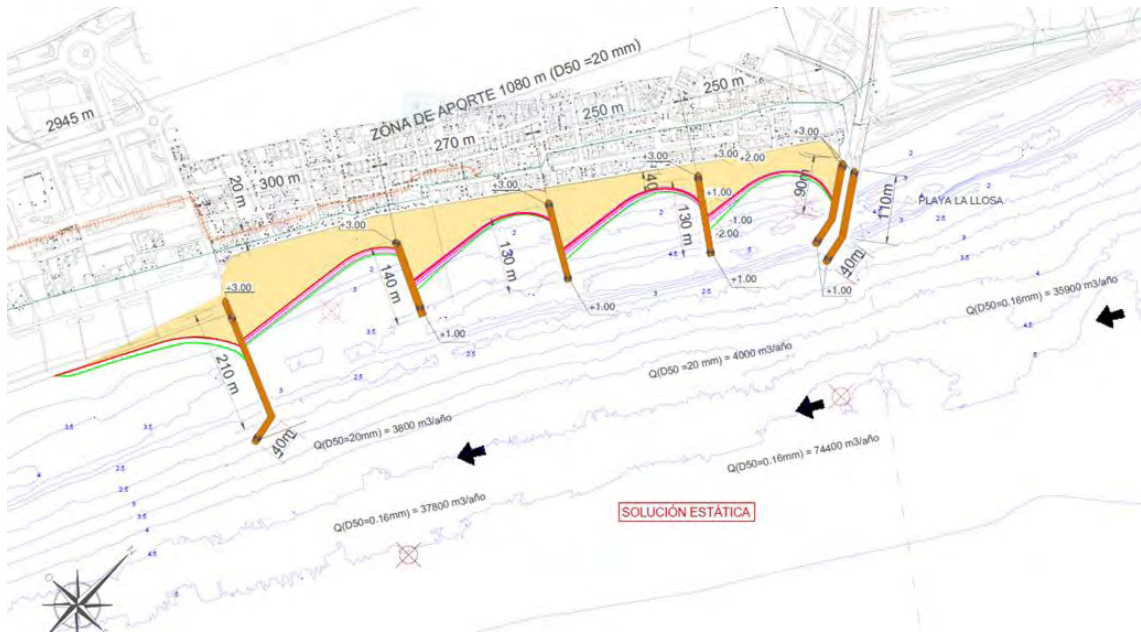
IMPACTO	NATURALEZA	ALT 1	ALT 2	ALT 3	ALT 4	ALT 5	ALT 6	ALT 7	ALT 8
ATMÓSFERA									
Emisión de gases de combustión de las calderas	-	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
Resuspensión de partículas de polvo	-	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
Ruido	-	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA									
Modelado superficial a marino	-	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
Modificación de la naturaleza del terreno (geomorfología, textura, ocupación del suelo, etc.)	-	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
HEMISFERIO Y DINÁMICA LITORAL									
Alteración de la cantidad física del agua (turbidez)	-	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
Afección a la calidad química	-	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Modificación del perfil y forma en planta de la playa	+	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	SEVERO
Modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos	-	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	MODERADO
BIOGÉNEOS TERRESTRE Y MARINA									
Bentitas	-	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
Creación de nuevos hábitats	+	NULLO	NULLO	NULLO	NULLO	NULLO	NULLO	NULLO	NULLO
ZONAS PROTEGIDAS									
Afección a espacios naturales protegidos	-	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
PAISAJE									
Mejora de la calidad estética de las playas	+	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	SEVERO
Barreras visuales	-	NULLO	NULLO	NULLO	NULLO	NULLO	NULLO	NULLO	NULLO
MEIO SOCIOECONÓMICO									
Mejora imagen turística	+	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	SEVERO
Creación de puestos de trabajo	+	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
PATRIMONIO CULTURAL									
Incidentes arqueológicos	-	NULLO	NULLO	NULLO	NULLO	NULLO	NULLO	NULLO	NULLO

6.3.- ALTERNATIVA SELECCIONADA. CONCLUSIONES.

De la valoración realizada de las alternativas propuestas se concluye que la alternativa que mejor cumple los objetivos funcionales del proyecto y que, generando impactos ambientales y paisajísticos moderados, termina compensado su mayor coste económico, es la **alternativa A8**, por lo que se elige ésta alternativa como base de partida para la solución final.

Incluye las siguientes actuaciones:

- **Actuaciones en el tramo norte del T.M. de Almenara: Solución estática**
 - Construcción de 2 espigones quebrados hacia el sur en el encauzamiento de la gola de La Llosa. Estos espigones tienen una longitud de tramo recto de 110 m y 40 m de tramo quebrado. La anchura en coronación es de 5 m, con arranque a la cota +3.0 m y morro a la cota +1.0 m.
 - Construcción de 1 espigón recto, perpendicular a la costa, situado a 1100 m de la gola de La Llosa, de 220 m de longitud y 5 m de anchura en coronación, con arranque a la cota +3.0 m y morro a la cota +1.0 m.
 - Construcción de 3 espigones rectos, perpendiculares a la costa, conformando 4 celdas de 250 m, 250 m, 270 m y 300 m de longitud, de norte a sur. Los espigones tienen una longitud de 130 m, 130 m y 140 m, una anchura en coronación de 5 m, y una cota de arranque de +3.0 m y morro a la cota +1.0 m. La construcción de estos espigones requiere de un volumen de escolleras estimado en fase de estudio de alternativas de 21.700 m³.
 - Aporte de 165.000 m³ de grava de diámetro $D_{50} = 20$ mm, procedente de préstamos, para formar el perfil de equilibrio de la playa según diseño.
- **Actuaciones en el tramo sur del T.M. de Almenara: Solución dinámica**
 - Aporte de 50000 m³ de grava de diámetro $D_{50}=20$ mm en la cabecera del tramo, inmediatamente aguas abajo del espigón situado más al sur.
 - Recirculación de la grava acumulada en la gola de Queralt con una periodicidad media de 3 años, dependiendo de la ocurrencia de temporales que pudiesen generar anchuras de playa críticas (ver esquema de la **¡Error! No se encuentra el origen e la referencia.**).
 - Construcción de 2 espigones en el encauzamiento de la gola de Queralt de 80 m de longitud en su tramo recto y 50 m en quiebro hacia el sur. La anchura en coronación es de 5 m, con arranque a la cota +3.0 m y morro a la cota +1.0 m.
 - Aporte de arena de 25000 m³ de arena $D_{50} = 0.36$ mm en el tramo aguas abajo de la gola de Queralt, T.M. de Sagunto.



Solución estática en el tramo norte. T.M. de Almenara



Solución dinámica en el tramo sur. T.M. de Almenara

Teniendo en cuenta como cota superior de los caudales de transporte 4000 m³ anuales, se establece que un tiempo medio entre recargas de 3 años el volumen a recircular es de 12000 m³.

Por último, en la zona próxima al muro de protección de la playa está prevista la extracción de parte de las escolleras existentes, sin desproteger con ello el muro frente a la acción de temporales que pudiesen erosionar la playa existente.

En las siguientes figuras se incluyen los detalles de la solución propuesta:

IMPACTO	VALORACIÓN IMPACTO (fase obra)	VALORACIÓN IMPACTO (fase explotación)
ATMÓSFERA		
Emisión de gases de combustión de los motores	COMPATIBLE	MODERADO
Resuspensión de partículas de polvo	COMPATIBLE	MODERADO
Ruido	COMPATIBLE	MODERADO
GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA		
Modelado superficial o marino	MODERADO	MODERADO
Modificación de la naturaleza del terreno (granulometría, textura, ocupación del suelo, etc.)	MODERADO	MODERADO
HIDROLOGÍA Y DINÁMICA LITORAL		
Alteración de la calidad física del agua (turbidez)	MODERADO	NULO
Afección a la calidad química	COMPATIBLE	NULO
Modificación del perfil y forma en planta de la playa	SEVERO	SEVERO
Modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos	COMPATIBLE	NULO
BIOCENOSIS TERRESTRE Y MARINA		
Bentos	MODERADO	NULO
Creación de nuevos hábitats	SEVERO	NULO
ZONAS PROTEGIDAS		
Afección a espacios naturales protegidos	MODERADO	MODERADO
PAISAJE		
Mejora de la calidad estética de las playas	SEVERO	SEVERO
Barreras visuales.	NULO	NULO
MEDIO SOCIOECONÓMICO		
Mejora imagen turística	SEVERO	SEVERO
Creación de puestos de trabajo	MODERADO	MODERADO
PATRIMONIO CULTURAL		
Yacimientos arqueológicos	NULO	NULO

7.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.

Una vez identificados y valorados los impactos, se recogen a continuación las medidas más adecuadas para minimizar los efectos de la actividad.

Medida protectora	1
Definición de la medida	Control de las emisiones sonoras
Efecto que previene	Incremento de niveles sonoros a causa de: Operaciones de carga y descarga. Movimiento de maquinaria y personal de la obra.
Objetivo	Minimizar las molestias a personas y fauna
Eficacia	Media
Descripción de la medida/aspectos que comprende.	<p>En la programación temporal y económica del proyecto es necesario incluir los siguientes criterios:</p> <p>Para las operaciones de carga y descarga: Vertido de arena, gravas, escombros, etc desde alturas lo más bajas posibles. Programación de actividades de obra de forma que se eviten situaciones en que la acción conjunta de varios equipos o acciones cause niveles sonoros elevados durante periodos prolongados de tiempo y/o durante la noche. Para los movimientos de maquinaria y personal de obra Comprobar al inicio de la obra que la maquinaria de obras públicas ha pasado las inspecciones técnicas. Informar a los operarios de las medidas a tomar para minimizar las emisiones. Los conductores de vehículos y maquinaria de obra adecuarán, en lo posible, la velocidad de los vehículos. Comunicar a los chóferes que eviten, en la medida de lo posible, circular por el casco urbano.</p>
Responsable de llevarla a cabo	Empresa constructora
Responsable de su seguimiento y control	Promotor
Momento y documento en que se incluye	Plan de Vigilancia Ambiental

Necesidad de
mantenimiento

Una buena organización la limita a: Información y concienciación del personal empleado. Cumplimiento de los periodos de revisión de los equipos utilizados.

Costes de ejecución

La adopción de esta medida no debe presentar un coste adicional, tan solo un trabajo más organizado y un mayor esfuerzo en el control de la obra.

Medida protectora	2
Definición de la medida	Control de las emisiones de partículas a la atmósfera
Efecto que previene	Incremento de la contaminación atmosférica en la zona a causa de: Operaciones de carga y descarga. Movimiento de maquinaria y personal de la obra.
Objetivo	Evitar el empeoramiento de la calidad del aire de la zona.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida/aspectos que comprende.	En la programación temporal y económica del proyecto es necesario incluir los siguientes criterios: Para las operaciones de carga y descarga: Vertido de arena, gravas, escombros, etc desde alturas lo más bajas posibles. Para los movimientos de maquinaria y personal de obra Exigir a los transportistas el uso de lonas para cubrir el material transportado.
Responsable de llevarla a cabo	Empresa constructora
Responsable de su seguimiento y control	Promotor
Momento y documento en que se incluye	Plan de Vigilancia Ambiental
Necesidad de mantenimiento	Una buena organización la limita a: Información y concienciación del personal empleado. Cumplimiento de los periodos de revisión de los equipos utilizados.
Costes de ejecución	La adopción de esta medida no debe presentar un coste adicional, tan solo un trabajo más organizado y un mayor esfuerzo en el control de la obra.

Medida protectora	3
Definición de la medida	Emplear un modo operativo adecuado y cuidadoso con el medio.
Efecto que previene	Impacto por enterramiento y por dispersión del sedimento en la columna de agua, durante las operaciones de construcción de los diques y las aportaciones de material a las playas. Durante la retirada de la escollera.
Objetivo	Reducir lo máximo posible el área de impacto.
Eficacia	alta
Descripción de la medida/aspectos que comprende.	<p>En la programación temporal y económica del proyecto es necesario incluir los siguientes criterios:</p> <p>Durante la retirada de parte del escollero: Si hubiera material retirado y no reutilizado se llevará a un vertedero autorizado. No deberá transcurrir mucho tiempo entre la retirada de la escollera y la construcción de los diques con el fin de no dejar la costa desprotegida. No realizar esta operación durante los meses con elevada probabilidad de ocurrencia de temporales. Durante la construcción de los espigones. Evitar la actuación en días de fuerte oleaje y viento. Emplear en lo posible materiales y métodos que faciliten su integración en el paisaje. Durante la aportación de material granular a la playa. Evitar la actuación en días de fuerte oleaje y viento. Aportar materiales que garanticen la compatibilidad con el material existente en la playa.</p>
Responsable de llevarla a cabo	Empresa constructora
Responsable de su seguimiento y control	Promotor
Momento y documento en que se incluye	Plan de Vigilancia Ambiental

Necesidad de
mantenimiento

No es necesario

Costes de ejecución

La adopción de esta medida no debe presentar un coste adicional, tan solo un trabajo más organizado y un mayor esfuerzo en el control de la obra.

Medida protectora	4
Definición de la medida	Momento adecuado para la realización de las obras.
Efecto que previene	Interferencias en la nidificación del chorlitejo patinegro. Pérdida de atractivo turístico para la playa
Objetivo	Realización de las obras en la playa fuera de la temporada de nidificación del chorlitejo patinegro. Realización de las obras fuera de la temporada turística.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida/aspectos que comprende.	Dado que el chorlitejo patinegro es un ave protegida que nidifica en la playa de Casablanca, es de vital importancia que las obras no se lleven a cabo durante los meses de nidificación. Debido a que durante la época estival es cuando el número de bañistas es mayor, se recomienda llevar la ejecución de las obras fuera de este periodo de tiempo. En este mismo sentido, es en los meses de verano cuando se da un mayor disfrute de la costa debido a actividades recreativas. Ejecución de las obras entre los meses de septiembre a febrero.
Responsable de llevarla a cabo	Empresa constructora
Responsable de su seguimiento y control	Promotor
Momento y documento en que se incluye	Plan de Vigilancia Ambiental
Necesidad de mantenimiento	Una buena organización la limita a: Información y concienciación del personal empleado.
Costes de ejecución	Ceñirse a horarios y programas de ejecución de actividades en la obra.

Medida protectora	5
Definición de la medida	Sistema de protección de aguas
Efecto que previene	Impacto sobre las unidades ambientales marinas y la fauna y flora asociadas a ella debido a la deposición de sólidos en suspensión movilizados en las distintas actividades de retirada del escollerado y construcción de los diques, y en la aportación de materiales, arenas y gravas. Impacto sobre la calidad físico-química del agua.
Objetivo	Protección de la calidad de las aguas marinas ante la aparición de elevadas concentraciones de sólidos en suspensión, contención de turbidez.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida/aspectos que comprende.	Los sistemas de protección de aguas se utilizarán en caso de excederse los límites de partículas en suspensión. Cortinas antiturbidez: Se trata de unos faldones fabricados con geotextil de prolipropileno, que permiten el traspaso de una cierta cantidad de agua al tiempo que actúan contra sedimentos y áridos a la deriva. Generalmente se montan sobre barreras de contención de vertidos. Lavado del material de aporte de origen.
Responsable de llevarla a cabo	Empresa constructora
Responsable de su seguimiento y control	Promotor
Momento y documento en que se incluye	Plan de Vigilancia Ambiental
Necesidad de mantenimiento	Las propias de estos equipos.

Medida protectora	6
Definición de la medida	Sistema de protección de los espacios naturales protegidos.
Efecto que previene	Afección a los espacios naturales protegidos
Objetivo	<p>Preservar el equilibrio hídrico de la Marjal de almenara, evitando el aterramiento de las golas.</p> <p>Evitar afección al sistema dunar.</p> <p>Evitar afección a la microrreserva de la platja d'Almenara y a las especies protegidas que se encuentren fuera de la microrreserva.</p>
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida/aspectos que comprende.	<p>Construcción de doble espigón tanto en la Gola de la Llosa como en la Gola de Queralt. Sus partes finales serán quebradas para un mejor encauzamiento de las golas, y un menor aterramiento.</p> <p>Mantenimiento periódico de las arenas que puedan obstaculizar el correcto desagüe de las dos golas.</p> <p>En la microrreserva de la playa de Almenara. Instalación de un cartel informativo con recomendaciones. Vallado parcial de la microrreserva para impedir el acceso y estacionamiento de vehículos.</p> <p>Censo y seguimiento periódico de las poblaciones de <i>Otanthus maritimus</i> y <i>Silene cambessedesii</i>. Recolección periódica de semillas de <i>Otanthus maritimus</i> y <i>Silene cambessedesii</i> y depósito en banco de germoplasma.</p> <p>Muestreo fitosociológico periódico de las unidades de vegetación prioritarias.</p> <p>Recorrido de la maquinaria de construcción por un trazado prefijado que evita totalmente el tránsito por el cordón dunar y por la zona de nidificación del Chorlitejo patinegro y de las especies vegetales protegidas.</p>

Responsable de llevarla a cabo	Empresa constructora. Responsable/s de la gestión de los espacios naturales protegidos
Responsable de su seguimiento y control	Promotor
Momento y documento en que se incluye	Plan de Vigilancia Ambiental
Necesidad de mantenimiento	Sí, en lo que corresponde al mantenimiento de las arenas que puedan obstaculizar el desagüe de las golas, a largo plazo. Y en las correspondientes a la microrreserva de la playa de Almenara.

La eficacia de estas medidas, será considerada como:

Alta: cuando una vez aplicadas para reducir los impactos generados por el desarrollo de la obra, éstos se ven disminuidos fácilmente con la ejecución de una serie de directrices que se plantean desde la oficina de obras.

Media: cuando las medidas para reducir los impactos en la zona de actividad y zonas colindantes pueden aplicarse sin entrañar muchas dificultades, no obstante los resultados obtenidos no alcanzan siempre los objetivos propuestos.

Baja: cuando las acciones propuestas logran disminuir el impacto, pero lo reducen a los niveles máximos permitidos por la legislación.

8.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

8.1.- INFORMES Y ESTUDIOS PREVIOS.

Con objeto de poder prever con antelación los posibles efectos adversos asociados a la actuación objeto del presente proyecto constructivo de estabilización del frente litoral en las playas de La Llosa y Almenara (Castellón), y de posibilitar la comparación de las situaciones antes y después de la actuación (metodología Before-After Control Impact, BACI), se hace necesario llevar a cabo una serie de estudios de manera previa a la ejecución de la obra.

Algunos de estos estudios serán necesarios también para poder determinar la tipología y los procedimientos constructivos adecuados a la zona en estudio.

En todo caso, el alcance y el grado de detalle de los estudios propuestos deberán definirse de manera acorde a la vulnerabilidad del medio en el que se realizarán los trabajos:

YA SE HA REALIZADO un ESTUDIO BIONÓMICO de las praderas de *Posidonia Oceánica*, *Cymodocea Nodosa*, tal y como se puede ver en el apartado 6.1.4 del presente estudio de impacto ambiental.

YA SE HA CARTOGRAFIADO el estado topo-batimétrico INICIAL de la zona de las obras, y se adjunta dicha batimetría en el apartado 12.3 del presente EIA.

SE DEBE ACTUALIZAR el análisis de RECURSOS PESQUEROS y de la potencial interferencia de las obras con la actividad pesquera desarrollada por la flota de artes menores de la zona. Esta actualización alcanzará la localización y cartografiado de caladeros, caracterización de la flota, identificación de las especies de interés comercial, tipos de artes de pesca utilizados, producción, evolución y análisis del esfuerzo pesquero, selección de áreas de control y propuesta de medidas protectoras.

SE DEBE PROSPECTAR el ámbito terrestre de la actuación, con carácter previo a su inicio, para verificar que no existen NIDOS de AVIFAUNA o FLORA protegida que pueda verse afectada, lo que será realizado por personal especializado.

SE DEBEN TOMAR DATOS con carácter pre-operacional, para establecer los NIVELES DE FONDO naturales (sólidos en suspensión, salinidad, temperatura, pH, oxígeno disuelto, potencial redox, metales, nitrógeno total, fósforo total, clorofila a y comunidades fitoplanctónicas)

SE DEBE ELABORAR un manual de buenas prácticas ambientales y difundirlo entre el personal de la obra (gestión de residuos, actuaciones prohibidas, prácticas de conducción, realización de un diario ambiental de la obra, responsabilidad del técnico de medio ambiente).

8.2.- DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.

8.2.1.- MEDIDA PROTECTORA: CONTROL DE EMISIONES SONORAS.

- Indicador: ruido de la maquinaria y movimientos de la obra
- Umbral de alerta: aparición de “incomodidad acústica” entre 55 y 65 dB.
- Umbral inadmisibile: superar los 80 dB establecidos por la O.M.S.
- Calendario de campañas de comprobación: la toma de muestras se realizará con un sonómetro, una vez a la semana y en el tramo horario en el que se produzca un mayor movimiento de maquinaria.
- Puntos de comprobación: lugares cercanos al tránsito de camiones y zonas de descarga del material transportado y en las inmediaciones de la urbanización.
- Requerimientos del personal encargado: técnico de medio ambiente.
- Medidas de urgencia: disminuir la velocidad de los vehículos y no concentrar las actividades en las mismas horas.

8.2.2.- MEDIDA PROTECTORA: CONTROL DE LAS EMISIONES DE LAS PARTÍCULAS A LA ATMÓSFERA

- Indicador: presencia de nubes de polvo en la obra.
- Umbral de alerta: cuando a simple vista puede apreciarse en el aire una ligera turbación causada por partículas en suspensión procedentes de la obra.
- Umbral inadmisibile: en el momento en que la concentración de partículas sea tan elevada como para que entrañe problemas respiratorios (ICA: Índice de Calidad en el Aire).
- Acción a seguir: mojar los caminos de acceso a la obra para evitar la resuspensión de partículas a la atmósfera. Cubrir con lona los camiones que transporten tierras.

8.2.3.- MEDIDA CORRECTORA: MODO OPERATIVO CUIDADOSO CON EL MEDIO.

CONTROLAR de la gestión de residuos, con instalación de papeleras y contenedores de reciclaje.

DOCUMENTAR los resultados de los CONTROLES sobre el desarrollo de las obras y la aplicación de las distintas medidas preventivas y correctoras planteadas, con las posibles incidencias con repercusión ambiental que se hayan generado, señalando la eficacia de las medidas correctoras. La documentación se formalizará mediante INFORMES MENSUALES realizados por el Vigilante Ambiental y supervisados por el Director.

SEÑALIZAR, mediante carteles anunciadores de las obras, el cumplimiento de la totalidad del programa de vigilancia medioambiental.

CARACTERIZAR el material de aporte a la línea de costa. Con carácter previo a su aportación, se llevará a cabo una caracterización del material, al objeto de comprobar que no presenta contaminación y cumple con las especificaciones establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto.

COMPROBAR, al finalizar las obras, el estado de los caminos utilizados por la maquinaria y camiones de la obra, para lo que el proyecto dispondrá de una partida alzada suficiente para su reposición y reparación en el caso que se considere necesario.

8.2.4.- MEDIDA CORRECTORA: MOMENTO ADECUADO PARA LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras se realizarán entre los meses de septiembre a febrero.

8.2.5.- MEDIDA CORRECTORA: PROTECCIÓN DE AGUAS.

Indicador: presencia en las aguas de sólidos en suspensión provenientes de las obras.

Umbral de alerta: cuando la turbidez en el agua puede medirse entre los valores de 5-10 NUT's (Unidades Nefelométricas).

Umbral inadmisibles: cuando en el agua existe una turbidez mayor de 10 NUT's.

Calendario de campañas de comprobación: una vez cada dos semanas durante los meses que dure la obra.

Puntos de comprobación: se propone muestrear a lo largo de una serie de transectos perpendiculares a la costa, desde la orilla hasta la pradera de Posidonia (ésta incluida), en los que se realizarán mediciones en superficie, media profundidad y cercanías del fondo. Además, se colocarán trampas de sedimento en las proximidades de comunidades biológicas significativas a fin de controlar la tasa de sedimentación y el nivel de enterramiento que éstas pueden sufrir.

Tras la finalización de las obras se volverán a controlar en el agua los siguientes parámetros: sólidos en suspensión, salinidad, temperatura, pH, oxígeno disuelto, potencial redox, hidrocarburos, metales, nitrógeno total, fósforo total, clorofila y comunidades fitoplanctónicas.

Requerimientos del personal encargado: técnico en medio ambiente.

Medidas de urgencia: desplegar la cortina antiturbidez y esperar a que las condiciones hidrodinámicas se recuperen.

8.2.6.- MEDIDA CORRECTORA: PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

En la microrreserva de la playa de Almenara Instalación de un cartel informativo con recomendaciones y vallado parcial de la microrreserva para impedir el acceso y estacionamiento de vehículos.

Establecer un calendario de obra definitivo y adaptado a los requerimientos biológicos de los espacios naturales protegidos y de mayor uso de la playa.

Comprobar y MANTENER un balizamiento y señalización adecuado de las distintas zonas de obra con el fin de que la maquinaria de construcción circule por las zonas que no afectan a los espacios naturales protegidos y tampoco a las especies protegidas de flora y fauna que se encuentran fuera de la microrreserva.

CARTOGRAFIAR el estado topo-batimétrico FINAL de la zona de las obras y, especialmente, de la zona más cercana al espacio de la Red Natura más próximo.

8.3.- DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO

8.3.1.- COMPROBACIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

Se llevará a cabo un estudio de Biocenosis transcurrido un año de la realización de las obras.

Se realizará un estudio de densidad de haces en la pradera de Posidonia.

Se propone realizar un perfil de playa antes de la temporada de baño para comprobar que ésta no ha sufrido regresión alguna.

Realizar un estudio de la hidrodinámica de la zona afectada por el proyecto y comprobar que la playa se encuentra al abrigo de los temporales.

8.3.2.- DETECCIÓN DE FACTORES ALTERADOS QUE NO HABÍAN SIDO CONTEMPLADOS EN EL PROYECTO

Finalizada la ejecución de las obras, se procederá como sigue, entendiendo que el periodo de seguimiento se extiende a CUATRO años a contar desde la recepción de las obras.

CARTOGRAFIAR el estado TOPO-BATIMÉTRICO de la zona de actuación con periodo ANUAL.

CONTROLAR la CALIDAD DEL AGUA: toma de muestras para su posterior análisis en laboratorio de los siguientes parámetros: sólidos en suspensión, salinidad, temperatura, pH, oxígeno disuelto, potencial redox, metales, nitrógeno total, fósforo total, clorofila a y comunidades fitoplanctónicas Con PERIODO SEMESTRAL. Queda prohibido cualquier vertido al mar que no posea la correspondiente autorización por parte de la Dirección General del Agua.

REALIZAR un CARTOGRAFIADO BIONÓMICO, así como los estudios necesarios para establecer los cambios sufridos por la biocenosis como recuento de individuos, determinación de densidades y recubrimientos vegetales. Con PERIODO ANUAL.

REALIZAR un plan de seguimiento de RECURSOS PESQUEROS, en coordinación de las cofradías afectadas y emitiéndose informes de forma ANUAL.

MANTENIMIENTO de la boca de las golas en el caso de que sufran aterramientos, con la frecuencia que sea necesaria para que su desagüe sea correcto. Este material deberá ser depositado siguiendo el protocolo establecido y con las correspondientes autorizaciones según su uso.

En la MICRORRESERVA de la playa de Almenara:

Censo y seguimiento periódico de las poblaciones de *Otanthus maritimus* y *Silene cambessedesii*.

Recolección periódica de semillas de *Otanthus maritimus* y *Silene cambessedesii* y depósito en banco de germoplasma. Muestreo fitosociológico periódico de las unidades de vegetación prioritarias

Finalizado el periodo de seguimiento (actuaciones previas, durante y posteriores a las obras), se elaborara un INFORME FINAL con la recopilación de toda la información y valoración de resultados. En caso de que se detecte cualquier afección al medio no prevista, de carácter negativo y que precise una actuación para ser evitada o corregida, se emitirá un informe con carácter urgente, aportando la información que sea necesaria para tomar las medidas que sean necesarias.

Finalmente, el definitivo programa de vigilancia ambiental y los informes que se realicen se pondrán a disposición de las administraciones públicas afectadas, especialmente:

Dirección General del Medio Natural (Conselleria de Infraestructuras y Medio Ambiente), Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural (MAGRAMA).

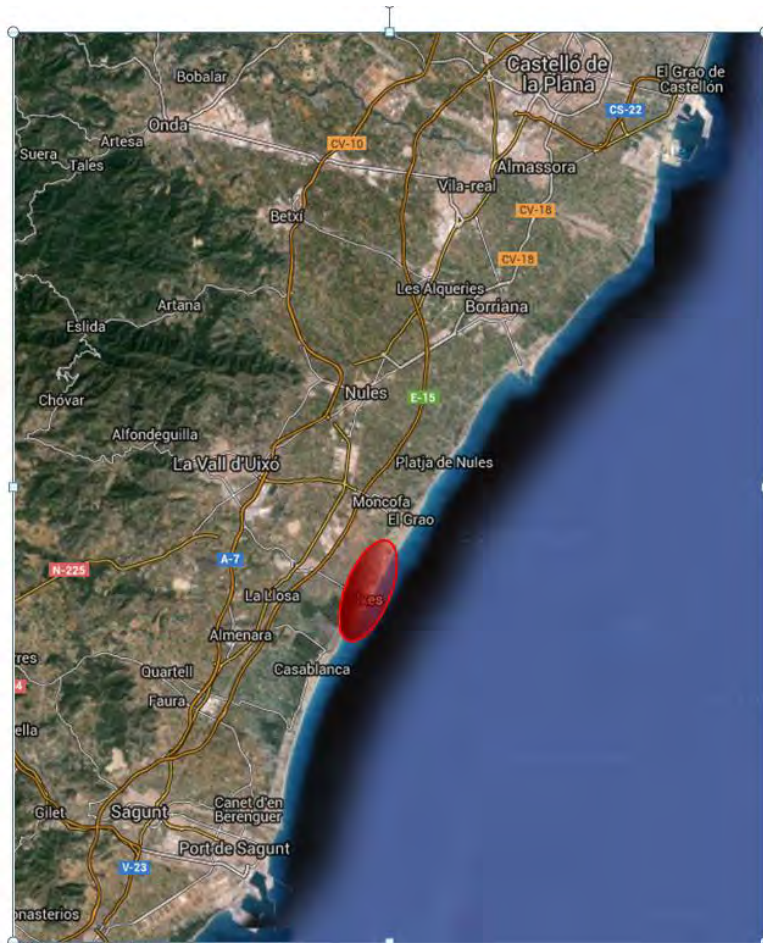
Dirección General del Agua., Conselleria de Agricultura, medio ambiente, cambio climático y desarrollo rural.

9.- ESTUDIO ESPECÍFICO DE LA RED NATURA 2000.

9.1.-DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SU UBICACIÓN CON INDICACIÓN DE LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS CONSIDERADAS.

9.1.1.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y UBICACIÓN.

El **municipio de Almenara**, situado en el extremo sur de la provincia de Castellón, presenta una disposición urbanística que es habitual en los pueblos de este litoral, con núcleo urbano principal alejado de la costa, mientras que en el borde costero se encuentra un pequeño núcleo periférico, llamado Barrio Mar en el caso de Almenara, en el que habitaban tradicionalmente los pescadores de la localidad.





El resumen de las causas que han llevado a su situación actual se exponen en los siguientes puntos

- Déficit de sedimento que accede a la costa de forma natural, motivado históricamente por la construcción del Puerto de Burriana y otras estructuras costeras.
- Elevada oblicuidad del flujo medio de energía del oleaje respecto la orientación de la costa, fundamentalmente en la zona urbana de Barrio Mar, al sur de la Gola de la Llosa.
- Anchura efectiva es insuficiente para mantener un resguardo mínimo aceptable en situación de temporales.

Hay que recordar que los temporales acaecidos durante el invierno de 2017, arrasaron la playa y el propio paseo marítimo de Almenara, lo que obligó a ejecutar obras de emergencia.



Paseo marítimo de Almenara tras el temporal de Enero de 2017



El estudio preparado para la tramitación de evaluación de impacto ambiental simplificada, se realizó durante el primer trimestre de 2016. En el tiempo transcurrido desde entonces, han ocurrido los dos temporales extraordinarios prácticamente sucesivos arriba citados que han permitido conocer nuevos datos y de algún modo también ensayar algunas soluciones e incluso las medidas correctoras que han contribuido a minimizar los impactos.

Por otra parte, después de los temporales se ha realizado una campaña exhaustiva de toma de datos batimétricos que recoge con alta precisión cuál es la batimetría no sólo del tramo situado frente al término municipal de Almenara sino también la batimetría del frente litoral de la Llosa y de frente litoral del norte del término municipal de Sagunto.

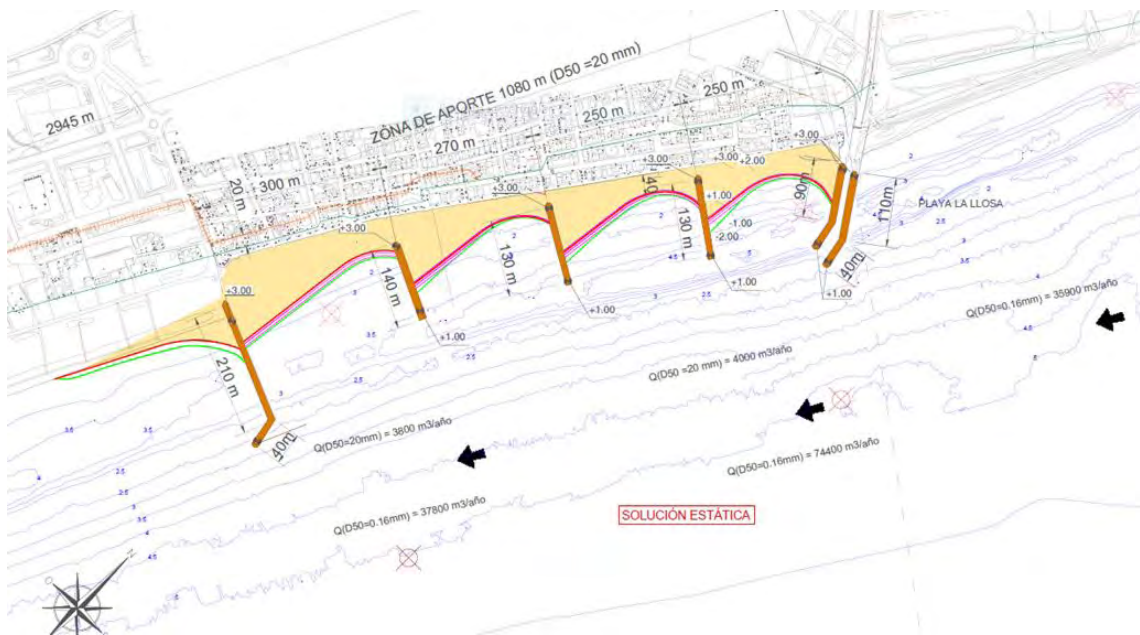
Con estos datos, puede decirse que se tiene una muy buena información tanto del clima marítimo del tramo como de la batimetría sobre la que este clima incide.

Conservar la integridad de la costa, de las especies de flora y fauna que habitan en la propia playa, y de las edificaciones allí presentes, y al mismo tiempo reducir la necesidad de aportes de arena periódicos justifican la necesidad de llevar a cabo algún tipo de actuación de protección costera en el tramo de estudio.

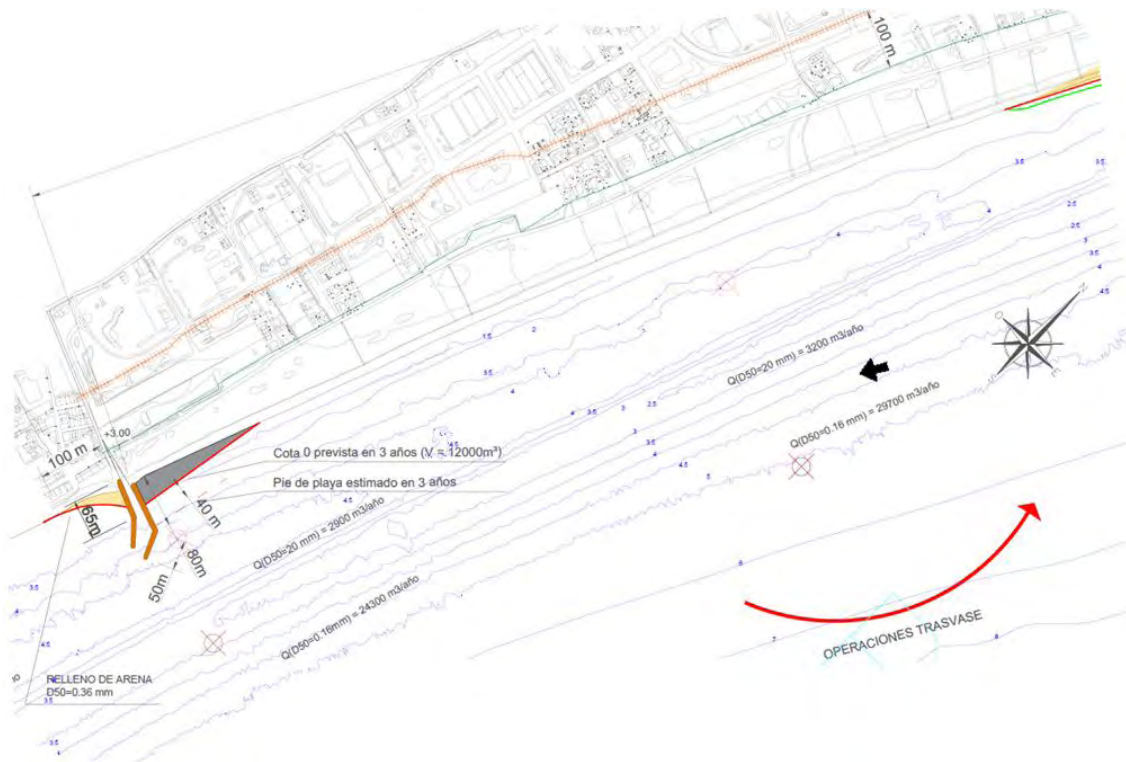
La solución consistiría en la construcción de:

- **Actuaciones en el tramo norte del T.M. de Almenara: Solución estática**
 - Construcción de 2 espigones quebrados hacia el sur en el encauzamiento de la gola de La Llosa. Estos espigones tienen una longitud de tramo recto de 110 m y 40 m de tramo quebrado. La anchura en coronación es de 5 m, con arranque a la cota +3.0 m y morro a la cota +1.0 m.
 - Construcción de 1 espigón recto, perpendicular a la costa, situado a 1100 m de la gola de La Llosa, de 220 m de longitud y 5 m de anchura en coronación, con arranque a la cota +3.0 m y morro a la cota +1.0 m.

- Construcción de 3 espigones rectos, perpendiculares a la costa, conformando 4 celdas de 250 m, 250 m, 270 m y 300 m de longitud, de norte a sur. Los espigones tienen una longitud de 130 m, 130 m y 140 m, una anchura en coronación de 5 m, y una cota de arranque de +3.0 m y morro a la cota +1.0 m. La construcción de estos espigones requiere de un volumen de escolleras estimado en fase de estudio de alternativas de 21.700 m³.
- Aporte de 165.000 m³ de grava de diámetro D₅₀ = 20 mm, procedente de préstamos, para formar el perfil de equilibrio de la playa según diseño.
- **Actuaciones en el tramo sur del T.M. de Almenara: Solución dinámica**
 - Aporte de 50000 m³ de grava de diámetro D₅₀=20 mm en la cabecera del tramo, inmediatamente aguas abajo del espigón situado más al sur.
 - Recirculación de la grava acumulada en la gola de Queralt con una periodicidad media de 3 años, dependiendo de la ocurrencia de temporales que pudiesen generar anchuras de playa críticas (ver esquema de la **¡Error! No se encuentra el origen e la referencia.**).
 - Construcción de 2 espigones en el encauzamiento de la gola de Queralt de 80 m de longitud en su tramo recto y 50 m en quiebro hacia el sur. La anchura en coronación es de 5 m, con arranque a la cota +3.0 m y morro a la cota +1.0 m.
 - Aporte de arena de 25000 m³ de arena D₅₀ = 0.36 mm en el tramo aguas abajo de la gola de Queralt, T.M. de Sagunto.



Solución estática en el tramo norte. T.M. de Almenara



Solución dinámica en el tramo sur. T.M. de Almenara

Teniendo en cuenta como cota superior de los caudales de transporte 4000 m^3 anuales, se establece que un tiempo medio entre recargas de 3 años el volumen a recircular es de 12000 m^3 .

Por último, en la zona próxima al muro de protección de la playa está prevista la extracción de parte de las escolleras existentes, sin desproteger con ello el muro frente a la acción de temporales que pudiesen erosionar la playa existente.

Remarcamos que en la actuación no se contempla el vertido de material sobre la playa seca existente.

Si se quiere profundizar en todas las alternativas estudiadas, remitimos al apartado 4.3 del presente Estudio de Impacto Ambiental.

9.1.2.- LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE EXTRACCIÓN DE BOLOS.

En la fase inicial de la redacción del presente proyecto se consideró la extracción de bolos en la playa de La Llosa, con objeto de mejorar de forma rápida las condiciones de baño en este punto.

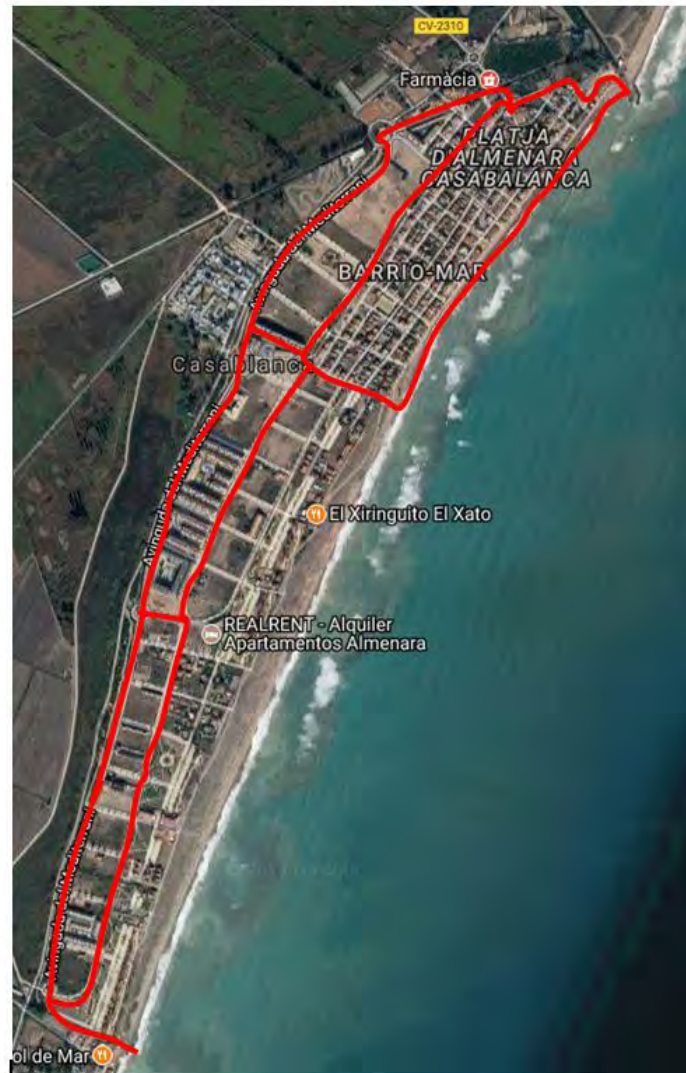
Durante el proceso de redacción se produce el Acuerdo del Consejo de Ministros de 26 de mayo de 2017 por el que se autoriza la inclusión en la Lista del Convenio de Ramsar, relativo a humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas, del Marjal de Almenara (BOE de 23 de junio de 2107). Este acuerdo ha inclinado la decisión del proyectista en el sentido de **no acometer en el presente proyecto la extracción de bolos ni la creación de dunas artificiales en la Playa de La Llosa**, con el fin de no incrementar el paso de maquinaria por los espacios incluidos en la delimitación del marjal.

9.1.3.- DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE RETIRADA Y SELECCIÓN DE BOLOS.

No se va acometer en el presente proyecto la extracción de bolos ni la creación de dunas artificiales en la Playa de La Llosa.

9.1.4.- LOCALIZACIÓN DE LAS ÁREAS PREVISTAS PARA LA UBICACIÓN Y MOVIMIENTO DE LA MAQUINARIA.

El tránsito de maquinaria en fase de ejecución o en fase de funcionamiento no afectará a la flora ni a la fauna protegidas. En la imagen siguiente se puede observar los espacios por los que ha de circular la maquinaria, que se señalan en rojo:



9.1.5.- UBICACIÓN DE LAS DUNAS QUE DEBEN CONSTRUIRSE CON LOS MATERIALES EXTRAÍDOS.

No se va a acometer en el presente proyecto la creación de dunas artificiales.

9.1.6.- FECHA Y DURACIÓN PREVISTAS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

La duración prevista de las obras es de 1 año.

Las obras sólo se podrán llevar a cabo entre los meses de septiembre y febrero.

9.2.-IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS QUE MOTIVARON LA DECLARACIÓN DEL ESPACIO RED NATURA 2000 Y QUE PUDIERAN VERSE AFECTADOS POR EL PROYECTO.

La Red Natura 2000 es la mayor apuesta en materia de conservación realizada por la Unión Europea: Natura 2000 surge ante la necesidad de proteger los recursos naturales de Europa ante la constante pérdida de biodiversidad creando una red de espacios representativos de la diversidad de hábitats y de especies europeas.

Red Natura 2000 se desarrolla a partir de la aplicación de dos directivas europeas: la Directiva de Aves (79/409/CEE) y la Directiva Hábitats (92/43/CEE) traspuesta al ordenamiento jurídico español por el R.D 1997/45. Está constituida por:

- **Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA):** se comienzan a definir y establecer a partir de la Directiva Aves. Esta Directiva, de obligado cumplimiento en todos los Estados miembros de la Unión Europea, reclama la necesidad de conservar y gestionar adecuadamente las poblaciones de aves silvestres, especialmente aquellas especies consideradas como prioritarias en Europa.
- **Zonas de Especial Conservación (ZEC)** de cada Estado miembro de la Unión Europea. Son designadas por la Comisión Europea a partir de una propuesta de **Lugares de Interés Comunitario (LIC)** elaborados por los Estados miembros a partir de los criterios establecidos en la Directiva Hábitats (poseer especies animales o vegetales amenazados o representativos de un determinado ecosistema). En España, esta propuesta ha sido elaborada por las Comunidades Autónomas que redactaron su lista en el ámbito geográfico correspondiente, y la trasladaron al Ministerio de Medio Ambiente, el cual remitió el conjunto de estas listas a la Comisión Europea para su aprobación.

Tendremos en cuenta dos LICs pertenecientes a la Red Natura 2000 que se describen a continuación:

EL LIC ES222007 ALGUERS DE BORRIANA-NULES-MONCOFA.

Comprende un área marina que se extiende aproximadamente entre el sur del Port de Borriana y el frente litoral de Almenara. La existencia de praderas de Cymodocea y Posidonia de extensión variable en la costa situada entre las playas de Nules y Xilxes se sitúa a una profundidad entre -10 y -20 m. La presencia de praderas hacia el sur, en Almenara, es más rara y puntual.

Nuestra actuación alcanza tan solo profundidades de -3, quedando muy lejos de la posible zona de afección de la Posidonia y la Cymodocea.

EL LIC ES5223007 MARJAL D'ALMENARA

La Marjal d'Almenara es el segundo marjal más extenso de Castellón, contando con abundante agua de muy buena calidad. Contiene más del 2 % del hábitat de turberas de carrizos básicos, así como una gran diversidad de hábitats propios de humedales. Es muy importante para aves acuáticas, especialmente la cigüeñela (*Himantopus himantopus*) y el fumarel cariblanco (*Chlidonias hybridus*), contiene poblaciones de samaruc (*Valencia hispanica*) y galápago europeo (*Emys orbicularis*) y algunas especies de flora endémicas, como la ruda de mallada (*Thalictrum maritimum*) o la pelosilla de playa (*silene cambessedesii*)

Entre los hábitats de interés comunitario, destacan (*=hábitat prioritario):

1150*	Lagunas costeras
1410	Pastizales salinos mediterráneos (<i>Juncetalia maritimae</i>)
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>)
1510*	Estepas salinas mediterráneas (<i>Limonietaia</i>)
2110	Dunas móviles embionarias
2120	Dunas móviles del litoral con <i>Ammophila arenaria</i> (dunas lancas)
2210	Dunas fijas del litoral del <i>Crucianellion maritimae</i>
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>
6430	Megaforbios eutrofos hidrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino
7210*	Turberas calcáreas de <i>Cladium mariscus</i> y con especies de <i>Caricion davallianae</i>

El LIC Marjal d'Almenara, solo alcanza la línea de costa en este tramo de La Llosa-Xilxes y en otro equivalente en el municipio de Moncofa. Los hábitats dunares reconocidos en el Formulario Normalizado de Datos (FND) del LIC; 2110, 2120 y 2210 se localizan en los 2 km de costa incluidos en el LIC.

Tal y como se desarrollará más adelante en el presente documento, las obras no impactarán significativamente en los hábitats dunares presentes en la zona, puesto que la única acción que podría causar un impacto en los mismos sería el tránsito de la maquinaria de construcción, el cual tiene previsto ya un recorrido fuera de dichos hábitats.

Por otro lado, la Marjal d'Almenara, también es un humedal. Las zonas húmedas presentan un régimen jurídico diferente al establecido por los Espacios Naturales, tanto en lo que se refiere a los efectos de su declaración como a los procedimientos, prevenciones, ordenación, gestión y régimen sancionador. El Catálogo de Humedales es básicamente un registro administrativo a partir del cual, las diferentes Administraciones en el ámbito de sus competencias, deben desarrollar sus actuaciones a fin de salvaguardar los valores localizados en éstos.

La importancia de las zonas húmedas se transmite a través de varios hitos normativos que, desde diferentes planos (internacional, comunitario, estatal y autonómico), han establecido un marco regulador tendente a su protección.

La legislación autonómica valenciana, opta por una definición de humedal inspirada en la establecida por el Convenio de Ramsar e idéntica a la contenida en el Reglamento estatal de Dominio Público Hidráulico dictado en desarrollo de la Ley de Aguas.

- ACUERDO de 10 de septiembre de 2002, del Gobierno Valenciano, de aprobación del Catálogo de Zonas Húmedas de aprobación del Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Valenciana.
- CORRECCIÓN de errores del Acuerdo de 10 de septiembre de 2002, del gobierno Valenciano, de aprobación del Catálogo de Zonas húmedas de la Comunidad Valenciana, publicado en el Diari Oficial de la Generalitat Valenciana número 4.336, de 16 de septiembre de 2002.
- ACUERDO de 5 de septiembre de 2008, del Consell, por el que se modifica el anexo del Acuerdo de 10 de septiembre de 2002, aprobatorio del Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunitat Valenciana, en la parte que afecta al término municipal de Peñíscola.
- RESOLUCIÓN de 9 de marzo de 2011, de la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, por la que se incluyen en el Inventario Español de Zonas Húmedas 48 humedales de la Comunitat Valenciana.

En la actualidad se está elaborando la norma de gestión de estos espacios protegidos, concretamente en sesión celebrada el 9 de febrero de 2017, la Comisión de Evaluación Ambiental adoptó el acuerdo referente al Documento de Alcance del Estudio Ambiental y Territorial Estratégico de las Normas de Gestión de los Espacios de la Red Natura 2000: LICs Marjal d'Almenara y Platja de Moncofa y ZEPA Marjal i Estanys d'Almenara en los siguientes términos:

- m) *“El ámbito territorial se corresponde con los de la ZEPA Marjal i Estanys d'Almenara y con los del LIC Marjal d'Almenara y LICA Platja de Moncofa cuya delimitación fue aprobada por el Gobierno Valenciano, el 10 de julio de 2001, y que a su vez fue remitida al Ministerio de Medio Ambiente a los efectos de su a la Comisión Europea para la constitución de la Red Natura 2000, institución que ya ha validado los espacios LIC's. Se prevé delimitar zonas periféricas de protección y áreas de conectividad ecológica. En concreto, el área de conectividad ecológica será la denominada “Platja d'Almenara”.*
- n) *“ZONA DE CONTINUIDAD ECOLÓGICA”: Se trata de un área ubicada en el paraje denominado como “La Platja d'Almenara”, en el término municipal de Almenara. Principalmente se trata de una zona con presencia de hábitat de especial interés para*

la continuidad de la dispersión de la Chorlitejo patinegro. El objetivo principal de esta zona es establecer los mecanismos suficientes para mantener el estado del hábitat y de las poblaciones de la especie de referencia.

Se propone para esta zona que todas aquellas actividades que puedan suponer una alteración del hábitat de la especie sean sometidas al régimen de evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000, regulado en el Decreto 60/2012. En especial, serán sometidas las actividades que supongan una alteración de la playa y su vegetación anexa existente y/o actividades que supongan una perturbación al chorlitejo patinegro.

o) *“NORMAS PARA LA PROTECCIÓN DE ESPECIES DE FAUNA Y DE FLORA (... ZONA DE CONTINUIDAD ECOLÓGICA).*

a. *Actuaciones compatibles: se consideran compatibles y por tanto quedan excluidas de someterse a una evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000, todas aquellas actuaciones que no comporten un cambio de uso del suelo, o de la estructura de la vegetación que por sus características no conlleven ninguna clase de afección directa o indirecta sobre el hábitat de las siguientes especies de fauna y flora:*

- i. Las incluidas en el Anexo II de la Directiva 92/43/CE*
- ii. Las incluidas en el Anexo I de la Directiva 2009/147/CE*
- iii. Las incluidas en las categorías “vulnerable” o “en peligro de extinción” en los catálogos nacional o valenciano de las especies de fauna y flora amenazadas.*

b. *Actuaciones no compatibles: se consideran incompatibles y, por tanto, no es necesario llevar a cabo evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000, todas aquellas actuaciones, cambios de usos y/o planes que supongan una afección significativa sobre las especies de fauna y flora indicadas en el apartado anterior.*

En particular, se consideran incompatibles:

- 1.- Las prácticas deportivas que discurran a menos de 100 m de áreas de cría de cualquiera de la especies de fauna indicadas anteriormente.*
- 2.- El movimiento de tierras o cambios de usos del suelo en lugares y momentos de cría de las especies incluidas en estas normas.*

(...)

c. *Actuaciones autorizables: el resto de actuaciones (incluyendo planes, programas o proyectos) que se desarrollen en la proximidad de donde se haya localizado alguna de las especies señaladas y puedan tener una afección directa o indirecta a las mismas deberán someterse a una evaluación de*

repercusiones sobre la Red Natura 2000 de acuerdo con lo que se indique en el apartado correspondiente de las Normas.

Por La Gola de La Llosa y la Gola de Queralt se produce una parte importante del desagüe de la Marjal de Almenara. En el caso de que alguna de estas golas no pudiera desaguar correctamente, el balance hídrico de la Marjal se vería afectado.

Por ello es imprescindible preservar el correcto desagüe tanto de la Gola de La Llosa como de la Gola de Queralt, lo que se consigue encauzándolas con doble espigón y realizando un quiebro en los espigones en lugar de dejarlos rectos.

MICRORRESERVA EN LA PLAYA DE ALMENARA.

Una microrreserva es una zona de menos de 20 hectáreas de extensión, que es declarada mediante Orden de la Conselleria de Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana, a propuesta propia o de los propietarios del terreno, a fin de favorecer la conservación de las especies botánicas raras, endémicas o amenazadas, o las unidades de vegetación que la contienen.

Según la Orden de 4 de febrero de 2003, de la Conselleria de Medio Ambiente, por la que se declaran 14 microrreservas vegetales en la provincia de Castellón, publicada en el Diari Oficial de la Comunitat Valenciana núm. 4457 de 11.03.2003, dentro del ámbito de nuestra actuación existe la siguiente microrreserva:

Límites: La microrreserva queda delimitada por el polígono cuyos vértices tienen las siguientes coordenadas UTM sobre el huso 30 (datum europeo).



Vértice	X	Y
1	741117	4401122
2	741238	4401557
3	741314	4401700
4	741405	4401944
5	741473	4401926
6	741149	4401121

Superficie proyectada: 5,39 ha.

Titularidad: Dominio Público Marítimo Terrestre.

Especies prioritarias: *Otanthus maritimus*, *Silene cambessedesii*.

Unidades de vegetación prioritarias:

- Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados (código Natura 2000: 1210).
- Arenas y gravas estabilizadas con *Silene cambessedesii* (código Natura 2000: 2210).

Actuaciones de conservación:

- Instalación de un cartel informativo con recomendaciones.
- Censo y seguimiento periódico de las poblaciones de *Otanthus maritimus* y *Silene cambessedesii*.
- Recolección periódica de semillas de *Otanthus maritimus* y *Silene cambessedesii* y depósito en banco de germoplasma.
- Muestreo fitosociológico periódico de las unidades de vegetación prioritarias.
- Vallado parcial de la microrreserva para impedir el acceso de vehículos.

Limitaciones de uso:

- Los proyectos de mejora, ampliación o modificación de trazado del camino de tierra contiguo a la playa de Almenara, deberán evitar la producción de alteraciones significativas en la microrreserva.
- Queda prohibida cualquier actuación urbanística dentro de los límites de la microrreserva y de la zona de amortiguamiento, que afectarían irremediablemente a las poblaciones de especies prioritarias. Esta zona de amortiguamiento de actuaciones se corresponde con un área de 2 metros de anchura alrededor de todo el perímetro de la microrreserva.
- Los organismos competentes en la ejecución de proyectos de actuación de defensa o prevención contra temporales, deberán comunicar con suficiente antelación al departamento correspondiente de la Conselleria de Medio Ambiente, el inicio de la redacción de proyectos específicos al efecto. La posible realización de obras o trabajos con este objetivo no deberá afectar negativamente a la microrreserva, cumpliendo en todo caso lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 209 del Reglamento de Costas, a los efectos de resolver las posibles discrepancias mediante consultas mutuas que lleven a la coincidencia o acuerdo.

- Se prohíbe circular con todo tipo de vehículos y estacionar en la microrreserva.

En la actualidad se está elaborando la norma de gestión de estos espacios protegidos, concretamente en sesión celebrada el 9 de febrero de 2017, la Comisión de Evaluación Ambiental adoptó el acuerdo referente al Documento de Alcance del Estudio Ambiental y Territorial Estratégico de las Normas de Gestión de los Espacios de la Red Natura 2000: LICs Marjal d'Almenara y Platja de Moncofa y ZEPA Marjal i Estanys d'Almenara en los siguientes términos:

- p) *“El ámbito territorial se corresponde con los de la ZEPA Marjal i Estanys d'Almenara y con los del LIC Marjal d'Almenara y LICA Platja de Moncofa cuya delimitación fue aprobada por el Gobierno Valenciano, el 10 de julio de 2001, y que a su vez fue remitida al Ministerio de Medio Ambiente a los efectos de su a la Comisión Europea para la constitución de la Red Natura 2000, institución que ya ha validado los espacios LIC's. Se prevé delimitar zonas periféricas de protección y áreas de conectividad ecológica. En concreto, el área de conectividad ecológica será la denominada “Platja d'Almenara”.*
- q) *“ZONA DE CONTINUIDAD ECOLÓGICA”: Se trata de un área ubicada en el paraje denominado como “La Platja d'Almenara”, en el término municipal de Almenara. Principalmente se trata de una zona con presencia de hábitat de especial interés para la continuidad de la dispersión de la Chorlito patinegro. El objetivo principal de esta zona es establecer los mecanismos suficientes para mantener el estado del hábitat y de las poblaciones de la especie de referencia.*

Se propone para esta zona que todas aquellas actividades que puedan suponer una alteración del hábitat de la especie sean sometidas al régimen de evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000, regulado en el Decreto 60/2012. En especial, serán sometidas las actividades que supongan una alteración de la playa y su vegetación anexa existente y/o actividades que supongan una perturbación al chrlitejo patinegro.

- r) *“NORMAS PARA LA PROTECCIÓN DE ESPECIES DE FAUNA Y DE FLORA (... ZONA DE CONTINUIDAD ECOLÓGICA).*
- a. *Actuaciones compatibles: se consideran compatibles y por tanto quedan excluidas de someterse a una evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000, todas aquellas actuaciones que no comporten un cambio de uso del suelo, o de la estructura de la vegetación que por sus características no conlleven ninguna clase de afección directa o indirecta sobre el hábitat de las siguientes especies de fauna y flora:*
- i. *Las incluidas en el Anexo II de la Directiva 92/43/CE*

- ii. Las incluidas en el Anexo I de la Directiva 2009/147/CE*
 - iii. Las incluidas en las categorías “vulnerable” o “en peligro de extinció” en los catálogos nacional o valenciano de las especies de fauna y flora amenazadas.*
- b. Actuaciones no compatibles: se consideran incompatibles y, por tanto, no es necesario llevar a cabo evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000, todas aquellas actuaciones, cambios de usos y/o planes que supongan una afección significativa sobre las especies de fauna y flora indicadas en el apartado anterior.*
- En particular, se consideran incompatibles:*
- 1.- Las prácticas deportivas que discurran a menos de 100 m de áreas de cría de cualquiera de la especies de fauna indicadas anteriormente.*
 - 2.- El movimiento de tierras o cambios de usos del suelo en lugares y momentos de cría de las especies incluidas en estas normas.*
- (...)*
- c. Actuaciones autorizables: el resto de actuaciones (incluyendo planes, programas o proyectos) que se desarrollen en la proximidad de donde se haya localizado alguna de las especies señaladas y puedan tener una afección directa o indirecta a las mismas deberán someterse a una evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000 de acuerdo con lo que se indique en el apartado correspondiente de las Normas.*

Otra especie amenazada de flora presente en la zona es *Ammochloa palaestina*, incluida en el anexo II (especies protegidas no catalogadas) de la orden 6/2013 de 25 de marzo de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, por la que se modifican los listados valencianos de especies protegidas de flora y fauna.



En lo relativo a la fauna, está confirmada la nidificación del Chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*) incluida en el Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas en la categoría Vulnerable en el listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y en el Anexo I de la Directiva de Aves. Su reproducción está confirmada en diferentes puntos de la playa de Casablanca, concentrándose mayoritariamente en la mitad meridional. Se tiene constancia de la presencia de nidos en el reducido tramo de dunas que se mantiene a Barrio Mar; sin embargo, en los últimos años, no se han observado ejemplares más al norte de los puntos indicados en el mapa.



Nidificación del Chorlito patinegro (*Charadrius alexandrinus*) en la playa de Casablanca (Almenara) para el periodo 2013-2016.

9.3.-IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS PREVISIBLES DEL PROYECTO SOBRE LOS ELEMENTOS QUE MOTIVARON LA DECLARACIÓN DEL ESPACIO RED NATURA 2000 Y SUS OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN.

9.3.1.- AFECCIÓN DIRECTA O INDIRECTA A LAS COMUNIDADES VEGETALES (HÁBITATS) DUNARES PRESENTES EN LA ZONA.

- **Microrreserva de la “Platja d’Almenara”.**

Especies prioritarias: **Otanthus maritimus, Silene cambessedesii.**

Unidades de vegetación prioritarias:

- Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados (código Natura 2000: 1210).
- Arenas y gravas estabilizadas con *Silene cambessedesii* (código Natura 2000: 2210).

Actuaciones de conservación:

- Instalación de un cartel informativo con recomendaciones.
- Censo y seguimiento periódico de las poblaciones de *Otanthus maritimus* y *Silene cambessedesii*.
- Recolección periódica de semillas de *Otanthus maritimus* y *Silene cambessedesii* y depósito en banco de germoplasma.
- Muestreo fitosociológico periódico de las unidades de vegetación prioritarias.
- Vallado parcial de la microrreserva para impedir el acceso de vehículos.

Limitaciones de uso:

- Los proyectos de mejora, ampliación o modificación de trazado del camino de tierra contiguo a la playa de Almenara, deberán evitar la producción de alteraciones significativas en la microrreserva.
- Queda prohibida cualquier actuación urbanística dentro de los límites de la microrreserva y de la zona de amortiguamiento, que afectarían irremediablemente a las poblaciones de especies prioritarias. Esta zona de amortiguamiento de actuaciones se corresponde con un área de 2 metros de anchura alrededor de todo el perímetro de la microrreserva.
- Los organismos competentes en la ejecución de proyectos de actuación de defensa o prevención contra temporales, deberán comunicar con suficiente antelación al departamento correspondiente de la Conselleria de Medio Ambiente, el inicio de la redacción de proyectos específicos al efecto. La posible realización de obras o trabajos con este objetivo no deberá afectar negativamente a la microrreserva, cumpliendo en

todo caso lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 209 del Reglamento de Costas, a los efectos de resolver las posibles discrepancias mediante consultas mutuas que lleven a la coincidencia o acuerdo.

- Se prohíbe circular con todo tipo de vehículos y estacionar en la microrreserva.

Otra especie amenazada de flora presente en la zona es **Ammochloa palaestina**, incluida en el anexo II (especies protegidas no catalogadas) de la orden 6/2013 de 25 de marzo de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, por la que se modifican los listados valencianos de especies protegidas de flora y fauna.



La solución elegida NO contempla acciones de relleno de gravas ni arenas en la playa seca, y por lo tanto, tampoco en el cordón dunar, ni en la microrreserva, ni en la zona de nidificación del Chorlitejo patinegro.

No se realizará movimiento de maquinaria para la ejecución de las obras por el ámbito dunar, tal y como se especifica en el apartado de medidas correctoras y preventivas, puesto que los itinerarios de tránsito de la maquinaria de construcción están previstos fuera del citado ámbito.

Las obras no impactarán significativamente en los hábitats dunares presentes en la zona, puesto que la única acción que podría causar un impacto en los mismos sería el tránsito de la maquinaria de construcción, el cual tiene previsto ya un recorrido fuera de dichos hábitats.

9.3.1.1.- AFECCIÓN DIRECTA A LAS POBLACIONES DE ALGODONOSA (*OTANTHUS MARITIMUS*).

Respecto a las poblaciones de **algodonosa (*Otanthus maritimus*)**:

Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas

· Anexo III. Especies Vigiladas

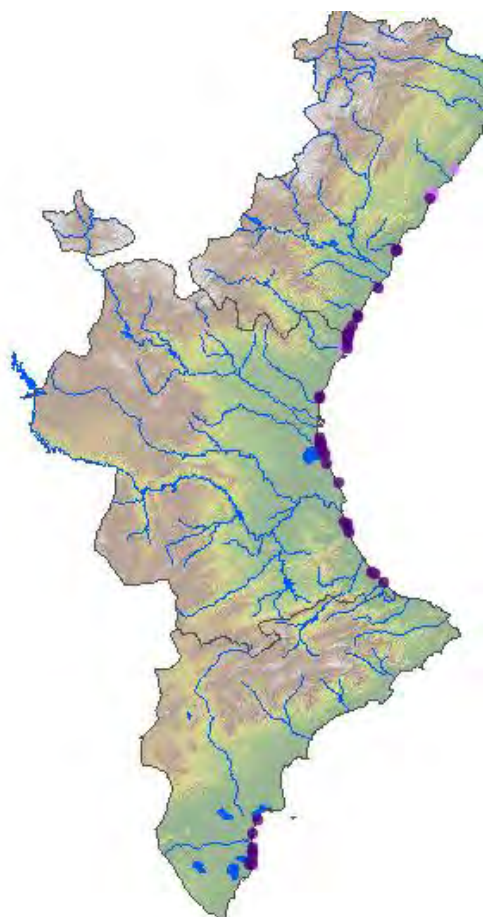
Es una pequeña mata perenne con numerosas tallos subterráneos horizontales de los que van saliendo tallos verticales de hasta 40cm. Los tallos y las hojas están cubiertas por una pilosidad que le da un color casi blanco. Tiene hojas erectas, oblongas enteras. Las inflorescencias forman una especie de falso paraguas. Fruto ovoide de hasta 4mm, curvado y glanduloso a la base.



Habitat: Sistemas dunares litorales, especialmente en primera línea de playa, sobre dunas móviles y playas con grava. Es de distribución fundamentalmente mediterránea, aunque llega hasta el litoral atlántico francés y hasta la única playa de la costa

irlandesa. Es una especie en fuerte retroceso, por la destrucción de su hábitat, y se ha vuelto muy rara. Hasta ahora *Otanthus maritimus* (Compositae) sólo se conocía en 9 sectores costeros de las playas de la Comunidad Valenciana, situación que confiere a la especie el carácter de rara y amenazada. Gracias a una prospección exhaustiva del litoral valenciano, realizada entre 2003 y 2004, se han podido localizar 7 nuevas poblaciones en las provincias de Valencia y Alicante. Sin embargo, pese al elevado número de nuevos núcleos respecto a censos anteriores, el incremento en efectivos de la especie es muy discreto, debido a que en la mayoría de los casos sólo se encontró un ejemplar aislado.

Más del 90 % de la algodonosa de la Comunidad Valenciana se encuentra en la Platja de Almenara.



- Citas 1x1 recientes (2001 -)
- Citas 1x1 1980 - 2000
- Citas 1x1 Históricas

Fuente Mapa: Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge
Periodo de observación: 1959 - 2016

La solución elegida NO contempla acciones de relleno de gravas ni arenas en la playa seca, y por lo tanto, tampoco en el cordón dunar, ni en la microrreserva, ni en la zona de nidificación del Chorlitejo patinegro.

No se realizará movimiento de maquinaria para la ejecución de las obras por el ámbito dunar, tal y como se especifica en el apartado de medidas correctoras y preventivas, puesto que los itinerarios de tránsito de la maquinaria de construcción están previstos fuera del citado ámbito.

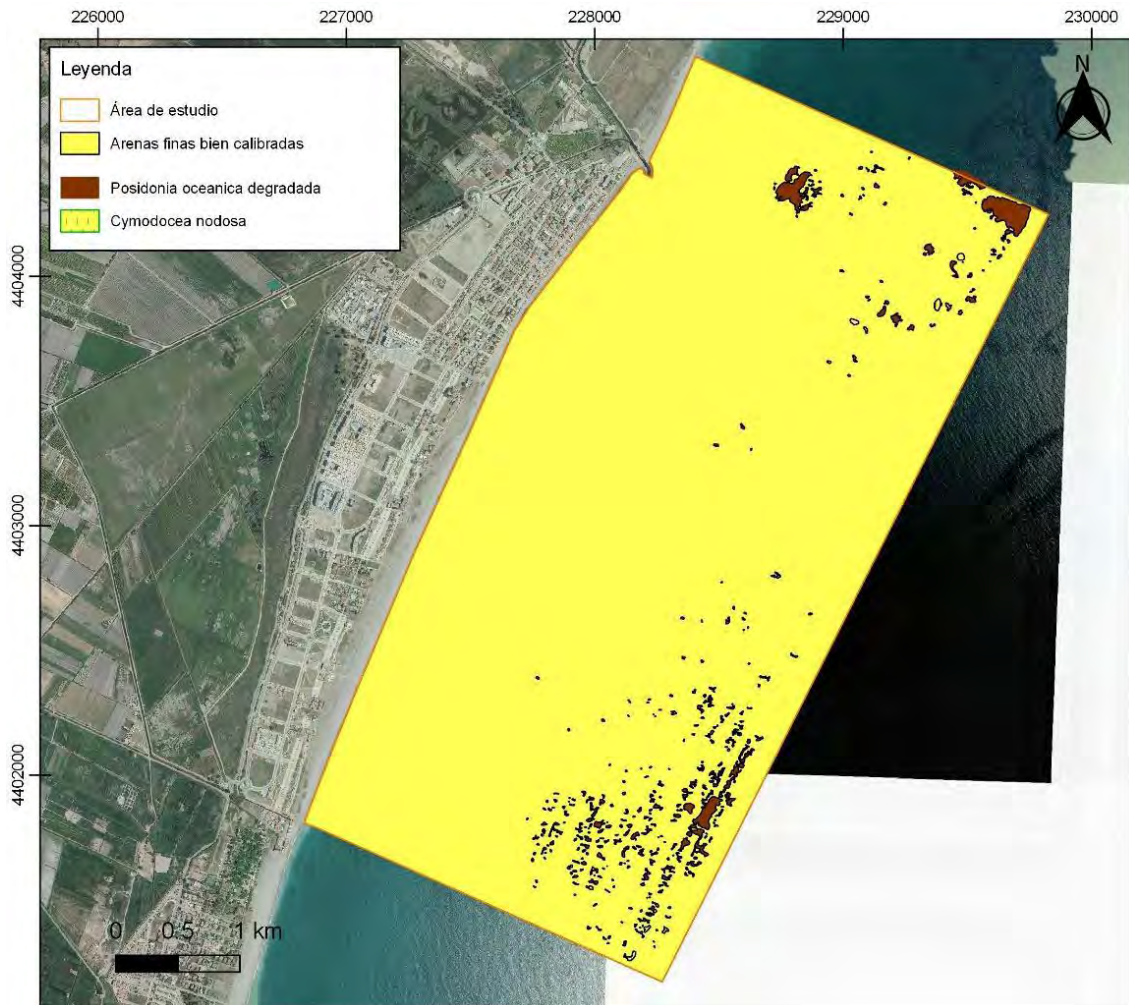
9.3.2.- AFECCIÓN DIRECTA O INDIRECTA A LA BIOCENOSIS MARINA.

El análisis de toda la información obtenida en esta campaña ha permitido identificar en la zona de estudio 3 biocenosis marinas principales. Para establecer la clasificación e identificación de las mismas, se han tenido en cuenta los criterios de clasificación estándar aceptados actualmente a nivel científico y basado en:

- La Clasificación de Hábitats Marinos del Plan de Acción del Mediterráneo del Convenio de Barcelona (PNUA-PAM-CAR/ASP, 20071).
- Resolución de 22 de marzo de 2013, de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, por la que se establecen los dos primeros elementos del Inventario Español de Hábitats Marinos (IEHM): la lista patrón de los tipos de hábitats marinos presentes en España y su clasificación jerárquica (Templado et al., 2012 2).

A continuación se citan las diferentes biocenosis marinas identificadas según el IEHM y su equivalencia según la clasificación del Convenio de Barcelona:

- III.2.2. **Biocenosis de las Arenas Finas Bien Calibradas** (03040220 *Arenas finas infralitorales bien calibradas*).
- III.2.2.1. **Asociación con *Cymodocea nodosa* en Arenas Finas Bien Calibradas** (030509 *Praderas mediterráneas de *Cymodocea nodosa* de zonas abiertas profundas, sobre arenas*).
- III.5.1. **Pradera de *Posidonia oceanica***. (03051201 *Praderas de *Posidonia oceanica* sobre mata muerta*).

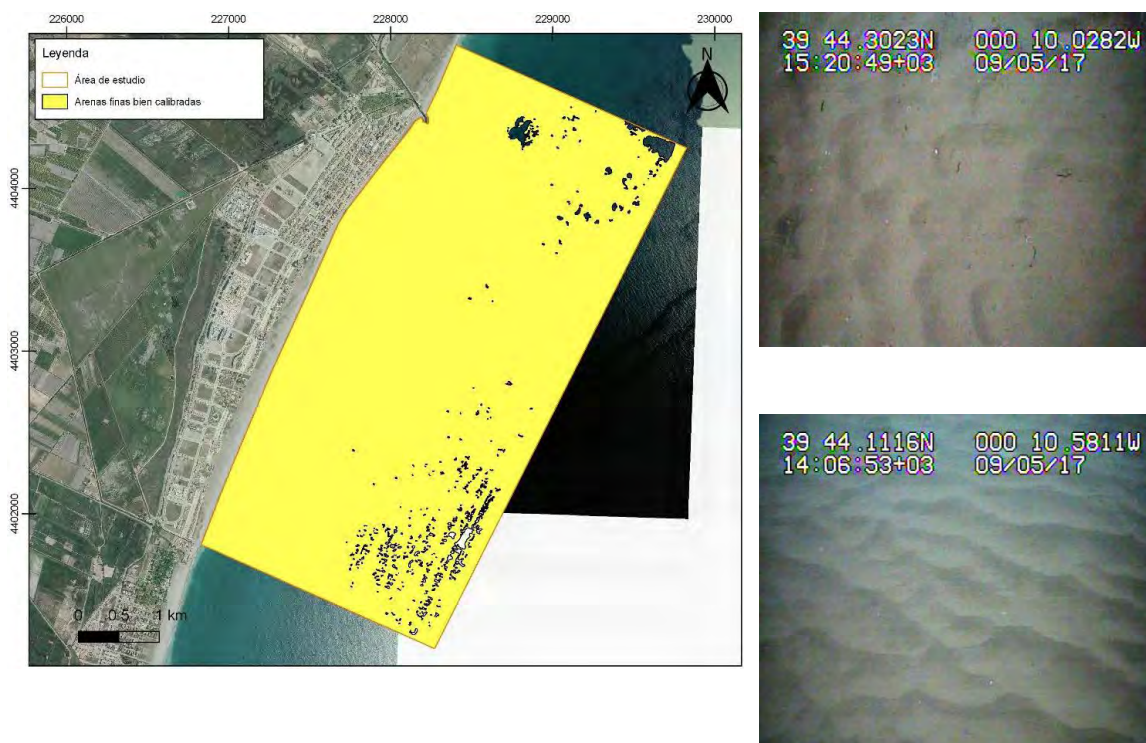


La descripción de las biocenosis marinas detectadas y las peculiaridades de las mismas en el área de estudio, se detallan a continuación:

- **Biocenosis de las Arenas Finas Bien Calibradas**

Esta biocenosis se ha localizado desde las zonas más someras línea de costa hasta aproximadamente los -12 metros de profundidad. Se caracteriza por la presencia de arenas finas y muy finas de granulometría homogénea y de origen terrígeno, estando presentes en zonas con hidrodinamismo moderado.

Su extensión en el área de estudio es de aproximadamente 5,558 Km².



Distribución de la Biocenosis de las Arenas Finas Bien Calibradas y fotografías obtenidas in situ en la zona de estudio (UTM 30N-ETRS89).

- **Praderas de *Cymodocea nodosa* en Arenas Finas Bien Calibradas**

Esta biocenosis se caracteriza por la presencia de praderas monoespecíficas de *Cymodocea nodosa* sobre sustrato de arenas finas. Su presencia es escasa, siendo la cobertura muy baja. En general la presencia de *Cymodocea* es fragmentada y dispersa en toda la zona de estudio, ocupando una superficie total con respecto al área de estudio de 0,009 Km².



Distribución de las praderas de *Cymodocea nodosa* y fotografías obtenidas "in situ" en la zona de estudio (UTM 30N-ETRS89)

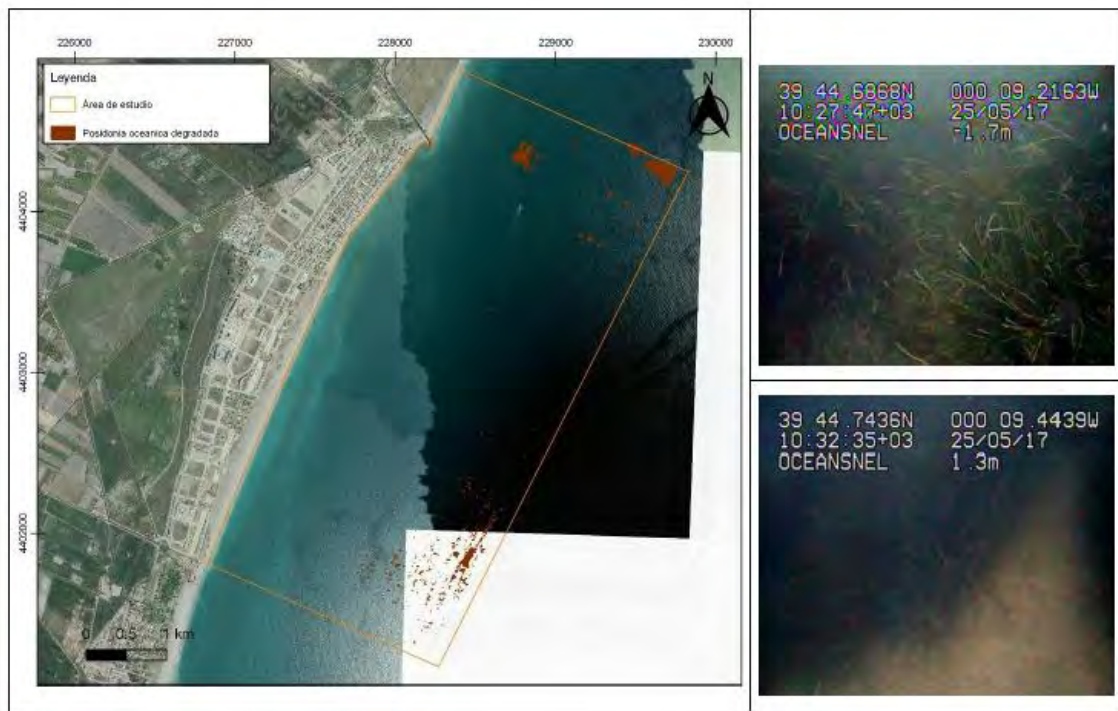
- Praderas de *Posidonia oceanica* sobre mata muerta.

La distribución de esta biocenosis es discontinua y fragmentada. Esta comunidad ocupa una extensión de alrededor de 0,082 Km² en la zona de estudio.

Se considera que estas praderas presentan cierto grado de deterioro dada la elevada extensión de mata muerta presente en la zona (ver *Figura 8*), por lo que se puede considerar "a priori" que se trata de una pradera de *Posidonia oceanica* con signos evidentes de regresión.



Zonas de mata muerta de *Posidonia oceanica* en la zona de estudio.



Distribución de las praderas de *Posidonia oceanica* y fotografías obtenidas. "in situ" en la zona de estudio (UTM 30N-ETRS89)

CONCLUSIONES:

- En la zona de estudio se han detectado 3 biocenosis marinas:
 - III.2.2. **Biocenosis de las Arenas Finas Bien Calibradas** (03040220 Arenas finas infralitorales bien calibradas).
 - III.2.2.1 **Asociación con *Cymodocea nodosa* en Arenas Finas Bien Calibradas** (030509 Praderas mediterráneas de *Cymodocea nodosa* de zonas abiertas profundas, sobre arenas).
 - III.5.1 **Pradera de *Posidonia oceanica***. (03051201 Praderas de *Posidonia oceanica* sobre mata muerta).
- En la zona de estudio se detectado la presencia de 2 especies de fanerógamas marinas: *Cymodocea nodosa* y *Posidonia oceanica*. Señalar que la pradera de *Posidonia oceanica* se considera un hábitat marino de interés comunitario cuya conservación es prioritaria.
- La extensión de *Cymodocea nodosa* en la zona de estudio es muy baja, y se localiza de forma dispersa, siendo su densidad y cobertura espacial muy baja.
- El estado de conservación de *Posidonia oceanica* se considera deteriorada debido a la presencia de zonas extensas de mata muerta. Esta especie se encuentra en esta zona sobre sustratos de arenas finas, presentando signos evidentes de regresión dada la elevada extensión de mata muerta.

- Se considera que las praderas de fanerógamas marinas existentes en la zona presentan un significativo deterioro que no está relacionado directamente con las actuaciones llevadas a cabo en la costa actualmente, siendo este deterioro consecuencia de otros impactos generalizados que sufren las praderas en la zona como es el deterioro de la calidad de las aguas (aumento de turbidez, eutrofización costera, etc).

Las acciones susceptibles de generar incidencias sobre el medio biótico marino son el desmantelamiento y construcción de las estructuras costeras y el vertido de material de aporte a la playa, como consecuencia de la ocupación del fondo marino y la puesta en suspensión de sólidos en la columna de agua. Éstas afectan directamente a las comunidades biológicas bentónicas asentadas en los fondos, mientras que el impacto a organismos pelágicos es de carácter indirecto, consecuencia de la alteración de la calidad del agua y del trabajo de la maquinaria, y principalmente va a recaer sobre los organismos planctónicos, pues la capacidad de natación que caracteriza a los nectónicos permite que éstos puedan huir de la zona de obra, no considerada ésta como hábitat específico de ninguna especie de peces.

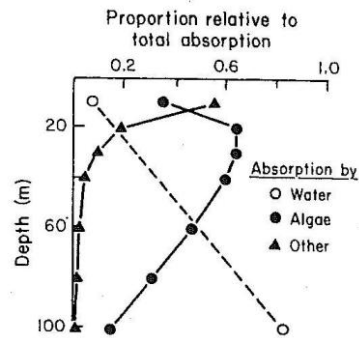
La ocupación de los fondos marinos afectará principalmente a la zona sedimentaria cercana a la costa sobre la que se ha identificado la comunidad de las Arenas Finas Bien Calibradas (AFBC).

La valoración del impacto sobre AFBC habría que considerarlo reducido, ya que afecta a zonas de reducida extensión y el estado de desarrollo del poblamiento identificado no es muy relevante, pero además esta comunidad se localiza en la práctica totalidad de los fondos sedimentarios del óvalo valenciano.

La puesta en suspensión de sedimento en la columna de agua tiene cuatro consecuencias fundamentales, que son:

- Incremento de turbidez.
- Aumento de la cantidad de sólidos en suspensión (SS).
- Enterramiento y/o cubrimiento de organismos sésiles por deposición del sedimento suspendido.
- Liberación de posibles contaminantes atrapados en el sustrato.

El aumento de turbidez en la columna de agua lleva asociada la disminución de la penetración de la luz a través de la misma o disminución de la luminosidad en ésta, fenómeno que puede afectar directamente al desarrollo de las comunidades vegetales, y reducir la visibilidad de la fauna marina.



- La distancia a la que se encuentra el actual límite superior de la Pradera de Posidonia oceánica (zona menos profunda de la pradera y por tanto la más cercana a la costa) y la escasez de finos en los materiales que se van a emplear, permite aventurar que la posible dispersión de finos que se pudiera producir quedaría muy circunscrita a la zona de las obras, por lo que se podría considerar el impacto sobre la pradera de Posidonia oceanica inexistente. Sin embargo, y como medida de precaución, se deberían desarrollar actividades de control de la turbidez de las aguas con el fin de valorar el más mínimo riesgo de que esta pradera pudiera verse afectada.
- El aumento de la cantidad de SS puede ocasionar además problemas alimentarios en organismos filtradores, respiratorios en peces por obstrucción de las branquias, y la abrasión de tejidos, entre otros.
- El ligero enfangamiento que podrían sufrir los fondos localizados en la zona de obra por la decantación del material puesto en suspensión, no se considera importante puesto que este ligero aumento del porcentaje de finos del sedimento no supondrá cambios en la comunidad bentónica instalada (AFBC), la cual es capaz de tolerar estas variaciones en la textura del sedimento sin que ello tenga que suponer modificaciones drásticas de su estructuración bionómica. No se tiene constancia de la existencia de sustancias contaminantes en el sedimento presente en la zona de actuación, por lo que este factor queda descartado en la valoración de potenciales impactos.
- También se ha considerado el efecto positivo de la creación de nuevos hábitats: procesos de colonización y sucesión ecológica en las estructuras de contención que se construyan.

9.4.-MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.

Medida	3
Definición de la medida	Emplear un modo operativo adecuado y cuidadoso con el medio.
Efecto que previene	Impacto por enterramiento y por dispersión del sedimento en la columna de agua, durante las operaciones de construcción de los diques y las aportaciones de material a las playas. Durante la retirada de la escollera.
Objetivo	Reducir lo máximo posible el área de impacto.
Eficacia	alta
Descripción de la medida/aspectos que comprende.	<p>En la programación temporal y económica del proyecto es necesario incluir los siguientes criterios:</p> <p>Durante la retirada de parte del escollero: Si hubiera material retirado y no reutilizado se llevará a un vertedero autorizado. No deberá transcurrir mucho tiempo entre la retirada de la escollera y la construcción de los diques con el fin de no dejar la costa desprotegida. No realizar esta operación durante los meses con elevada probabilidad de ocurrencia de temporales. Durante la construcción de los espigones. Evitar la actuación en días de fuerte oleaje y viento. Emplear en lo posible materiales y métodos que faciliten su integración en el paisaje. Durante la aportación de material granular a la playa. Evitar la actuación en días de fuerte oleaje y viento. Aportar materiales que garanticen la compatibilidad con el material existente en la playa.</p>
Responsable de llevarla a cabo	Empresa constructora
Responsable de su seguimiento y control	Promotor

Momento y documento en que se incluye	Plan de Vigilancia Ambiental
Necesidad de mantenimiento	No es necesario
Costes de ejecución	La adopción de esta medida no debe presentar un coste adicional, tan solo un trabajo más organizado y un mayor esfuerzo en el control de la obra.

Medida protectora	4
Definición de la medida	Momento adecuado para la realización de las obras.
Efecto que previene	Interferencias en la nidificación del chorlitejo patinegro. Pérdida de atractivo turístico para la playa
Objetivo	Realización de las obras en la playa fuera de la temporada de nidificación del chorlitejo patinegro. Realización de las obras fuera de la temporada turística.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida/aspectos que comprende.	Dado que el chorlitejo patinegro es un ave protegida que nidifica en la playa de Casablanca, es de vital importancia que las obras no se lleven a cabo durante los meses de nidificación. Debido a que durante la época estival es cuando el número de bañistas es mayor, se recomienda llevar la ejecución de las obras fuera de este periodo de tiempo. En este mismo sentido, es en los meses de verano cuando se da un mayor disfrute de la costa debido a actividades recreativas. Ejecución de las obras entre los meses de septiembre a febrero.
Responsable de llevarla a cabo	Empresa constructora
Responsable de su seguimiento y control	Promotor
Momento y documento en que se incluye	Plan de Vigilancia Ambiental
Necesidad de mantenimiento	Una buena organización la limita a: Información y concienciación del personal empleado.
Costes de ejecución	Ceñirse a horarios y programas de ejecución de actividades en la obra.

Medida protectora	5
Definición de la medida	Sistema de protección de aguas
Efecto que previene	Impacto sobre las unidades ambientales marinas y la fauna y flora asociadas a ella debido a la deposición de sólidos en suspensión movilizados en las distintas actividades de retirada del escollerado y construcción de los diques, y en la aportación de materiales, arenas y gravas. Impacto sobre la calidad físico-química del agua.
Objetivo	Protección de la calidad de las aguas marinas ante la aparición de elevadas concentraciones de sólidos en suspensión, contención de turbidez.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida/aspectos que comprende.	Los sistemas de protección de aguas se utilizarán en caso de excederse los límites de partículas en suspensión. Cortinas antiturbidez: Se trata de unos faldones fabricados con geotextil de prolipropileno, que permiten el traspaso de una cierta cantidad de agua al tiempo que actúan contra sedimentos y áridos a la deriva. Generalmente se montan sobre barreras de contención de vertidos. Lavado del material de aporte de origen.
Responsable de llevarla a cabo	Empresa constructora
Responsable de su seguimiento y control	Promotor
Momento y documento en que se incluye	Plan de Vigilancia Ambiental
Necesidad de mantenimiento	Las propias de estos equipos.

Medida protectora	6
Definición de la medida	Sistema de protección de los espacios naturales protegidos.
Efecto que previene	Afección a los espacios naturales protegidos
Objetivo	<p>Preservar el equilibrio hídrico de la Marjal de almenara, evitando el aterramiento de las golas.</p> <p>Evitar afección al sistema dunar.</p> <p>Evitar afección a la microrreserva de la platja d'Almenara y a las especies protegidas que se encuentren fuera de la microrreserva.</p>
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida/aspectos que comprende.	<p>Construcción de doble espigón tanto en la Gola de la Llosa como en la Gola de Queralt. Sus partes finales serán quebradas para un mejor encauzamiento de las golas, y un menor aterramiento.</p> <p>Mantenimiento periódico de las arenas que puedan obstaculizar el correcto desagüe de las dos golas.</p> <p>En la microrreserva de la playa de Almenara. Instalación de un cartel informativo con recomendaciones. Vallado parcial de la microrreserva para impedir el acceso y estacionamiento de vehículos.</p> <p>Censo y seguimiento periódico de las poblaciones de <i>Otanthus maritimus</i> y <i>Silene cambessedesii</i>. Recolección periódica de semillas de <i>Otanthus maritimus</i> y <i>Silene cambessedesii</i> y depósito en banco de germoplasma.</p> <p>Muestreo fitosociológico periódico de las unidades de vegetación prioritarias.</p> <p>Recorrido de la maquinaria de construcción por un trazado prefijado que evita totalmente el tránsito por el cordón dunar y por la zona de nidificación del Chorlitejo patinegro y de las especies vegetales protegidas.</p>

Responsable de llevarla a cabo	Empresa constructora. Responsable/s de la gestión de los espacios naturales protegidos
Responsable de su seguimiento y control	Promotor
Momento y documento en que se incluye	Plan de Vigilancia Ambiental
Necesidad de mantenimiento	Sí, en lo que corresponde al mantenimiento de las arenas que puedan obstaculizar el desagüe de las golas, a largo plazo. Y en las correspondientes a la microrreserva de la playa de Almenara.

Dado que se pueden establecer medidas preventivas y correctoras, y que éstas son suficientes para que dejen de existir efectos apreciables sobre la integridad del lugar, no será necesaria la introducción de medidas compensatorias.

Referente a las medidas preventivas y correctoras arriba citadas, el programa de vigilancia ambiental estipulará lo siguiente:

INFORMES Y ESTUDIOS PREVIOS.

Con objeto de poder prever con antelación los posibles efectos adversos asociados a la actuación objeto del presente proyecto constructivo de estabilización del frente litoral en las playas de La Llosa y Almenara (Castellón), y de posibilitar la comparación de las situaciones antes y después de la actuación (metodología Before-After Control Impact, BACI), se hace necesario llevar a cabo una serie de estudios de manera previa a la ejecución de la obra.

Algunos de estos estudios serán necesarios también para poder determinar la tipología y los procedimientos constructivos adecuados a la zona en estudio.

En todo caso, el alcance y el grado de detalle de los estudios propuestos deberán definirse de manera acorde a la vulnerabilidad del medio en el que se realizarán los trabajos:

YA SE HA REALIZADO un ESTUDIO BIONÓMICO de las praderas de *Posidonia Oceánica*, *Cymodocea Nodosa*, tal y como se puede ver en el apartado 6.1.4 del presente estudio de impacto ambiental.

YA SE HA CARTOGRAFIADO el estado topo-batimétrico INICIAL de la zona de las obras, y se adjunta dicha batimetría en el apartado 12.3 del presente EIA.

SE DEBE ACTUALIZAR el análisis de RECURSOS PESQUEROS y de la potencial interferencia de las obras con la actividad pesquera desarrollada por la flota de artes menores de la zona. Esta actualización alcanzará la localización y cartografiado de caladeros, caracterización de la flota, identificación de las especies de interés comercial, tipos de artes de pesca utilizados, producción, evolución y análisis del esfuerzo pesquero, selección de áreas de control y propuesta de medidas protectoras.

SE DEBE PROSPECTAR el ámbito terrestre de la actuación, con carácter previo a su inicio, para verificar que no existen NIDOS de AVIFAUNA o FLORA protegida que pueda verse afectada, lo que será realizado por personal especializado.

SE DEBEN TOMAR DATOS con carácter pre-operacional, para establecer los NIVELES DE FONDO naturales (sólidos en suspensión, salinidad, temperatura, pH, oxígeno disuelto, potencial redox, metales, nitrógeno total, fósforo total, clorofila a y comunidades fitoplanctónicas)

SE DEBE ELABORAR un manual de buenas prácticas ambientales y difundirlo entre el personal de la obra (gestión de residuos, actuaciones prohibidas, practicas de conducción, realización de un diario ambiental de la obra, responsabilidad del técnico de medio ambiente).

DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.

MEDIDA CORRECTORA: MODO OPERATIVO CUIDADOSO CON EL MEDIO.

CONTROLAR de la gestión de residuos, con instalación de papeleras y contenedores de reciclaje.

DOCUMENTAR los resultados de los CONTROLES sobre el desarrollo de las obras y la aplicación de las distintas medidas preventivas y correctoras planteadas, con las posibles incidencias con repercusión ambiental que se hayan generado, señalando la eficacia de las medidas correctoras. La documentación se formalizará mediante INFORMES MENSUALES realizados por el Vigilante Ambiental y supervisados por el Director.

SEÑALIZAR, mediante carteles anunciadores de las obras, el cumplimiento de la totalidad del programa de vigilancia medioambiental.

CARACTERIZAR el material de aporte a la línea de costa. Con carácter previo a su aportación, se llevará a cabo una caracterización del material, al objeto de comprobar que no presenta

contaminación y cumple con las especificaciones establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto.

COMPROBAR, al finalizar las obras, el estado de los caminos utilizados por la maquinaria y camiones de la obra, para lo que el proyecto dispondrá de una partida alzada suficiente para su reposición y reparación en el caso que se considere necesario.

MEDIDA CORRECTORA: MOMENTO ADECUADO PARA LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras se realizarán entre los meses de septiembre a febrero.

MEDIDA CORRECTORA: PROTECCIÓN DE AGUAS.

Indicador: presencia en las aguas de sólidos en suspensión provenientes de las obras.

Umbral de alerta: cuando la turbidez en el agua puede medirse entre los valores de 5-10 NUT's (Unidades Nefelométricas).

Umbral inadmisibles: cuando en el agua existe una turbidez mayor de 10 NUT's.

Calendario de campañas de comprobación: una vez cada dos semanas durante los meses que dure la obra.

Puntos de comprobación: se propone muestrear a lo largo de una serie de transectos perpendiculares a la costa, desde la orilla hasta la pradera de Posidonia (ésta incluida), en los que se realizarán mediciones en superficie, media profundidad y cercanías del fondo. Además, se colocarán trampas de sedimento en las proximidades de comunidades biológicas significativas a fin de controlar la tasa de sedimentación y el nivel de enterramiento que éstas pueden sufrir.

Tras la finalización de las obras se volverán a controlar en el agua los siguientes parámetros: sólidos en suspensión, salinidad, temperatura, pH, oxígeno disuelto, potencial redox, hidrocarburos, metales, nitrógeno total, fósforo total, clorofila y comunidades fitoplanctónicas.

Requerimientos del personal encargado: técnico en medio ambiente.

Medidas de urgencia: desplegar la cortina antiturbidez y esperar a que las condiciones hidrodinámicas se recuperen.

MEDIDA CORRECTORA: PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

En la microrreserva de la playa de Almenara Instalación de un cartel informativo con recomendaciones y vallado parcial de la microrreserva para impedir el acceso y estacionamiento de vehículos.

Establecer un calendario de obra definitivo y adaptado a los requerimientos biológicos de los espacios naturales protegidos y de mayor uso de la playa.

Comprobar y MANTENER un balizamiento y señalización adecuado de las distintas zonas de obra con el fin de que la maquinaria de construcción circule por las zonas que no afectan a los espacios naturales protegidos y tampoco a las especies protegidas de flora y fauna que se encuentran fuera de la microrreserva.

CARTOGRAFIAR el estado topo-batimétrico FINAL de la zona de las obras y, especialmente, de la zona más cercana al espacio de la Red Natura más próximo.

DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO

COMPROBACIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

Se llevará a cabo un estudio de Biocenosis transcurrido un año de la realización de las obras.

Se realizará un estudio de densidad de haces en la pradera de Posidonia.

Se propone realizar un perfil de playa antes de la temporada de baño para comprobar que ésta no ha sufrido regresión alguna.

Realizar un estudio de la hidrodinámica de la zona afectada por el proyecto y comprobar que la playa se encuentra al abrigo de los temporales.

DETECCIÓN DE FACTORES ALTERADOS QUE NO HABÍAN SIDO CONTEMPLADOS EN EL PROYECTO

Finalizada la ejecución de las obras, se procederá como sigue, entendiendo que el periodo de seguimiento se extiende a CUATRO años a contar desde la recepción de las obras.

CARTOGRAFIAR el estado TOPO-BATIMÉTRICO de la zona de actuación con periodo ANUAL.

CONTROLAR la CALIDAD DEL AGUA: toma de muestras para su posterior análisis en laboratorio de los siguientes parámetros: sólidos en suspensión, salinidad, temperatura, pH, oxígeno disuelto, potencial redox, metales, nitrógeno total, fósforo total, clorofila a y comunidades fitoplanctónicas Con PERIODO SEMESTRAL. Queda prohibido cualquier vertido al mar que no posea la correspondiente autorización por parte de la Dirección General del Agua.

REALIZAR un CARTOGRAFIADO BIONÓMICO, así como los estudios necesarios para establecer los cambios sufridos por la biocenosis como recuento de individuos, determinación de densidades y recubrimientos vegetales. Con PERIODO ANUAL.

REALIZAR un plan de seguimiento de RECURSOS PESQUEROS, en coordinación de las cofradías afectadas y emitiéndose informes de forma ANUAL.

MANTENIMIENTO de la boca de las golas en el caso de que sufran aterramientos, con la frecuencia que sea necesaria para que su desagüe sea correcto. Este material deberá ser depositado siguiendo el protocolo establecido y con las correspondientes autorizaciones según su uso.

En la MICRORRESERVA de la playa de Almenara:

Censo y seguimiento periódico de las poblaciones de *Otanthus maritimus* y *Silene cambessedesii*.

Recolección periódica de semillas de *Otanthus maritimus* y *Silene cambessedesii* y depósito en banco de germoplasma. Muestreo fitosociológico periódico de las unidades de vegetación prioritarias

Finalizado el periodo de seguimiento (actuaciones previas, durante y posteriores a las obras), se elaborara un INFORME FINAL con la recopilación de toda la información y valoración de resultados. En caso de que se detecte cualquier afección al medio no prevista, de carácter negativo y que precise una actuación para ser evitada o corregida, se emitirá un informe con carácter urgente, aportando la información que sea necesaria para tomar las medidas que sean necesarias.

Finalmente, el definitivo programa de vigilancia ambiental y los informes que se realicen se pondrán a disposición de las administraciones públicas afectadas, especialmente:

Dirección General del Medio Natural (Conselleria de Infraestructuras y Medio Ambiente), Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural (MAGRAMA).

Dirección General del Agua., Conselleria de Agricultura, medio ambiente, cambio climático y desarrollo rural.

10.- EFECTO SOBRE LAS PLAYAS UBICADAS AL SUR DE LA ACTUACIÓN.

10.1.- SÍNTESIS

Por Resolución de 20 de julio de 2017 (BOE de 20 de julio), la Secretaría de Estado de Medio Ambiente formula informe de impacto ambiental de sometimiento a evaluación ordinaria del proyecto objeto de este EIA.

En dicha resolución, en el punto en el que se refiere a las características del potencial impacto del proyecto, considera que (en la tramitación simplificada) se habían valorado de forma insuficiente los potenciales impactos de la actuación sobre la costa, en concreto sobre las playas ubicadas al sur de Almenara. Esta es la razón por la que en este EIA se incluye este apartado que trata específicamente esta cuestión.

Este capítulo se expone articulado en dos partes: la síntesis y los anejos. En la síntesis se trata de responder a las cuestiones planteadas del modo más conciso y claro posible, a modo de sumario ejecutivo. En los anejos se dan los detalles de los estudios, formulaciones y modelos matemáticos que sirven de soporte a la argumentación que se presenta en la síntesis.

10.1.1.- METODOLOGÍA.

Una consideración previa a la que es necesario referirse es el estado del arte de la disciplina de la ingeniería marítima y las incertidumbres remanentes.

En este estudio se utiliza como herramienta básica el SMC (Sistema de Modelado Costero) que es un conjunto de modelos numéricos que forman parte del proyecto llevado a cabo por el Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas (GIOC) de la Universidad de Cantabria, para la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar. Los detalles del SMC se describen en otros capítulos de este estudio y en particular en los anejos de este capítulo. Estos modelos permiten, entre otras cosas, predecir situaciones futuras de la costa a partir de nuevos escenarios propuestos. A pesar de ello, se debe tener en cuenta que los fenómenos que intervienen la dinámica litoral son fundamentalmente estocásticos, con fuertes componentes aleatorias, por lo que el tratamiento es necesariamente estadístico y los resultados van ligados a la una probabilidad, que en última instancia depende de la variabilidad del clima marítimo.

En la resolución de 20 de julio, la Secretaria de Estado de Medio Ambiente concreta la valoración de los impactos potenciales de la actuación sobre la costa en dos de sus características: la modificación de la planta de la playa y la modificación del transporte longitudinal.

La metodología utilizada es muy potente para el cálculo del transporte longitudinal. Para el cálculo de las modificaciones que las estructuras marítimas introducen en este transporte hay que hacer sin embargo algunas simplificaciones referidas a la distribución que tiene este transporte en la franja en la que se produce, es decir, qué fracción de ese transporte se corresponde con cada profundidad.

En la costa sur de Castellón, y en particular en la costa de Almenara, se tiene una complejidad adicional que se deriva de la presencia de dos tamaños muy diferentes de material: las gravas y las arenas. Los modelos numéricos sólo permiten el tratamiento por separado de estos dos tamaños por lo que esta diferencia entre grava y arena se mantiene a lo largo de la argumentación.

La modificación de la planta de la playa es una consecuencia de la modificación del transporte longitudinal, por lo que en principio la potencia de la metodología se traslada de uno a otro cálculo. Ahora bien, la modificación en la planta de una playa es un valor relativo que depende de la situación de partida. Esta situación depende a su vez de variables como la época del año o el tiempo transcurrido desde el último temporal. En este estudio lo que se evalúa es la modificación en la superficie de la playa introducida por las estructuras propuestas en la actuación con respecto a la que habría sin estas estructuras.

10.1.2.- NUEVOS DATOS BATIMÉTRICOS Y MONITORIZACIÓN DE TEMPORALES OCURRIDOS EN DICIEMBRE DE 2016 Y ENERO DE 2017

El estudio preparado para la tramitación de evaluación de impacto ambiental simplificada, se realizó durante el primer trimestre de 2016. En el tiempo transcurrido desde entonces, han ocurrido dos temporales extraordinarios prácticamente sucesivos que han permitido conocer nuevos datos y de algún modo también ensayar algunas soluciones e incluso las medidas correctoras que han contribuido a minimizar los impactos.

Por otra parte, después de los temporales se ha realizado una campaña exhaustiva de toma de datos batimétricos que recoge con alta precisión cuál es la batimetría no sólo del tramo situado frente al término municipal de Almenara sino también la batimetría del frente litoral de la Llosa y de frente litoral del norte del término municipal de Sagunto.

Con estos datos, puede decirse que se tiene una muy buena información tanto del clima marítimo del tramo como de la batimetría sobre la que este clima incide, y por lo tanto, de los datos básicos de entrada de los modelos numéricos. Los datos obtenidos para los caudales de transporte longitudinal han demostrado ser consistentes y puede afirmarse que se tiene un conocimiento con alta certidumbre sobre los caudales de transporte potenciales y las orientaciones de equilibrio, es decir, el caudal neto expresado en metros cúbicos/años que atraviesa una determinada sección de la playa sumergida, y la orientación perpendicular a los temporales medios.

Los datos de caudales de transporte potencial y de orientaciones de equilibrio (FEM), se dan con detalle en los documentos anejos de este capítulo.

Como comentario general de alcance puede afirmarse que la nueva batimetría detecta con toda precisión y claridad la barra sumergida fija que había sido ya observada históricamente y que ha sido también observada en los trabajos de biocenosis que se describen en otros capítulos de este EIA.

En la literatura técnica se relaciona la presencia de barras sumergidas relativamente estables con un ratio entre altura de oleaje y longitud de onda pequeño, es decir que los periodos del oleaje son altos y permiten el arrastre de sedimentos hacia la playa sumergida.

Esta barra tiene el efecto general de moderar el transporte longitudinal norte-sur y hace que las orientaciones de equilibrio resulten más favorables para el dimensionamiento de las actuaciones propuestas. Con ello se obtiene una garantía adicional con respecto de los resultados presentados en el informe remitido para la tramitación simplificada.

10.1.3.- MODIFICACIÓN DEL TRANSPORTE LONGITUDINAL

10.1.3.1.-TRAMO UBICADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA LLOSA

Con las actuaciones propuestas este tramo queda al norte de todas las estructuras proyectadas. Como quiera que el transporte neto tiene una clara componente norte-sur, el caudal de sedimentos entrante en este tramo se mantiene igual al existente sin actuación. La salida de gravas del tramo sigue siendo prácticamente nula como en la situación anterior. El efecto del alargamiento de la estructura de la gola de la Llosa se analiza en el apartado correspondiente, en el que se valoran las modificaciones de la planta de la playa.

10.1.3.2.- TRAMO NORTE DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALMENARA

Este tramo se corresponde con la fachada del paseo marítimo de Almenara y está actualmente escollero casi en su totalidad. Esto implica que la línea de cota cero de la costa está fijada sin avances ni retrocesos, y no existe playa emergida. La playa sumergida es básicamente de arena con poca presencia de grava. El caudal del transporte longitudinal neto potencial de las arenas se calcula aproximadamente en 20.000 metros cúbicos/año.

Con la actuación proyectada, este tramo se rigidiza completamente con respecto al movimiento de gravas, mientras que queda libre el movimiento de arena por delante de las estructuras. Esto significa que en la práctica no hay modificación en el transporte de gravas entre la situación actual y la situación resultante de la actuación proyectada puesto que en ambos casos es prácticamente nulo. Con respecto del movimiento de las arenas las estructuras producen una modificación en la circulación de las corrientes que afecta básicamente al interior de cada celda resultante. Esta modificación se ha estudiado con detalle con objeto de valorar el efecto de la actuación sobre la salida de aguas en la gola de la llosa y se ha dedicado a ello un apartado específico.

10.1.3.3.- TRAMO SUR DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALMENARA

Este es un tramo crítico sometido a fuertes retrocesos que avanzan de norte a sur comprometiendo gravemente la estabilidad de esta fachada marítima. La causa de este retroceso de la playa emergida se debe fundamentalmente a que la entrada de material del tamaño de gravas es prácticamente nula, mientras que en este tramo la capacidad de transporte de las gravas se valora aproximadamente en 4000 metros cúbicos/año.

Actualmente se trata esta situación con recargas periódicas de material que no son eficientes porque el extremo norte del tramo está en una situación tan estricta respecto del ancho de la playa activa que en situaciones de temporal se inducen reflexiones (contra la fachada rígida) y difracciones (en el punto final del escollero existente) que generan procesos altamente erosivos.

Adicionalmente, si el material se vierte con orientaciones alejadas de la de equilibrio (con ángulos de la cuña de vertido mayores) el potencial de transporte aumenta hasta 8000 metros cúbicos año.

En este tramo la actuación lo que permite es mantener un caudal de sedimentos próximo al potencial, recargando el extremo norte del tramo con material procedente del extremo sur. Se favorece con ello la dinámica litoral preexistente,

que de otro modo tendería a deteriorarse como consecuencia de una falta de material disponible en el extremo norte que quedaría erosionado y el trasdós desprotegido.

10.1.3.4.-TRAMOS UBICADOS AL SUR DE LA GOLA DE QUERALT EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAGUNTO

El estudio de este tramo es el objeto principal de este capítulo, aunque es necesario referirse a los tramos anteriores puesto que la dinámica litoral del conjunto tiene una clara componente norte-sur que hace que lo que sucede en el norte condicione la evolución del sur.

Es precisamente esta circunstancia la que ha sido decisiva a la hora de priorizar y ordenar las actuaciones de todo el tramo estudiado desde el puerto de Castellón al puerto de Sagunto, de tal modo que el informe final del CEDEX, de 2015 (22-414-5-002), establece con toda claridad en el apartado 7, dedicado a la priorización y fases de actuación, que las actuaciones en el tramo entre la gola de Queralt y el puerto de Canet se supeditan en el tiempo a las proyectadas aguas arriba, ya que estas actuaciones son el dato básico necesario que se requiere para dimensionar las actuaciones en este tramo.

Es el caso que en la solución del presente proyecto para el tramo entre la gola de La Llosa y la gola de Queralt se ha tomado la decisión de que la playa emergida en todo el tramo sea de gravas. Esto permite que las estructuras de contención del material sean mucho más cortas, y con ello se logra que la interrupción del transporte de arenas sea muy reducida. Este será un dato de partida fundamental para el dimensionamiento de la solución hasta el puerto de Sagunto.

La capacidad para interrumpir el transporte depende de la capacidad de retener material de las estructuras que se implantan. Como quiera que las estructuras están dimensionadas para contener las gravas aportadas de un modo estricto, la capacidad para retener arena es prácticamente nula. Por lo tanto, el efecto de estas estructuras sobre el caudal de transporte del sedimento correspondiente a esa fracción es muy pequeño.

Sin embargo, se pretende la interrupción prácticamente total del transporte de gravas más allá de la gola de Queralt, con el fin de no producir una mezcla no deseada de arenas y gravas en un tramo en el que es todavía posible mantener un perfil completo con arena.

Cuantitativamente los resultados del modelo se dan con todo detalle en los anejos. De modo general los datos más significativos son los siguientes:

- El transporte de arenas inmediatamente al norte de la gola de Queralt es de
- El transporte de arenas inmediatamente al sur de la gola de Queralt es de :
- El transporte de gravas inmediatamente al norte de la gola de Queralt es de:
- El transporte de arenas inmediatamente al sur de la gola de Queralt es de.

Estos datos indican que aun dejando pasar la fracción de arenas, la capacidad de retener gravas que existe en este punto es importante, y por lo tanto es una cuestión que debe ser analizada con detenimiento.

El estudio del IHcantabria, realizado en 2011, analizó exhaustivamente la evolución histórica del tramo entre el año 1956 y el 2010. En el capítulo 4, pg. 57 (ver anejos), se da una representación gráfica de la evolución de la línea de costa en estos años en este punto y se representan también los hitos más significativos implementados en la costa y su año de construcción.

De esta representación se deduce que tanto el tramo al norte de Queralt como el tramo al sur, son sensibles a la construcción de espigones en la salida de la gola.

Esta salida que no es sin embargo eliminable. Un relato histórico más amplio que el que comienza en 1956, nos recuerda que la construcción de un sistema de drenaje para los marjales y marismas existentes en todo el tramo fue un asunto esencial para la supervivencia de las poblaciones costeras durante todo el siglo XIX. La salida de las golas no es más que el punto visible en la costa de un sistema complejo de canales que desaguan en el mar. Si actualmente el drenaje de las tierras bajas de los municipios costeros no es un problema es precisamente porque funciona.

Teniendo esto en cuenta resulta lo más razonable que las salidas de las golas se utilicen como punto singular en el diseño de estructuras marítimas.

Si bien es cierto que el tramo al sur de la gola es efectivamente sensible a los cambios en la salida de ésta, se ha comprobado también el buen comportamiento del tramo frente a recargas de material; un comportamiento muy distinto al que sucede en el sur del paseo marítimo de Almenara, un punto en el que las recargas de material se ha mostrado ineficientes (los temporales de diciembre de 2016 y enero de 2017 son buena muestra de ello).

La razón de esta diferencia reside en que el sur de Queralt se apoya en un tramo acumulativo, que lo es desde la construcción de los diques de puerto Canet, mientras que el tramo situado al sur del paseo marítimo de Almenara no tiene un punto de apoyo equivalente. Es precisamente la estructura en Queralt el apoyo que este tramo necesita para que las recargas sean efectivas y sostenibles.



Figura 2.117 Puerto de Siles en 1981 y 1986 respectivamente.

Es también muy relevante para este análisis de detalle que inmediatamente al sur de la gola de Queralt existe una protección de escollera cuya eliminación es incompatible con la permanencia de las viviendas a las que protege. Su extremo sur genera un punto de difracción que ha influido en la forma en la que se produjo la erosión en el pasado en situaciones de falta de sedimento. Esta protección y la salida de la gola forman un conjunto, en principio, no eliminable.

Como consecuencia de estas circunstancias, resulta que la estructura en Queralt es por un lado necesaria para que el tramo sur de Almenara sea sostenible (con gravas, puesto que para que lo fuera con arenas la estructura habría de ser mucho mayor) y por otro lado, es compatible con la existencia de una playa de arena que se apoya en puerto Canet.

La principal **medida precautoria** que debe ser tomada para que la reducción que se produce en el caudal de transporte de sedimentos que atraviesa la sección a la altura de la gola no afecte de modo negativo al sur de ésta, es la que prevé la estrategia definida para el conjunto del tramo sur de Castellón y norte de Valencia. Esto es: conocida la solución que se propone en el presente proyecto, se proceda a la inmediata redacción del proyecto que tiene por objeto los subtramos gola de Queralt- puerto de Canet, y puerto de Canet-puerto de Sagunto. Esta solución consiste básicamente en gestionar de un modo adecuado el material contenido en el tramo recirculando el material desde el triángulo de acumulación apoyado en puerto Canet hacia el norte. Queda para la decisión del proyectista si el confinamiento del material se garantiza con estructuras adicionales en Queralt y/o puerto Canet.

En resumen las modificaciones introducidas en el transporte de sedimentos tratan de mantener el caudal de transporte natural en magnitud, pero cambiando una dinámica de transporte neto indefinido norte-sur, por una dinámica en la que se recircula el material desde los puntos de control que se han fijados en la gola de Queralt y el puerto de Canet. Se trata en definitiva de actuar proactivamente en el sentido de favorecer el proceso de transporte preexistente, reintroduciendo el material en el punto en el que la entrada actual es nula.

10.1.4.- MODIFICACIÓN DE LA PLANTA DE LA PLAYA

Una playa se compone de un parte emergida, la playa seca, y una parte sumergida. Si entendemos, a los efectos de esta discusión, que la planta de la playa se corresponde con la playa seca podemos decir que la planta de la playa está limitada en su lado mar por la intersección de la playa seca con el mar.

Así definida, hay que hacer una serie de consideraciones previas antes de abordar la cuestión de las modificaciones de la planta.

Haciendo una reducción bidimensional del problema, cada sección de la playa define un perfil. La intersección de este perfil con el mar es ahora un punto. En cada momento, se tiene un perfil instantáneo distinto. Sin embargo, podemos definir un perfil de equilibrio como el perfil final que adopta una playa sometida a un estado de mar constante durante un tiempo indefinido. En realidad, el perfil de equilibrio no se alcanza nunca del todo puesto el estado del mar cambia constantemente y los sedimentos se mueven en todo momento por lo que la situación en cada instante es una mezcla de diferentes perfiles de equilibrio, todos ellos inacabados.

Esta consideración convierte el problema de la obtención de la línea de cota cero de la playa, punto a punto, en un problema inabordable en la práctica.

Por esta razón, la metodología más adecuada se basa en la obtención de orientaciones de equilibrio (FEM), una forma de proceder que este caso es especialmente fructífera porque se trata de tramos que se hallan próximos a la orientación de equilibrio puesto que el caudal disponible ha disminuido como consecuencia de las grandes barreras formadas por los puertos situados al norte, y que hace que la costa se oriente de tal forma que se tenga el mínimo transporte.

La hipótesis de trabajo principal es que todo el conjunto tiende a la orientación de equilibrio y que los aportes de material o extracciones, ya sea por el efecto de la dinámica litoral o por recargas y recirculaciones, se superponen a esta orientación de equilibrio en forma de acumulación o de erosión.

Esta hipótesis es muy razonable en el conjunto del tramo si se observa la evolución histórica de la costa, de la que se tiene un conocimiento detallado (ver anejos), y de la cual se deduce que la costa, desde el puerto de Burriana hacia el sur ha ido erosionándose desde la construcción de éste, dejando precisamente la orientación de equilibrio en aquellos tramos por los que la onda erosiva ya ha pasado.

Es importante dejar constancia de que el cálculo de las orientaciones de equilibrio ha podido ser realizado con alta precisión utilizando los modelos del SMC, dado el conocimiento exhaustivo del clima marítimo y de la batimetría, por lo que constituyen un soporte consistente de la argumentación que se sustenta en ellas.

Teniendo en cuenta estas premisas se puede analizar la modificación en planta de las playas consideradas en este proyecto del siguiente modo:

10.1.4.1.- TRAMO SITUADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA LLOSA

Este tramo tenía una línea de costa muy diferente a la actual en los años ochenta. En los años noventa esta línea sufrió una modificación notable hasta alcanzar sensiblemente la orientación de equilibrio, un efecto que es especialmente notorio en el extremo sur apoyado en la gola de La Llosa. En el extremo norte la evolución hacia el equilibrio está parcialmente impedida por la presencia de bolos de gran tamaño.

Como quiera que la actuación prevista consiste en alargar los espigones que conforman la gola de Llosa, la evolución esperable del tramo será el incremento moderado de la anchura de la playa apoyada en estos espigones, siguiendo un proceso en el que el aumento de la anchura irá produciéndose de sur a norte, conformándose la acumulación de material en una disposición aproximadamente a paralela a la actual.

En la fase inicial de la redacción del presente proyecto se consideró la aceleración del proceso de acumulación del material apoyado en los espigones de la gola mediante la alimentación de arena de procedencia continental, con objeto de mejorar de forma rápida las condiciones de baño en este punto.



Durante el proceso de redacción se produce el Acuerdo del Consejo de Ministros de 26 de mayo de 2017 por el que se autoriza la inclusión en la Lista del Convenio de Ramsar, relativo a humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas, del Marjal de Almenara (BOE de 23 de junio de 2107). Este acuerdo ha inclinado la decisión del proyectista en el sentido de no utilizar material procedente de préstamo con el fin de no incrementar el paso de maquinaria por los espacios incluidos en la delimitación del marjal (ver anejo).

La evolución a medio plazo de este tramo pasa por la retirada de los bolos de gran tamaño (entre 10 y 50 cms. de diámetro), que están localizados en el término municipal de Chilches, una actuación que es adecuado incorporar al proyecto prioritario previsto en este término y cuya redacción es inminente.

10.1.4.2.- TRAMO NORTE DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALMENARA

Este tramo está actualmente defendido por una escollera en la práctica totalidad de su longitud. No existe playa emergida y la playa sumergida sufre un proceso fuertemente reflexivo que deviene en una erosión de toda la franja paralela a la escollera, originando un proceso dinámico que se retroalimenta aumentando la altura del oleaje incidente, que a su vez hace aumentar el calado.

La actuación propuesta en el presente proyecto trata este problema implementando estructuras longitudinales que conforman tres celdas rígidas que confinan el material que se aporta.

Con esto se introduce una modificación en la planta de la playa que se traduce en la regeneración de playa seca **en una longitud de 1500 metros(¿)** y una superficie aproximada de 60.000 metros cuadrados.

La longitud de la playa que se prevé regenerar coincide sensiblemente con la fachada del paseo marítimo de Almenara.

10.1.4.3.- TRAMO SUR DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALMENARA

Actualmente este tramo está orientándose con una alineación próxima a la de equilibrio. Esto implica que aun conservándose una franja amplia de playa en los dos tercios del sur del tramo, el tercio norte sufre un proceso acelerado deterioro.

Es el caso que durante los temporales ocurridos en diciembre de 2016 y enero de 2017, se sufrió un retroceso muy acusado de la línea de orilla incompatible con los bienes situados en el trasdós.



La solución propuesta en este proyecto consiste, tal como hemos visto en el apartado de modificación de caudales, en aportar material en el extremo norte, que es transportado de forma natural por la dinámica litoral existente, hacia el sur, de donde se recircula de nuevo hacia el norte.

La modificación que este procedimiento introduce en la planta de la playa es variable en el tiempo, de tal modo que inicialmente se producen incrementos de la anchura de la playa en el tercio norte que paulatinamente se desplazan hacia el sur acumulándose el material apoyado en la gola de Queralt, en cuyo lado norte tenderá aumentar la anchura de playa.

Si se toma como velocidad de transporte del material 250 metros lineales/año (una velocidad compatible con la evolución histórica de esta costa), resulta que el material aportado puede viajar hasta las proximidades de la gola de Queralt en un plazo aproximado de 8 años, dejando completamente desprotegido el extremo norte. Por ello, el tiempo entre recirculaciones del material ha de ser sensiblemente menor. Dependiendo de la ocurrencia de temporales se ha propuesto un tiempo medio de 3 años.

Par el cálculo de la cantidad de material a aportar se toma el caudal de transporte neto anual, que se considera en 5000 m³. Si se quiere mantener una anchura mínima de 30 metros en el peor de los casos, se calcula que la aportación inicial con recargas previstas cada tres años, es de 50.000 metros cúbicos.

10.1.4.4.- TRAMOS AL SUR DE LA GOLA DE QUERALT EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAGUNTO

Actualmente, los tramos ubicados al sur de la gola de Queralt son en su mayor parte de arena. El tramo evoluciona en general de forma acumulativa salvo en el extremo norte en el que la presencia de construcciones y protecciones de escollera reducen el ancho de la playa por debajo del mínimo necesario para que la dinámica del perfil de la playa evolucione correctamente en caso de temporal. Se produce en este punto también, al igual que en la fachada marítima del paseo marítimo de Almenara, un proceso reflexivo altamente erosivo.

Una de las decisiones básicas que se tomó durante el proceso de estudio integral de la costa sur de Castellón y norte de Valencia, fue la determinación de un punto que sirviera de divisoria entre las playas emergidas de gravas y las playas emergidas de arena. El presente proyecto consolida este punto precisamente en la gola de Queralt.

Es posible, de acuerdo con el planteamiento general del análisis integral de la costa, disponer de playas de arena al sur de la gola de Queralt considerando el apoyo que proporciona la estructura del puerto de Canet en la que se apoya el material, generando una onda acumulativa que se desplaza en este caso de sur a norte.

En este esquema, el punto situado inmediatamente al sur de la gola de Queralt es una singularidad, que debe ser tratada como tal, puesto que incrementar el ancho de la playa de todo el conjunto del tramo apoyado en el puerto de Canet para lograr el ancho de playa suficiente en este punto, es sin duda ineficiente, pues habría que disponer anchos de playa enormes, no deseados, en la mayor parte del tramo para lograr el ancho suficiente en las inmediaciones de Queralt.

La forma de tratar esta singularidad que se propone en el presente proyecto es doble:

(1) Por un lado se crea una zona abrigada protegida de los temporales dominantes, mediante la estructura en L que conforma la salida de la gola, y

(2) Por otro lado se aporta material de granulometría adecuada (arena de diámetro ligeramente mayor que el existente (0,50 mm. vs. 0,16 mm.) para aumentar inicialmente la anchura de playa en el punto crítico.



Figura 2.113 Playa de Corinto en 1981.



Figura 2.114 Playa de Corinto en 1986.



Figura 2.115 Playa de Corinto en 1990.

La dimensión de esta estructura es el resultado del compromiso entre la creación de un punto de difracción suficientemente alejado de la cota cero para generar una zona de sombra, abrigada, que cubra la longitud de la singularidad; y que, sin embargo, no llegue a un calado tal que corte significativamente el transporte de arenas norte-sur, que se quiere mantener.

Colocar un punto de control de sedimentos del tamaño grava en la gola de Queralt tiene la ventaja adicional de que es posible con ello gestionar este sedimento en función de la evolución del clima marítimo, es decir, si la sucesión de temporales fuera tal que se reprodujera la situación de 1990, existiría un depósito de material muy cercano, inmediatamente al norte de la gola, que permitiría realizar un by-pass de material entre dos puntos muy cercanos y con muy bajo coste. La medida precautoria en este caso sería la de disponer un recirculación entre el norte de la gola del Estany y el sur de la gola de Queralt con objeto de no dejar pasar las gravas más allá de la gola del Estany.

10.1.4.5.- TRAMOS ENTRE LA GOLA DEL ESTANY DE QUARTELL Y EL PUERTO DE CANET

La construcción de puerto Canet a principios de los años ochenta, potenció de forma acusada una tendencia acumulativa en este tramo, que ya existía desde la construcción del puerto de Sagunto.

Esta tendencia se ha ido trasladando hacia el norte de tal modo que desde 1995 se va apreciando un crecimiento de la anchura de la playa en este tramo incluso en punto alejado de del dique del puerto. El incremento de anchura de la playa inmediatamente al norte de puerto Canet se valora al menos en 160 metros, mientras que los incrementos en la anchura de playa son menores a medida que nos alejamos de ese punto hacia el norte. La tendencia sin embargo es que sean estos tramos más alejados los que tengan todavía capacidad para aumentar el ancho de playa en la medida que la orientación de equilibrio lo admita.

Los efectos de la actuación propuesta en el presente proyecto se consideran favorables para este tramo, en cuanto que en la situación actual se produce el paso de gravas procedentes de norte hacia este tramo mezclándose con la grava de un modo no deseado. Con la actuación se cierra este transporte que sólo se activará a voluntad en caso de se valore que resulta eventualmente necesario.

10.1.4.6.- DELTA DEL RÍO PALANCIA

El delta fluvial del Palancia es un tramo sensible cuyo comportamiento actual está condicionado por tres elementos: el puerto de Canet, el puerto de Sagunto y el vial que discurre por la línea de costa. El puerto de Canet actúa en este caso favoreciendo la erosión y ha ocasionado la necesidad de proteger el vial con una escollera en el extremo norte del delta.

En todo caso, este tramo puede considerarse, a los efectos de la dinámica litoral, como un tramo independiente del tramo al norte de puerto Canet. Por lo tanto, la actuación que se propone en este proyecto no tiene sobre éste una influencia significativa.

10.1.4.7.- PLAYA DEL PUERTO DE SAGUNTO

La dinámica de la playa del puerto de Sagunto se rige por el lado sur la presencia del puerto, en cuyo dique se apoya la playa; y por el lado norte, por el espigón que limita esta playa con el delta del Palancia.

Esta playa está encajada entre estas dos estructuras y desde 1947 tiene un proceso de acumulación de sedimentos que ha incrementado la anchura de la playa al menos en 180 metros en el punto de apoyo en el puerto.

Con mayor motivo que en el tramo anterior puede afirmarse que la actuación propuesta en el presente proyecto no tiene una influencia significativa sobre este tramo.



10.2.- CONCLUSIONES FINALES

A modo de conclusiones finales puede establecerse que:

- Este proyecto es el paso necesario para abrir el proyecto que dimensione las actuaciones al sur de la gola de Queralt en la provincia de Valencia, en tanto que las dinámica litoral presente en el tramo condiciona la necesidad de conocer cuáles son los datos de salida de material procedente del norte para que este dimensionamiento pueda hacerse con las hipótesis de cálculo requeridas en los modelos representativos de esa dinámica.
- Al haberse tomado la decisión de mantener un playa emergida de gravas en el tramo correspondiente a la playa de Almenara, marcando la divisoria entre las playas emergidas de grava y las playas emergidas de arena en la gola de Queralt, se tiene que la longitud de la estructuras necesarias en Almenara es mucho menor y por lo tanto su efecto sobre la retención de arenas es correlativamente mucho menor.
- De los distintos subtramos que forman el tramo entre la gola de Queralt y el puerto de Sagunto, el único tramo significativamente influido por la actuación del presente proyecto es el tramo entre la gola de Queralt y el puerto de Canet.
- Para el tramo entre la gola de Queralt y el puerto de Canet, se considera que la actuación es prácticamente neutra con respecto al transporte de arena.
- Para este mismo tramo se considera que la actuación tiene un efecto favorable con respecto de la situación actual en la que se produce una mezcla no deseada de grava y arena.
- Dentro de este tramo se considera que el defecto en el transporte de gravas puede ser corregido tomando medidas precautorias tanto en las obras de primer establecimiento como en el proceso de recarga, recirculación y en su caso by-pass, que forma parte de la solución que el proyecto establece.

La propia estructura diseñada en la gola de Queralt actúa como elemento corrector de la singularidad que constituyen las casas de Queralt, proporcionando un abrigo frente a temporales de levante.

La aportación de primer establecimiento que se propone al sur de la gola de Queralt actúa como almacenamiento disponible para ser movilizado en la fase inicial de la vida de la obra.

La recirculación de material desde las playas apoyadas en puerto Canet, o el by-pass de material acumulado en el norte de la gola de Queralt se consideran opciones de gestión de sedimento adecuadas desde el punto de vista de la dinámica litoral y óptimas desde el punto de vista de la eficiencia económica.

10.3.- ANEJOS AL CAPÍTULO 10.

10.3.1.- DINÁMICA LITORAL

INTRODUCCIÓN

El conocimiento de la dinámica litoral y sedimentaria existente en el frente litoral de estudio constituye un elemento de estudio fundamental para la validación de la actuación propuesta en el Proyecto estabilización del frente costero de Almenara.

El objetivo del presente Anexo es analizar las posibles variaciones en la dinámica actuante como consecuencia del nuevo estudio de propagaciones empleando la batimetría de detalle actualizada al año 2017 de la zona de las obras. Y, a partir de los resultados obtenidos, analizar las consecuencias que podría tener sobre la solución junto con la necesidad, o no, de incorporar nuevas propuestas de actuación.

La determinación del flujo medio de energía partiendo de los resultados de clima marítimo y propagación del oleaje (Anexo 1) y la estimación del régimen de transportes permitirá elaborar un diagnóstico de la situación actual del frente litoral de Almazora y valorar la idoneidad de la alternativa de actuación propuesta.

DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ACTUACIÓN

Como paso previo, se determina la subunidad fisiográfica en la que se encuadra la zona de actuación y se analizan los antecedentes de actuaciones costeras llevadas a cabo.

La zona de actuación se encuadra principalmente en el término municipal de Almenara a lo largo de una extensión de 3 km de costa, limitados por la Gola de la Llosa, al norte, y la Gola de Queralt, al sur. Adicionalmente, se consideran como objeto de actuación 400 m de la playa de la Llosa, al norte de la Gola del mismo nombre y 100 m al sur de la Gola de Queralt, pertenecientes al T.M. de La Llosa y al T.M. de Sagunto, respectivamente



Extensión de la zona de actuación

La playa Casablanca, limitada por las citadas golas, se trata de una playa urbana en sus primeros 1000 metros desde la gola de la Llosa (Barri Mar), donde destaca la elevada ocupación antrópica del litoral y la existencia de un paseo marítimo protegido de la acción del oleaje por unos escasos 5 metros de playa y una defensa longitudinal de escollera a lo largo de 650 metros de costa.



Vista de la defensa de escollera y gola de la Llosa

Avanzando hacia el sur la playa Casablanca se encuentra parcialmente consolidada, con presencia de formaciones dunares de reciente creación. Su anchura efectiva es notablemente superior, con un valor medio de 135 m.



La playa de la Llosa se trata de una playa abierta con una zona de arena unida a otra formada por grava y bolos procedentes de actuaciones de regeneración llevadas a cabo aguas arriba del frente. La playa se encuentra exenta de edificaciones y cuenta con un paseo de madera accesible que recorre la playa y cruza La Gola de la Llosa.

Es destacable la notable acumulación de gravas y bolos de gran tamaño en esta playa, sedimento procedente de obras de regeneración llevadas a cabo aguas arriba del tramo de estudio.



Playa de la Llosa, al norte de la Gola de la Llosa.

Al sur de la Gola de Queralt se localiza la playa Malvarrosa, donde en la zona adyacente a la gola se sitúan varias viviendas que invaden el DMPT y un escollerado de defensa desestructurado. La anchura efectiva de playa en este tramo es inferior a 10 m.



Playa al sur de la Gola de Queralt conocido como "Casas de Queralt"

UNIDAD FISIAGRÁFICA

La zona costera objeto actuación se localiza en la unidad morfodinámica natural de 1^{er} orden denominada "Nules", que comprende el frente costero limitado por el Delta del río Mijares, al Norte, y el Delta del Palencia al Sur. El Delta del Mijares constituye una barrera parcial natural

al transporte sólido litoral, destacando como límite de subunidad por la importancia de sus aportes en la alimentación de las playas situadas a sotamar del delta.



Unidades Morfodinámicas Naturales de la costa de Castellón.

Incluido en la unidad morfodinámica Nules, el frente litoral de Almazora forma parte de la subunidad morfodinámica limitada por el Puerto de Burriana, al norte, y el Puerto de Siles, al sur, pudiendo considerarse como un tramo o ambiente litoral con un funcionamiento independiente del resto de subunidad que lo engloba. En consecuencia, el estudio de la dinámica litoral del tramo puede verse limitada al mismo.



Subunidad Morfodinámica en la que se incluye el tramo de actuación.

La línea de orilla en esta subunidad ha experimentado en las últimas décadas un marcado retroceso, determinado directamente por la influencia del Puerto de Burriana, que supone una barrera casi total al transporte litoral.

FLUJO MEDIO DE ENERGÍA

La determinación de las condiciones medias energéticas anuales del oleaje en el litoral de estudio precisa de los resultados previos de la propagación del oleaje hasta la costa, recogidos en el *Anejo Propagación del oleaje*.

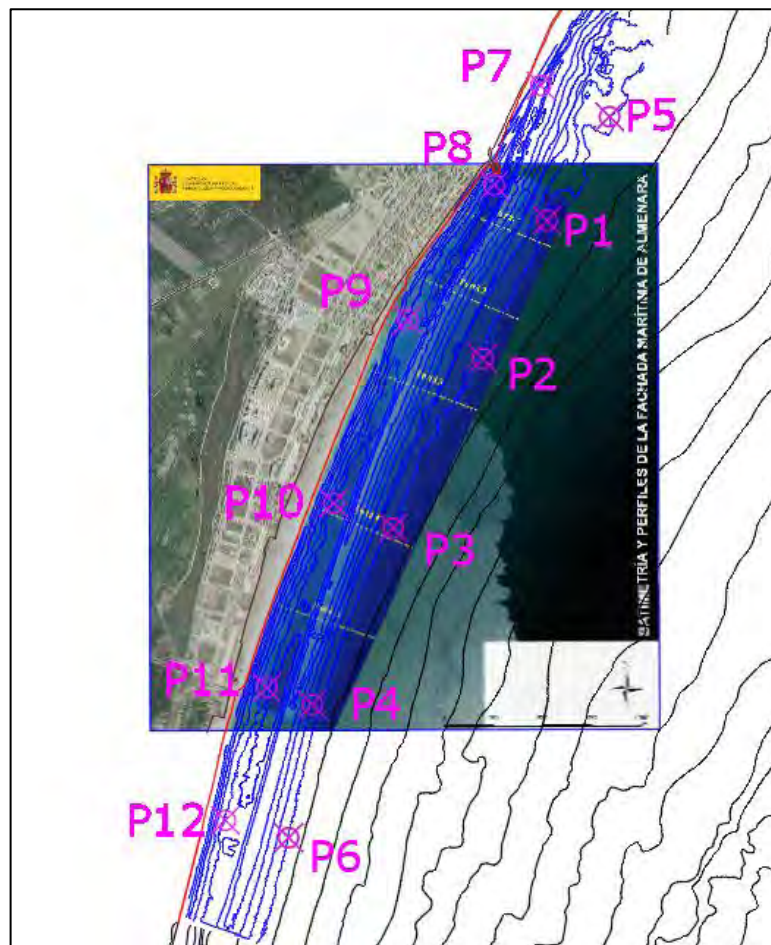
De cara a analizar la forma en planta de equilibrio que debería adoptar la orilla en el tramo de estudio, así como valorar el transporte longitudinal potencial debido a la incidencia oblicua del oleaje incidente, se determina el valor del flujo medio de energía en los nodos de control.

Las coordenadas UTM que determinan la posición de los nodos de control se presentan en la 0

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestra la situación de los puntos en relación a la costa:

PUNTO	COORDENADAS			Localización
	X _{UTM}	Y _{UTM}	Profundidad (m)	
P1	742543.67	4403079.19	- 5	Tramo rigidizado
P2	742214.39	4402371.16	- 5	Tramo rigidizado
P3	741755.85	4401503.14	-5	Tramo no rigidizado
P4	741341.44	4400598.53	- 5	Tramo no rigidizado
P5	742863.64	4403610.61	-5	Aguas arriba Gola de la Llosa
P6	741220.38	4399916.72	-5	Aguas abajo Gola de Queralt
P7	742511.19	4403770.26	-3	Aguas arriba Gola de la Llosa
P8	742272.92	4403260.03	-4	Tramo rigidizado
P9	741829.86	4402570.68	-3	Tramo rigidizado
P10	741450.89	4401631.12	-4	Tramo no rigidizado
P11	741108.65	4400685.57	-4	Tramo no rigidizado
P12	740896.46	4400005.68	-4	Aguas abajo Gola de Queralt

Coordenadas UTM de los puntos de control



El análisis se realiza a partir del conjunto global de datos de oleaje propagados, a partir de la relación $H^2 \cdot T$, componiendo el total de oleajes en función de su frecuencia de presentación

considerando las tres condiciones de marea analizadas correspondientes a la situación sin marea (+0,00 m), marea en condiciones de oleaje medio (+0,32 m) y marea asociada a temporales (+0,76 m), referidas todas ellas al NMMA.

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:

$$F_i = \frac{1}{8} \rho g H_i^2$$

$$F_{x,i} = F_i \cos(\theta_i)$$

$$F_{y,i} = F_i \sin(\theta_i)$$

$$\bar{\theta} = \arctan \left(\frac{\sum_i F_{y,i}}{\sum_i F_{x,i}} \right)$$

Resultando de este cálculo las direcciones reflejadas en la 0, donde se incluye, además, la orientación del tramo de costa en la zona de estudio y el ángulo relativo entre la dirección del flujo medio de energía del oleaje y la normal a la línea de costa:

Nodos (5 m) Antes de la barra	FME	Nodos (3-4 m) Entre la barra y la línea de costa	FME	Localización nodo
P5	103.0	P7	107.7	Aguas arriba Gola Llosa
P1	102.2	P8	106.4	Tramo rigidizado norte
P2	104.7	P9	106.2	Tramo rigidizado sur
P3	101.9	P10	104.7	Tramo no rigidizado norte
P4	96.8	P11	98.7	Tramo no rigidizado sur
P6	96.2	P12	95.8	Aguas abajo Gola Queralt

Dirección flujo medio en nodos de control. Grados sexagesimales referidos la Norte

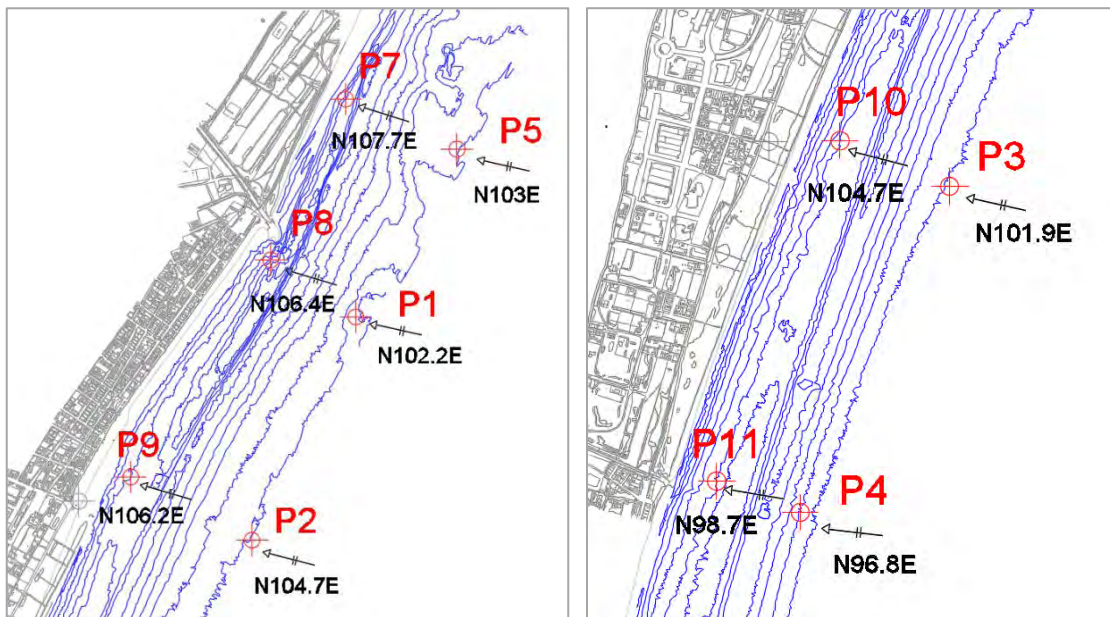
El ángulo entre la dirección del flujo medio de energía y la dirección normal a la costa proporciona información acerca de cómo evolucionará la línea de orilla y de la magnitud del transporte longitudinal. De esta manera, bajo las mismas condiciones hidrodinámicas, oleajes que inciden en la orilla de 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.

Se observa que, tanto en los nodos localizados en la batimétrica -5 m, como en los posicionados tras alcanzar la barra, existe un gradiente elevado en el ángulo entre la normal a la línea de orilla y el vector energía media anual, que es mayor en los nodos P1 y P2 (5 m) y P8 y P9 (3 - 4 m), y disminuye progresivamente conforme se avanza hacia el sur, coincidiendo con el cambio de alineación de la línea de orilla. Esto se observa en los nodos P3 y P4 (5 m) y P10 y P11 (4 m) y resulta mínima en el nodo P4.

En la 0 se representan las direcciones del FME obtenidas, de cuyo análisis se extraen las siguientes conclusiones:

- El tramo rigidizado (casco urbano de Barrio Mar) se encuentra en una situación de fuerte desequilibrio dinámico, mientras que el tramo sur, hasta la Gola de Queralt, presenta una orientación más favorable al equilibrio y una anchura de playa efectiva superior, que se incrementa en el avance de la costa hacia el sur.
- Tras superar la barra, los frentes de oleaje experimentan un giro hacia el sur, orientándose en una dirección más paralela a la línea de orilla (nodos P7 a P12).
- Como consecuencia de la presencia de la barra sumergida las orientaciones de equilibrio obtenidas en los nodos de control están más próximas a la orientación de equilibrio, por lo que resultan favorables en el dimensionamiento y cubicación de las actuaciones propuestas.



Flujo medio de energía en los nodos de control. Grados sexagesimales referidos al N.

TRANSPORTE POTENCIAL

La evaluación del conjunto de oleajes que inciden en la zona de estudio (direcciones NE, ENE, E, ESE, SE y SSE) respecto a la alineación media de la costa pone de manifiesto que el transporte neto de sedimentos se produce en sentido norte a sur.

Para la evaluación de la tasa de transporte potencial se ha aplicado la formulación teórica del *CERC (Coastal Engineering Research Center, US Army Corps of Engineers) (1984)*, incluida en el *Coastal Engineering Manual* y, de forma comparativa, la de *Kamphuis (1991)*. Por ser formulaciones integradas, no proporcionan información acerca de la distribución del transporte del sedimento, considerando un transporte longitudinal uniforme a través de la zona de rompientes.

La metodología del *CERC* está basada en la hipótesis de que el transporte de sedimentos es directamente proporcional a la potencia longitudinal o componente paralela a la costa del flujo de energía en la zona de rompientes, obtenida mediante la expresión:

$$Pl = (E.C_g)_b \cdot \text{sen}(\alpha_b) \cdot \cos(\alpha_b)$$

Donde el término $(E.C_g)_b$ es el flujo de energía del oleaje evaluado en la zona de rotura y α_b el ángulo entre la línea de costa y el frente de ondas en la zona de rompientes. De esta manera, el transporte queda determinado una vez establecido, por una parte, el valor escalar y dirección de la energía global anual media, y por otra parte, la orientación de la batimétrica donde se sitúan los puntos de control, mediante la siguiente expresión que permite obtener la tasa potencial de transporte de sedimento por incidencia oblicua del oleaje.

$$Ql = \frac{K}{(\rho_s - \rho) \cdot g \cdot (1 - n)} \cdot Pl$$

La variable K es un coeficiente adimensional dependiente del D_{50} del sedimento, estimado a través de la relación propuesta por *Del Valle y Losada (1993)*:

$$K = 1.4 \cdot e^{(-2.5 \cdot D_{50})}$$

Como valores representativos de las condiciones medias de oleaje asociadas a la dirección del flujo medio de energía, se adoptan los valores H_s y T_p de probabilidad de excedencia 50%, obtenidas de los valores del clima marítimo reconstruido en los nodos de control. A partir de éstos se determina el valor de la energía y de la celeridad de grupo del oleaje medio.

Condiciones hidrodinámicas medias			
H _{S50%}	T _{p50%}	E	Cg
0.4	5.7	100.55	3.92

Valores de altura de ola y periodo medios para la estimación del transporte medio anual

La tasa potencial de transporte por unidad longitudinal de costa de la arena circulante de tamaño D₅₀=0.16 mm, Q_l, se incluye en la 0.

TRANSPORTE POTENCIAL DE ARENAS D50=0.16 mm				
Localización	FME (°)	α _c (°)	Ql (m ³ /h)	Ql (m ³ /año.ml)
Aguas arriba G. Llosa	103.0	10.0	4.07	35667
Tramo rigidizado norte	102.2	14.8	8.49	74390
Tramo rigidizado sur	104.7	10.3	4.31	37745
Tramo no rigidizado norte	101.9	9.1	3.40	29744
Tramo no rigidizado sur	96.8	8.2	2.77	24306
Aguas abajo G. Queralt	96.2	7.8	2.52	22050

Tasa de transporte medio potencial de la arena circulante (D50 =0.16 mm)

Para un diámetro medio de la arena de aportación de D₅₀ = 0.16 mm, resulta un valor del parámetro adimensional, K= 0.94.

Se observa una tendencia a la reducción de la tasa de transporte potencial a medida que se avanza hacia el sur. También existe una reducción de las tasas de transporte en los nodos más próximos a la costa, ya que los frentes de oleaje inciden con menor oblicuidad y por la presencia de la barra sumergida.

La mayor parte del sedimento se moviliza fundamentalmente, en la zona de rotura del oleaje.

Puesto que la formulación del *CERC* no resulta adecuada para tamaños de grano superiores a 2 mm, para estimar el transporte de las gravas de aporte (D₅₀ = 20 mm) se aplica la formulación de *Kamphuis et al. (1986)*:

$$Q = 1.28 \frac{\tan \alpha H_{sb}^{\frac{7}{2}}}{\rho_s (1-n) D} \sin(2 \theta_b)$$

Donde:

- $\tan \alpha$: es la pendiente del fondo en la zona de rompientes.
- H_{sb} : es la altura de ola significativa del oleaje en rotura.
- θ_b : es el ángulo en rotura del oleaje con respecto a la orientación de la línea de costa.

- ρ_s : es la densidad del sedimento.
- n : es la porosidad del sedimento.
- D : es el tamaño de grano medio del sedimento.
- Q : es el transporte potencial de gravas en m^3/s por metro lineal de costa.

La pendiente media de la playa en la zona de rompientes, de acuerdo a la batimetría actualizada de 2017 en la zona de rompientes (entre las batimétricas -2 m a -5 m), donde se estima que se moviliza la mayor parte del sedimento, es de 0.010.

Con esto, la tasa potencial de transporte de gravas por metro de costa, Q_l , en m^3 anuales, se incluye en la 0.

TRANSPORTE POTENCIAL DE GRAVAS D50 =20 mm			
Localización	FME ($^{\circ}$)	α_c ($^{\circ}$)	Ql ($m^3/año.m$)
Aguas arriba gola de la Llosa	107.7	8.3	3672
Tramo rigidizado norte	106.4	9.6	3996
Tramo rigidizado sur	106.2	8.8	3800
Tramo dinámico norte	104.7	6.3	3124
Tramo dinámico sur	98.7	5.3	2820
Aguas abajo gola de Queralt	95.8	7.2	3379

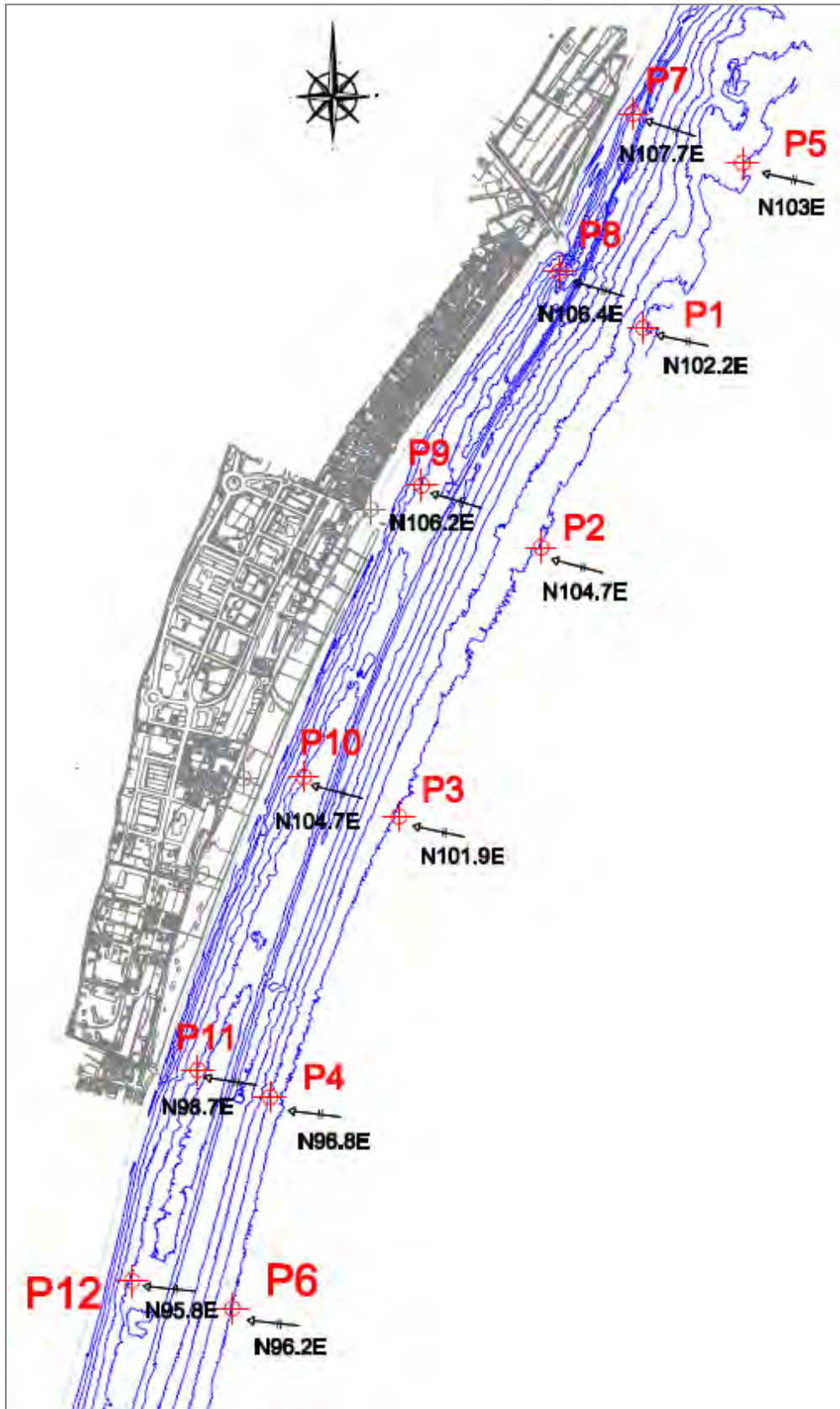
Tasa de transporte medio potencial de gravas D50=20 mm (KAMPHIUS)

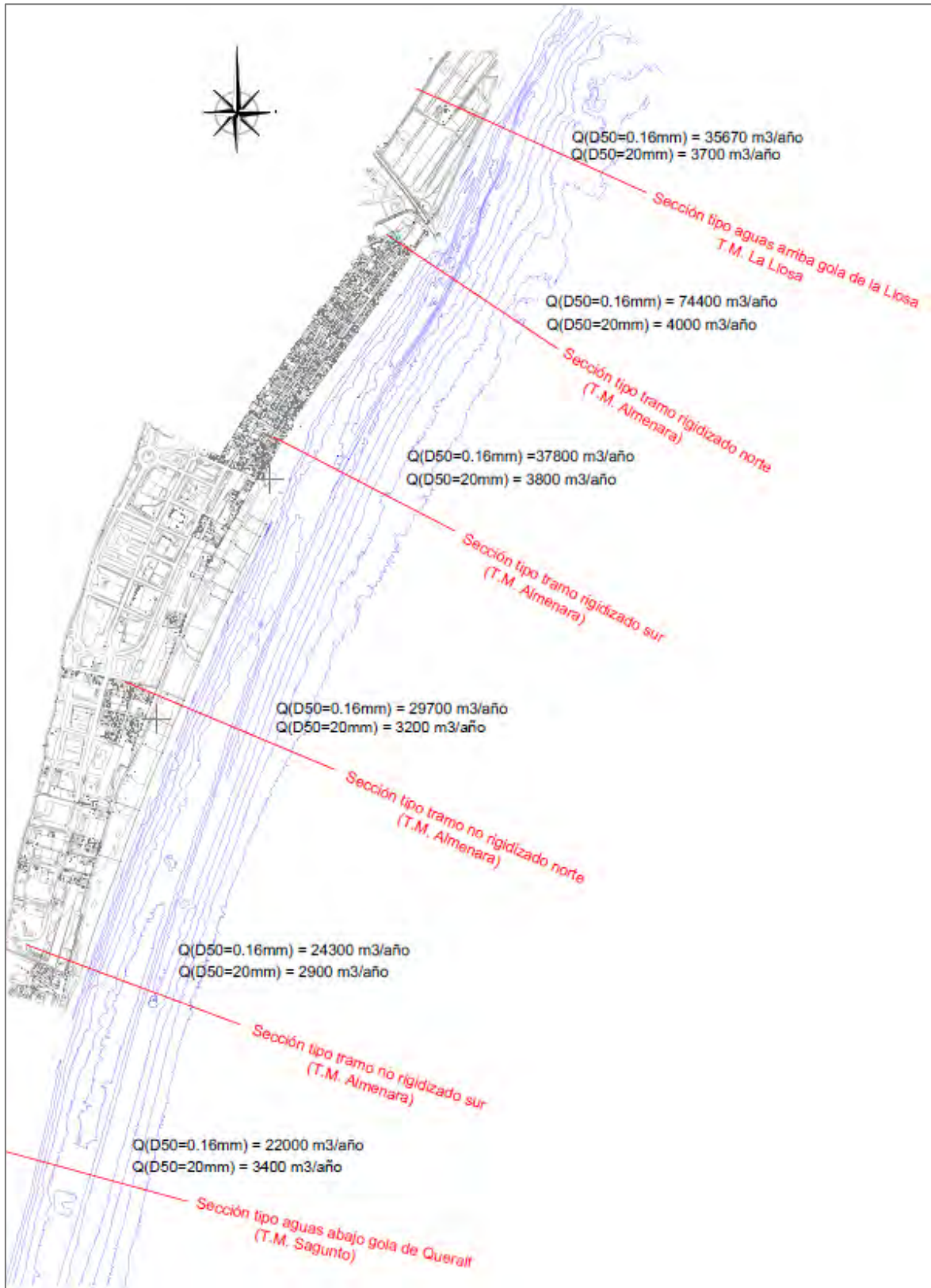
A la vista de los resultados de transporte potencial se concluye que:

- En los nodos P1 y P2, P8 y P9 localizados en el tramo norte rigidizado del T.M de Almenara se produce el mayor desequilibrio de la línea de costa. El máximo ángulo entre la normal a la costa y la dirección del flujo medio de energía, α_c , se produce en el nodo P1, con valor 14.8° .
- Conforme se avanza hacia el sur (nodos P3 y P4, P10 y P11), la orientación de la costa en relación a la dirección de los frentes de oleaje resulta favorable, permitiendo un mayor equilibrio dinámico y, por tanto, menor potencial erosivo y de transporte de sedimentos.
- El ángulo entre la normal a la línea de orilla y el vector energía media anual se minimiza en el nodo P4 (8.2°) y resulta máximo en el nodo P1 (14.8°), lo que implica que las tasas de transporte potencial sean decrecientes desde el norte hacia el sur en el tramo de costa comprendido entre la gola de la Llosa y la gola de Queralt.

- A pesar de la disminución de las tasa de transporte y, por tanto, incremento de la capacidad de retener sedimento, el avance de la onda erosiva y la situación extremadamente crítica del tramo norte ha comenzado a afectar al primer tercio del tramo sur, donde en la actualidad se hace necesario llevar a cabo recargas periódicas por parte del Servicio Provincial de Costas.

A continuación se incluyen los planos con los valores de FME y de potencial de transporte de arenas y gravas obtenidos en el cálculo.





10.3.2.- PROPAGACIÓN DEL OLEAJE

10.3.2.1.-INTRODUCCIÓN

Entre este documento y el posterior (*Dinámica litoral*) se acomete el estudio de estas dinámicas y procesos litorales en la costa de Almenara con el objetivo de analizar los cambios sufridos por el oleaje en su propagación hacia la costa a partir de un modelo batimétrico actualizado a fecha de julio de 2017. El modelo representa con detalle suficiente las modificaciones que se han producido en el fondo debidas a los temporales de finales del año 2016 e inicios del año 2017.

El objetivo final del análisis es determinar si dichas variaciones producen cambios significativos en la posición en planta de equilibrio de la línea de orilla, respecto a la determinada en el “Proyecto de estabilización del frente litoral de Almenara”, de fecha 2015.

El estudio de propagación de oleaje OLUCA-MC implementado en el “Sistema de Modelado Costero” (SMC) desarrollado por el *Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas (GIOC)* de la *Universidad de Cantabria*.

Como parte integrante de este estudio, se efectúa la reconstrucción del clima marítimo en doce puntos de control frente al tramo de costa objeto de estudio mediante interpolación con redes neuronales, obteniendo finalmente la altura de ola de diseño necesaria para el posterior dimensionamiento de las estructuras de defensa a proyectar.

10.3.2.2.-METODOLOGÍA DE PROPAGACIÓN DEL OLAJE

DESCRIPCIÓN DE LOS MODELOS EMPLEADOS

MODELO DE PROPAGACIÓN DEL OLAJE, OLUCA

El OLUCA-SP pertenece al grupo de modelos de propagación del oleaje que propagan un espectro de energía asociado a un oleaje irregular aleatorio, es un modelo espectral no dispersivo que resuelve la fase, aplicable sobre batimetrías complejas en dirección a la costa.

Este modelo y el OLUCA-RD (monocromático) están basados en los modelos REF/DIF1 y REF/DIF S desarrollados por el *Center for Applied Coastal Research, Department of Civil Engineering, Newark, Delaware (USA)* (Kirby et al., 1986b y 1994), con base en la formulación no-lineal de la aproximación parabólica de la refracción-difracción, con interacción oleaje-corriente, formulación propuesta por Kirby (1986a), los cuales fueron posteriormente mejorados por el *Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas (GIOC)* de la *Universidad de Cantabria*.

El OLUCA-SP es un modelo parabólico de refracción/difracción débilmente no lineal basado en un desarrollo de Stokes de las ecuaciones que definen el problema de las ondas en el agua y obtenido a partir de las formulaciones de pendiente suave (“*Mild slope equation*”, Berkhoff, 1972), aproximación parabólica que se resuelve por medio de una técnica de diferencias finitas

para la amplitud de la onda (técnica de Crank-Nicolson), resultando un sistema en matrices tridiagonales.

Condiciones iniciales:

➤ Estado de mar:

- Espectro frecuencial TMA (Bouws et al., 1985). Los parámetros que lo definen son:
 - h (m): profundidad del agua
 - H_s (m): altura de ola significativa
 - f_p (Hz): frecuencia de pico = $1/T_p$
 - γ : factor de ensanchamiento del pico ($\gamma=8\sim 10$ oleajes tipo Swell, $\gamma=2\sim 4$ oleajes tipo Sea)
- Función de dispersión direccional (Borgman, 1984), definida por los siguientes parámetros:
 - θ_m ($^\circ$): dirección media del oleaje
 - σ_m : parámetro que determina el ancho de la dispersión direccional ($\sigma_m=5$ espectro estrecho y $\sigma_m=30$ espectro ancho)

➤ Dominio espacial:

La batimetría del área de estudio debe ser introducida en los nodos de una malla (x,y) rectangular, con incrementos en metros entre nodos de: D_x , D_y .

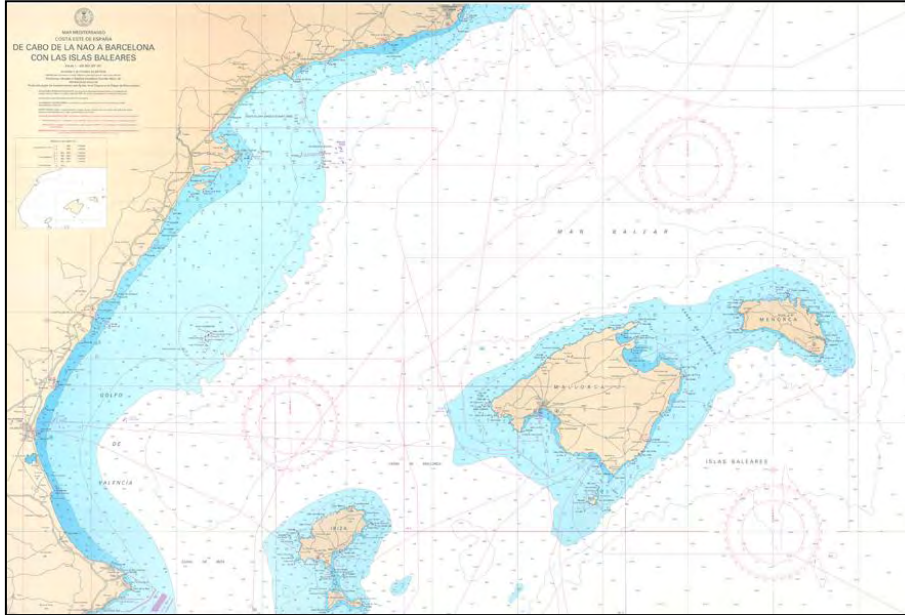
MODELO DIGITAL DEL TERRENO

BATIMETRÍA Y CARTOGRAFÍA

Para la constitución del modelo digital del terreno necesario para llevar a cabo la propagación del oleaje desde aguas indefinidas hasta la costa, se superpone mediante el módulo de modelado del terreno del SMC la información batimétrica y cartográfica disponible de la zona de actuación, previo estudio de su compatibilidad y homogeneidad en cotas y coordenadas.

A continuación se exponen las batimetrías empleadas, la más general, necesaria para la propagación desde aguas profundas, a la más detallada que enmarca la zona de estudio.

- Carta Náutica nº 48 del *Instituto Hidrográfico de la Marina. De cabo de la Nao a Barcelona con las Islas Baleares*. Posiciones referidas al Sistema geodésico Mundial WGS-84. Proyección Mercator. Sondeas y altitudes en metros, referidas las primeras a la mayor bajamar y las segundas al nivel medio del mar. Escala 1:425.000.

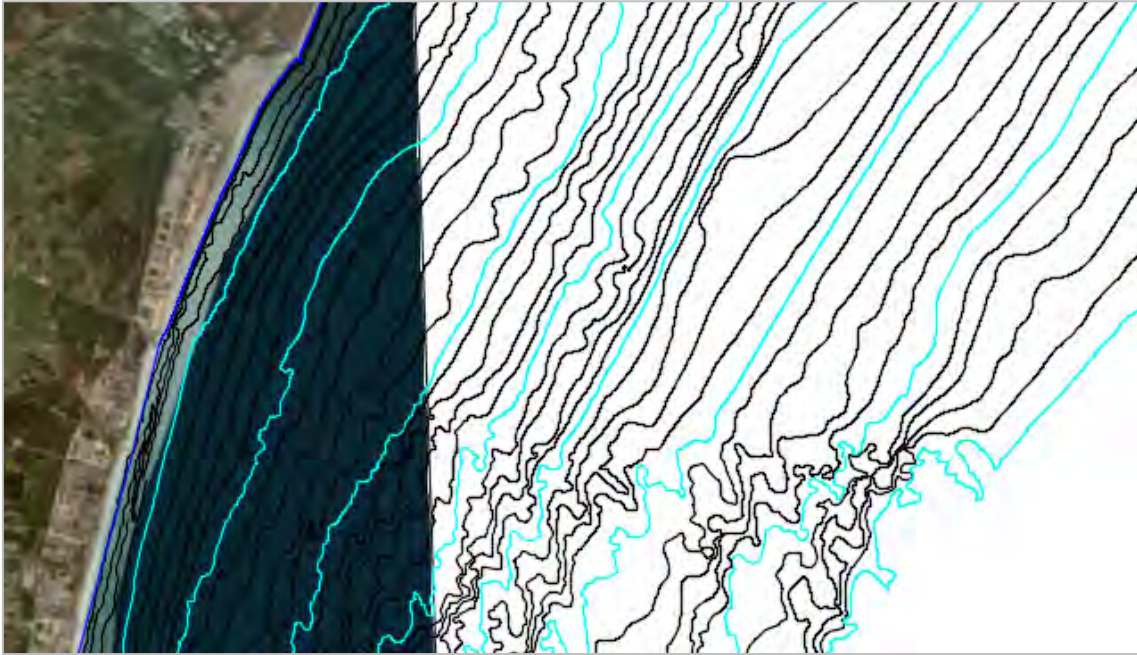


Carta Náutica nº48 del Instituto Hidrográfico de la Marina.



Zoom del área a considerar, carta nº48 del Instituto Hidrográfico de la Marina.

- Planos de topo-batimetría en formatos GIS y AutoCAD de la zona de actuación n de “Estudio ecocartográfico del litoral de la provincia de Castellón” (Ecolevente), realizado en 2007 para la Dirección General de Costa, hasta una profundidad de la -40 m.

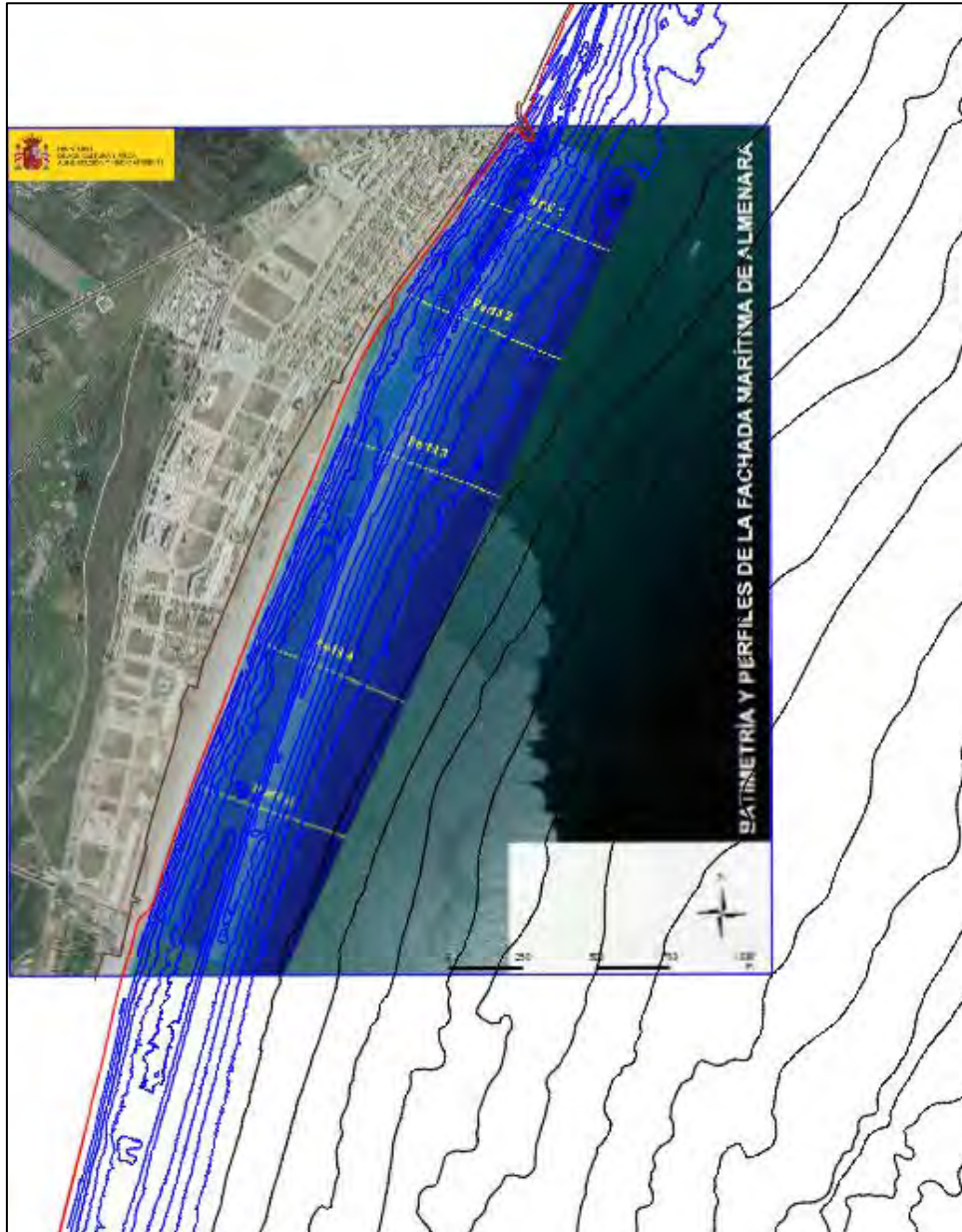


Batimetría hasta la cota -40 m del frente litoral de Almenara

- Batimetría de detalle proporcionada por la Demarcación de Costas de Castellón, a fecha de julio de 2017.

La batimetría de detalle más reciente cubre desde una profundidad de 1 m hasta la profundidad de 5.5 m, con curvas cada 0.5 m. Se observa la presencia de una barra paralela a la línea de orilla que alcanza la profundidad mínima de 2 m y se presenta estable y continua a lo largo de todo el tramo costero de Almenara.

En la 0 se representan las curvas (en azul) y su enlace con la batimetría de Ecolevante del año 2007 (en negro).

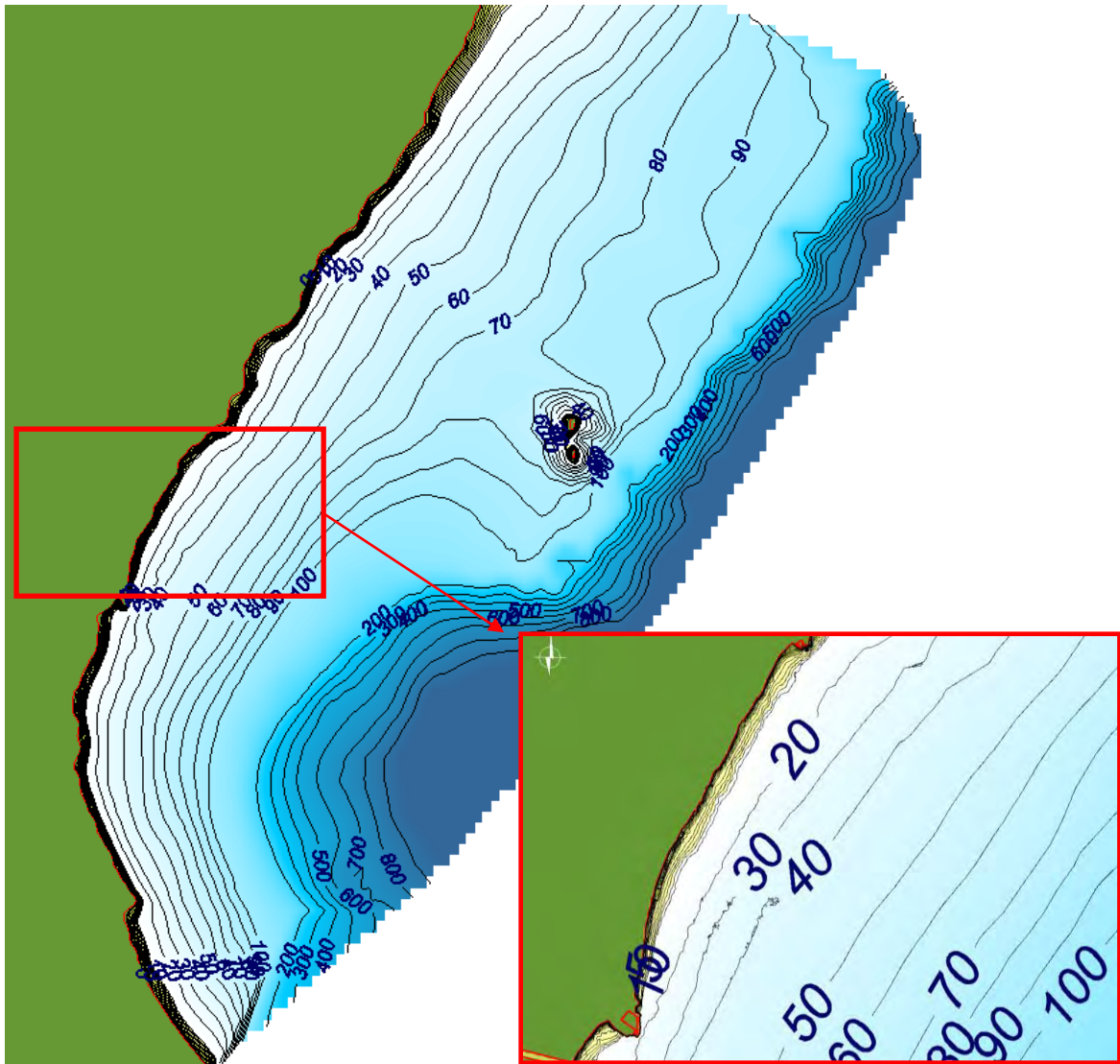


Batimetría de detalle frente a costa objeto del presente proyecto (en azul).

De acuerdo con la información facilitada por la Demarcación de Costas de Castellón, para completar la información de partida para el montaje del modelo del terreno se adopta la línea de costa, cuyo levantamiento se efectuó con fecha de mayo de 2017.

En las zonas donde no se dispone de la línea de orilla se ha estimado la línea de cota cero mediante restitución de ortofotos georreferenciadas.

Como resultado de procesar la información batimétrica expuesta e implementada en el módulo MOPLA del SMC, se obtiene el modelo batimétrico que permite llevar a cabo la propagación del oleaje hasta la zona de actuación (0).



Modelo del terreno implementado en el SMC para la propagación de oleaje.

DISEÑO DE MALLAS DE CÁLCULO

Las características de los oleajes a propagar y la configuración de la costa del área litoral estudiada, lleva al diseño de 3 familias de mallas encadenadas, cada una de ellas destinada a la propagación de un grupo direccional de oleajes, cuya procedencia define su orientación:

- Grupo de mallas orientado al ENE: propagación de oleajes procedentes del NE y ENE.
- Familia de mallas orientada al E: propagación de oleajes del E.
- Agrupación de mallas orientadas al SE: propagación de oleajes de direcciones ESE, SE y SSE.

Cada grupo de mallas está constituido por una malla general en profundidades indefinidas con paso de malla ($\Delta x = \Delta y = 160$ m), una malla intermedia de aproximación a la zona costera ($\Delta x = \Delta y = 40$ m), y una malla de detalle del borde litoral de Almenara con la mayor definición ($\Delta x = \Delta y = 20$ m).

La profundidad de inicio de las mallas se establece de acuerdo a la posición del nodo SIMAR, como fuente de los datos de oleaje a propagar.

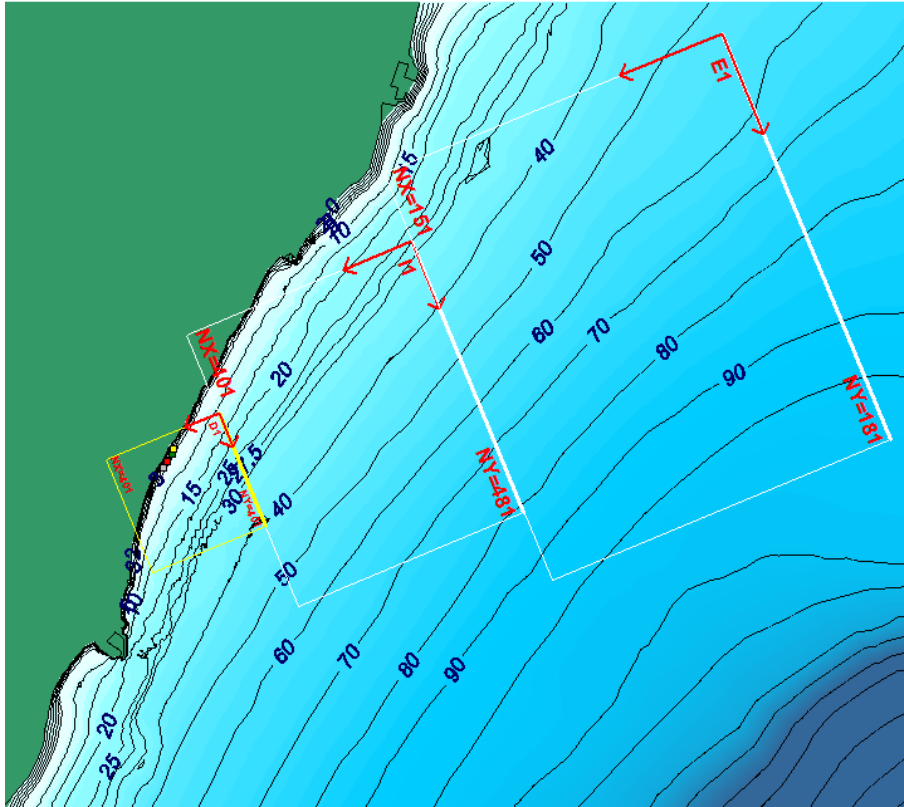
Las direcciones de los oleajes a propagar en cada una de las mallas, así como las características de las mismas, se exponen en la 0.

En la 0, 0 y 0 se presentan las 3 familias de mallas diseñadas según direccionalidad de los oleajes a propagar

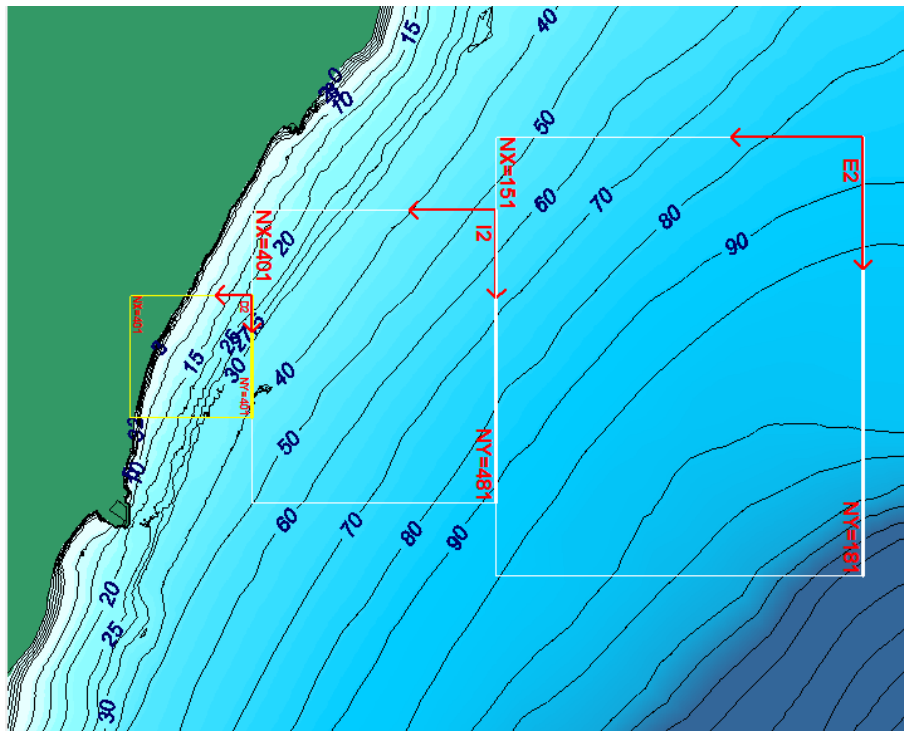
Nombre	Tipo de malla	Direcciones del oleaje	Orientación malla ¹ (°)
E1	General	NE y ENE	-157.5
I1	Intermedia	NE y ENE	-157.5
D1	Detalle	NE y ENE	-157.5
E2	General	E	-180
I2	Intermedia	E	-180
D2	Detalle	E	-180
E3	General	ESE, SE y SSE	135
I3	Intermedia	ESE, SE y SSE	135
D3	Detalle	ESE, SE y SSE	135

Características de las mallas diseñadas para la propagación de los oleajes

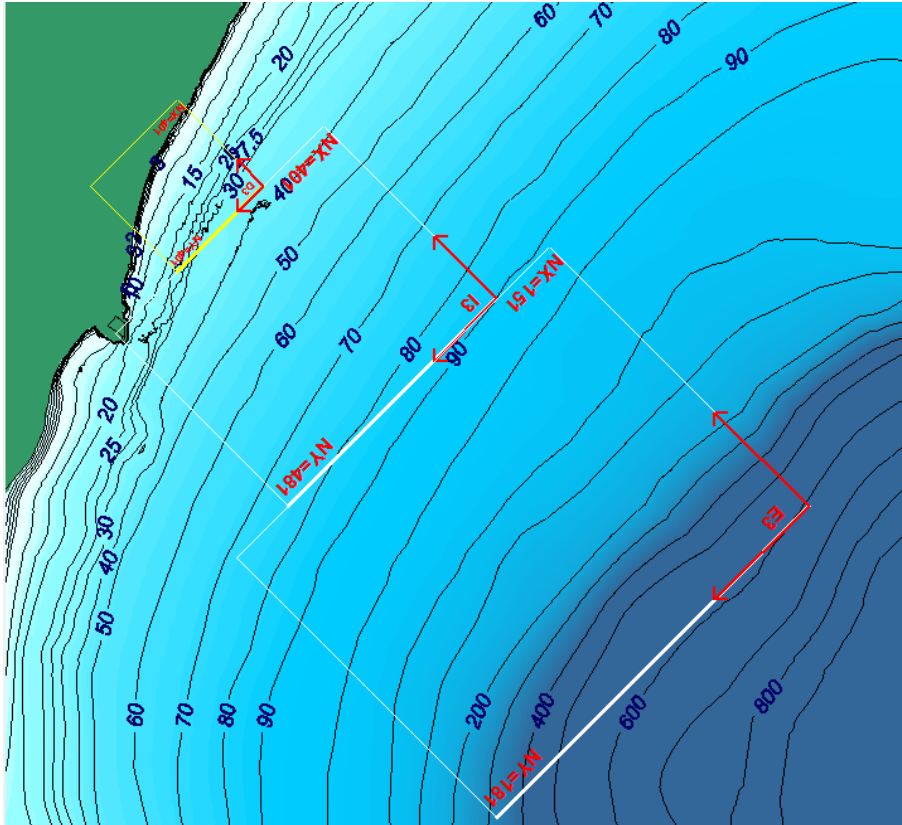
¹ Criterio de signos MOPLA: Orientaciones referidas al W, positivas en sentido antihorario y negativas en sentido horario W 0° / E -180°.



Grupo de mallas encadenadas para los oleajes del NE y NNE.



Grupo de mallas encadenadas para los oleajes de E.



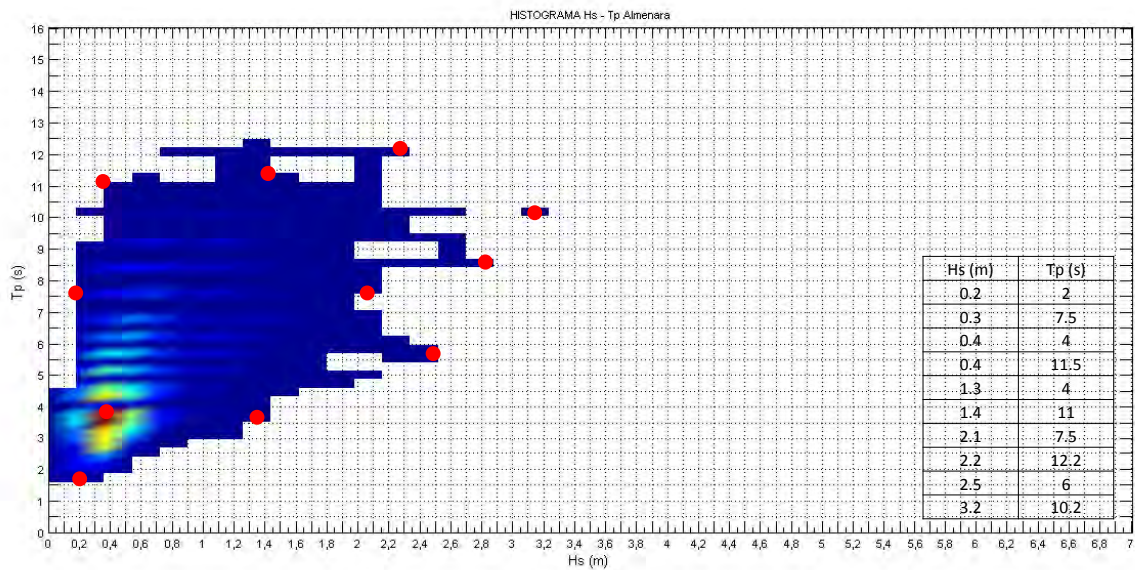
Grupo de mallas encadenadas para los oleajes del ESE, SE y SSE.

OLEAJE DE DISEÑO

La propagación del oleaje se lleva a cabo orientada a la posterior aplicación de la metodología de la interpolación mediante redes neuronales para la reconstrucción del clima en la costa a partir de los parámetros de altura de ola (H_s), periodo (T_p), dirección y nivel del mar. Esta técnica se basa en el empleo de los coeficientes de asomeramiento y refracción resultantes de la propagación del total de casos a escoger de forma que resulten representativos de la serie SIMAR en aguas profundas, para, mediante interpolación, obtener esta serie propagada en puntos objetivo de profundidad reducida frente la playa de Almenara objeto de estudio.

Los casos de oleaje medio a propagar se seleccionan a partir de la representación del histograma conjunto de altura de ola significativa - periodo de pico de la serie completa de oleaje SIMAR (1958-2015), en el que se marcan los puntos de intersección H_s - T_p que representan los estados de mar más característicos del oleaje en la zona, véase 0.

Adicionalmente, y con objeto de tener también una buena representatividad de los temporales acaecidos en la zona de actuación, se añade al conjunto de casos medios 43 puntos representativos del oleaje más extremo extraídos del Diagrama de dispersión H_s - T_p de la serie, 0.



Histograma conjunto H_s-T_p de la serie SIMAR (1958-2015) del nodo 2084117 con los puntos escogidos para construir los casos a propagar (puntos y tabla adjunta).

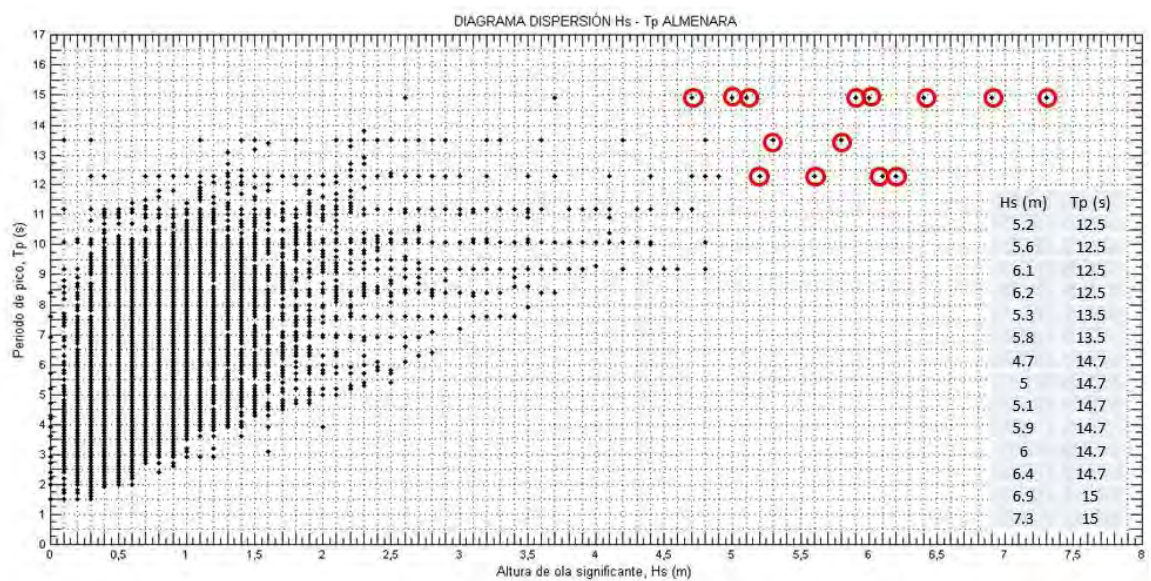


Diagrama de dispersión H_s-T_p con los casos extremales enmarcados en rojo y los casos a propagar en la tabla adjunta.

Cada uno de estos 24 estados de mar se propaga para cada una de las 6 direcciones predominantes de oleaje (NE, ENE, E, ESE, SE y SSE), y para la tres situaciones de marea (+0.00 m, +0.32 m y +0.76 m), teniendo en cuenta el efecto del cambio climático en la elevación del nivel del mar, con año horizonte 2040.

Como resultado se obtiene un total de 432 casos propagados, cuya representatividad permite la posterior reconstrucción del clima marítimo en la zona de actuación mediante la técnica de redes neuronales.

RÉGIMEN MEDIO		RÉGIMEN EXTREMAL	
Hs (m)	Tp (s)	Hs (m)	Tp (s)
0.2	2	5.2	12.5
0.3	7.5	5.6	12.5
0.4	4	6.1	12.5
0.4	11.5	6.2	12.5
1.3	4	5.3	13.5
1.4	11	5.8	13.5
2.1	7.5	4.7	14.7
2.2	12.2	5	14.7
2.5	6	5.1	14.7
3.2	10.2	5.9	14.7
		6	14.7
		6.4	14.7
		6.9	15
		7.3	15

Casos de oleaje a propagar para cada dirección y nivel de marea.

10.3.2.3.-RECONSTRUCCIÓN DEL CLIMA MARÍTIMO EN LA COSTA

METODOLOGÍA

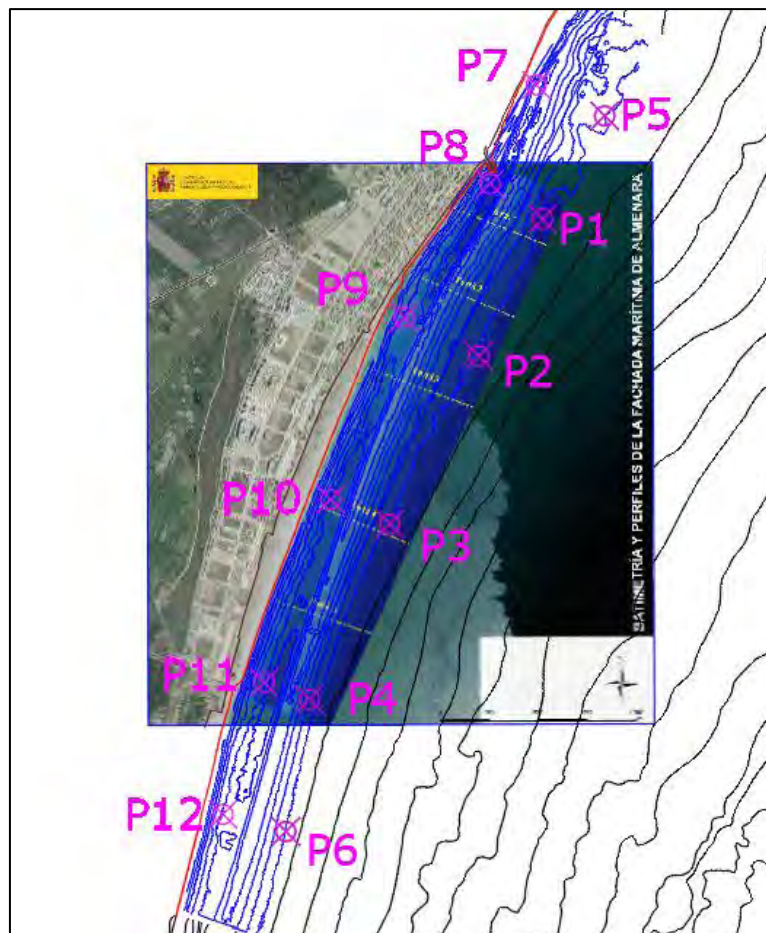
Para el análisis del oleaje en la zona de estudio se escogen, en primer lugar, doce puntos de control en profundidades reducidas situados frente al tramo de costa objeto del proyecto, seis de ellos se encuentran a 5 m de profundidad antes de alcanzar la barra sumergida (P1 a P6) y los seis restantes (P7 a P12) se sitúan a profundidades de 3 m y 4 m, localizados entre la barra y la línea de costa.

Los nodos se han posicionado antes y después de la barra que define la batimetría de detalle con el objetivo de determinar su efecto en la propagación del oleaje que incide en la costa.

En la 0 y la 0 se presentan los puntos de control escogidos para la reconstrucción del clima marítimo y el cálculo de la dirección del flujo medio de energía que se desarrolla en el estudio de dinámica litoral.

PUNTO	COORDENADAS			Localización
	X _{UTM}	Y _{UTM}	Profundidad (m)	
P1	742543.67	4403079.19	- 5	Tramo rigidizado norte
P2	742214.39	4402371.16	- 5	Tramo rigidizado sur
P3	741755.85	4401503.14	-5	Tramo no rigidizado norte
P4	741341.44	4400598.53	- 5	Tramo no rigidizado sur
P5	742863.64	4403610.61	-5	Aguas arriba Gola de la Llosa
P6	741220.38	4399916.72	-5	Aguas abajo Gola de Queralt
P7	742511.19	4403770.26	-3	Aguas arriba Gola de la Llosa
P8	742272.92	4403260.03	-4	Tramo rigidizado norte
P9	741829.86	4402570.68	-3	Tramo rigidizado sur
P10	741450.89	4401631.12	-4	Tramo no rigidizado norte
P11	741108.65	4400685.57	-4	Tramo no rigidizado sur
P12	740896.46	4400005.68	-4	Aguas abajo Gola de Queralt

Coordenadas de los puntos de control

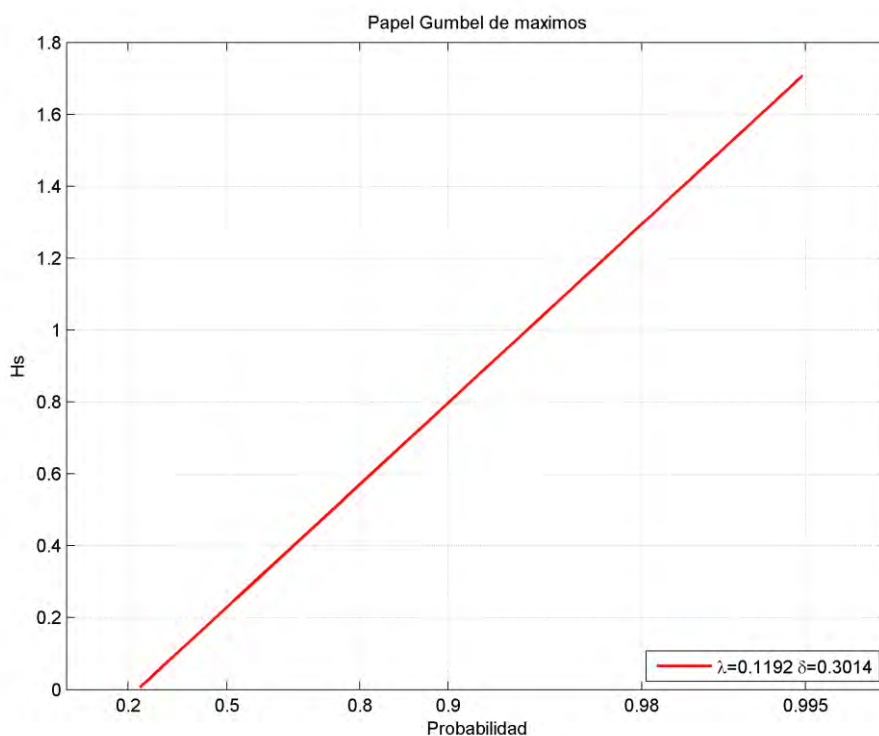


Localización de los 12 puntos objetivo para la reconstrucción del clima marítimo

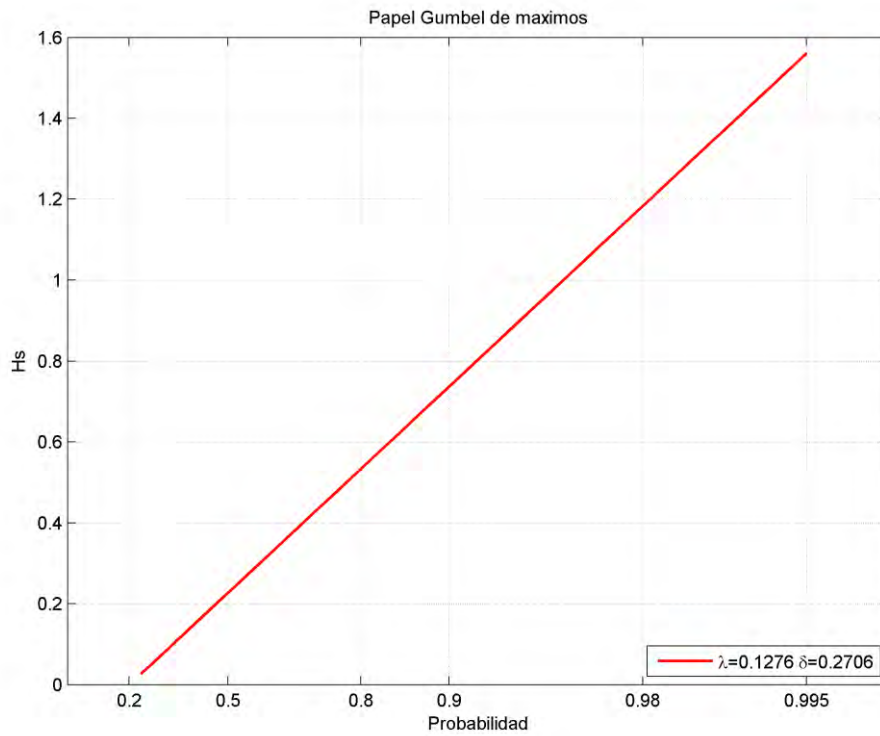
Obtenidas las series de oleaje en los cuatro nodos, se procede a su análisis estadístico con el programa CAROL para la obtención de las rosas de oleaje y la determinación del régimen medio y el régimen extremal en la costa.

RÉGIMEN MEDIO EN LA COSTA

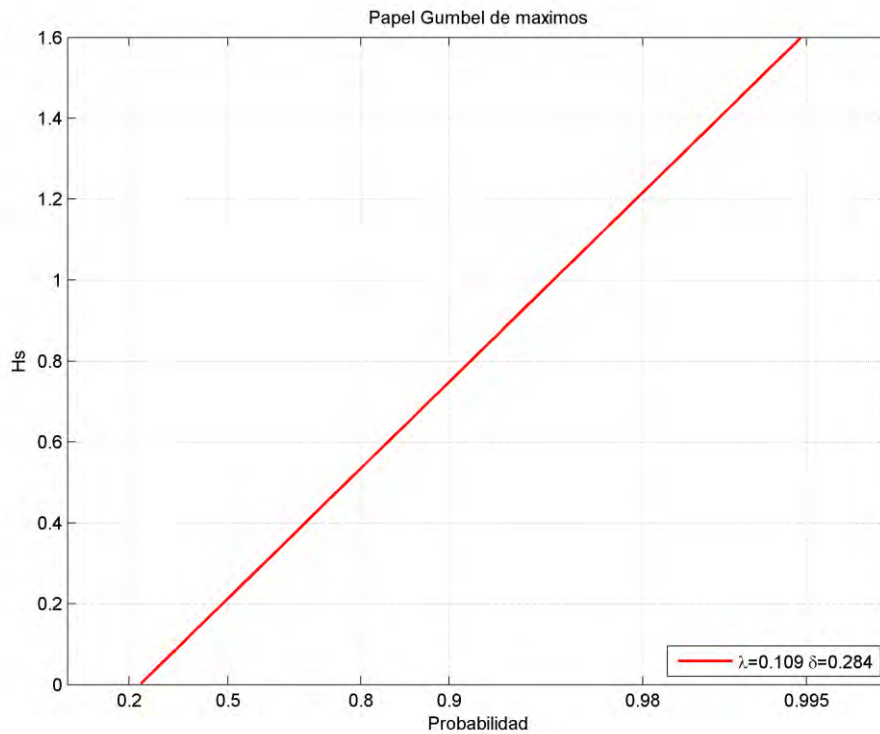
Para la caracterización del régimen medio del oleaje en las proximidades de la zona de proyecto, los valores de altura de ola significativa (H_s) de la serie de oleaje SIMAR propagada a los nodos posicionados en costa han sido ajustados a la función de distribución de mejor ajuste. Los resultados obtenidos en los doce nodos escogidos como representativos, en las batimétricas de 3 m, 4 m y 5 m, se presentan en las gráficas expuestas a continuación:



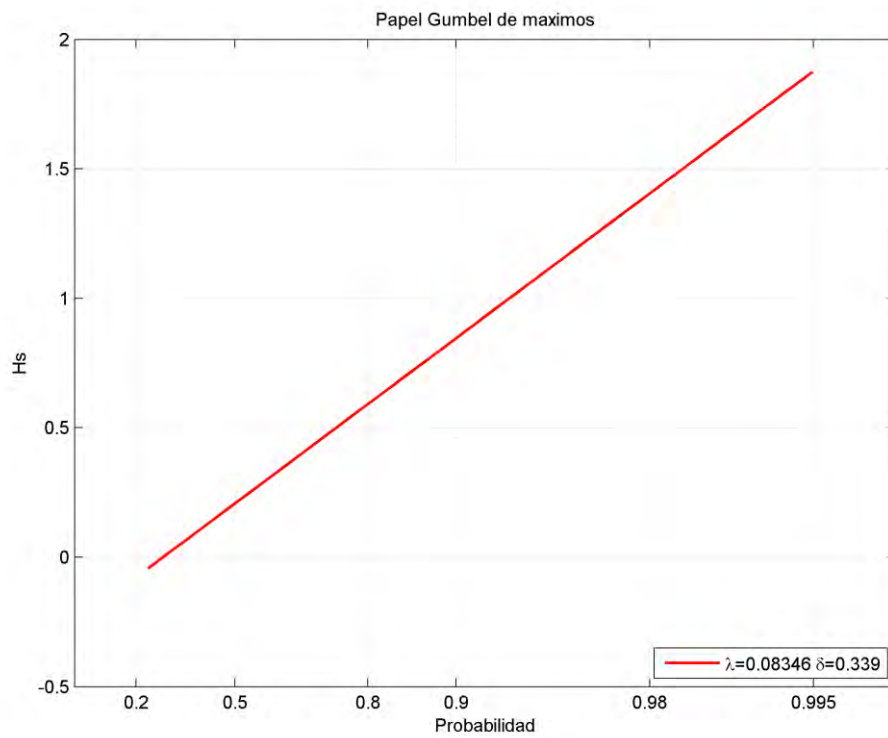
Regímenes medios de H_s en el Punto 1



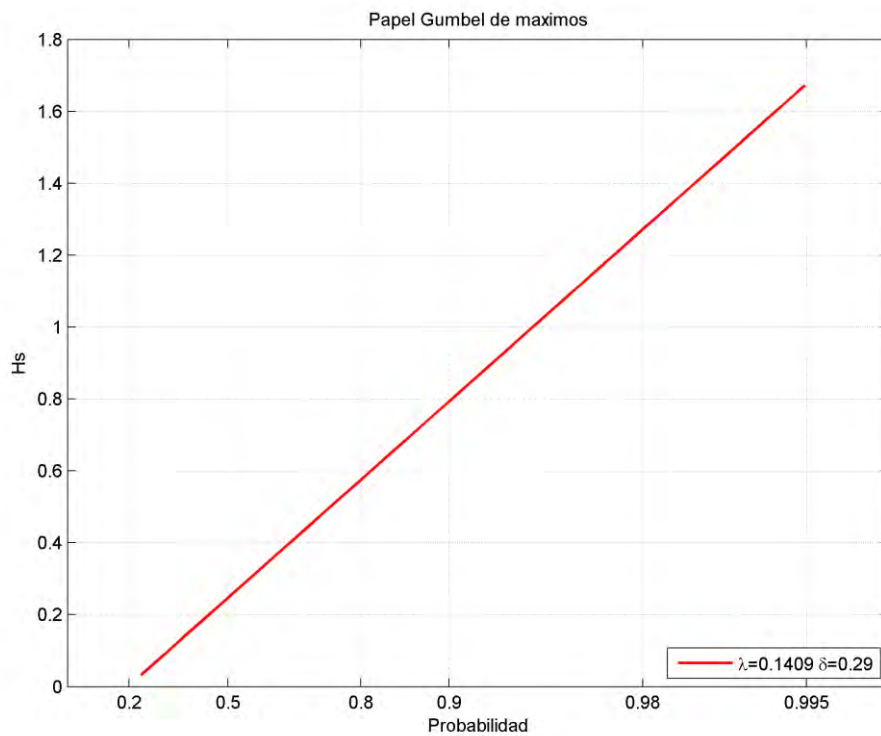
Regímenes medios de H_s en el Punto 2.



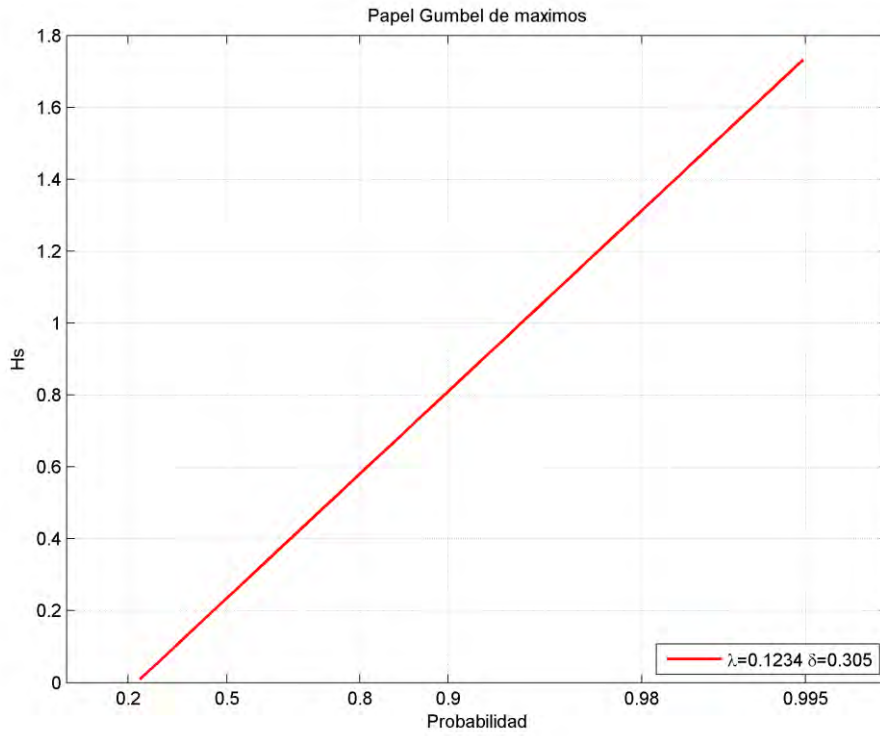
Regímenes medios de H_s en el Punto 3.



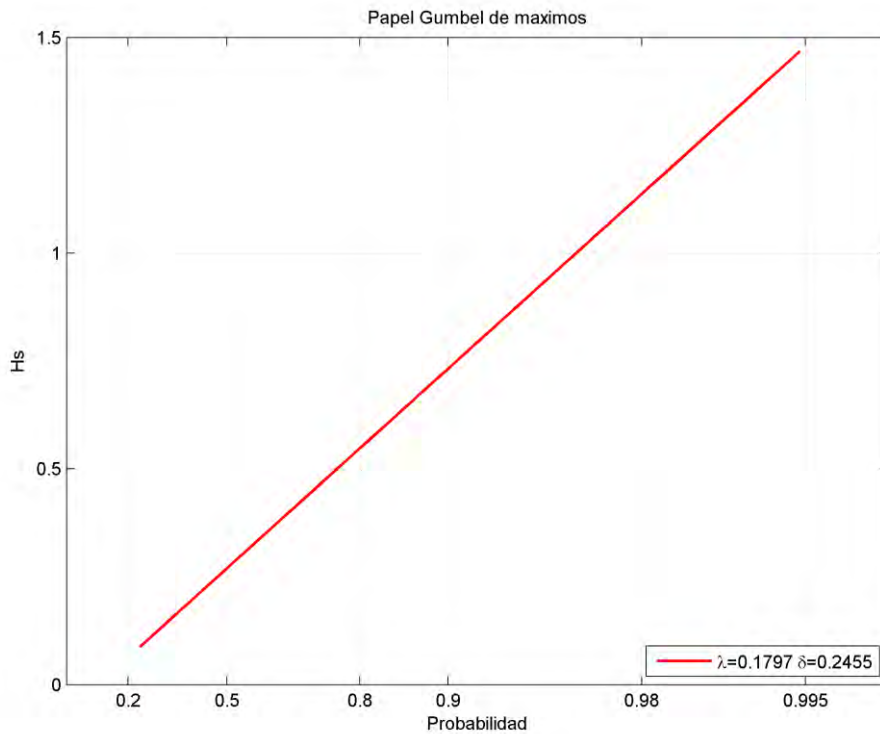
Regímenes medios de H_s en el Punto 4.



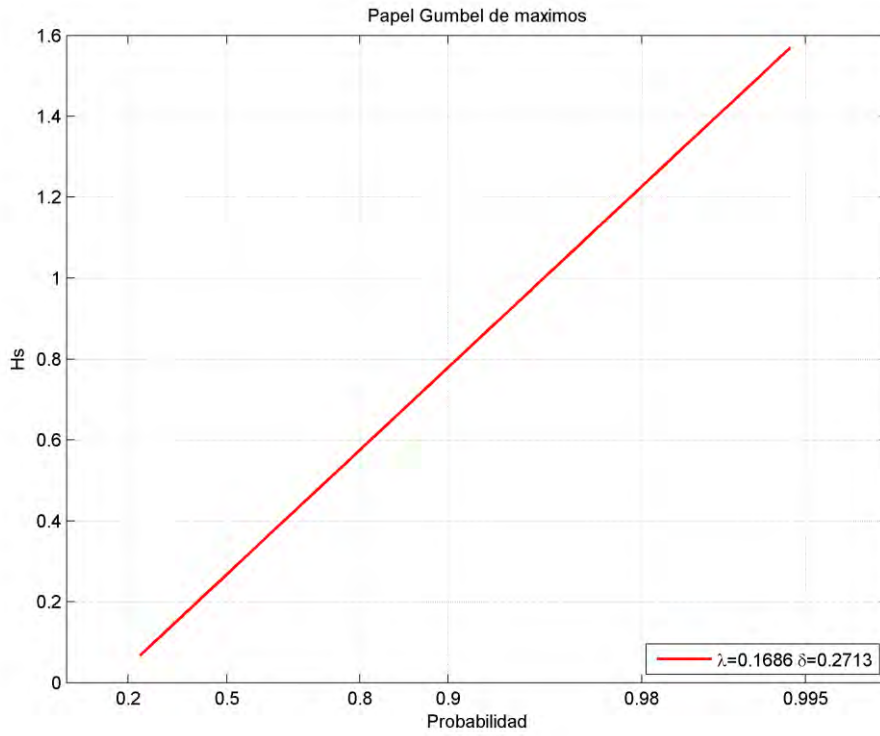
Regímenes medios de H_s en el Punto 5.



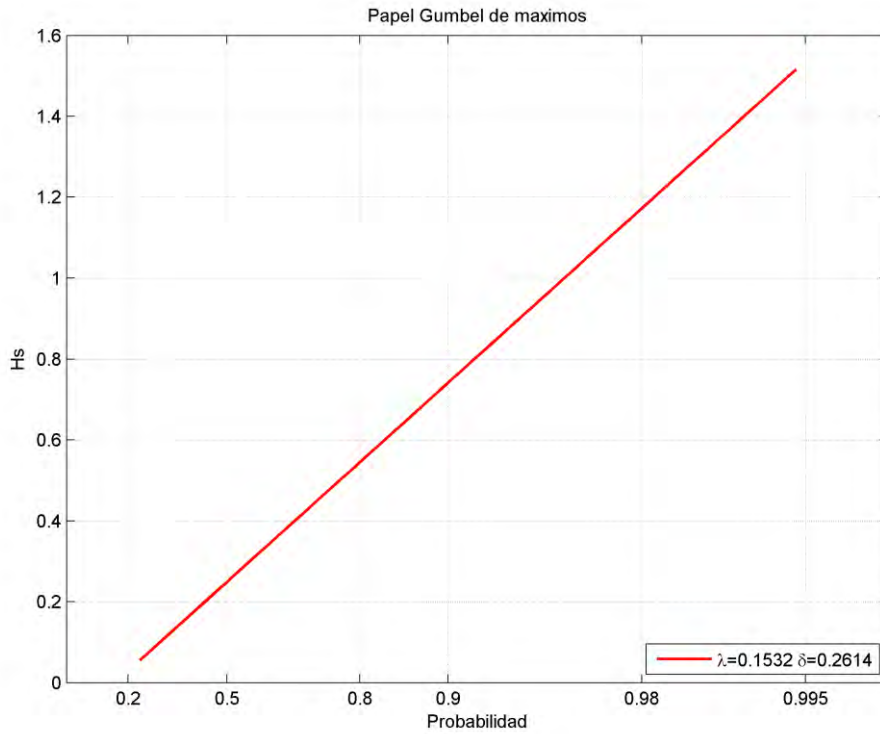
Regímenes medios de H_s en el Punto 6.



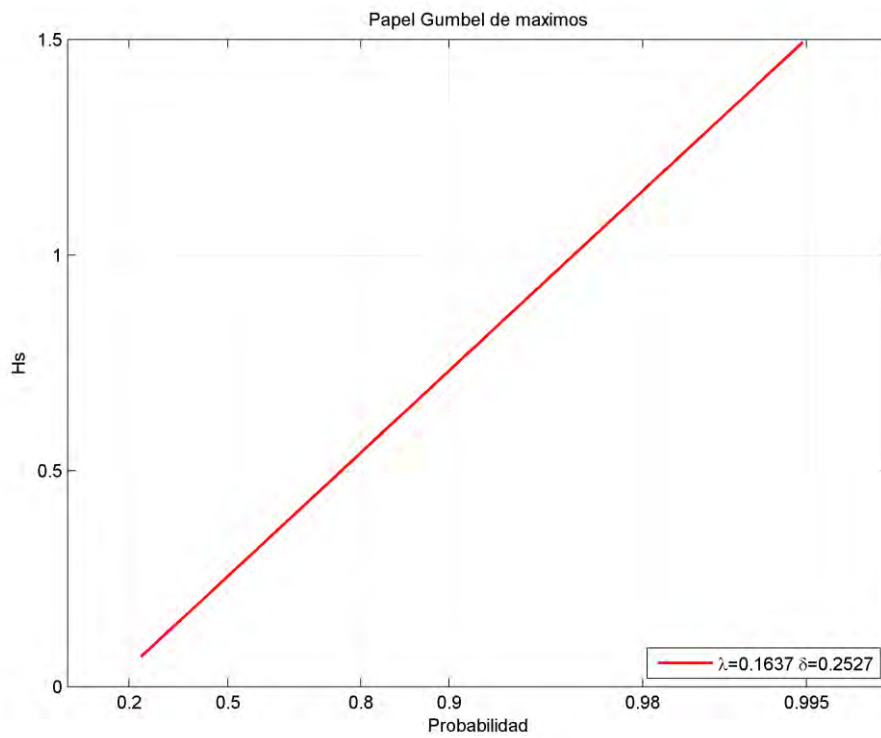
Regímenes medios de H_s en el Punto 7



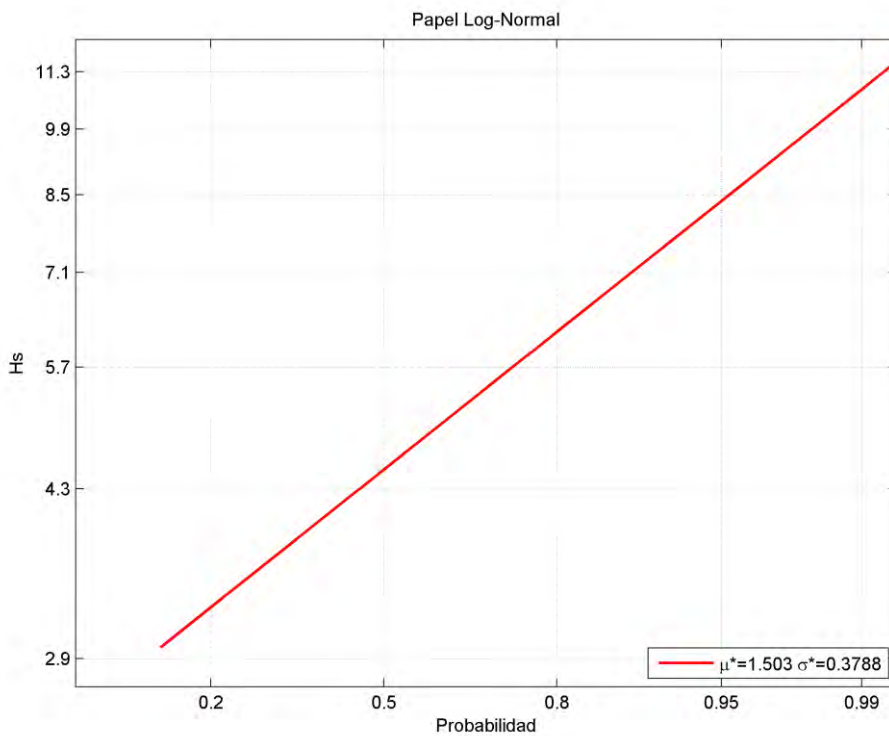
Regímenes medios de H_s en el Punto 8



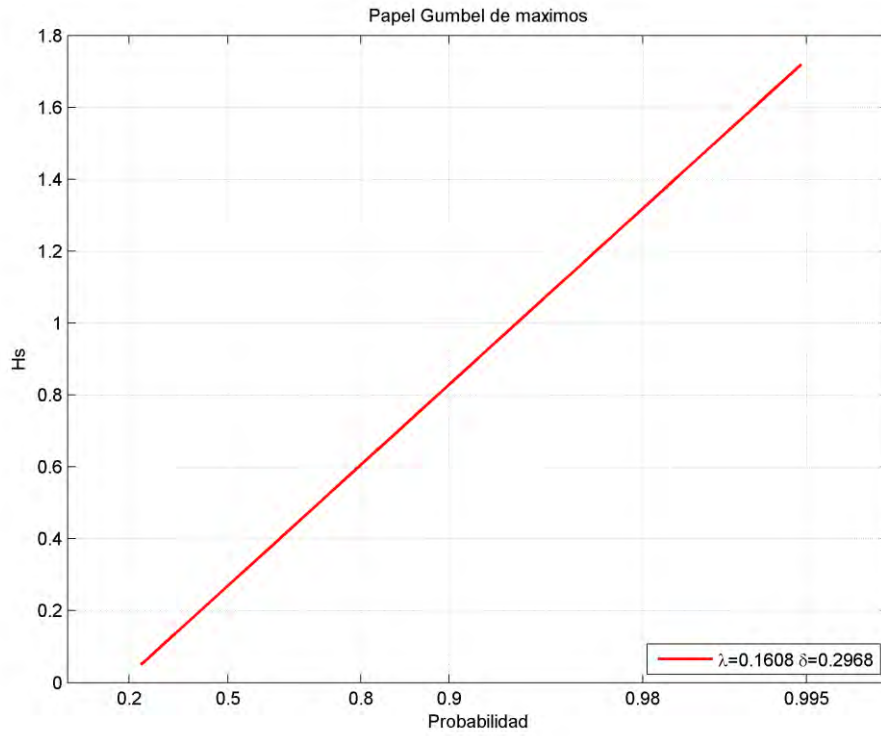
Regímenes medios de H_s en el Punto 9



Regímenes medios de H_s en el Punto 10



Regímenes medios de H_s en el Punto 11



Regímenes medios de H_s en el Punto 12

ANÁLISIS DIRECCIONAL

Las rosas de oleaje correspondientes a los doce puntos objetivos en la costa se presentan a continuación:

P1 (-5 m) / P8 (-4 m) TRAMO RIGIDIZADO NORTE

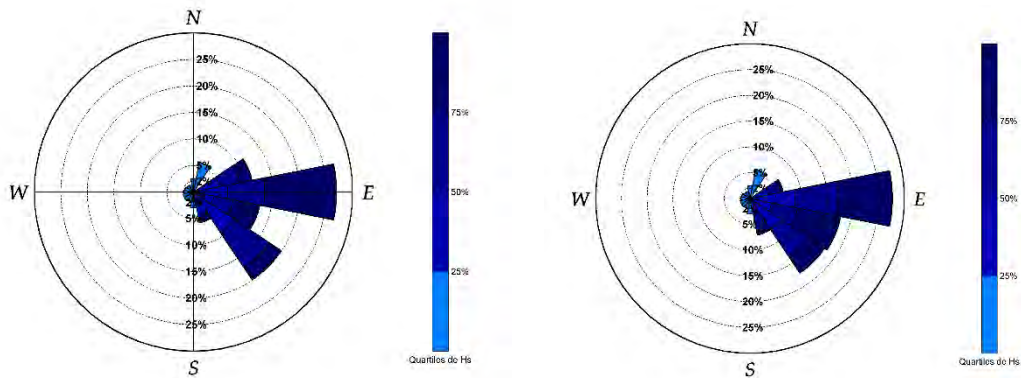


TABLA ESTADÍSTICOS BÁSICOS

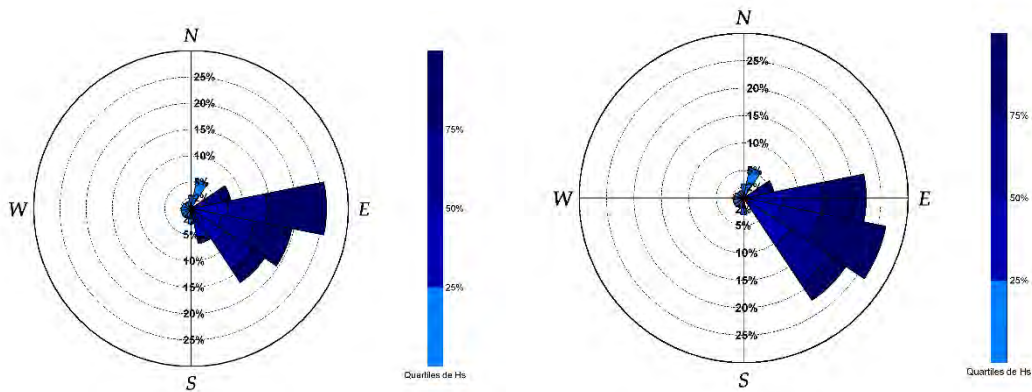
Variable medida: Hs

direcciones(*)	prob.direccion	Hs _{10%}	Hs _{50%}	Hs _{90%}	Hs ₁₂
N	0.0250	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NNE	0.0563	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NE	0.0002	0.2690	0.3864	0.5630	0.5630
ENE	0.1122	0.3536	0.5835	0.8783	1.0836
E	0.2692	0.4780	0.9891	1.8733	2.6334
ESE	0.1275	0.3839	0.9603	2.3692	3.1424
SE	0.1989	0.3718	0.5578	0.8462	1.3205
SSE	0.0591	0.3690	0.5872	0.9895	1.4671
S	0.0300	0.0000	0.0000	0.0000	0.2012
SSW	0.0189	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SW	0.0201	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
WSW	0.0195	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
W	0.0181	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
WNW	0.0168	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NW	0.0143	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NNW	0.0140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

TABLA ESTADÍSTICOS BÁSICOS

Variable medida: Hs

direcciones(*)	prob.direccion	Hs _{10%}	Hs _{50%}	Hs _{90%}	Hs ₁₂
N	0.0250	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NNE	0.0563	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ENE	0.0656	0.2746	0.4571	0.7074	0.8862
E	0.2763	0.3981	0.9405	1.3504	1.5152
ESE	0.1795	0.4654	1.1643	1.5126	1.5776
SE	0.1738	0.3807	0.5713	0.8620	1.3206
SSE	0.0721	0.3795	0.5704	0.9219	1.3089
S	0.0299	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SSW	0.0189	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SW	0.0201	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
WSW	0.0195	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
W	0.0181	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
WNW	0.0168	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NW	0.0143	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NNW	0.0140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

P2 (-5 m) / P9 (-3 m) TRAMO RIGIDIZADO SUR

TABLA ESTADÍSTICOS BÁSICOS

Variable medida: Hs

direcciones(*)	prob.direccion	Hs _{10%}	Hs _{50%}	Hs _{90%}	Hs ₁₂
N	0.0250	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NNE	0.0563	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ENE	0.0773	0.3352	0.5446	0.8136	1.0144
E	0.2578	0.4291	0.8609	1.5652	2.0749
ESE	0.1956	0.3783	0.8788	2.0126	2.9390
SE	0.1686	0.3380	0.5190	0.7840	1.3697
SSE	0.0679	0.3642	0.5516	0.8278	1.1318
S	0.0299	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SSW	0.0189	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SW	0.0201	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
WSW	0.0195	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
W	0.0181	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
WNW	0.0168	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NW	0.0143	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NNW	0.0140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

TABLA ESTADÍSTICOS BÁSICOS

Variable medida: Hs

direcciones(*)	prob.direccion	Hs _{10%}	Hs _{50%}	Hs _{90%}	Hs ₁₂
N	0.0250	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NNE	0.0563	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ENE	0.0560	0.3103	0.4885	0.7125	0.9141
E	0.2231	0.3714	0.7335	1.3654	1.5668
ESE	0.2641	0.4384	1.0367	1.5578	1.6511
SE	0.2239	0.3370	0.5126	0.7834	1.2826
SSE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
S	0.0299	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SSW	0.0189	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SW	0.0201	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
WSW	0.0195	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
W	0.0181	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
WNW	0.0168	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NW	0.0143	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NNW	0.0140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

P3 (-5 m) / P10 (-4 m) TRAMO NO RIGIDIZADO NORTE

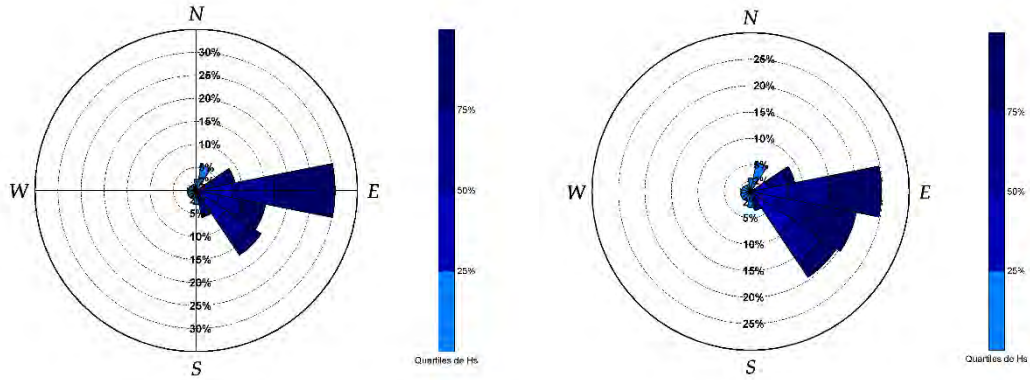


TABLA ESTADÍSTICOS BASICOS

Variable medida: Hs

direcciones(*)	prob. direccion	Hs _{0.0%}	Hs _{25%}	Hs _{50%}	Hs _{75%}
N	0.0250	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NNE	0.0563	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ENE	0.0852	0.3352	0.5500	0.8227	1.0312
E	0.3009	0.4231	0.8905	1.7861	2.4089
ESE	0.1533	0.3621	0.8079	2.0212	2.8581
SE	0.1686	0.3514	0.5308	0.7997	1.3475
SSE	0.0592	0.3576	0.5375	0.8598	1.2065
S	0.0299	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SSW	0.0189	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SW	0.0201	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
WSW	0.0195	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
W	0.0181	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
WNW	0.0168	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NW	0.0143	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NNW	0.0140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

TABLA ESTADÍSTICOS BASICOS

Variable medida: Hs

direcciones(*)	prob. direccion	Hs _{0.0%}	Hs _{25%}	Hs _{50%}	Hs _{75%}
N	0.0250	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NNE	0.0563	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ENE	0.0848	0.3217	0.5070	0.7428	0.9422
E	0.2474	0.4079	0.8087	1.3413	1.4674
ESE	0.2036	0.4323	1.0753	1.4880	1.5964
SE	0.1948	0.3373	0.5080	0.7379	1.2616
SSE	0.0366	0.3477	0.5356	0.9077	1.3774
S	0.0299	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SSW	0.0189	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SW	0.0201	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
WSW	0.0195	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
W	0.0181	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
WNW	0.0168	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NW	0.0143	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NNW	0.0140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

P4 (-5 m) / P11 (-4 m) TRAMO NO RIGIDIZADO SUR

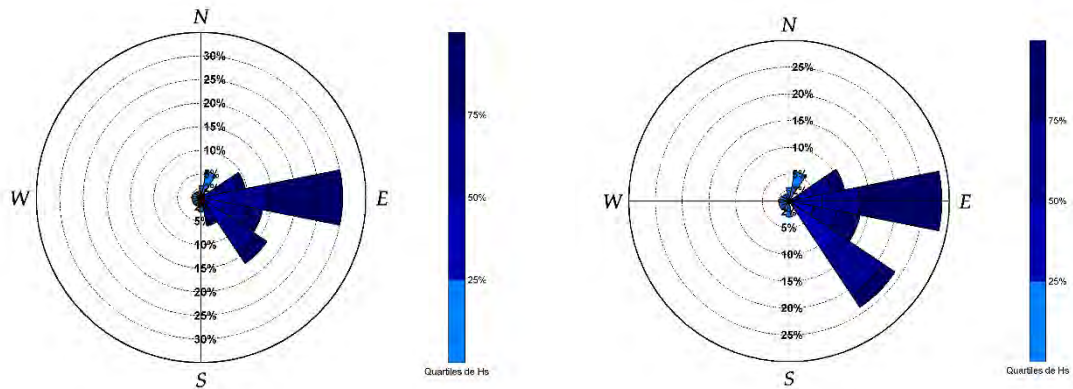


TABLA ESTADÍSTICOS BÁSICOS

Variable medida Hs					
direcciones(°)	prob.direccion	Hs _{20%}	Hs _{50%}	Hs _{80%}	Hs _{100%}
N	0.0250	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NNE	0.0563	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NE	0.0098	0.2460	0.4980	0.7115	0.8249
ENE	0.0954	0.3208	0.5424	0.7978	1.0118
E	0.3000	0.4991	1.1677	2.2394	3.0208
ESE	0.1330	0.3614	0.6438	1.2987	2.4040
SE	0.1678	0.3549	0.5449	0.8464	1.3666
SSE	0.0612	0.3127	0.5275	0.7729	0.9995
S	0.0299	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SSW	0.0189	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SW	0.0201	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
WSW	0.0195	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
W	0.0181	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
WNW	0.0168	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NW	0.0143	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NNW	0.0140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

TABLA ESTADÍSTICOS BÁSICOS

Variable medida Hs					
direcciones(°)	prob.direccion	Hs _{20%}	Hs _{50%}	Hs _{80%}	Hs _{100%}
N	0.0250	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NNE	0.0563	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ENE	0.1056	0.3396	0.5821	0.9226	1.1607
E	0.2854	0.4865	1.0019	1.6701	2.0254
ESE	0.1352	0.3747	0.8120	1.5454	1.9304
SE	0.2382	0.3182	0.4806	0.7329	1.1636
SSE	0.0029	0.4000	0.5928	0.9545	1.2788
S	0.0299	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SSW	0.0189	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SW	0.0201	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
WSW	0.0195	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
W	0.0181	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
WNW	0.0168	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NW	0.0143	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NNW	0.0140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

P5 (-5 m) / P7 (-3 m) AGUAS ARRIBA GOLA DE LA LLOSA

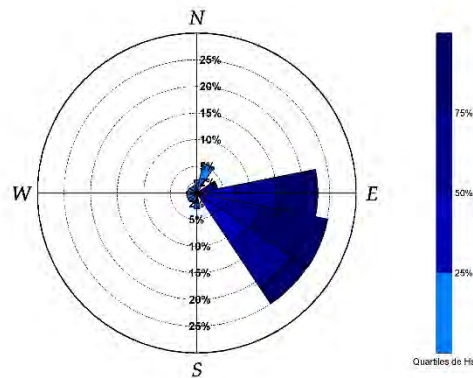
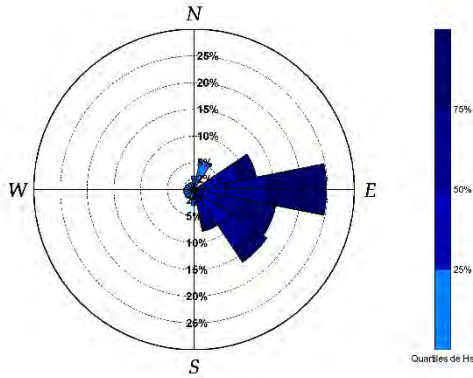
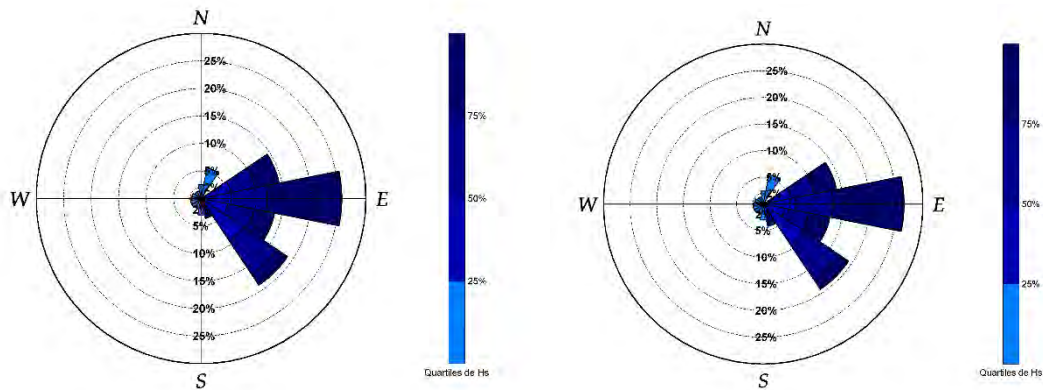


TABLA ESTADÍSTICOS BÁSICOS

Variable medida Hs					
direcciones(°)	prob.direccion	Hs _{20%}	Hs _{50%}	Hs _{80%}	Hs _{100%}
N	0.0250	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NNE	0.0563	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NE	0.0032	0.3192	0.4739	0.8457	0.7758
ENE	0.1187	0.3621	0.6186	0.9320	1.1759
E	0.2474	0.4606	0.9866	1.7865	2.4996
ESE	0.1554	0.4137	0.9225	2.1477	2.9234
SE	0.1630	0.3894	0.5834	0.8758	1.4638
SSE	0.0796	0.3927	0.5770	0.9695	1.6553
S	0.0299	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SSW	0.0189	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SW	0.0201	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
WSW	0.0195	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
W	0.0181	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
WNW	0.0168	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NW	0.0143	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NNW	0.0140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

TABLA ESTADÍSTICOS BÁSICOS

Variable medida Hs					
direcciones(°)	prob.direccion	Hs _{20%}	Hs _{50%}	Hs _{80%}	Hs _{100%}
N	0.0250	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NNE	0.0563	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ENE	0.0398	0.3017	0.4577	0.6154	0.7506
E	0.2272	0.3712	0.7517	1.2164	1.3024
ESE	0.2507	0.4705	1.0854	1.3340	1.4140
SE	0.2495	0.3304	0.5152	0.8175	1.2649
SSE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
S	0.0299	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SSW	0.0189	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SW	0.0201	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
WSW	0.0195	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
W	0.0181	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
WNW	0.0168	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NW	0.0143	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NNW	0.0140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

P6 (-5 m) / P12 (-4 m) AGUAS ABAJO GOLA DE QUERALT

TABLA ESTADÍSTICOS BÁSICOS

Variable medida Hs

direcciones(*)	prob.direccion	Hs _{50%}	Hs _{90%}	Hs _{99%}	Hs ₁₂
N	0.0250	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NNE	0.0563	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NE	0.0043	0.3088	0.4946	0.6536	0.8875
ENE	0.1447	0.3784	0.6646	1.0424	1.3005
E	0.2558	0.5079	1.1231	2.0360	3.0210
ESE	0.1363	0.3613	0.7480	1.7746	2.6441
SE	0.1892	0.3568	0.5396	0.8054	1.3226
SSE	0.0369	0.3666	0.5526	0.9036	1.3376
S	0.0299	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SSW	0.0189	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SW	0.0201	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
WSW	0.0195	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
W	0.0181	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
WNW	0.0168	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NW	0.0143	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NNW	0.0140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

TABLA ESTADÍSTICOS BÁSICOS

Variable medida Hs

direcciones(*)	prob.direccion	Hs _{50%}	Hs _{90%}	Hs _{99%}	Hs ₁₂
N	0.0250	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NNE	0.0563	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ENE	0.1402	0.3708	0.7369	1.2185	1.4426
E	0.2641	0.5540	1.1869	1.8752	2.7007
ESE	0.1276	0.3717	0.8359	1.7894	2.3002
SE	0.1925	0.3686	0.5527	0.8278	1.3746
SSE	0.0428	0.3688	0.5534	0.9176	1.2789
S	0.0299	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SSW	0.0189	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SW	0.0201	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
WSW	0.0195	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
W	0.0181	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
WNW	0.0168	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NW	0.0143	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NNW	0.0140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

En ellas se observa el cambio experimentado por el oleaje desde aguas profundas hasta la costa, al girar sus frentes hasta una dirección sensiblemente paralela a la batimetría. Así, es apreciable un incremento del porcentaje de oleajes de dirección del segundo cuadrante, gran parte de éstos originariamente procedentes del primer cuadrante, y que han cambiado su trayectoria gradualmente hasta alcanzar la costa.

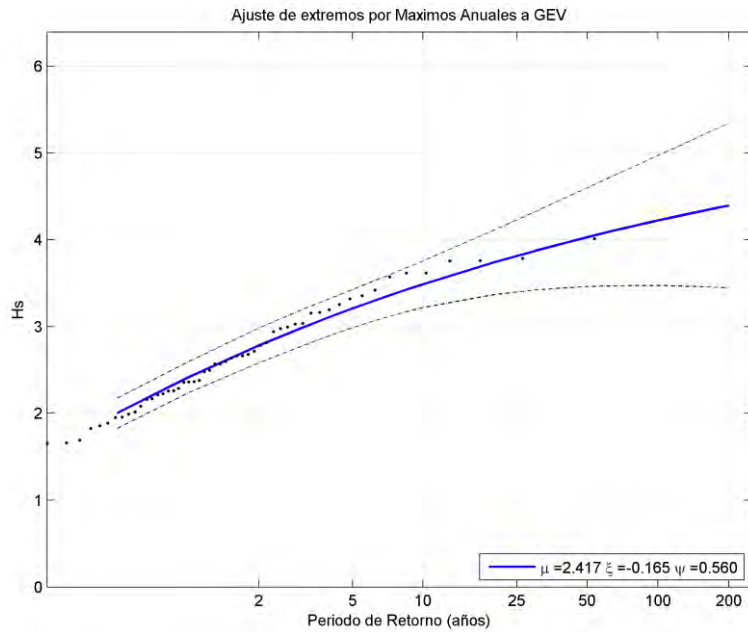
A la vista de las rosas de oleaje se observa un predominio de los oleajes de direcciones asociadas al segundo cuadrante en las proximidades de la costa. Dentro de éste, son los oleajes de dirección E y ESE los de mayor frecuencia de presentación, mientras que los de mayor altura de ola son los oleajes de dirección NE.

RÉGIMEN EXTREMAL EN LA COSTA
RÉGIMEN EXTREMAL ESCALAR

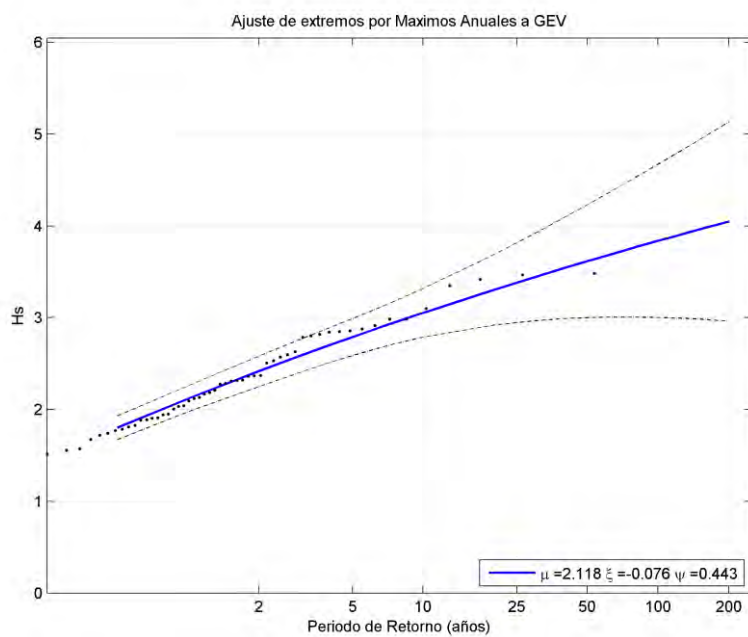
Para la selección de los valores extremos de H_s y T_p, cuyo análisis determina el oleaje de cálculo para el dimensionamiento de las estructuras costeras, se emplea el método de máximos anuales. El ajuste de los datos seleccionados se lleva a cabo con la función de

distribución Gumbel de máximos o la función GEV de valores extremos, en función cuál de ellas proporcione un mejor ajuste, considerando un periodo de retorno de diseño de 68 años.

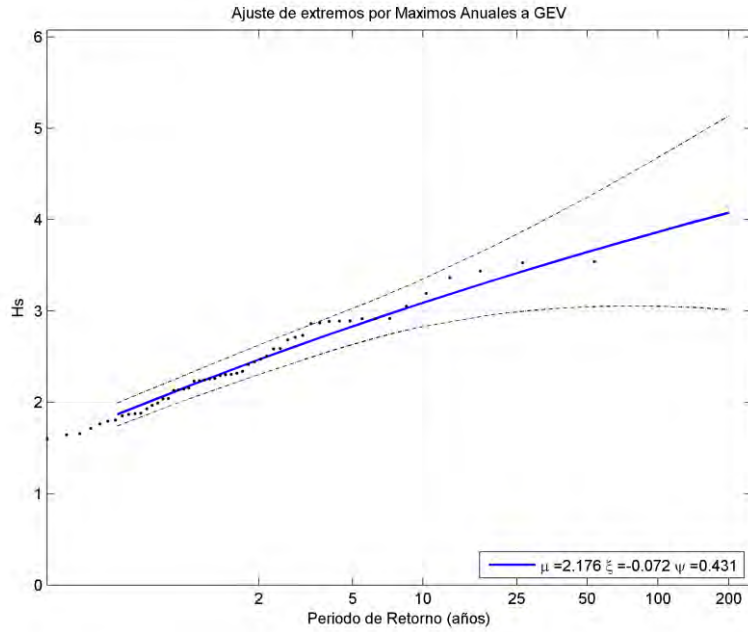
Esta metodología se aplica para cada para los puntos objetivo, según la dirección de procedencia del oleaje.



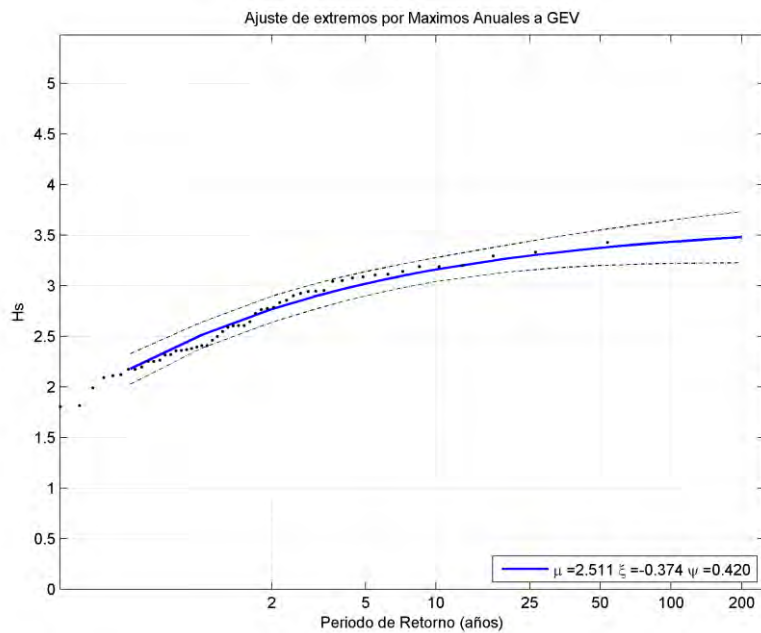
Régimen extremal de H_s en el Punto 1.



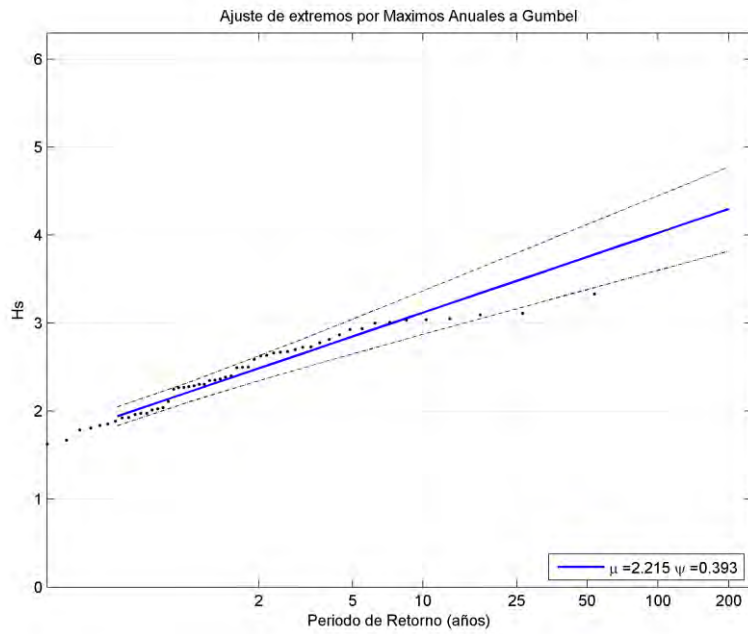
Régimen extremal de H_s en el Punto 2.



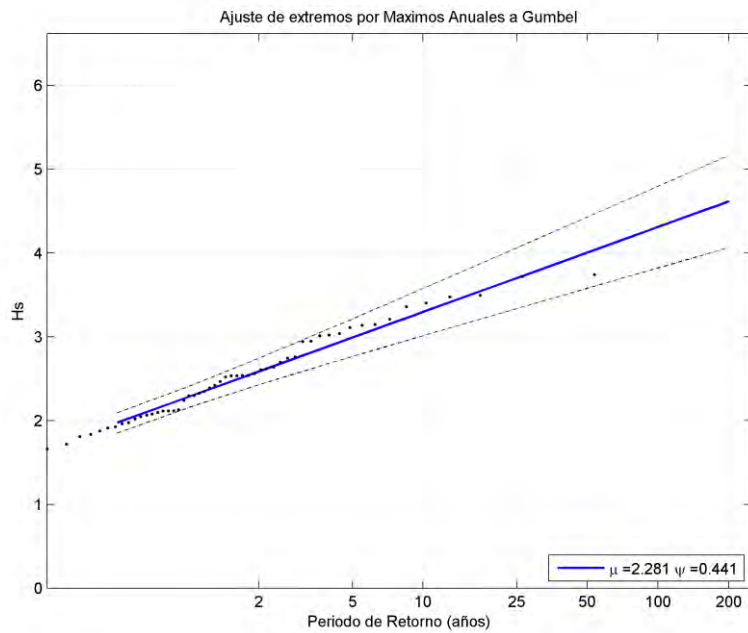
Régimen extremal de H_s en el Punto 3.



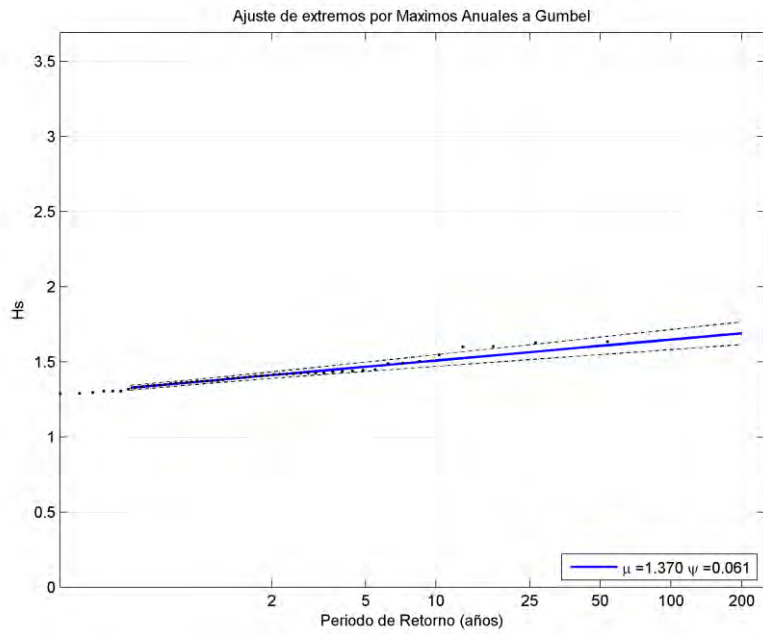
Régimen extremal de H_s en el Punto 4.



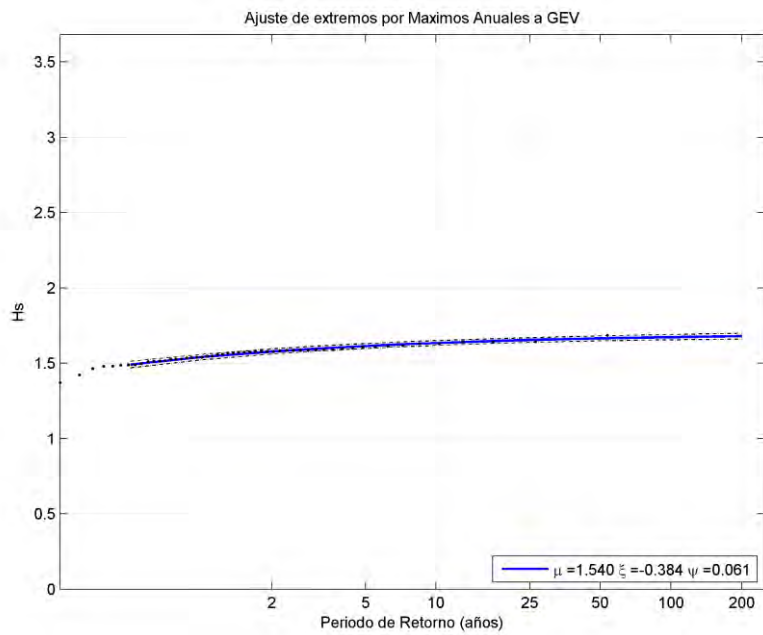
Régimen extremal de Hs en el Punto 5.



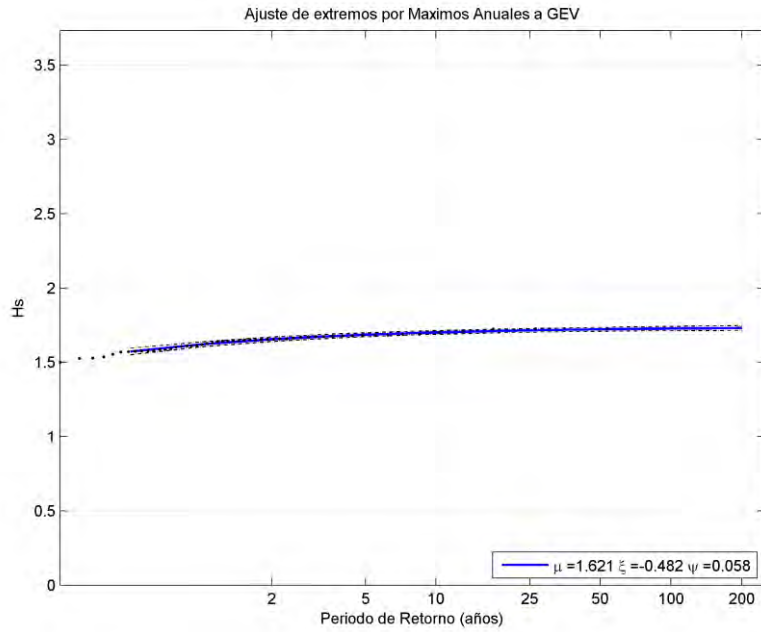
Régimen extremal de Hs en el Punto 6.



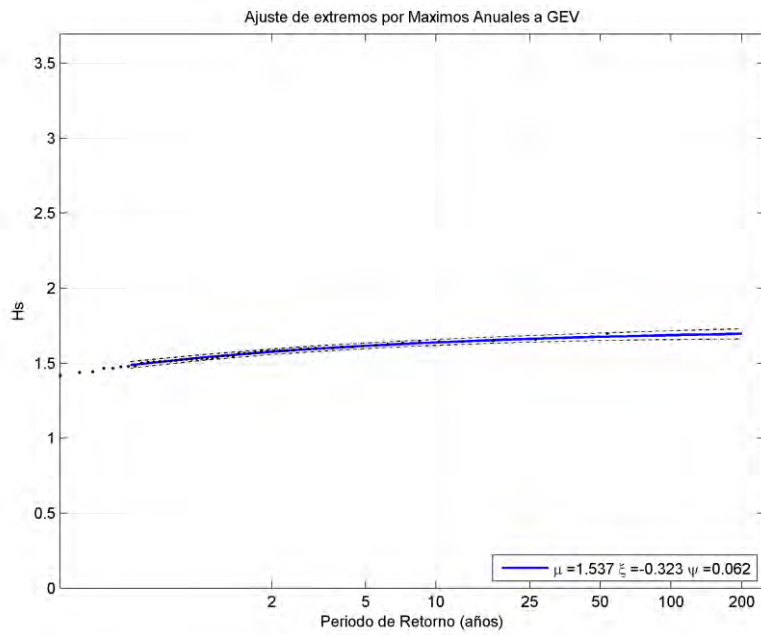
Régimen extremal de H_s en el Punto 7.



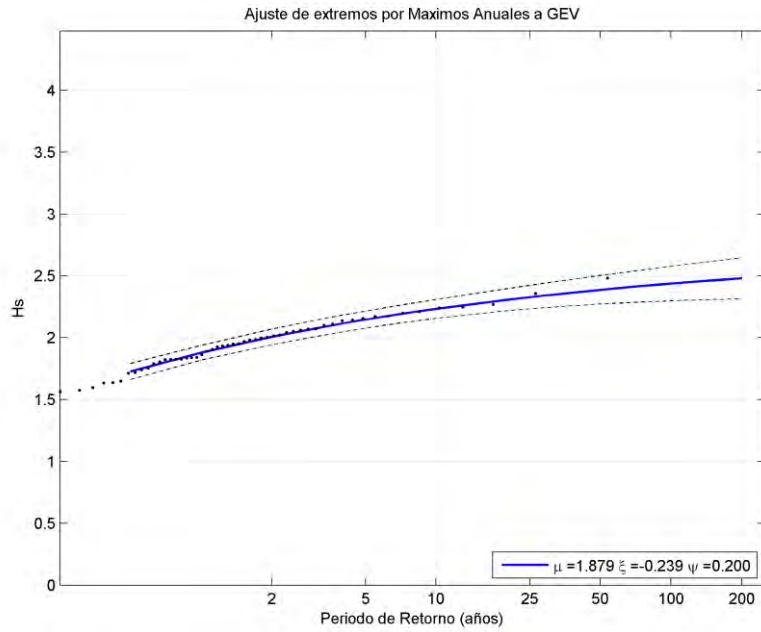
Régimen extremal de H_s en el Punto 8.



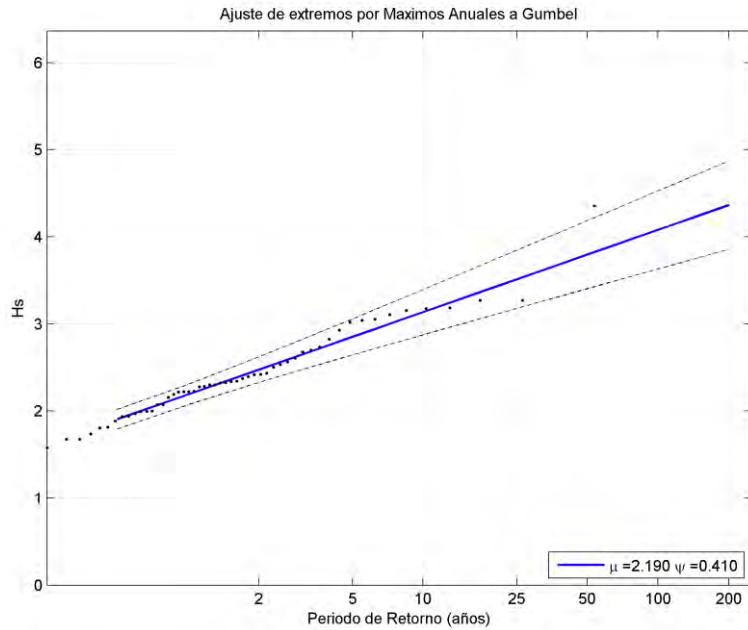
Régimen extremal de Hs en el Punto 9.



Régimen extremal de Hs en el Punto 10.



Régimen extremal de Hs en el Punto 11.



Régimen extremal de Hs en el Punto 12.

OLEAJE DE CÁLCULO

A partir de los parámetros obtenidos de las funciones de distribución, se calculan las alturas de ola en régimen extremal correspondientes al periodo de retorno de diseño de 68 años, de acuerdo a la probabilidad de fallo y vida útil de la actuación.

Los resultados del oleaje de cálculo se muestran en la siguiente tabla, para los nodos de control comprendidos entre la Gola de la Llosa y la Gola de Queralt:

Nodo de control	Localización (μ)	Escala (Ψ)	Forma (ξ)	Hs ₅ (m)
P1	2.417	0.56	-0.165	4.12
P2	2.118	0.443	-0.176	3.44
P3	2.176	0.431	-0.072	3.74
P4	2.511	0.42	-0.374	3.40

Nodo de control	Localización (μ)	Escala (Ψ)	Forma (ξ)	Hs _{3,4} (m)
P8	1.54	0.061	-0.384	1.67
P9	1.621	0.058	-0.482	1.73
P10	1.537	0.062	-0.323	1.68
P11	1.879	0.2	-0.239	2.41

A la vista de los resultados, se puede concluir que:

- La barra provoca la rotura de los oleajes extremales de alturas de ola superiores a Hs=1.95 m. Esto se traduce en una pérdida de energía y disminución significativa de las alturas de ola obtenidas en los nodos localizados a 5 m de profundidad y los que se encuentran a 3 y 4 m de profundidad, una vez el oleaje ha roto por la presencia de la barra.
- Los nodos de control localizados en el tramo rigidizado donde se hace necesaria la ejecución de estructuras de defensa son los nodos P1 y P2, localizados a la profundidad de 5 m; y los nodos P8 y P9, localizados a una profundidad de 4 m, una vez el oleaje ha superado la barra.

Para obtener el oleaje de diseño se han promediado las alturas de ola obtenidas en los dos nodos y a ambas profundidades.

Se concluye que el oleaje de cálculo, asociado a un periodo de retorno de 68 años, corresponde a un oleaje con un valor de altura de ola $H_d = 2.74$ m.

Nodo	Hs. ₅ (m)	Nodo	Hs. _{3,4} (m)	Hd (m)
P1	4.12	P8	1.67	2.90
P2	3.44	P9	1.73	2.59
			promedio	2.74

Altura de ola de diseño de las estructuras de defensa a proyectar.

10.3.3.- EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS POTENCIALES DE LA ACTUACIÓN DE PROYECTO

10.3.3.1.- INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene como objetivo dar respuesta técnica a las cuestiones planteadas en el Informe Resolución del BOE, de fecha 20 de julio de 2017, que versan sobre el posible impacto de la actuación de Proyecto en la costa, concretamente, en la variación de las tasas de transporte y evolución de la línea de costa en el litoral de Almenara y playas localizadas al sur.

Para ello, se identifican y evalúan los efectos potenciales que la actuación podría generar en la circulación de arenas y gravas en el frente litoral, de acuerdo a las condiciones de oleaje incidente y a la dinámica litoral, estudiados en los documentos precedentes.

De forma complementaria, se aplican modelos numéricos de simulación en los escenarios anterior y posterior a las obras contempladas en el Proyecto, para realizar los siguientes análisis:

- Estudio de corrientes en la zona de la desembocadura de la gola de La Llosa.
- Estudio de las variaciones del fondo y movimiento de arenas en la gola de Queralt.

En la extracción de conclusiones derivadas de los estudios, hay que tener presente que dichos estudios se han desarrollado sobre una amplia base de datos de oleaje en aguas profundas y una batimetría de la zona de obras de alta precisión y actualizada al año 2017.

10.3.3.2.- IMPACTO SOBRE LA CIRCULACIÓN DE ARENAS

En este apartado se evalúa el posible impacto de la ejecución de los espigones de proyecto sobre el transporte de arenas que circula en sentido norte – sur.

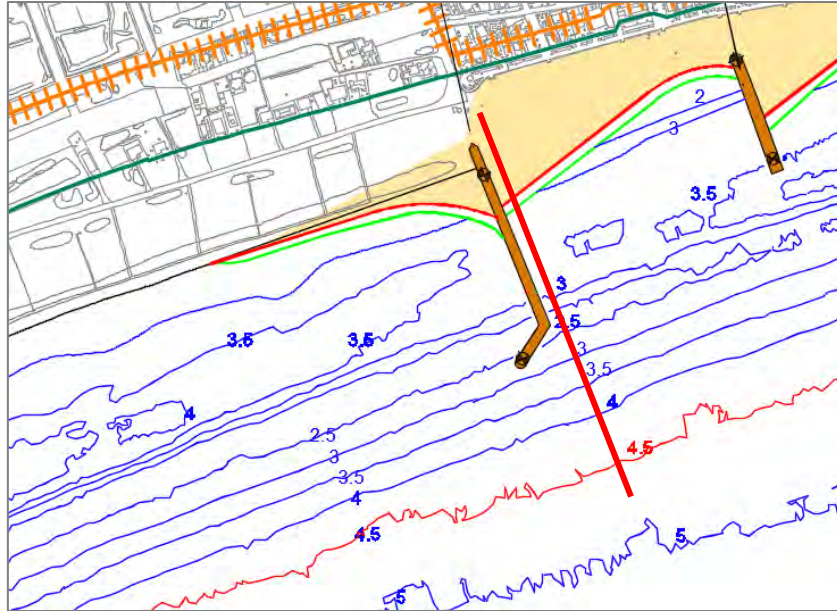
En caso de producirse afección, se debe valorar si el carácter de dicha afección es permanente o transitorio, y la afección “opuesta”, es decir, lo que supondría para la costa no ejecutar dichas estructuras.

Para estimar el porcentaje de arenas que circula frente a la costa de Almenara dentro del perfil activo de la playa a distintas profundidades, se aplica la distribución propuesta por *Ippen* y *Djounkowski* (1968).

- **Circulación de arenas desde el tramo norte del término municipal de Almenara hacia el tramo sur (playa de Casablanca)**

Como sección crítica de control se analiza la sección correspondiente al espigón localizado más al sur, ya que presenta una mayor longitud. En arranque es de 210 m en alineación recta y de 40 m en alineación quebrada, alcanzando en su morro la barra a una profundidad de 2.5 m. Por tanto, el morro de la estructura no alcanza la profundidad de cierre del perfil ($h^*=4.5$ m).

En la 0 se representa el espigón donde se localiza la sección de estudio. Se ha marcado en color rojo la batimétrica de cierre de cálculo. No obstante, existe un límite superior de cierre del perfil, profundidad offshore (h_{off}) hasta la cual aún puede movilizarse el sedimento. Esta profundidad se define como: $h_{off} = 3 \cdot H_{s12} = 9.10 \text{ m}$, siendo: $H_{s12} = 2.60 \text{ m}$.

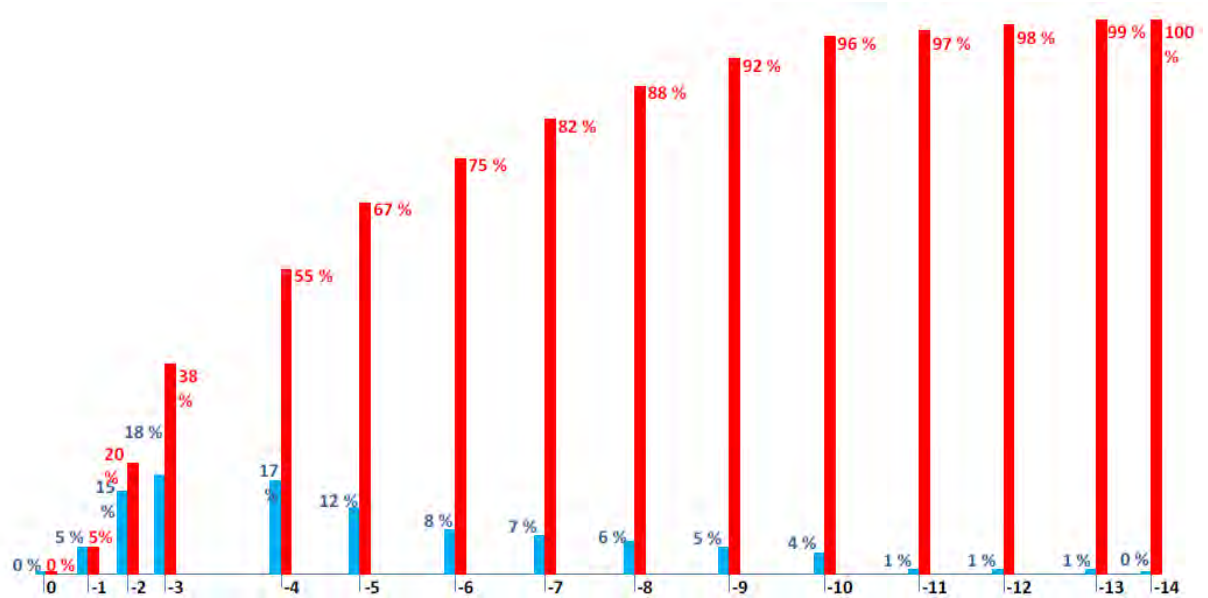


Espigón sur de la batería de espigones en el tramo norte de la playa de Almenara

De acuerdo a *Ippen* y *Djounkowski* se puede establecer una distribución en función de la profundidad del porcentaje de transporte longitudinal de arenas que se mueve a lo largo del perfil considerado, considerando que a la “profundidad offshore” el transporte es nulo.

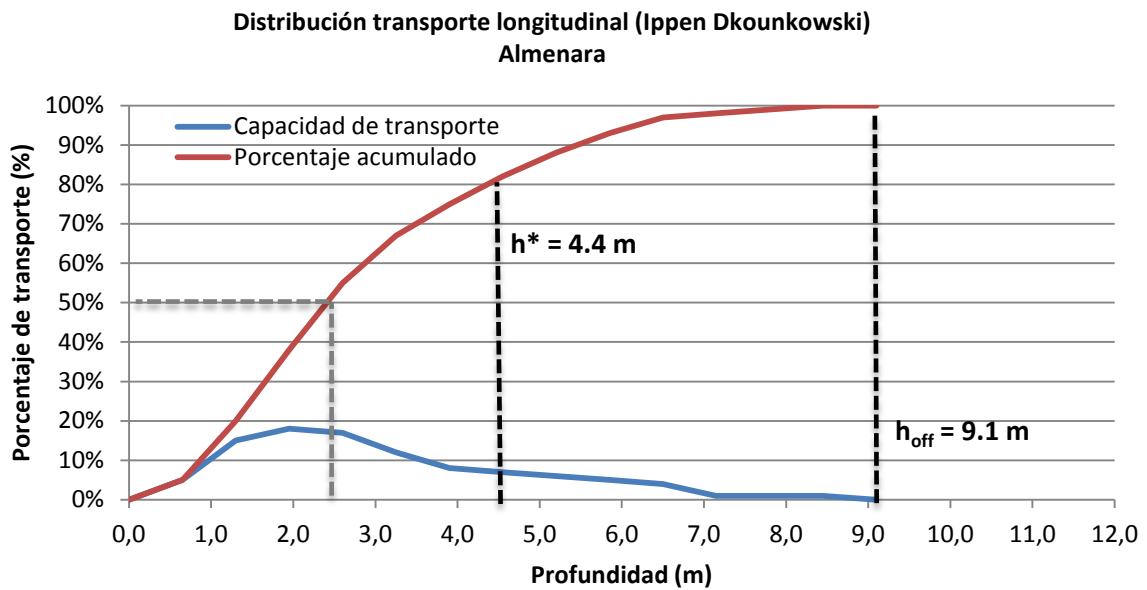
Para determinar el porcentaje de arenas que circula por delante del morro del espigón hacia la playa de Casablanca, se aplica la distribución propuesta por *Ippen* y *Djounkowski* para una arena tipo $D_{50} = 0.16 \text{ mm}$.

Los valores no están adimensionalizados, refiriéndose los porcentajes a los valores del transporte en tanto por cien (en rojo se representan los valores acumulados) y los valores del eje de abscisas (x) la distancia a la línea de costa (0).



Distribución sugerida por Ippen y Djounkowski para el transporte longitudinal

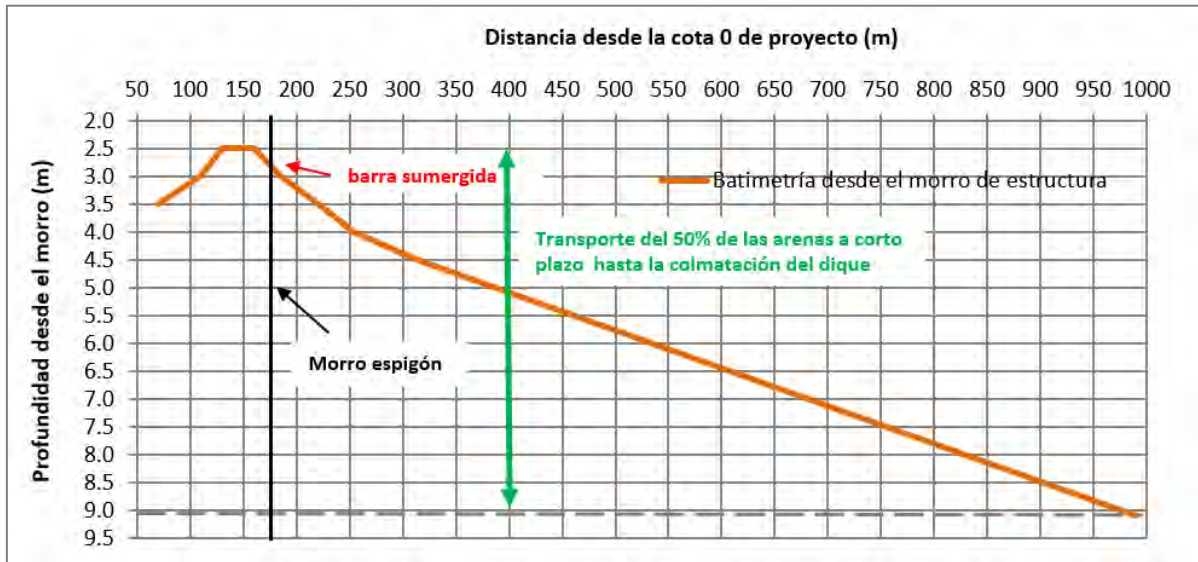
Realizando una semejanza entre la suposición de Ippen y Djounkowski y el caso de la costa de Almenara, se obtiene la gráfica ajustada al caso específico siguiente, donde se representa la capacidad de transporte de las arenas en función de la profundidad:



Como se deduce de la gráfica, el 80% del transporte total de arenas se transporta en profundidades inferiores a la profundidad de cierre y aún existe un porcentaje de hasta un 20% que es posible que se movilice en profundidades mayores a la de cierre que alcanzan los 9 metros de profundidad.

De acuerdo a la gráfica anterior, a corto plazo, a partir de los 2.5 m profundidad a la que se ubica el morro de la estructura se transportaría el 50% de las arenas que circulan hacia las playas del sur.

En la gráfica siguiente se muestra la batimetría de del perfil que constituye la sección aguas arriba del espigón, donde se representa la barra y el límite que define el morro de la estructura.



Distancia desde la cota cero de proyecto vs. profundidad desde morro de dique

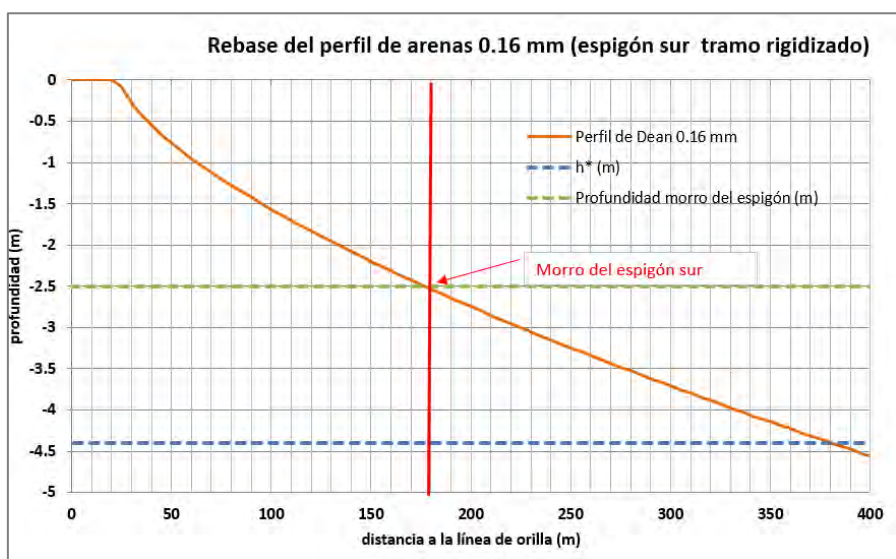
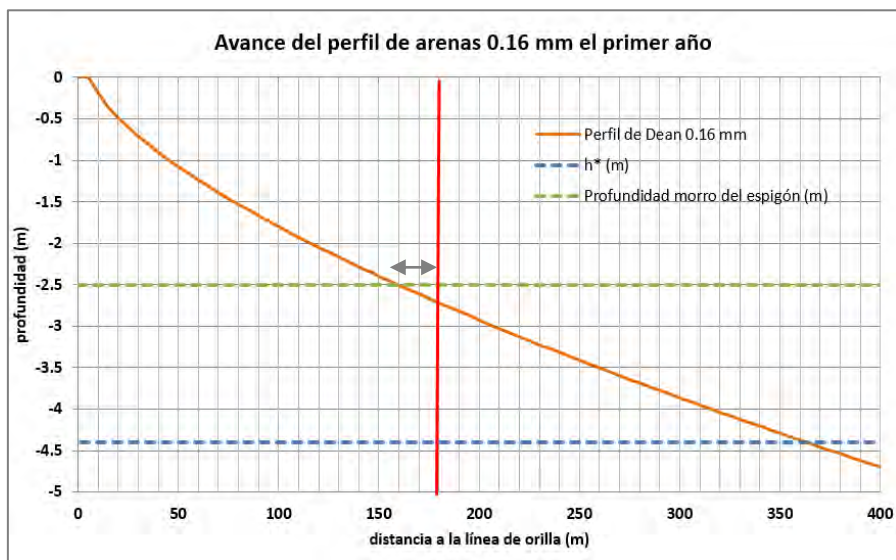
El transporte longitudinal potencial en el nodo P1 es de 74400 m³/año, muy superior al del nodo P2, que asciende a 38000 m³/año. Esto implica que independientemente de que la longitud del espigón no supere el cierre del perfil activo, en la última celda se produce un descenso del volumen de arenas circulante.

Cuando se produzca la colmatación del morro del espigón y el rebase del mismo por acumulación de las arenas, el 100% de las arenas circulará hacia aguas abajo, restaurándose el transporte total.

Para evaluar el tiempo medio de rebase de la estructura se han considerado las tasas anuales de transporte, la longitud de la estructura y de la celda sur (300 m), estimándose éste en 3.5 años.

A Corto Plazo (t=1 año)	Tramo rigidizado sur
Transporte arenas 0.16 mm (m3/año)	37800
Volumen arenas retenido (m3/año)	18900
A _s (m2/año)	2076.9
A _s (m2)	2076.9

Avance medio del perfil (m)	6.9
t=3.5 años	Tramo rigidizado sur
Transporte arenas 0.16 mm (m ³ /año)	37800
Volumen arenas retenido (m ³ /año)	18900
A _s (m ² /año)	2076.9
A _s (m ²)	7269.2
Avance medio del perfil (m)	24.2



Rebase del arenas en el espigón Sur tramo rigidizado

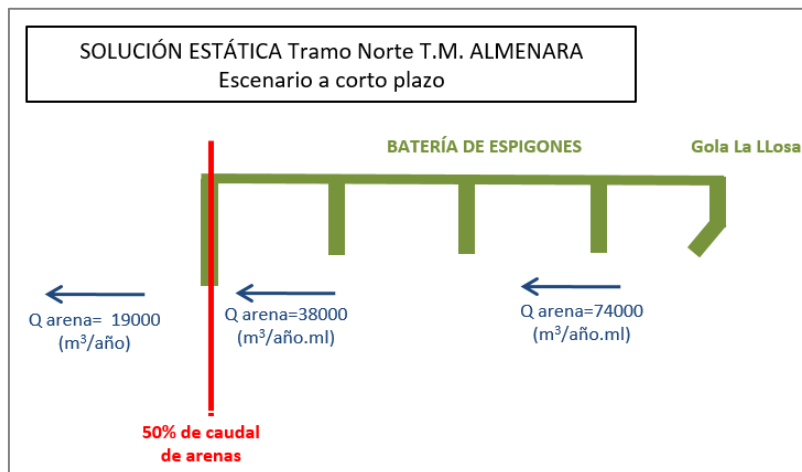
Es importante destacar que el tiempo determinado es una estimación, que depende en cualquier caso de factores como la variabilidad del clima marítimo y la ocurrencia de temporales.

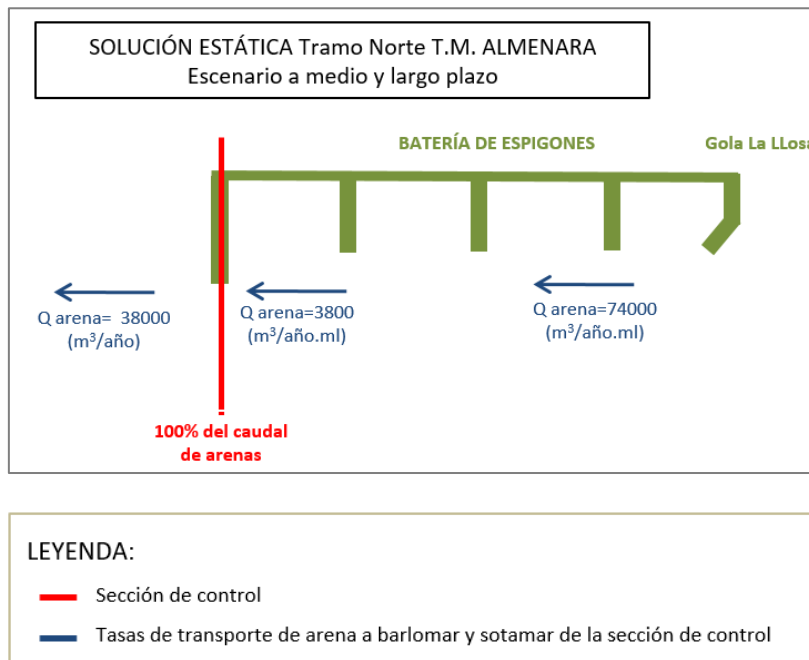
A modo resumen:

- Tras la construcción de los espigones la capacidad de transporte de arenas desde el tramo rigidizado hacia el sur se verá reducido en un 50% y ascenderá aproximadamente a 19000 m³ anuales por metro de costa.
- Tras la colmatación del dique, el volumen potencial de arenas circulante hacia la playa de Casablanca (tramos sur) será de 38000 m³ anuales por metro lineal de costa.

Se deduce, por tanto, que la actuación de rigidización del tramo norte sólo interrumpe parcialmente, y de forma transitoria, el caudal de transporte de arenas hacia el tramo sur de Almenara.

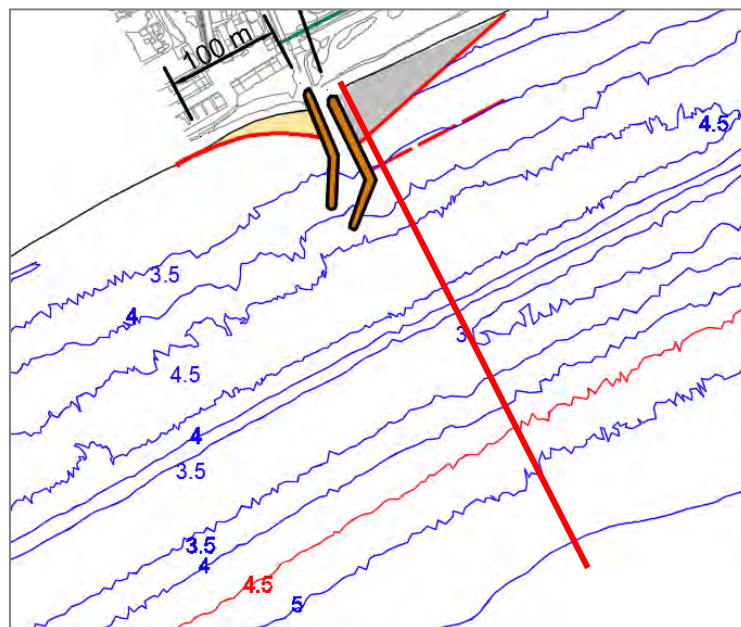
Como conclusión, el diseño de las estructuras de la solución de rigidización se considera adecuado a las nuevas condiciones de fondo y al oleaje incidente.





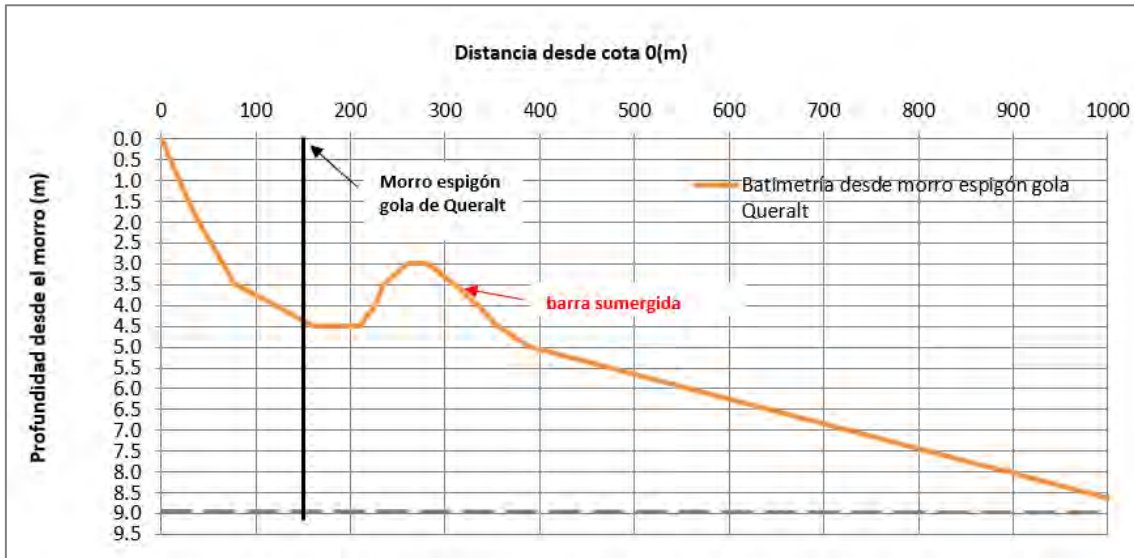
- **Circulación de arenas desde la playa de Casablanca (T.M. de Almenara) hacia las playas al Sur.**

La sección de análisis se localiza en los espigones de encauzamiento de la gola de Queralt (0). Se ha marcado en color rojo la batimétrica de cierre (4.5 m).



Espigones de la gola de Queralt

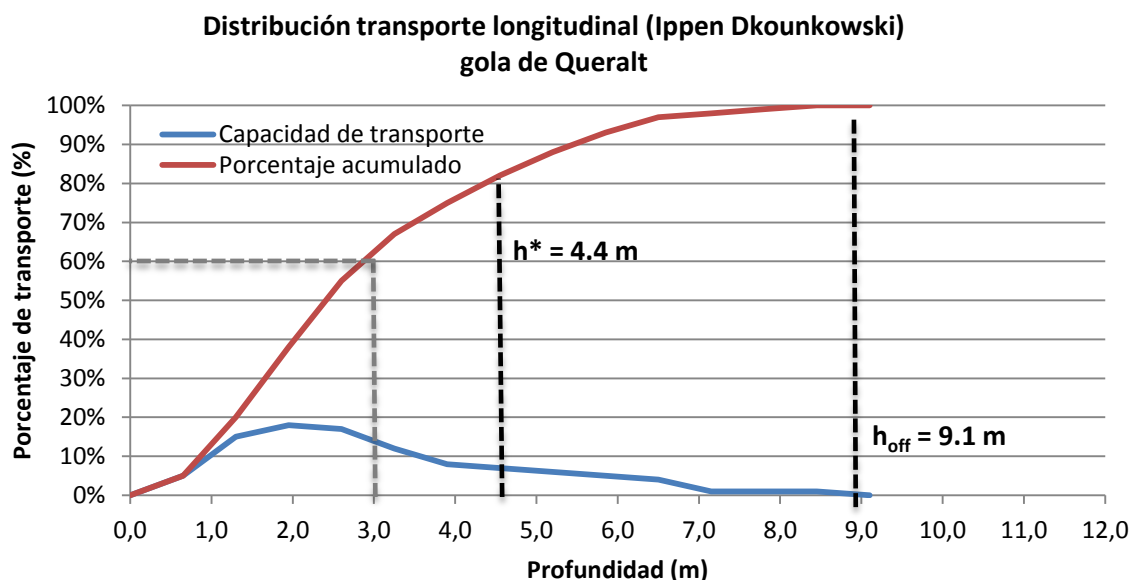
En la gráfica siguiente se muestra la batimetría del perfil de estudio, inmediatamente aguas arriba de la gola de Queralt. Como puede observarse, la estructura no alcanza la barra sumergida.



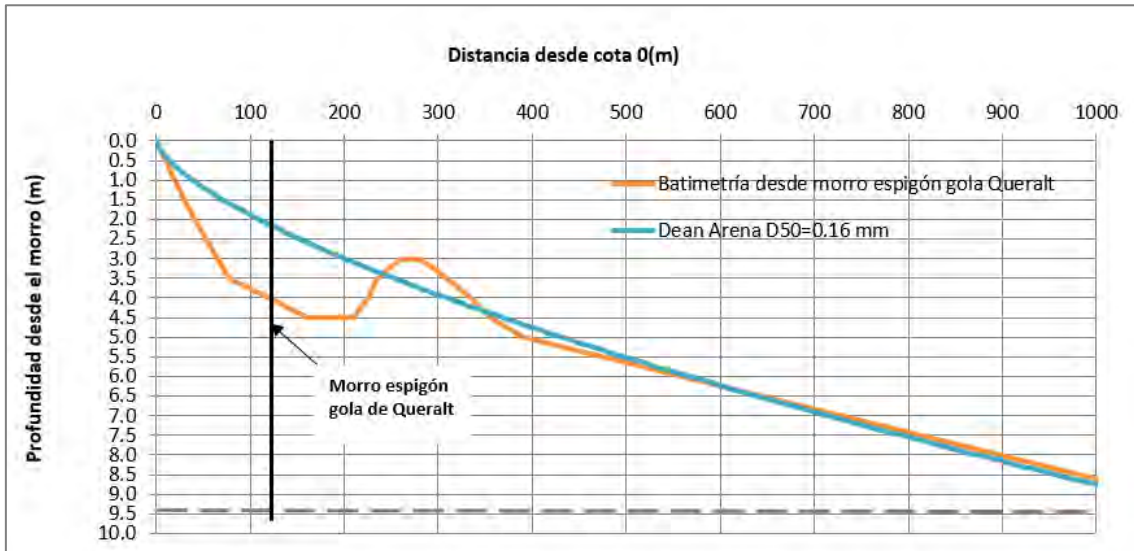
Distancia desde la cota cero vs. profundidad desde morro de dique gola de Queralt

Como consecuencia de la existencia de la barra, el transporte se ve reducido (aproximadamente 8 % del transporte total) en la franja comprendida entre el final de la estructura y dicha barra, generando un efecto similar al que produciría un dique exento sumergido frente a la costa.

A partir de la posición de la barra, el transporte se ve potenciado (aproximadamente un 40% del transporte total) hasta alcanzar las profundidades de cierre (4.50 m) y la profundidad offshore (9.10 m), según la gráfica siguiente:



A corto plazo, los espigones de la gola interceptarían hasta un 60% de las arenas circulantes.



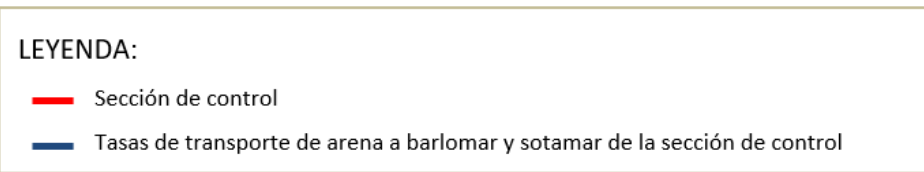
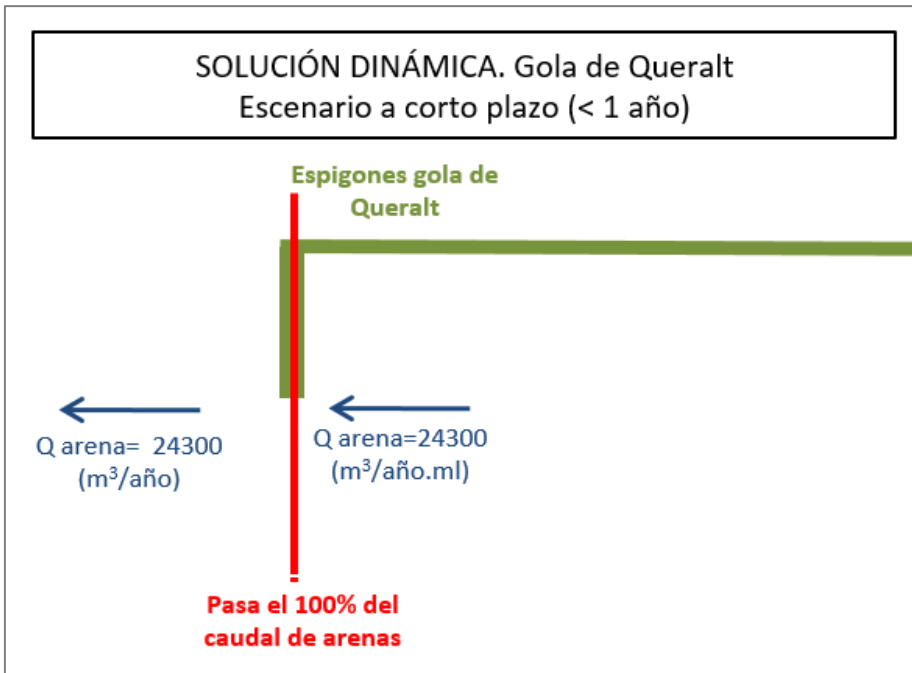
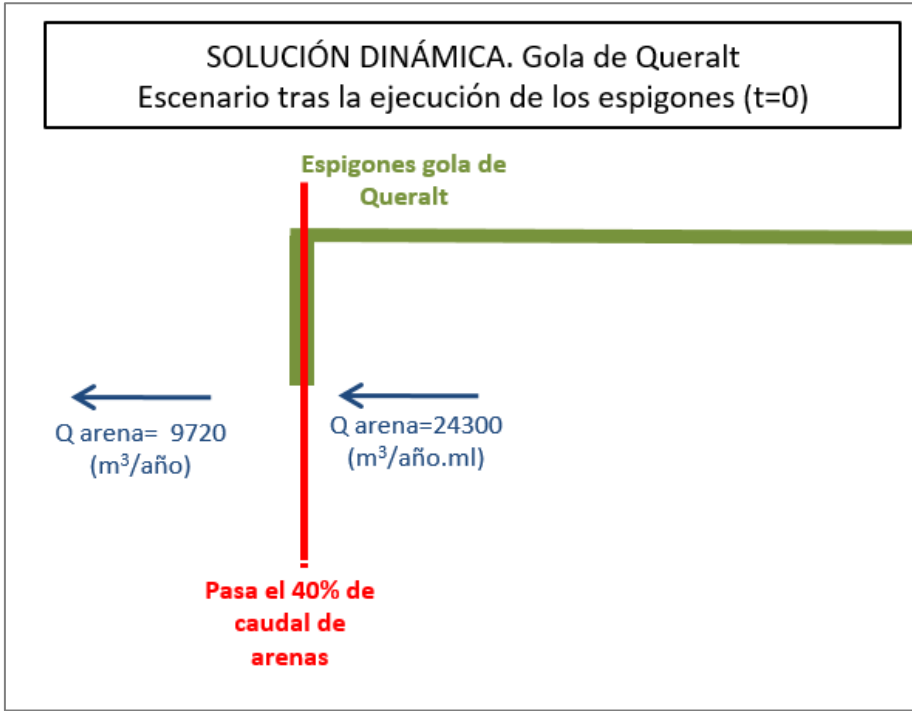
Batimetría existente aguas arriba de la gola de Queralt, perfil de arenas $D_{50}=0.15$ mm y posición del morro de la estructura

En la 0 se deduce que aguas arriba de la gola de Queralt y hasta la profundidad límite del cierre del perfil, éste se compone hasta profundidad de 3.5 m por gravas, mientras que a profundidades mayores el perfil existente se ajusta perfectamente al perfil de equilibrio de las arenas de $D_{50}=0.16$ mm.

Como puede observarse, la nueva estructura proyectada es incapaz de contener el perfil de arenas, siendo rápidamente rebasable. El tiempo de colmatación o rebase de los espigones en que se restablecería por completo el transporte de arenas se estima inferior a un año.

A modo resumen, en cuanto al impacto potencial que podría generar la ejecución de los diques de proyecto en la circulación de las arenas desde la costa de Almenara hacia el sur, se puede concluir que, si bien es cierto que en un periodo inicial el transporte de arenas se verá interrumpido, en un corto periodo de tiempo se producirá la colmatación de la estructura, recuperándose el caudal de transporte de arenas hacia las playas del sur.

Como medida paliativa para evitar la erosión a corto plazo del tramo inmediatamente aguas abajo del dique (T.M de Sagunto), hasta que la colmatación del mismo permitiese que se reanude el transporte hacia el sur, el proyecto propone realizar una aporte de arena de $D_{50}=0.36$ mm en el tramo inmediatamente aguas abajo de la gola. La justificación del volumen de arenas de recarga se incluye en el apartado 0.



10.3.3.3.- IMPACTO SOBRE LA CIRCULACIÓN DE GRAVAS

▪ Tramo norte del T.M. de Almenara

La fuerte erosión en este tramo de costa conduce a una solución rígida que consiste en la ejecución de una batería de espigones, de forma que se genere una solución estática para el movimiento de gravas.

La consecuencia directa de la actuación es el movimiento nulo de gravas hacia el tramo sur, cuya circulación se ve restringida a eventos de temporal y se limita al interior de las celdas. El movimiento de gravas en el interior de las celdas en sentido longitudinal está gobernado por la difracción del oleaje hacia la zona abrigada a sotavento de los espigones.

▪ Tramo sur del T.M. de Almenara

La actuación de rigidización del tramo norte junto al avance del fenómeno erosivo hacia el sur hace necesaria la recarga de gravas con $D_{50} = 20$ mm en el tramo sur del T.M. de Almenara.

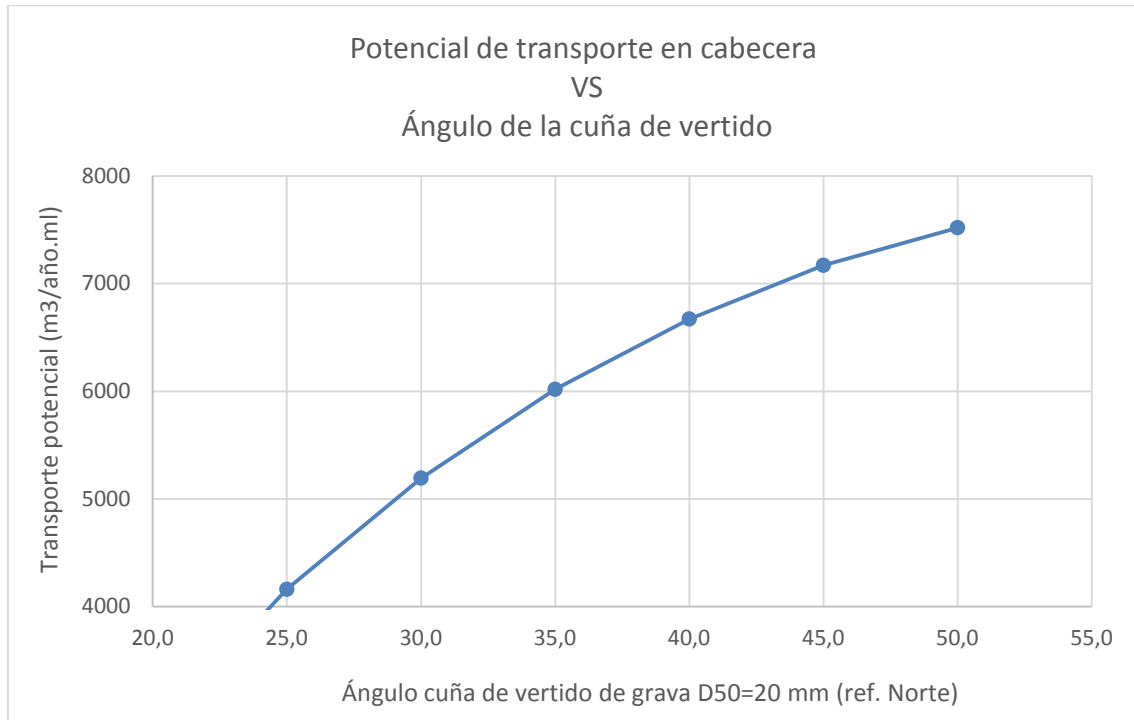
La solución de proyecto plantea una actuación dinámica con aporte de gravas (50000 m^3) y recirculación periódica en el tramo cada 3 años de media.

Las gravas se depositarán en la cabecera de la celda y se permitirá su libre circulación a razón de $4000 \text{ m}^3/\text{año}$, según las tasas valoradas en el estudio de dinámica litoral. Estas tasas podrán verse potenciadas en la zona de vertido en función del ángulo que forme la cuña de vertido con respecto a la dirección del flujo medio de energía estimado en 105^0 , referido al norte.

La 0 muestra el incremento de la tasa potencial de transporte de gravas en la cabecera de la unida dinámica en el instante ($t=0$) tras el aporte de gravas.

Potencial de transporte en función del ángulo de la cuña de vertido			
Alineación línea de vertido (ref. N)	Ángulo frente oleaje (nodo P3)	α	Ql ($\text{m}^3/\text{año.ml}$)
50.0	105	35.3	7520
45.0	105	30.3	7170
40.0	105	25.3	6672
35.0	105	20.3	6018
30.0	105	15.3	5194
25.0	105	10.3	4161

Variación de la tasa de transporte potencial en cabecera del tramo sur



Potencial de transporte de gravas en cabecera de la unidad dinámica

Se obtiene que el potencial de transporte se incrementa hasta valores cercanos a 8000 m³ anuales conforme la posición de la cuña de vertido se aleja de la posición de equilibrio de la costa.

Con base en lo anterior, finalmente se adopta un valor medio anual del caudal de transporte a lo largo del tramo de 5000 m³ por metro lineal de costa.

Las gravas aportadas quedarán retenidas en el espigón de prolongación de la gola de Queralt que ejerce de trampa de sedimentos y se recircularán en la unidad dinámica con una periodicidad media de 3 años.

Como conclusión, puesto que el transporte potencial de gravas es muy reducido en la actualidad y su movilidad está asociada principalmente a eventos de temporal, no se prevé que la actuación de proyecto genere cambios sustanciales en el funcionamiento de la costa sur de Almenara.

▪ **Tramo aguas abajo de la gola de Queralt.**

El diseño del espigón de encauzamiento de la gola de Queralt hace la función de trampa de las gravas aportadas en el tramo sur de la costa de Almenara.

Los espigones de la gola tienen una longitud de tramo recto de 80 m y 50 m de tramo quebrado, en la gola de Queralt. Todos tienen una anchura en coronación de 5 m, con arranque a la cota +3.0 m y morro a la cota +1.0 m.

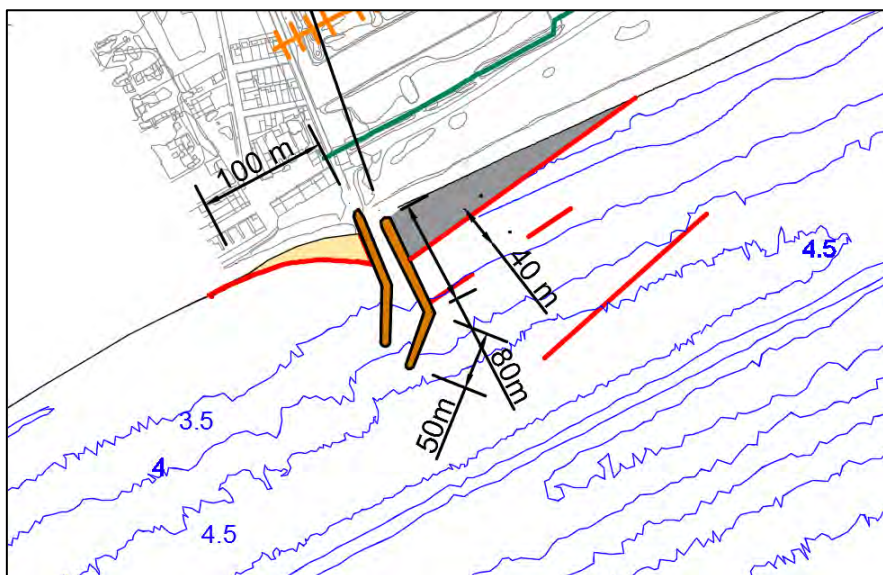
Para obtener el máximo avance de la línea de orilla por la acumulación de las gravas en la sección inmediatamente aguas arriba del espigón, se asume el avance progresivo de la línea de orilla hasta que la variación de la alineación genere el descenso de las tasas de transporte y el depósito de las gravas. La forma en planta que adoptará la cuña será, por tanto, próxima a la dirección de equilibrio (N99E).

El análisis de la evolución del perfil de gravas retenido por el espigón se realiza en condiciones de oleaje medio, considerando las siguientes variables:

- El tamaño de grano del sedimento de la playa y su ángulo de rozamiento interno ($D_{50}=20$ mm).
- El punto teórico de cierre del perfil activo ($h^*=4.4$ m).
- El volumen de sedimento contenido en el perfil activo a recircular es de 12000 m^3 en el tiempo estimado entre operaciones de trasvases.

En el estudio se asume la hipótesis de ortogonalidad de los procesos de evolución en planta y perfil de playa. Esto es, se estudia la variación en planta debida al transporte longitudinal de gravas, considerando que el perfil de equilibrio en la zona de acumulación se mantiene invariable en el tiempo y se desplaza desde la nueva posición de la línea de orilla. Esta hipótesis tiene amplia validez en el caso de estudio, dado que en la zona de acumulación de la grava a barlomar del espigón de la gola de Queralt no se produce la difracción de los oleajes.

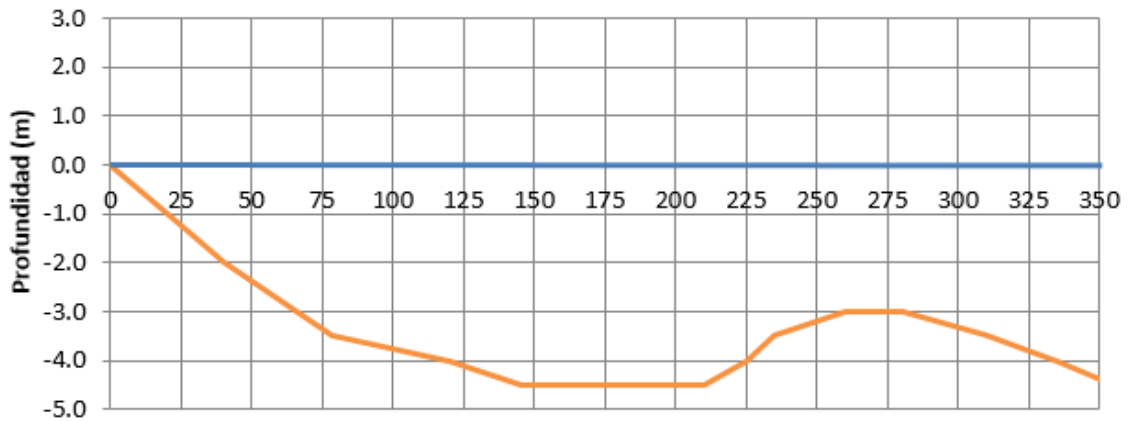
En la 0 se ha representado sobre la planta de la batimetría actual, la cuña de grava acumulada y los espigones de recrecido de la gola.



Espigones de proyecto en la gola de Queralt

La 0 muestra el perfil batimétrico en la sección del espigón de la gola de Queralt, en el estado actual.

Batimetría actual

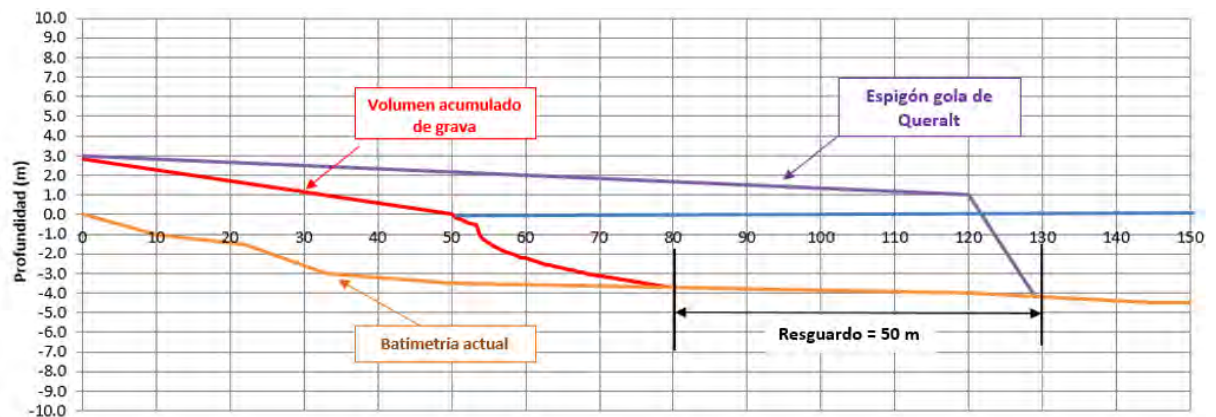


Batimetría actual en la sección de estudio

En la 0 se superpone sobre el perfil batimétrico actual, el perfil de equilibrio de las gravas aportadas y la sección longitudinal del espigón.

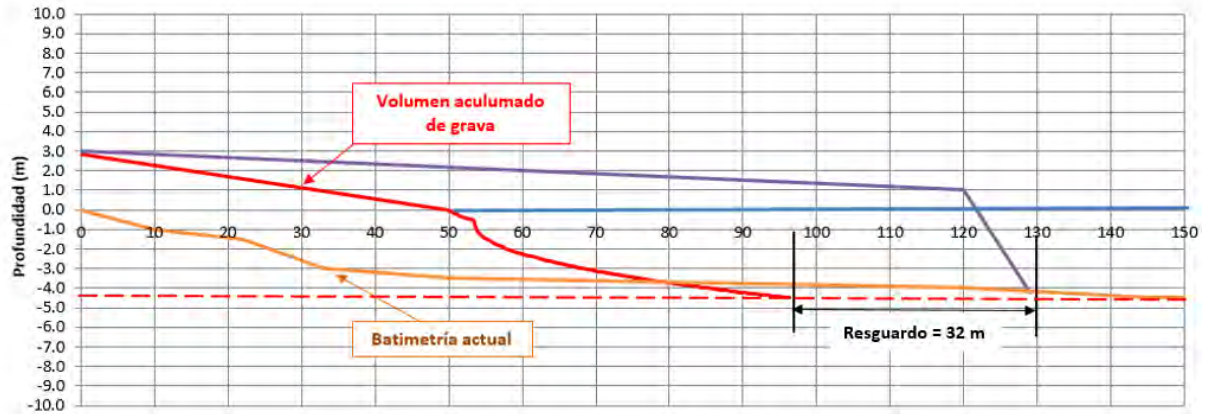
El avance de la línea de orilla como resultado de la acumulación de las gravas corresponde a un intervalo de tiempo entre trasvases de $t=3$ años, para la tasa de transporte considerada de 5000 m^3 anuales por ml de costa.

Se observa como la longitud de la estructura resulta más que suficiente para retener el perfil activo de la cuña de gravas en el intervalo de 3 años, obteniéndose un resguardo de 50 m entre la intersección del pie del perfil de equilibrio del sedimento acumulado a barlomar del espigón y el pie de la estructura.



Resguardo del perfil de gravas acumulado para $t=3$ años

Si se evalúa la distancia respecto al cierre teórico ($h^*=4.4 \text{ m}$) del perfil activo, desde un punto de vista más conservador, el resguardo en el periodo de 3 años es de 32 m.



Resguardo del perfil de gravas acumulado evaluado hasta h^ para $t= 3$ años*

Se concluye, por tanto, que el transporte longitudinal de gravas se anula en la sección a barloomar del espigón que contiene la totalidad del perfil activo de gravas.

En cualquier caso, para incrementar el resguardo desde el pie del perfil de gravas hasta el pie del espigón se debería recircular el material con mayor periodicidad ($t < 3$ años).

	Variables de la solución dinámica del tramo sur de Almenara
Volumen de aporte	50000 m ³
D50	20 mm
Tasa de transporte	4000 m ³ /año.ml
Tiempo entre trasvases (años)	Volumen a recircular (m ³)
3	12000
2	8000
1	4000

Volumen de gravas a recircular en función de la periodicidad entre trasvases en el tramo sur

10.3.3.4.- VOLUMEN DE ARENAS DE APORTE AGUAS ABAJO DE LA GOLA DE QUERALT

La consecuencia inmediata de la prolongación de los espigones de la gola de Queralt es el déficit de sedimento a corto plazo en las playas localizadas al sur .

Como parte de los estudios de evaluación de impactos se ha estimado el volumen de arenas de $D_{50}=0.16$ mm que queda retenido tras la construcción de los diques en $14580 \text{ m}^3/\text{año}$ (60% del volumen de arenas circulante).

Por otro lado, se ha verificado que el caudal de gravas que se transporta en el tramo de costa aguas arriba de la gola ($3000 \text{ m}^3/\text{año}$) queda interceptado por el espigón en el periodo de tiempo previsto entre trasvases, por tanto, también lo será en términos anuales.

El volumen total de recarga al sur de la gola se estima considerando por un lado el volumen de arenas de $D_{50}=0.16$ mm retenido por la gola (considerando que la colmatación del espigón no se produjese hasta transcurrido el primer año desde su ejecución), y por otro lado el volumen de gravas retenido por la gola en un año.

El volumen de arena de $D_{50}=0.36$ mm equivalente al déficit de arena y grava, aplicando como factor corrector de los volúmenes las relaciones que proporcionan los perfiles de *Dean* (en el caso de las arenas) y de *Powel* (en el caso de las gravas) es de 24624 m^3 .

Por lo que se propone el vertido de 25000 m^3 de arena de tamaño $D_{50}=0.36$ mm al sur de la gola.

Tipo de sedimento	Área perfil (m^2)	Volumen retenido ($\text{m}^3/\text{año}$)
Grava $D_{50}= 20$ mm	66.8290	3000
Arena $D_{50}=0.16$ mm	663.325	14580

Factor corrector de volúmenes	
Grava $D_{50}= 20$ mm	5.51
Arena $D_{50}=0.16$ mm	0.56

Tipo de sedimento	Volumen equivalente en un año $V_{0.36}$ (m^3)
Grava $D_{50}= 20$ mm	16530
Arena $D_{50}=0.16$ mm	8094
Volumen total $D_{50}=0.36$ mm (m^3)	24624

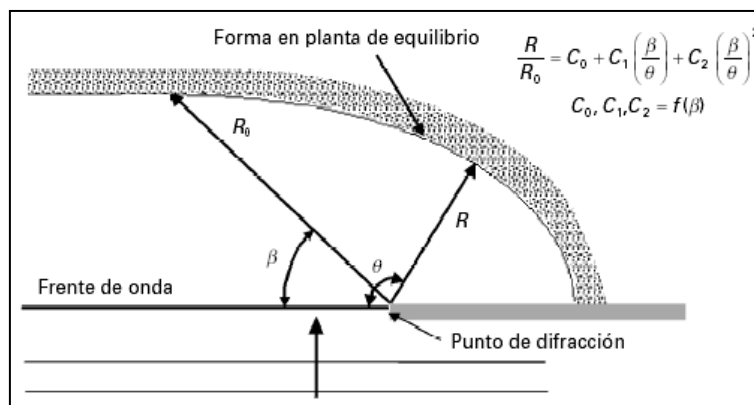
Estimación del volumen de arenas $D_{50}=0.36$ mm a aportar al sur de la gola de Queralt

10.3.3.5.- IMPACTO SOBRE LA LÍNEA DE COSTA

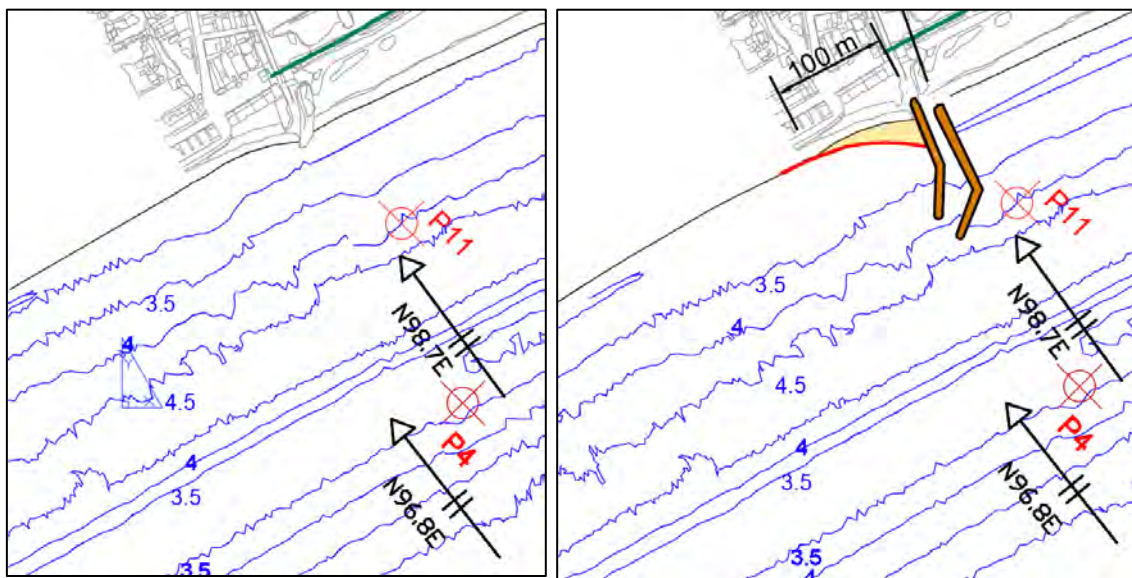
PLAYAS AL SUR DE LA GOLA DE QUERALT

Como posibles parámetros que pueden inducir cambios en la costa, como consecuencia de la prolongación de los espigones de la gola de Queralt, se consideran la nueva posición del foco de difracción de los oleajes y la variación del transporte longitudinal estudiado en el apartado anterior.

La forma en planta de la línea de costa tras la prolongación de los espigones se determina mediante la parábola de *Hsu y Evans (1989)* según el procedimiento propuesto por *González y Medina (2001)*, para la dirección del flujo medio de energía en los nodos P11 (N98.7E) y P4 (N96.8E).



Ecuación de la parábola de equilibrio (González y Medina, 2001)



Posición actual de la línea de costa aguas abajo de la gola de Queralt antes y después del encauzamiento de la gola

La solución de proyecto considera el vertido de 25000 m³ de arena (D₅₀=0.36 mm) aguas abajo de la gola de Queralt para mitigar el efecto del descenso de transporte de arenas a corto plazo, hasta que se produzca el rebase del espigón.

El recrecido de los espigones en la gola favorece la acumulación de sedimento aguas abajo del mismo por el fenómeno de difracción de los oleajes. Para las condiciones de oleaje incidente la zona de difracción que quedará al abrigo de los espigones se extiende a lo largo de 100 m.

El principal término causante de la evolución de la línea de costa es el gradiente del transporte longitudinal de arenas. Puesto que los espigones se han dimensionado para que sean rebasables al paso de arenas en un corto periodo de tiempo (inferior a un año medio), se puede concluir que, a medio y largo plazo, la prolongación de los espigones no generará efectos sobre las playas en el T.M. de Sagunto.

A corto plazo, la recarga se considera suficiente para evitar que el déficit de arenas produzca erosiones a sotamar del espigón.



Zonas previstas para el vertido de arenas al sur de la gola de Queralt

Sobre la afección que genera la ejecución de los espigones en la gola de Queralt en la línea de costa del T.M. de Sagunto se puede concluir lo siguiente:

- Tras la ejecución de los espigones se produce la interrupción parcial de la circulación de arenas ($D_{50}=0.16$ mm) hacia el sur, este impacto se ve mitigado con la recarga de arenas planteada en las casas de Queralt.
- A corto-medio plazo, el encauzamiento de la gola tiene un doble efecto positivo:
 - Evita la mezcla de sedimentos grava y arena en las playas desde la gola de Queralt hasta el Puerto de Canet.
 - Ayuda a mejorar las condiciones de abrigo frente a los temporales de componente noreste y este en el punto singular que constituye el tramo de las casas de Queralt.

PLAYA TRAMO SUR DE ALMENARA

En el tramo sur del frente litoral de Almenara, se requiere la recarga de sedimentos por el avance del frente erosivo, siendo los espigones necesarios para retener el sedimento aportado en la unidad dinámica y realizar el proceso de recirculación de gravas.

Se concluye que el efecto sobre la línea de orilla en el T.M. de Almenara es positivo y necesario dado que la actuación posibilita el mantenimiento de anchuras de playa deseables que permitan el desarrollo de las funciones lúdica y de defensa de la playa.

10.3.3.6.- SIMULACIÓN DE CORRIENTES CON EL MODELO NUMÉRICO COPLA

El objetivo del estudio es determinar el impacto que genera la prolongación de los espigones de la gola de la Llosa sobre el patrón de circulación de las corrientes de rotura del oleaje en la costa aguas arriba y aguas debajo éstos, así como valorar el efecto de la actuación sobre la salida de aguas de la gola.

El conocimiento y comprensión del patrón de corrientes está íntimamente relacionado con la posible variación del caudal de transporte longitudinal antes y después de acometer la prolongación.

Las zonas de control de corrientes han sido:

- La desembocadura de la gola de la Llosa.
- El tramo de costa inmediatamente aguas abajo de la gola de la Llosa.

Para el análisis se aplica el modelo numérico *COPLA* incluido en el software *SMC* que se alimenta de los resultados de oleaje propagado hasta la costa con el modelo *MOPLA-RD*.

Se han analizado de forma cualitativa las corrientes generadas por un oleaje extremal de altura de ola $H_s=7.3$ m asociado a un periodo largo $T_p=15$ s, y un oleaje representativo del régimen medio $H_{s_{50}}=1.3$ m y $T_{p_{50}}=4$ s. Los dos estados de mar se han propagado para todas las direcciones incidentes que abarcan desde la dirección NE hasta la SSE.

Como escenarios modelados se han considerado el estado actual y el correspondiente a la prolongación de los espigones de la gola, de acuerdo a la solución de proyecto.

Las variables analizadas han sido dirección de las corrientes e intensidad de las mismas.

A continuación, se incluyen las salidas gráficas de cada uno de los casos de oleaje propagados:

Proyecto: Estado actual

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y topografía

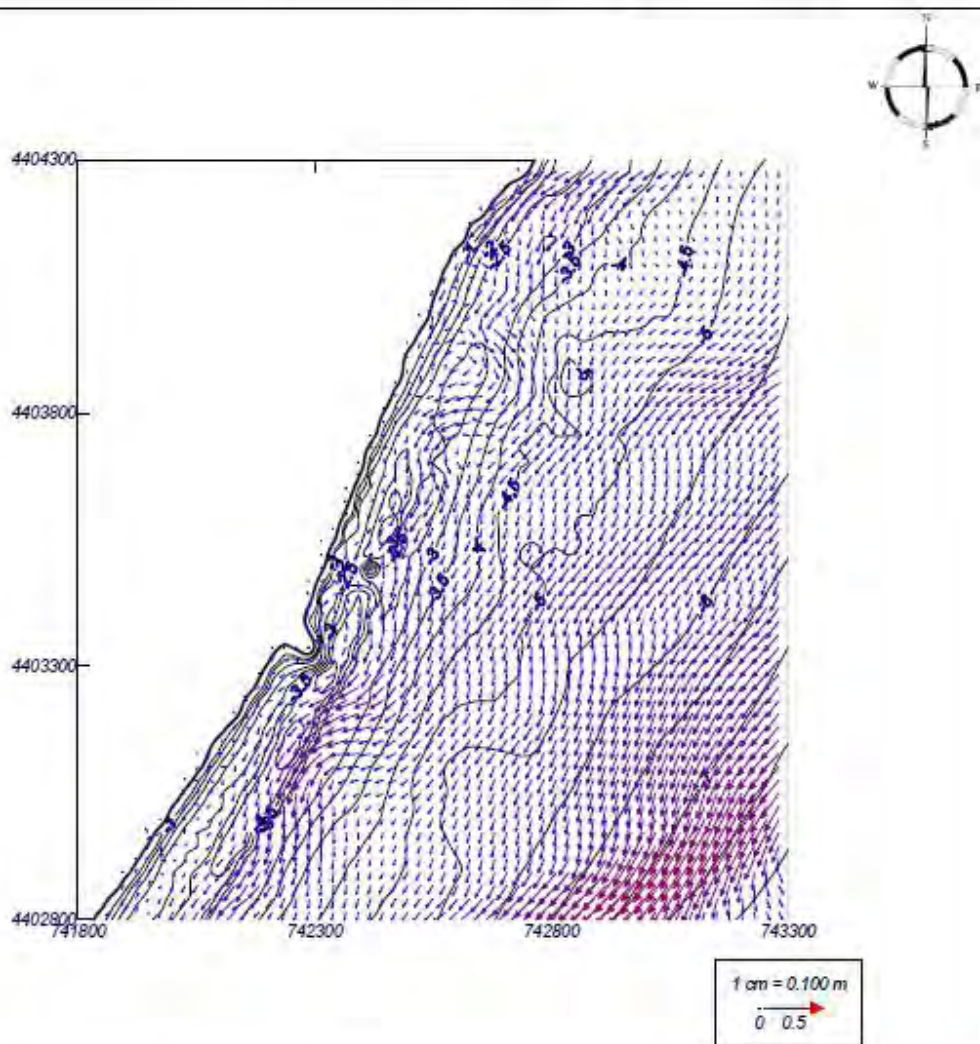
Caso monocromático: D101

D1:
01: H=7.3 T=15 m0 NE

Características de la simulación

OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
----------	----------	----------

Período T: 15 s Altura H: 7.3 m Dirección: 22.5° (N45.0E) Marea NM: 0 m	Chezy C: 10 m ^{1/2} s Viscosidad de fondo c: 20 m ² /s	
--	---	--



MOPLA 2.0: Ingeniería Avanzada de Obras Marítimas

Programa desarrollado por



Proyecto: Estado actual

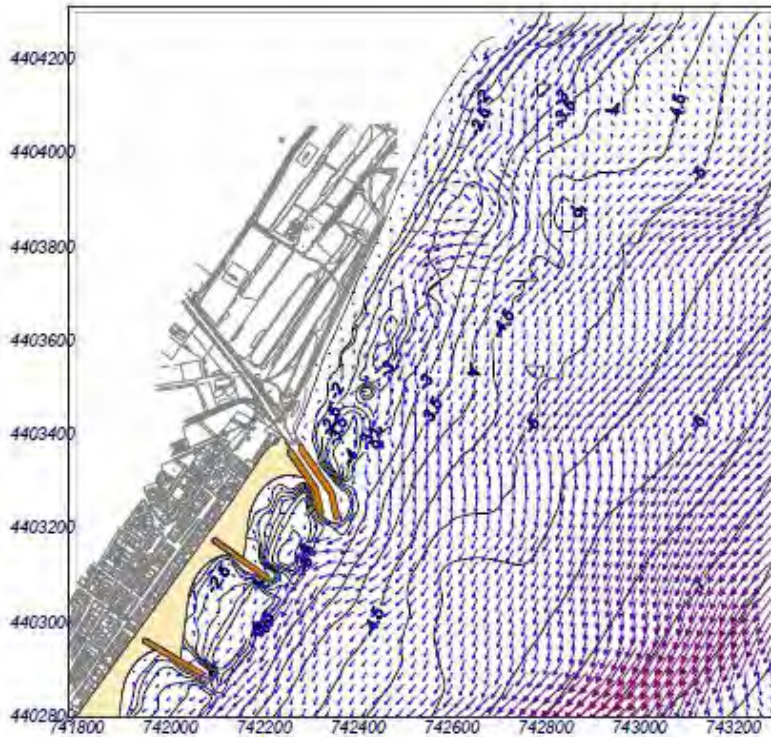
Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y topografía

Caso monocromático: D101

D1:
01: H=7.3 T=15 m0 NE

Características de la simulación

OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
Período T: 15 s Altura H: 7.3 m Dirección: 22.5° (N45.0°E) Marea NM: 0 m	Chezy C: 10 m ^{1/2} s Viscosidad de remolino ϵ : 20 m ² /s	



1 cm = 0.100 m
0 0.5

MOPLA 2.0: Ingeniería Avanzada de Obras Marítimas

Programa desarrollado por



Proyecto: Estado actual

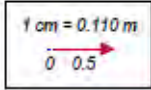
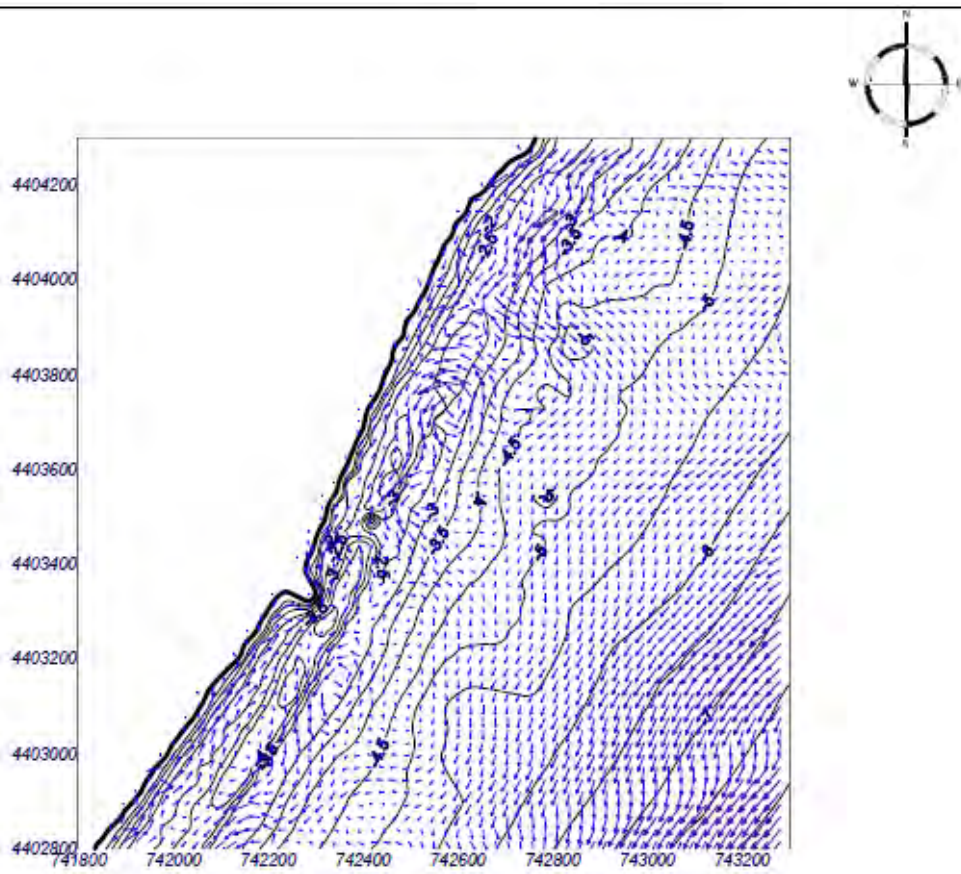
Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y topografía

Caso monocromático: D102

D1:
02: H=7.3 T=15 m0 ENE

Características de la simulación

OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
Período T: 15 s Altura H: 7.3 m Dirección: 0° (N67.5E) Marea NM: 0 m	Chezy C: 10 m/s Viscosidad de remolino ν : 10 m ² /s	



MOPLA 2.0: Ingeniería Avanzada de Obras Marítimas

Programa desarrollado por

Proyecto: Estado actual

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y topografía

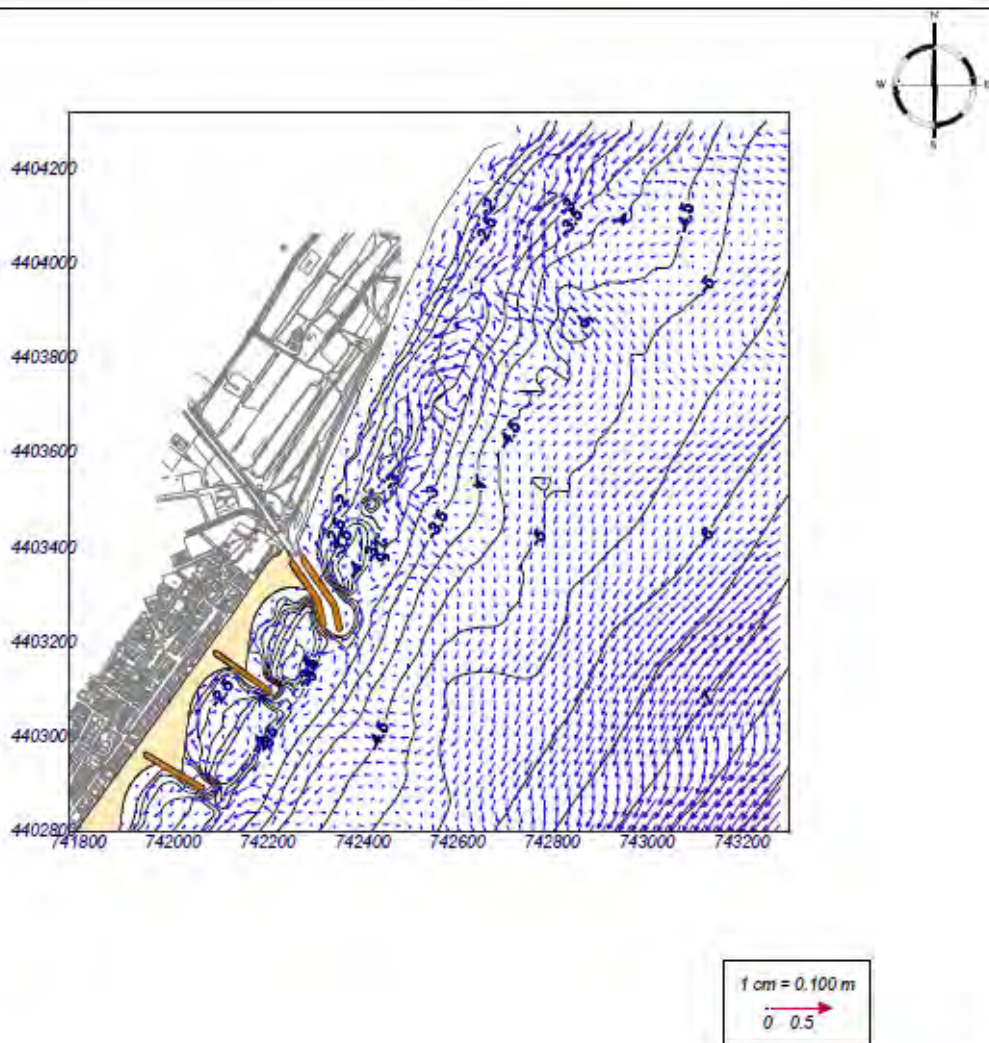
Caso monocromático: D102

D1:
02: H=7.3 T=15 m0 ENE

Características de la simulación

OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
----------	----------	----------

Período T: 15 s Altura H: 7.3 m Dirección: 0° (N67.5E) Marea NM: 0 m	Chezy C: 10 m/s Viscosidad de remolino ν : 10 m ² /s	
---	--	--



MOPLA 2.0: Ingeniería Avanzada de Obras Marítimas

Programa desarrollado por



Proyecto: Estado actual

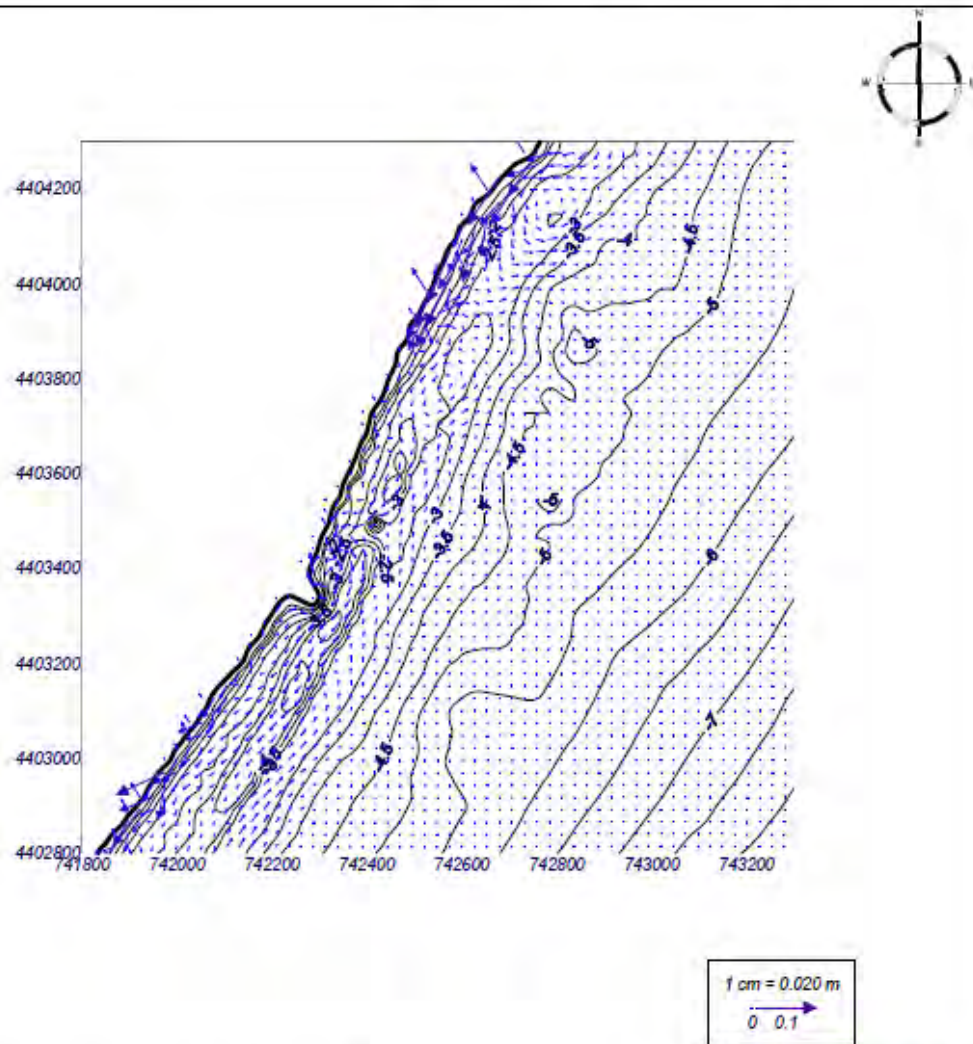
Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y topografía

Caso monocromático: D108

D1:
08: H=1.3 T=4 m0 NE

Características de la simulación

OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
Período T: 4 s Altura H: 1.3 m Dirección: 22.5° (N45.0E) Marea NM: 0 m	Chezy C: 10 m/s Viscosidad de remolino ν : 10 m ² /s	



MOPLA 2.0: Ingeniería Avanzada de Obras Marítimas

Programa desarrollado por



Proyecto: Estado actual

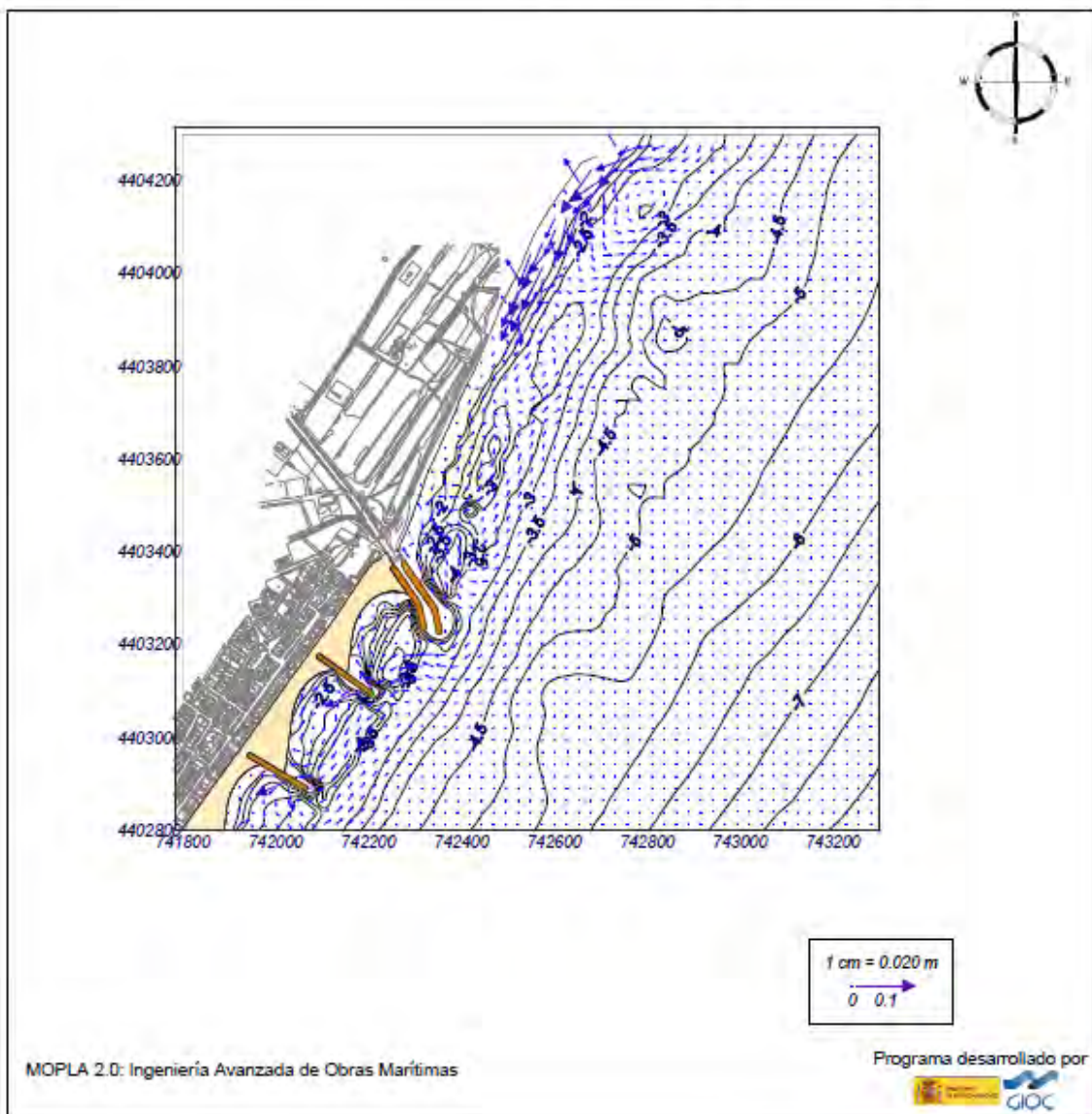
Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y topografía

Caso monocromático: D108

D1:
08: H=1.3 T=4 m0 NE

Características de la simulación

OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
Período T: 4 s Altura H: 1.3 m Dirección: 22.5° (N45.0E) Marea NM: 0 m	Chezy C: 10 m ^{1/2} Viscosidad de remolino ν : 10 m ² /s	



Proyecto: Estado actual

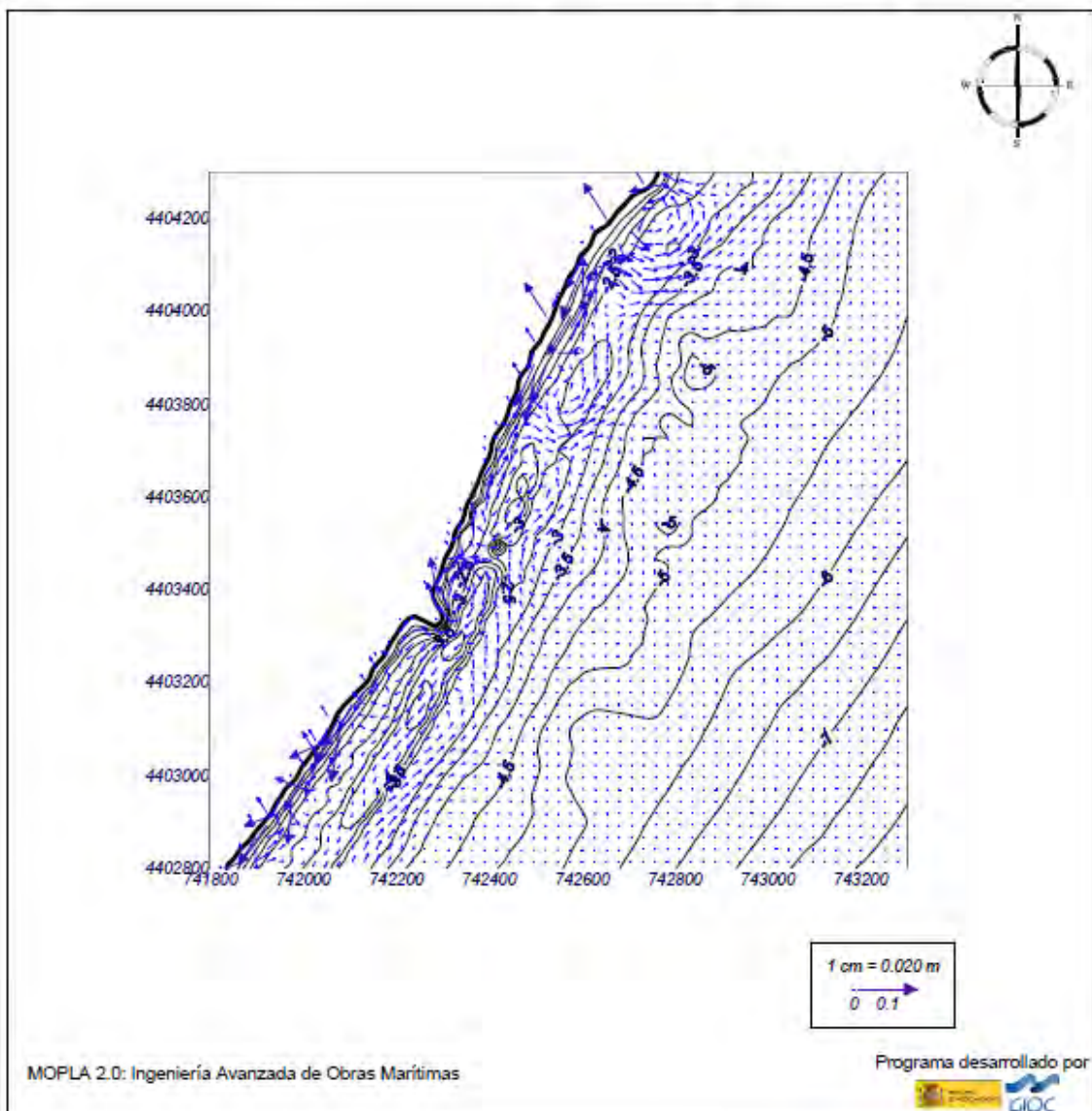
Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y topografía

Caso monocromático: D109

D1:
09: H=1.3 T=4 m0 ENE

Características de la simulación

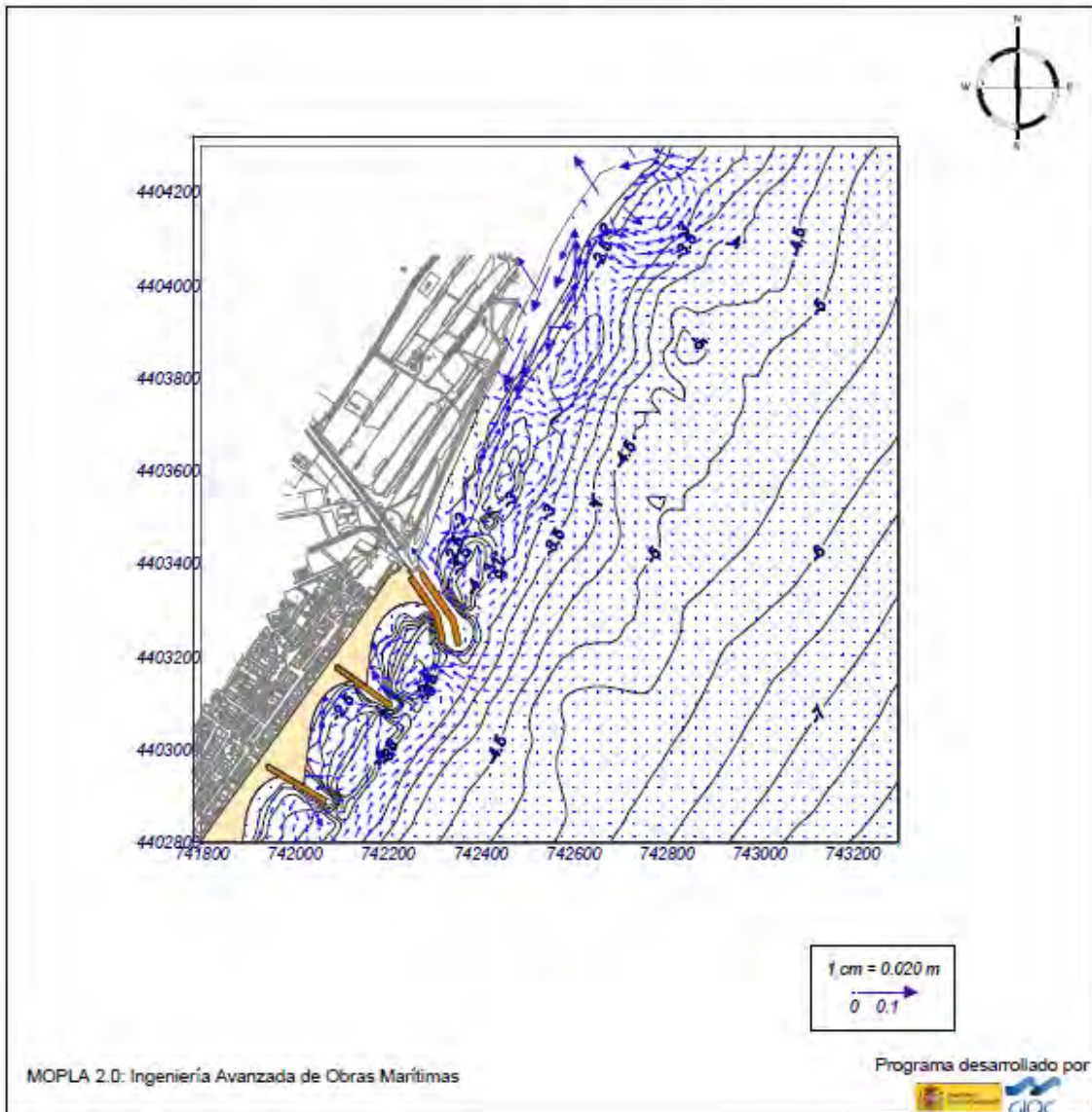
OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
Periodo T: 4 s Altura H: 1.3 m Dirección: 0° (N57.5E) Marea NM: 0 m	Chezy C: 10 m ^{1/2} Viscosidad de remolino ν : 10 m ² /s	



Proyecto: Estado actual

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y topografía

Caso monocromático: D109 D1: 09: H=1.3 T=4 m0 ENE	Características de la simulación		
	OLUCA-MC Período T: 4 s Altura H: 1.3 m Dirección: 0° (N67.5E) Marea NM: 0 m	COPLA-MC Chezy C: 10 m ^{1/2} s Viscosidad de remolino ν : 10 m ² /s	MOPLA-MC



Proyecto: Estado actual

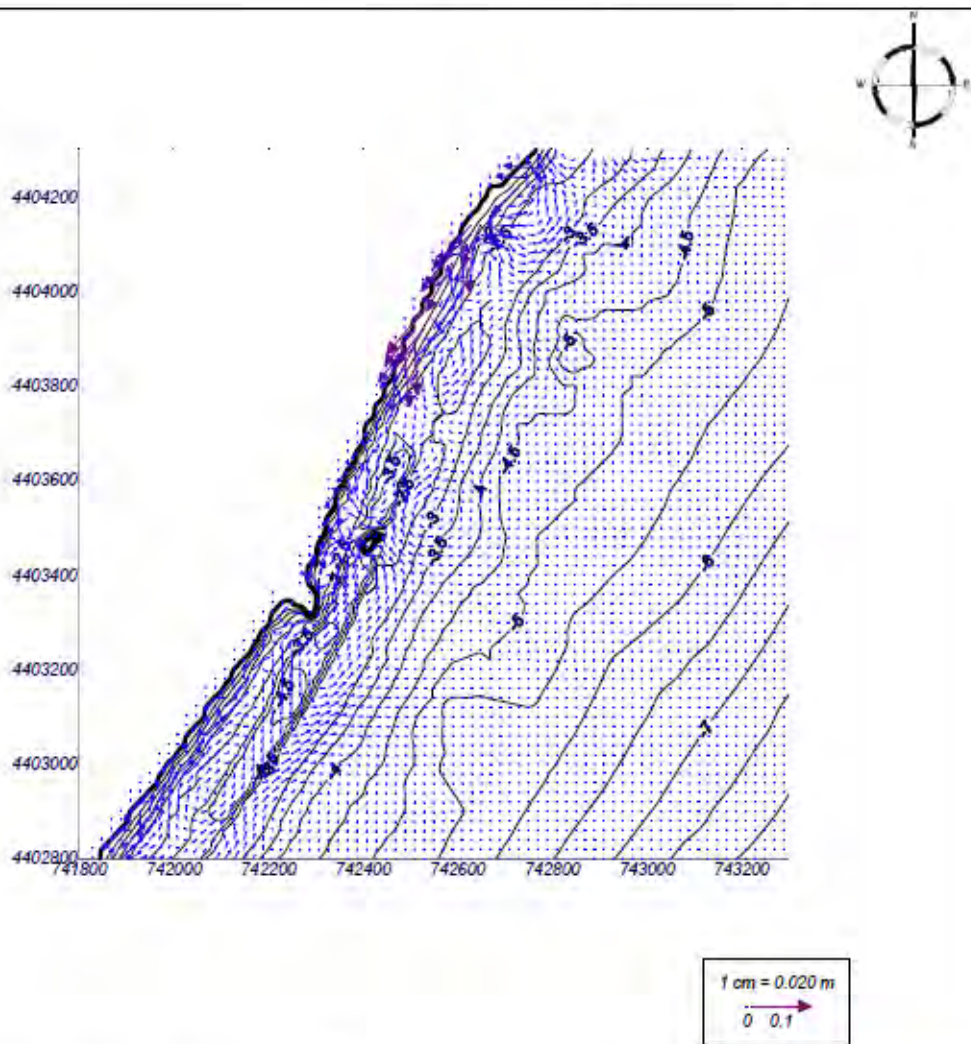
Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y topografía

Caso monocromático: D211

D2:
11: H=1.3 T=4 m0 E

Características de la simulación

OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
Periodo T: 4 s Altura H: 1.3 m Dirección: 0 ° (E) Marea NM: 0 m	Chezy C: 10 m ^{1/3} Viscosidad de remolino: z: 10 m ² /s	



MOPLA 2.0: Ingeniería Avanzada de Obras Marítimas

Programa desarrollado por



Proyecto: Estado actual

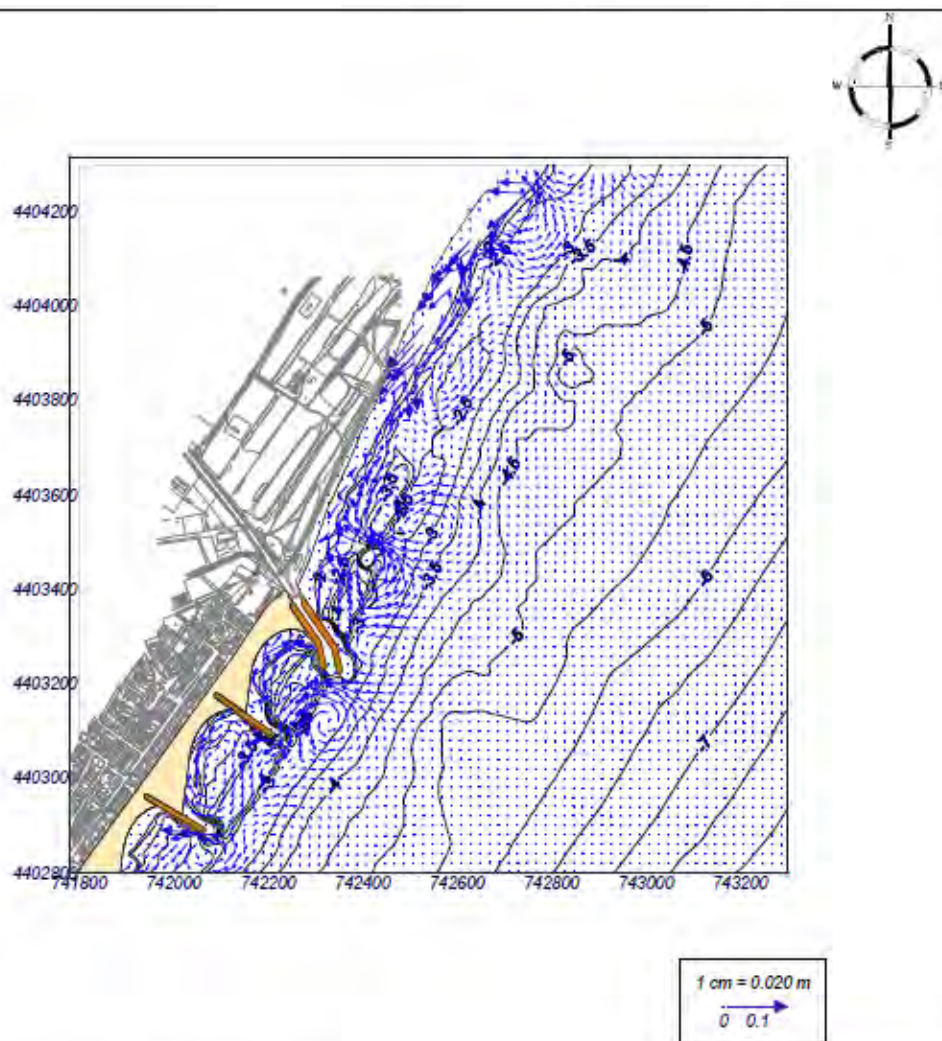
Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y topografía

Caso monocromático: D211

D2:
11: H=1.3 T=4 m0 E

Características de la simulación

OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
Período T: 4 s Altura H: 1.3 m Dirección: 0 ° (E) Marea NM: 0 m	Chezy C: 10 m ^{1/3} Viscosidad de remolino: ν : 10 m ² /s	



MOPLA 2.0: Ingeniería Avanzada de Obras Marítimas

Programa desarrollado por



Proyecto: Estado actual

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y topografía

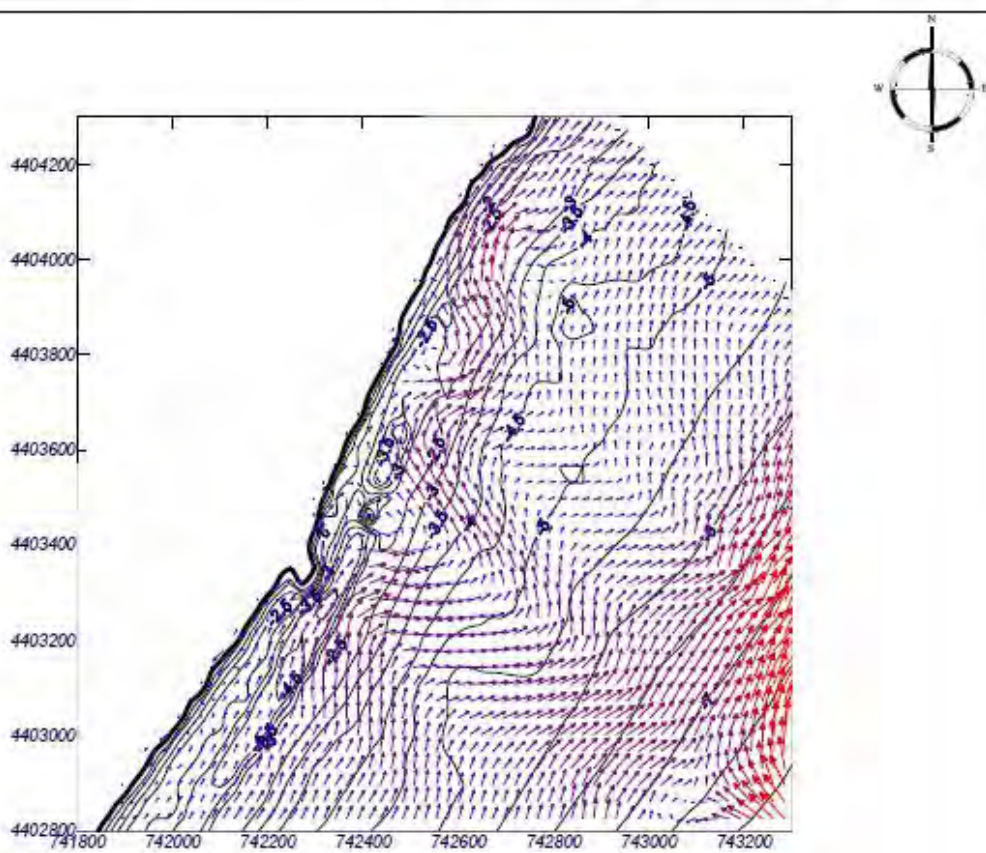
Caso monocromático: D306

D3:
06: H=7.3 T=15 m0 SE

Características de la simulación

OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
----------	----------	----------

Período T: 15 s Altura H: 7.3 m Dirección: 0° (S45,0E) Marea NM: 0 m	Chezy C: 10 m ^{1/2} s Viscosidad de remolino ν : 10 m ² /s	
---	---	--



1 cm = 0.130 m
0 0.5

MOPLA 2.0: Ingeniería Avanzada de Obras Marítimas

Programa desarrollado por



Proyecto: Estado actual

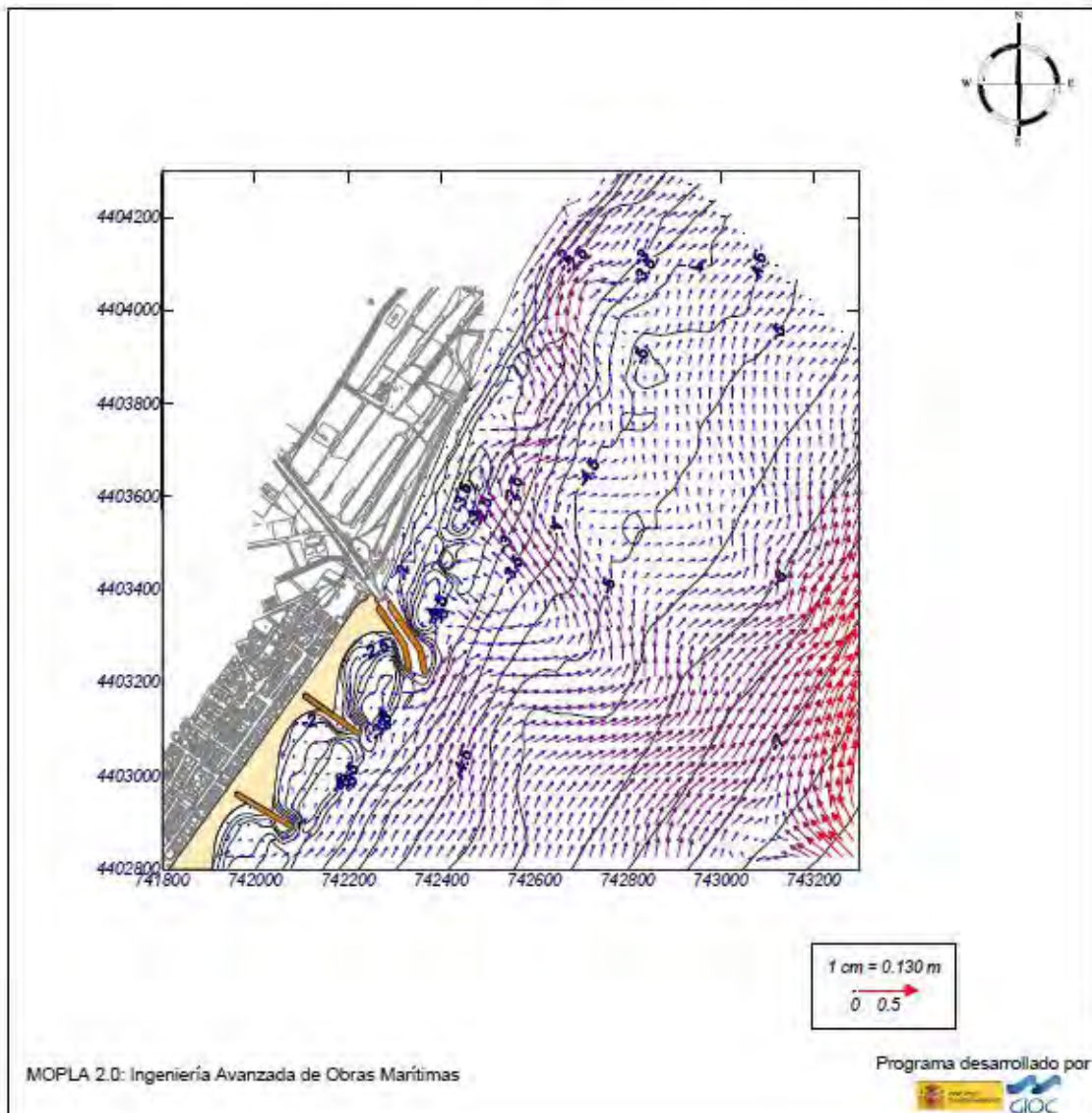
Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y topografía

Caso monocromático: D306

D3:
06: H=7.3 T=15 m0 SE

Características de la simulación

OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
Período T: 15 s Altura H: 7.3 m Dirección: 0° (S45.0E) Marea NM: 0 m	Chezy C: 10 m ^{1/2} s Viscosidad de remolino ν : 10 m ² /s	



Proyecto: Estado actual

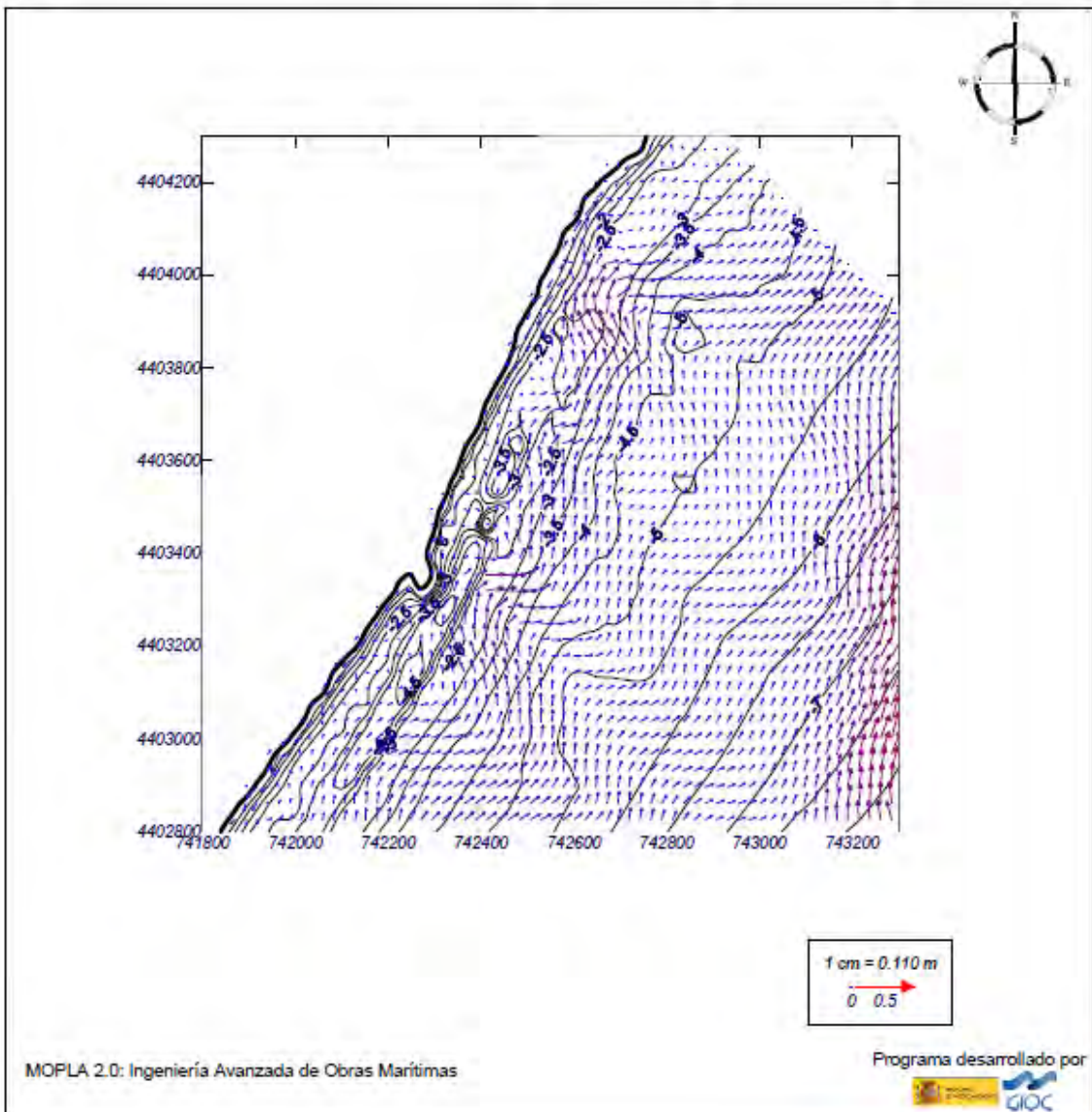
Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y topografía

Caso monocromático: D307

D3:
07: H=7.3 T=15 m0 ESE

Características de la simulación

OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
Periodo T: 15 s Altura H: 7.3 m Dirección: 22.5° (S67.5 E) Marea NM: 0 m	Chezy C: 10 m ^{1/2} Viscosidad de remolino ν : 10 m ² /s	



Proyecto: Estado actual

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y topografía

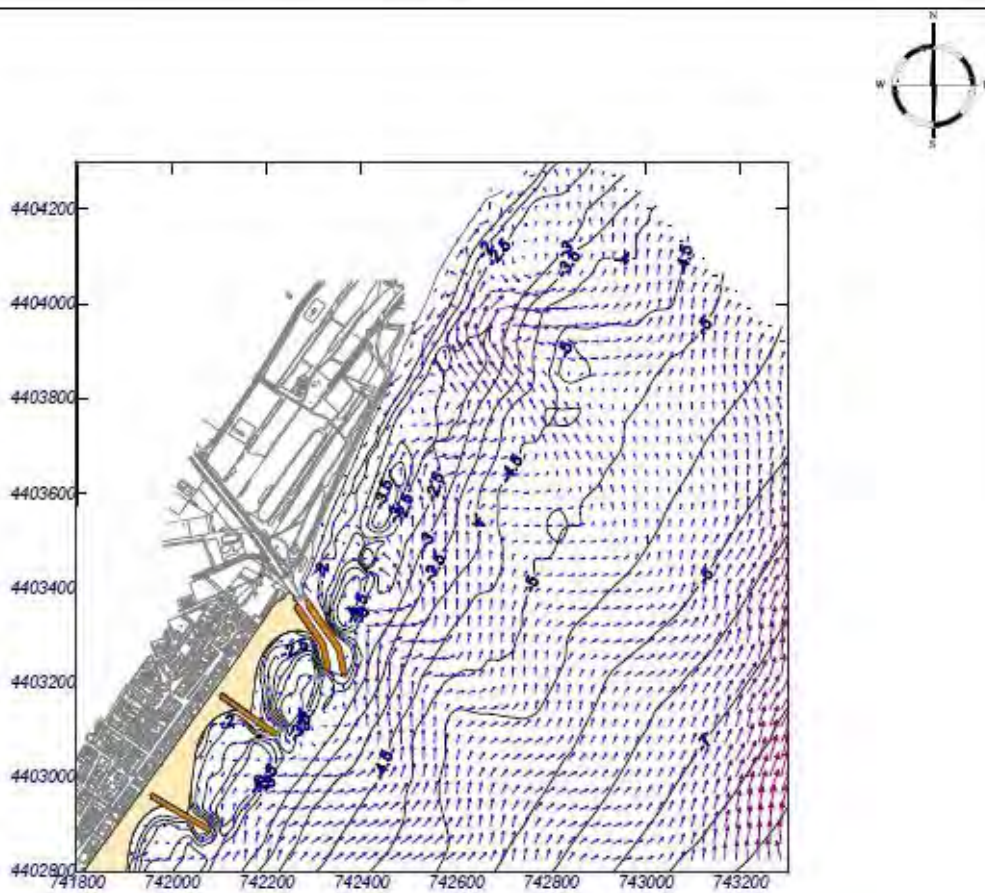
Caso monocromático: D307

D3:
07: H=7.3 T=15 m0 ESE

Características de la simulación

OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
----------	----------	----------

Período T: 15 s Altura H: 7.3 m Dirección: 22.5° (S67.5°E) Marea NM: 0 m	Chezy C: 10 m/s Viscosidad de remolino ν : 10 m ² /s	
---	--	--



1 cm = 0.110 m
0 0.5

MOPLA 2.0: Ingeniería Avanzada de Obras Marítimas

Programa desarrollado por



Proyecto: Estado actual

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y topografía

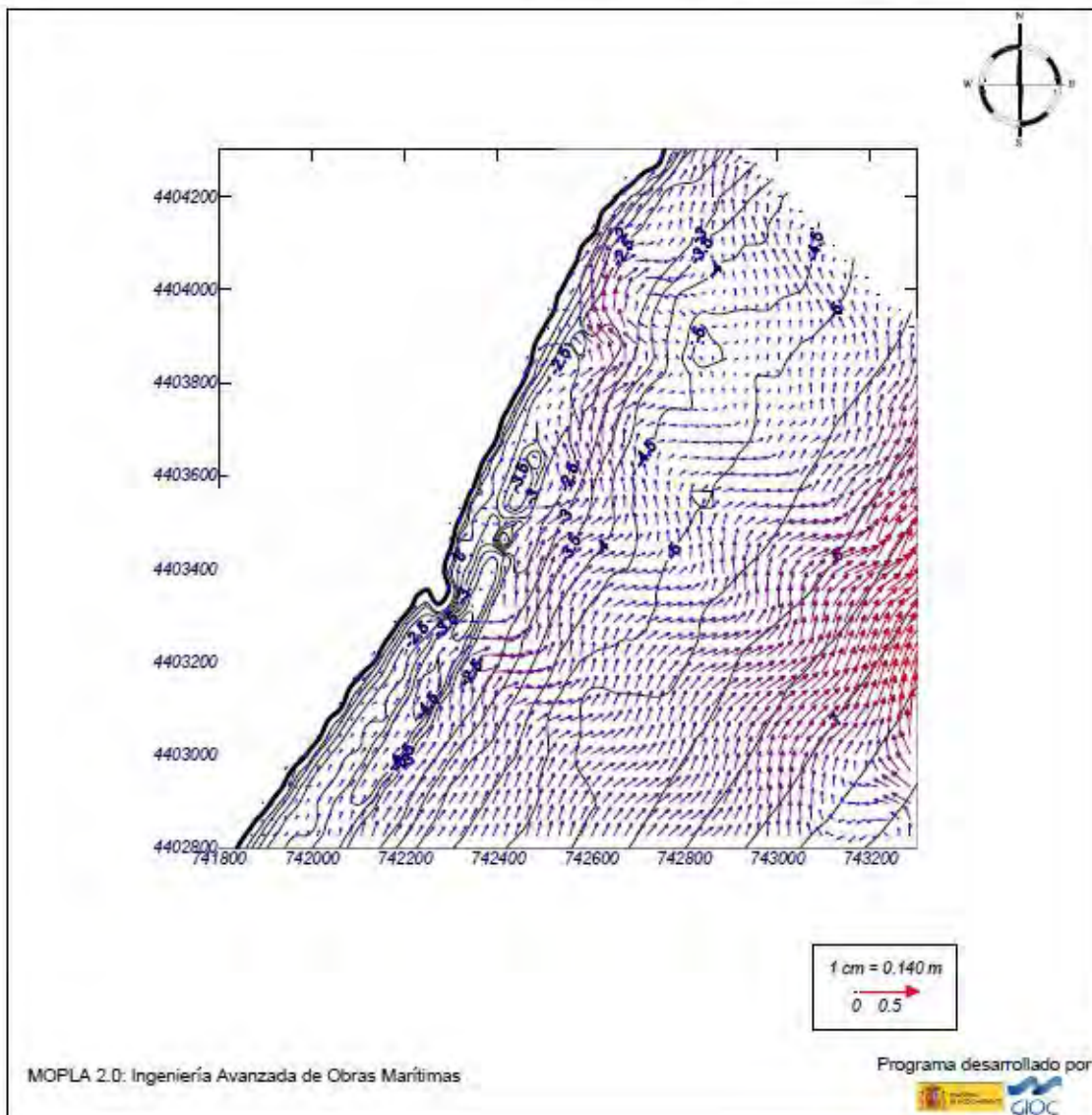
Caso monocromático: D310

D3:
10: H=7.3 T=15 m0 SSE

Características de la simulación

OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
----------	----------	----------

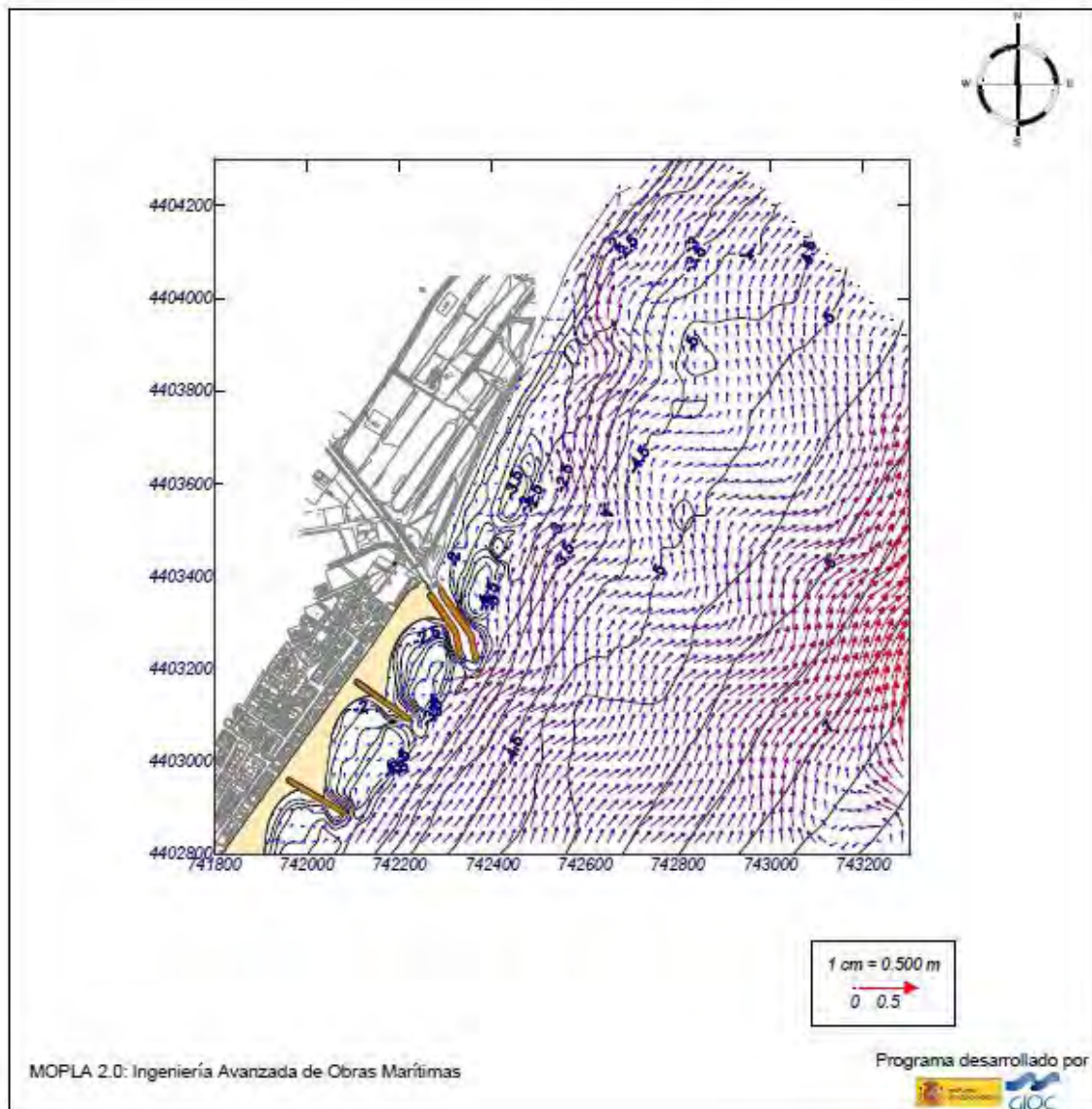
Período T: 15 s Altura H: 7.3 m Dirección: -22.5° (S22.5E) Marea NM: 0 m	Chezy C: 10 m/s Escosidad de fémolo: 10 más	
---	--	--



Proyecto: Estado actual

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y topografía

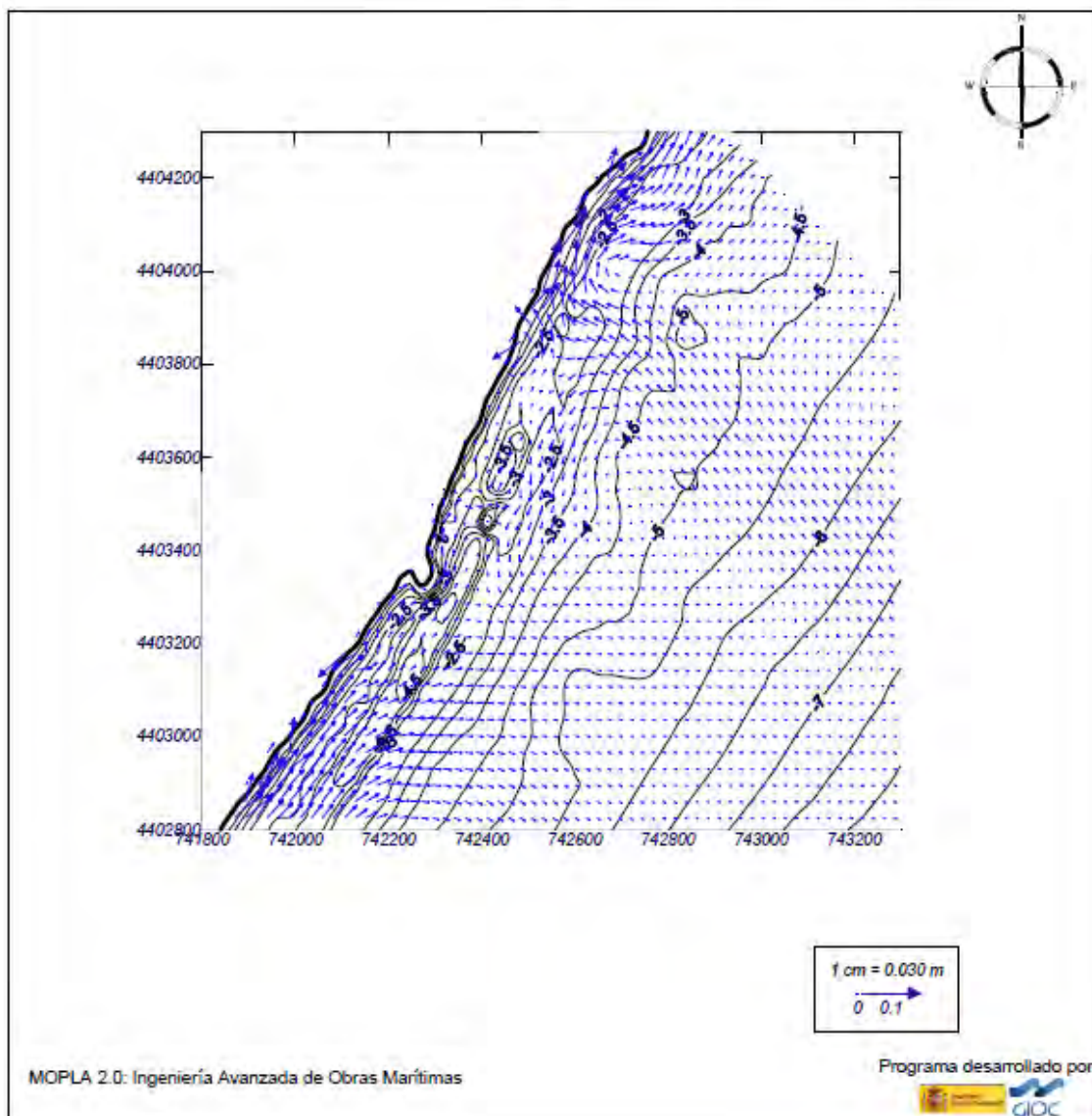
<p>Caso monocromático: D310</p> <p>D3: 10: H=7.3 T=15 m0 SSE</p>	Características de la simulación		
	<p>OLUCA-MC</p> <p>Período T: 15 s Altura H: 7.3 m Dirección: -22.5° (S22.5E) Marea NM: 0 m</p>	<p>COPLA-MC</p> <p>Chezy C: 10 m^{1/3}s Viscosidad de remolino ν: 10 m²/s</p>	<p>MOPLA-MC</p>



Proyecto: Estado actual

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y topografía

Caso monocromático: D312 D3: 12: H=1.3 T=4 m0 ESE	Características de la simulación		
	OLUCA-MC Período T: 4 s Altura H: 1.3 m Dirección: 22.5° (S67.5 E) Marea NM: 0 m	COPLA-MC Chezy C: 10 m ^{-1/2} Viscosidad de remolino ν : 10 m ² /s	MOPLA-MC



Proyecto: Estado actual

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y topografía

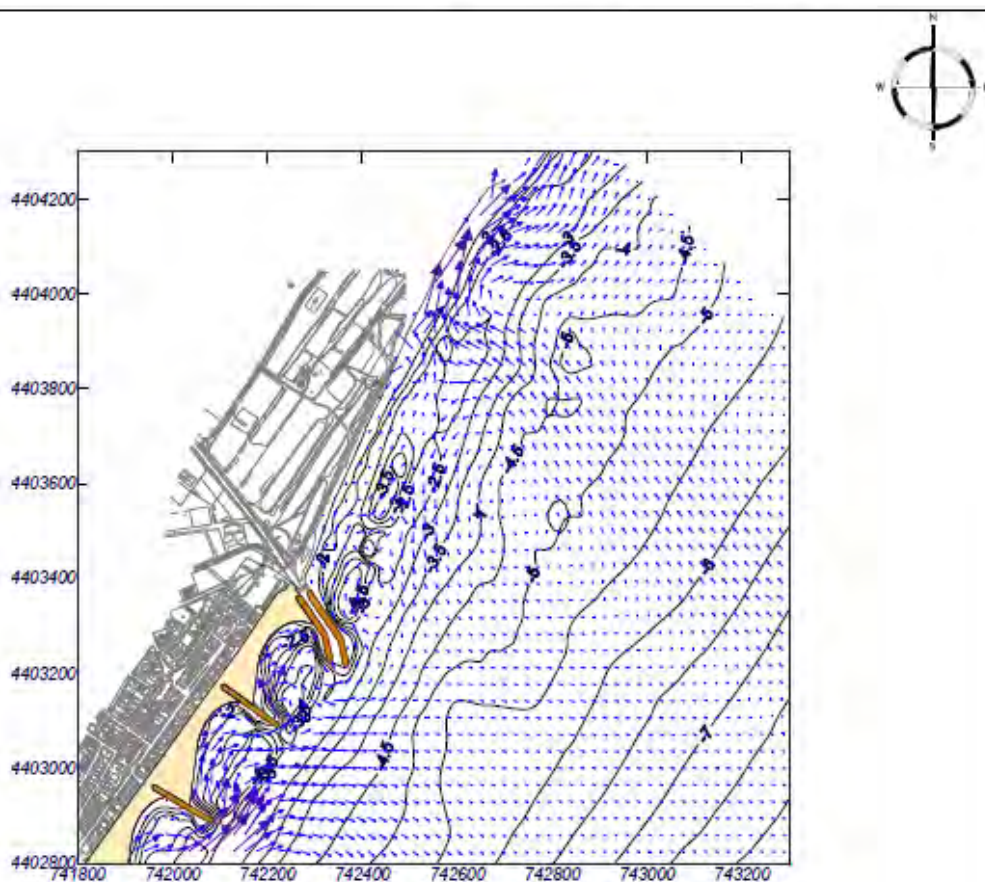
Caso monocromático: D312

D3:
12: H=1.3 T=4 m0 ESE

Características de la simulación

OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
----------	----------	----------

Periodo T: 4 s Altura H: 1.3 m Dirección: 22.5 ° (S67.5 E) Marea NM: 0 m	Chezy C: 10 m ^{1/2} s Viscosidad de remolino ν : 10 m ² /s	
---	---	--



1 cm = 0.030 m
0 0.1

MOPLA 2.0: Ingeniería Avanzada de Obras Marítimas

Programa desarrollado por



Proyecto: Estado actual

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y topografía

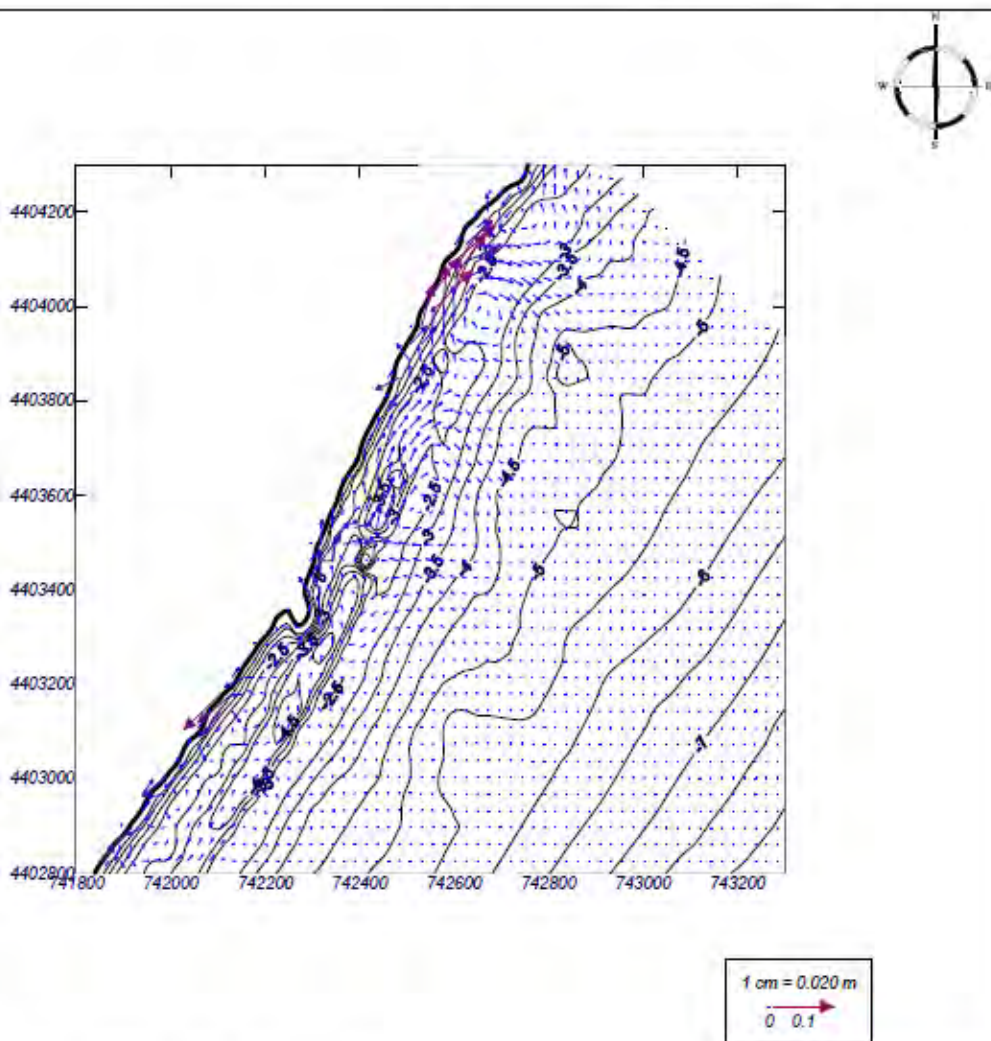
Caso monocromático: D313

D3:
13: H=1.3 T=4 m0 SE

Características de la simulación

OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
----------	----------	----------

Período T: 4 s Altura H: 1.3 m Dirección: 0° (S45.0E) Marea NM: 0 m	Chezy C: 10 m ^{1/2} s Viscosidad de remolino ν : 10 m ² /s	
--	---	--



MOPLA 2.0: Ingeniería Avanzada de Obras Marítimas

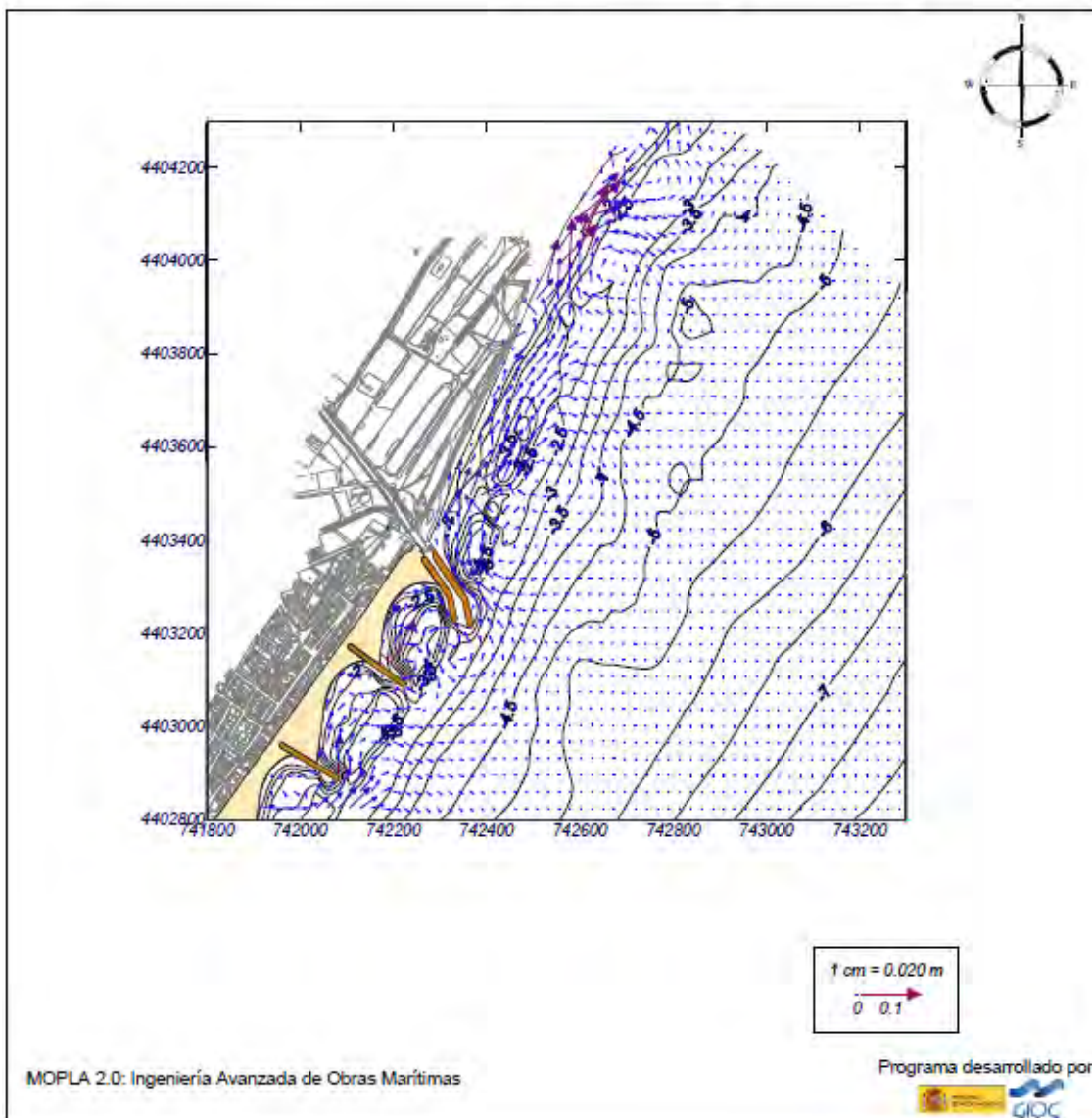
Programa desarrollado por



Proyecto: Estado actual

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y topografía

<p>Caso monocromático: D313</p> <p>D3: 13: H=1.3 T=4 m0 SE</p>	<p>Características de la simulación</p>		
	<p>OLUCA-MC</p> <p>Periodo T: 4 s Altura H: 1.3 m Dirección: 0 ° (S45.0E) Marea NM: 0 m</p>	<p>COPLA-MC</p> <p>Chezy C: 10 m/s Viscosidad de remolino: ν: 10 m²/s</p>	<p>MOPLA-MC</p>



Proyecto: Estado actual

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y topografía

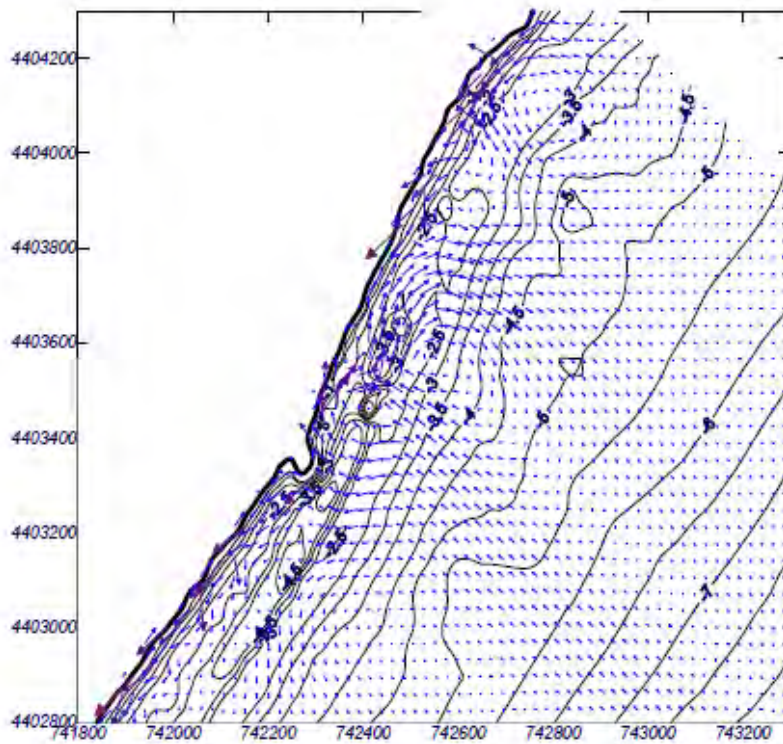
Caso monocromático: D314

D3:
14: H=1.3 T=4 m0 SSE

Características de la simulación

OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
----------	----------	----------

Período T: 4 s Altura H: 1.3 m Dirección: -22.5° (S22.5E) Marea NM: 0 m	Chezy C: 10 m/s Viscosidad de Remolino ν : 10 m ² /s	
--	--	--



1 cm = 0.030 m

0 0.1

MOPLA 2.0: Ingeniería Avanzada de Obras Marítimas

Programa desarrollado por



Proyecto: Estado actual

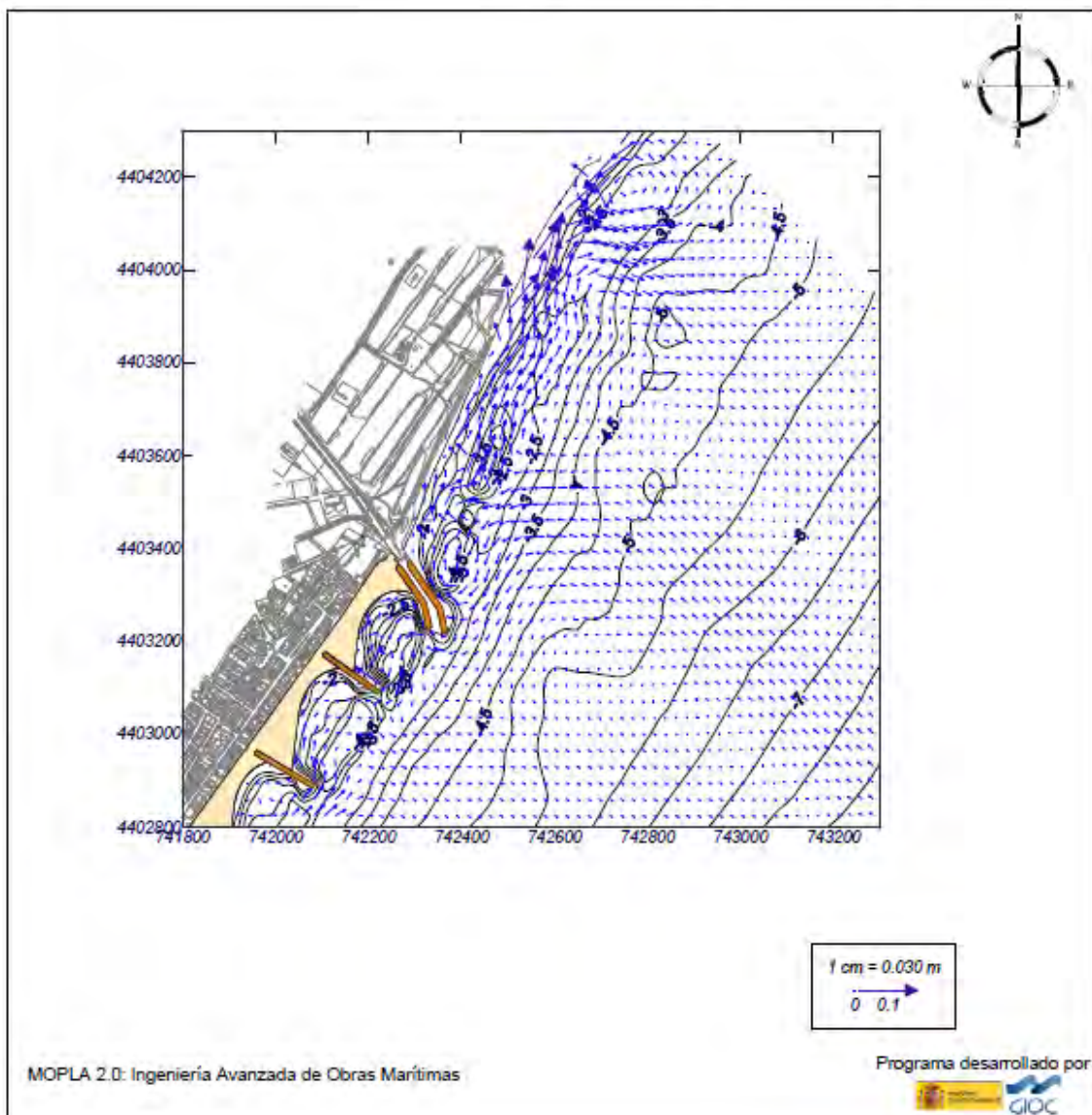
Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y topografía

Caso monocromático: D314

D3:
14: H=1.3 T=4 m0 SSE

Características de la simulación

OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
Período T: 4 s Altura H: 1.3 m Dirección: -22.5° (S22.5E) Marea NM: 0 m	Chezy C: 10 m/s Rugosidad de Manning n: 10 m/s	



Tras aplicar el modelo numérico COPLA se puede concluir lo siguiente:

En el caso de los oleajes extremos:

- Se distinguen dos franjas de rotura del oleaje, la primera de ellas antes de alcanzar la barra (entre los 5 y los 7 m de profundidad), y la segunda, sobre la barra.
- En los oleajes de componente norte se produce una corriente general en sentido norte – sur, fundamentalmente longitudinal.
- En los oleajes de componente sur la corriente se produce en sentido sur - norte, también fundamentalmente longitudinal.
- Para los oleajes de componente este se desarrollan vórtices sobre la barra como consecuencia del gradiente de alturas de ola.

En cuanto a la modificación del sistema circulatorio, considerando las variables dirección y velocidad de corriente, en la situación anterior y posterior a las obras, se deduce:

- En la zona de la gola no se aprecian diferencias significativas en la magnitud de las corrientes ni en su patrón direccional.
- Aguas abajo, la corriente longitudinal característica en el estado actual, en sentido sur - norte, se ve interrumpida por los espigones tras la actuación, generándose en el interior de las celdas un sistema circulatorio en sentido sur - norte de menor intensidad, como consecuencia de la difracción de los oleajes.

En el caso de los oleajes medios:

- La rotura de los oleajes no se produce hasta alcanzar la barra.
- No existe un patrón de corrientes genérico asociado a los oleajes de componente norte y de componente sur, observándose vórtices y corrientes de retorno de mayor o menor intensidad para todas las direcciones.
- En la situación posterior a las obras se incrementa la magnitud de corrientes en la zona de la gola de la Llosa para todas las direcciones analizadas. La disminución de la velocidad de las corrientes es la que provoca que se depositen los sedimentos, por tanto, el recrecido de los espigones de la gola favorecerá que no se produzca el aterramiento de la misma.

Del análisis del sistema de corrientes en los escenarios anterior y posterior al recrecido de los espigones de la Gola de la Llosa, se puede concluir lo siguiente:

- En la desembocadura de la gola la actuación no genera una variación sustancial local en el patrón de corrientes, ni en su intensidad, siendo en todo caso favorable para las condiciones de desagüe y el funcionamiento hidrodinámico de la gola.
- La modificación del sistema de corrientes que provoca el alargamiento de los espigones queda restringido al interior de las celdas donde la corriente se genera principalmente

por el fenómeno de difracción del oleaje sobre el morro de las estructuras, y viaja desde las zonas de mayor energía a las zonas de menor energía.

10.3.3.7.- SIMULACIÓN DEL MOVIMIENTO DE ARENAS CON EL MODELO NUMÉRICO EROS

Para el análisis se aplica el modelo numérico de evolución erosión-sedimentación EROS, incluido en el software SMC que resuelve las ecuaciones del flujo de sedimentos dentro de la zona de rompientes, así como los cambios en la batimetría asociados a las variaciones espaciales del transporte de sedimentos.

El modelo se alimenta de los oleajes propagados hasta los nodos de control cercanos a la costa y de las corrientes generadas por la rotura de los oleajes y proporciona las zonas donde se depositaría el sedimento y aquellas que resultarían erosionadas para unas características de sedimento dadas.

Concretamente, se aplica el modelo morfodinámico de erosión-sedimentación inicial (ESI) que evalúa la variación de la batimetría asumiendo condiciones hidrodinámicas estacionarias durante el intervalo de tiempo en que se lleva a cabo la simulación.



Se ha analizado la variación del fondo y el movimiento de arenas de $D_{50}=0.36$ mm en el tramo de costa a barlomar y a sotamar de la gola de Queralt.

Los escenarios de simulación han sido los siguientes:

- Estado actual de la costa y batimetría actualizada a fecha 2017.
- Estado de la costa después del encauzamiento de la gola de Queralt.

Como estados de mar se han considerado los oleajes en régimen medio ($H_s=1.3$ m y $T_p =4$ s) y en régimen extremal ($H_s=7.3$ m y $T_p =15$ s) para las direcciones principales ENE, E y SE. La simulación se ha realizado considerando eventos de 8 h de duración.

A continuación, se incluyen los resultados gráficos del modelo EROS:

Dirección ENE. Hs=7.3 m Tp=15 s (t=8h)

(Arenas D50=0.36 mm)

Proyecto: Estado actual

Gráfico: Topografía inicial + variación inicial de la topografía

Caso monocromático: D101 D1: 01: ENE Extremal. Estado actual	Características de la simulación		
	OLUCA-MC Período T: 15 s Altura H: 7.3 m Dirección: 0° (N67.5E) Marea NM: 0 m	COPLA-MC Chezy C: 10 m ^{1/3} s Viscosidad de remolino ν : 10 m ² /s	MOPLA-MC D ₅₀ : 0.36 mm Duración: 8.0 h Formulación: Soulsby

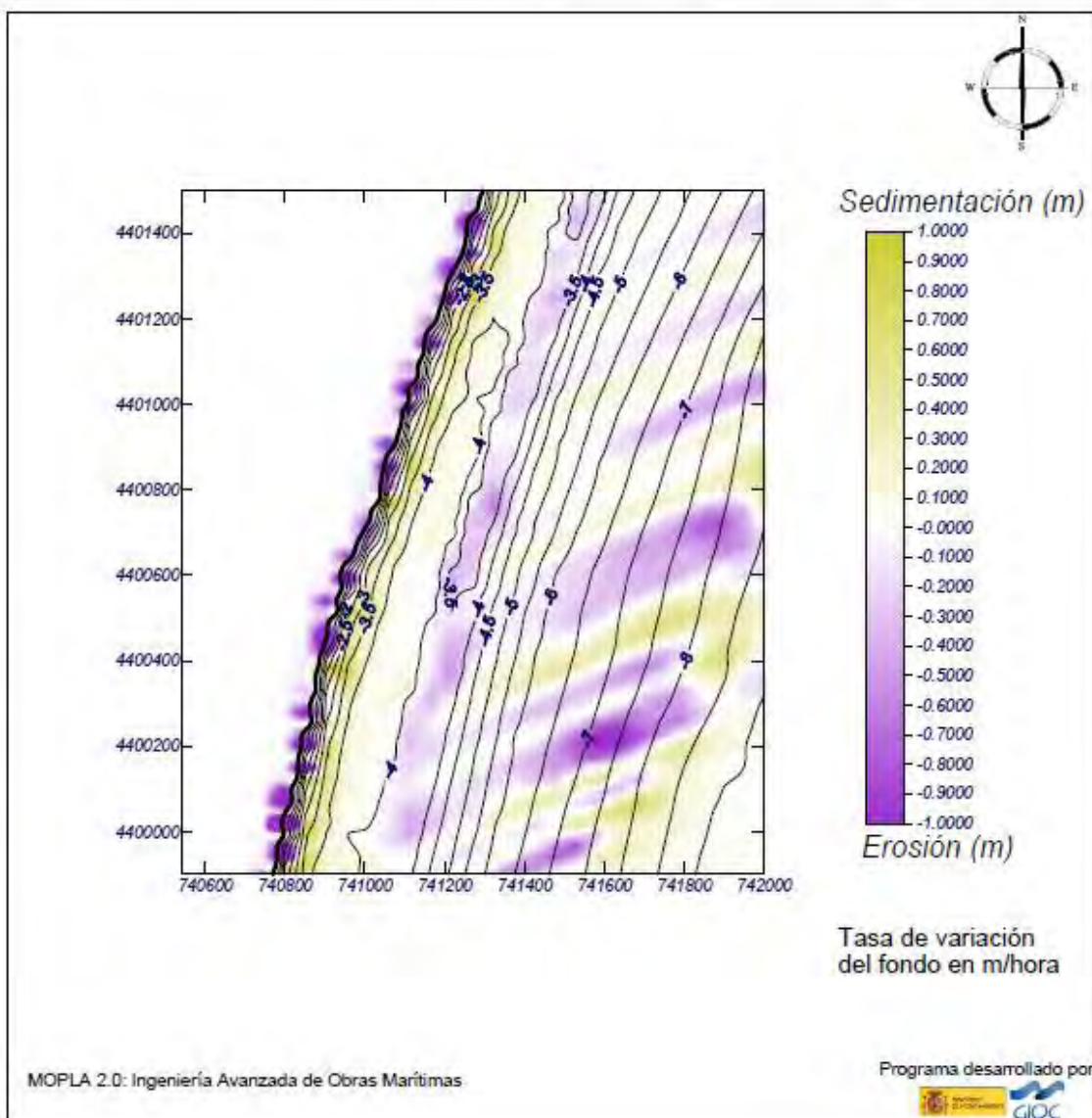
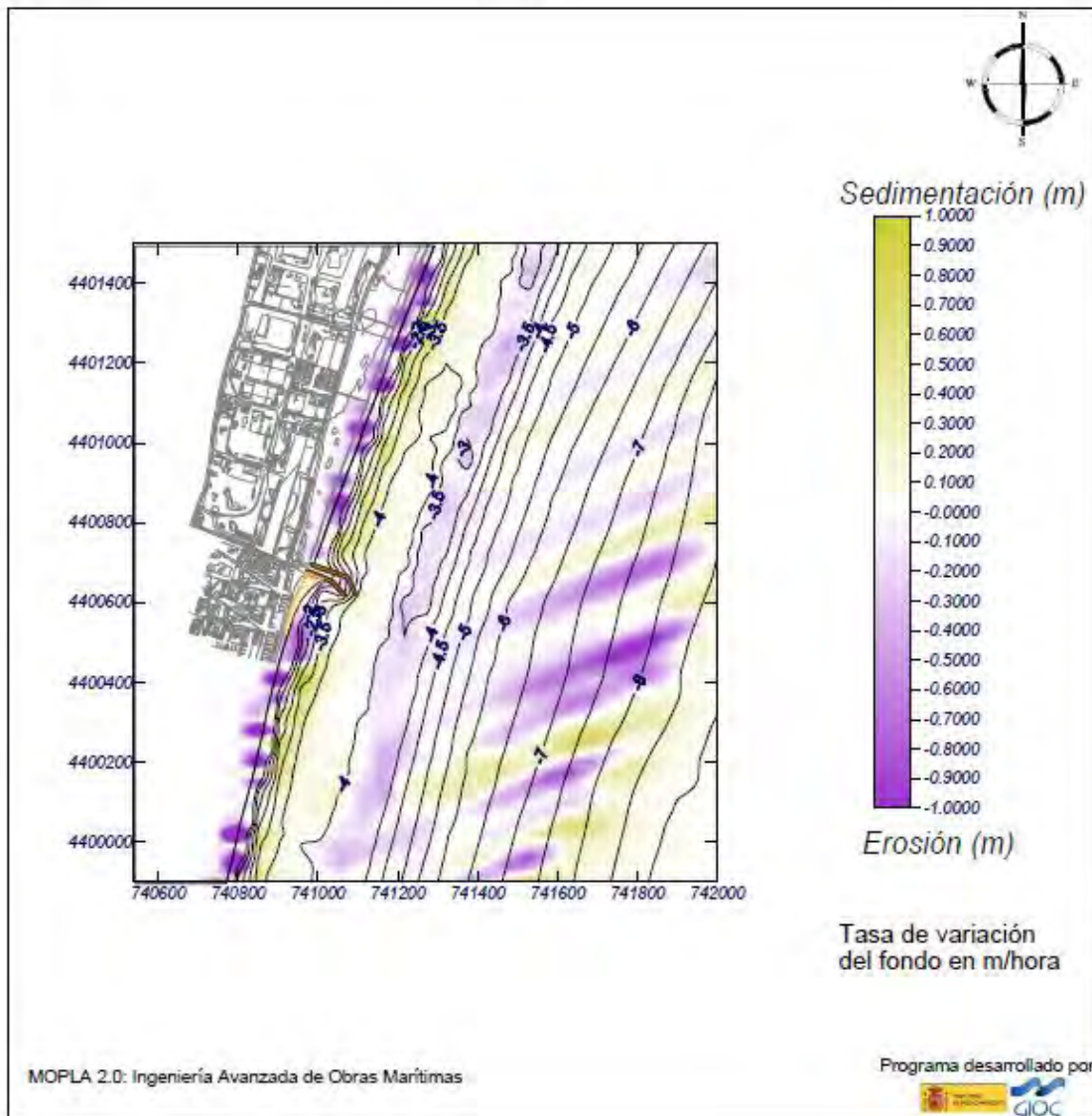


Gráfico de

Proyecto: Estado actual

Gráfico: Topografía inicial + variación inicial de la topografía

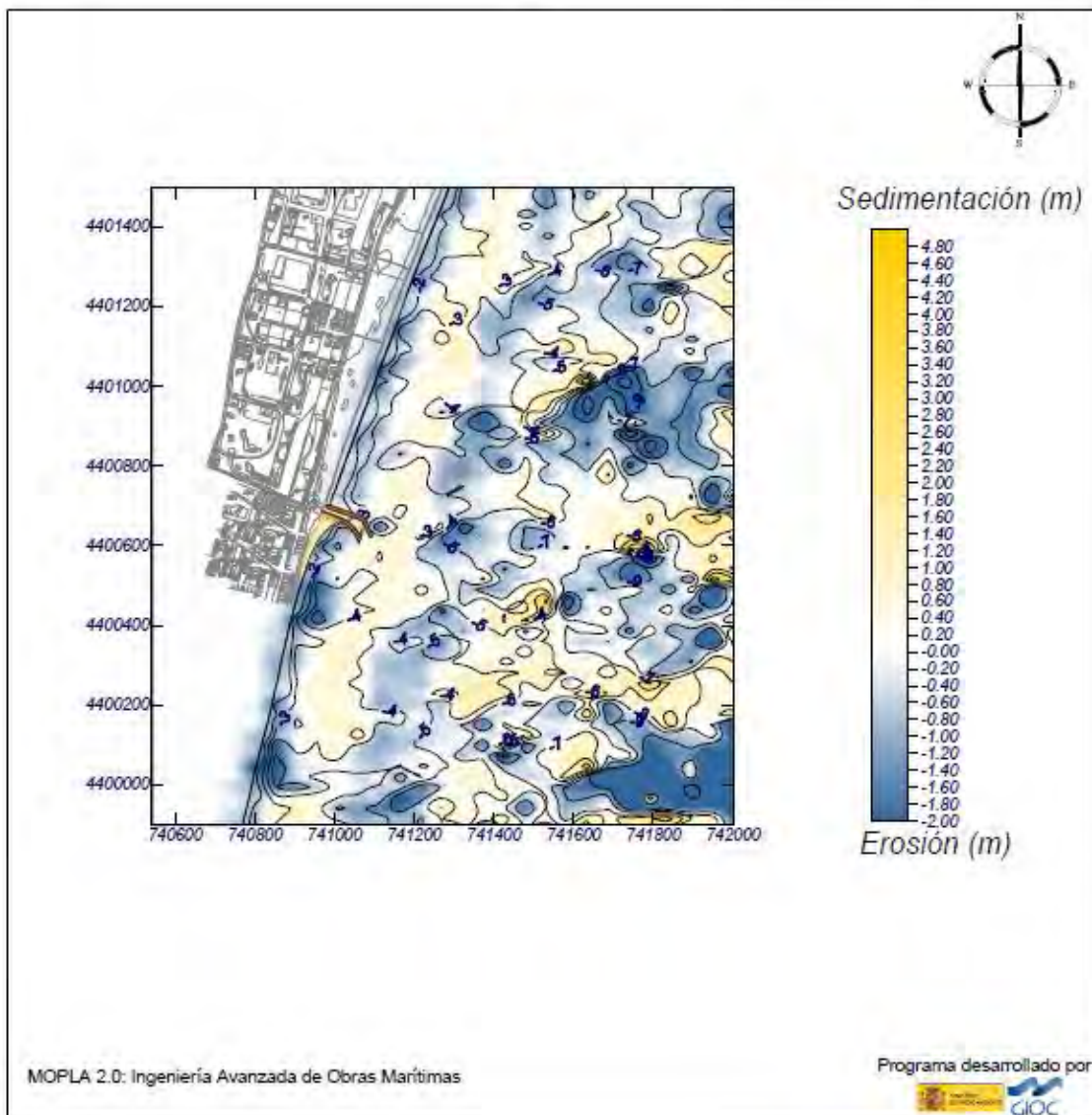
Caso monocromático: D101 D1: 01: ENE Extremal. Solución Proyecto	Características de la simulación		
	OLUCA-MC Período T: 15 s Altura H: 7.3 m Dirección: 0° (N67.5E) Marea NM: 0 m	COPLA-MC Chezy C: 10 m ^{1/3} s Viscosidad de remolino: z: 10 m ² /s	MOPLA-MC D ₅₀ : 0.35 mm Duración: 8.0 h Formulación: Soulsby



Proyecto: Estado actual

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso monocromático: D101 D1: 01: ENE Extremal. Solución Proyecto	Características de la simulación		
	OLUCA-MC Período T: 15 s Altura H: 7.3 m Dirección: 0° (N67.5E) Marea NM: 0 m	COPLA-MC Chezy C: 10 m ^{-1/2} Viscosidad de remolino ν : 10 m ² /s	MOPLA-MC D ₅₀ : 0.36 mm Duración: 8.0 h Formulación: Soulsby



MOPLA 2.0: Ingeniería Avanzada de Obras Marítimas

Programa desarrollado por



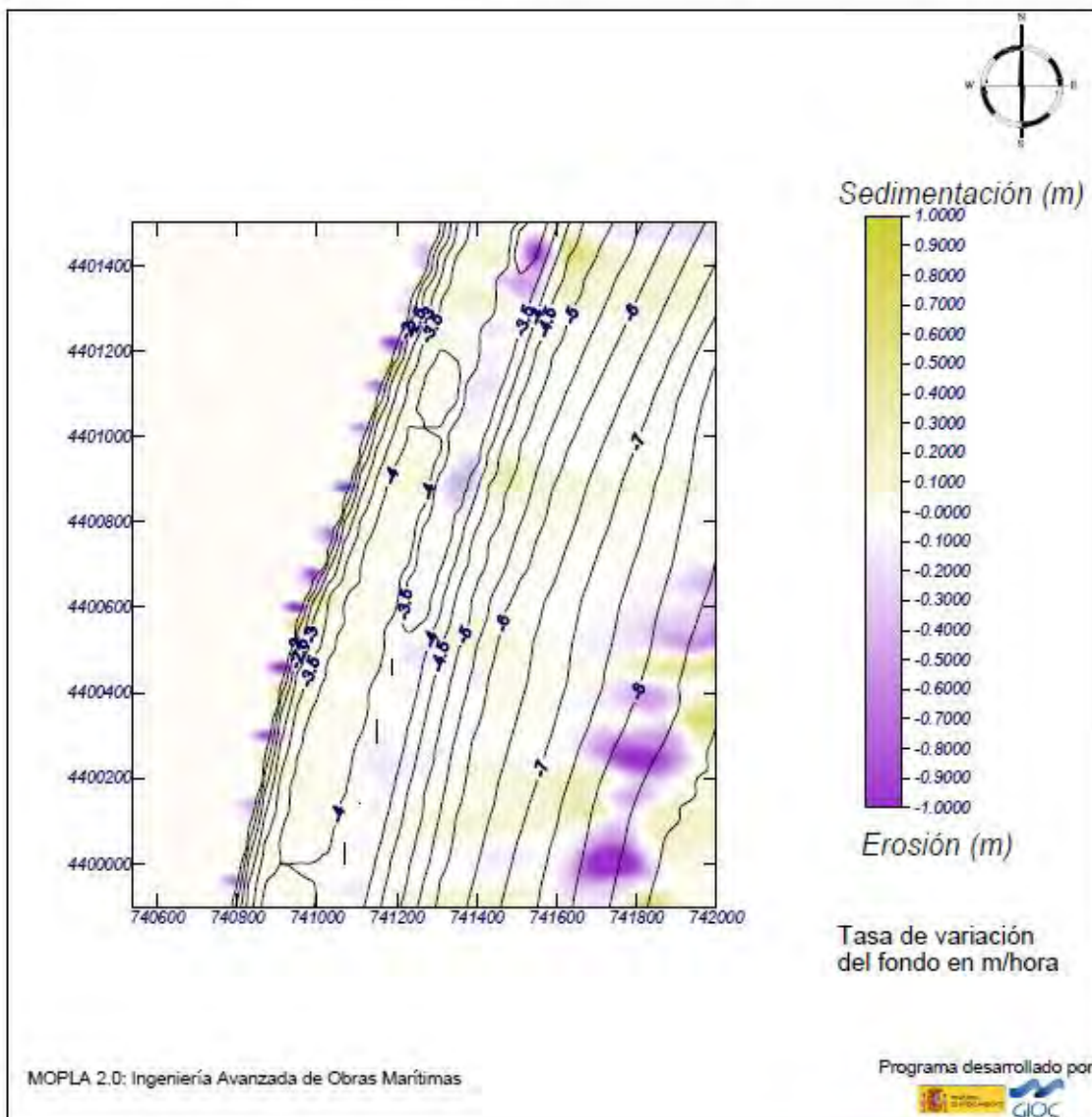
Dirección E. Hs=7.3 m Tp=15 s (t=8h)

(Arenas D50=0.36 mm)

Proyecto: Estado actual

Gráfico: Topografía inicial + variación inicial de la topografía

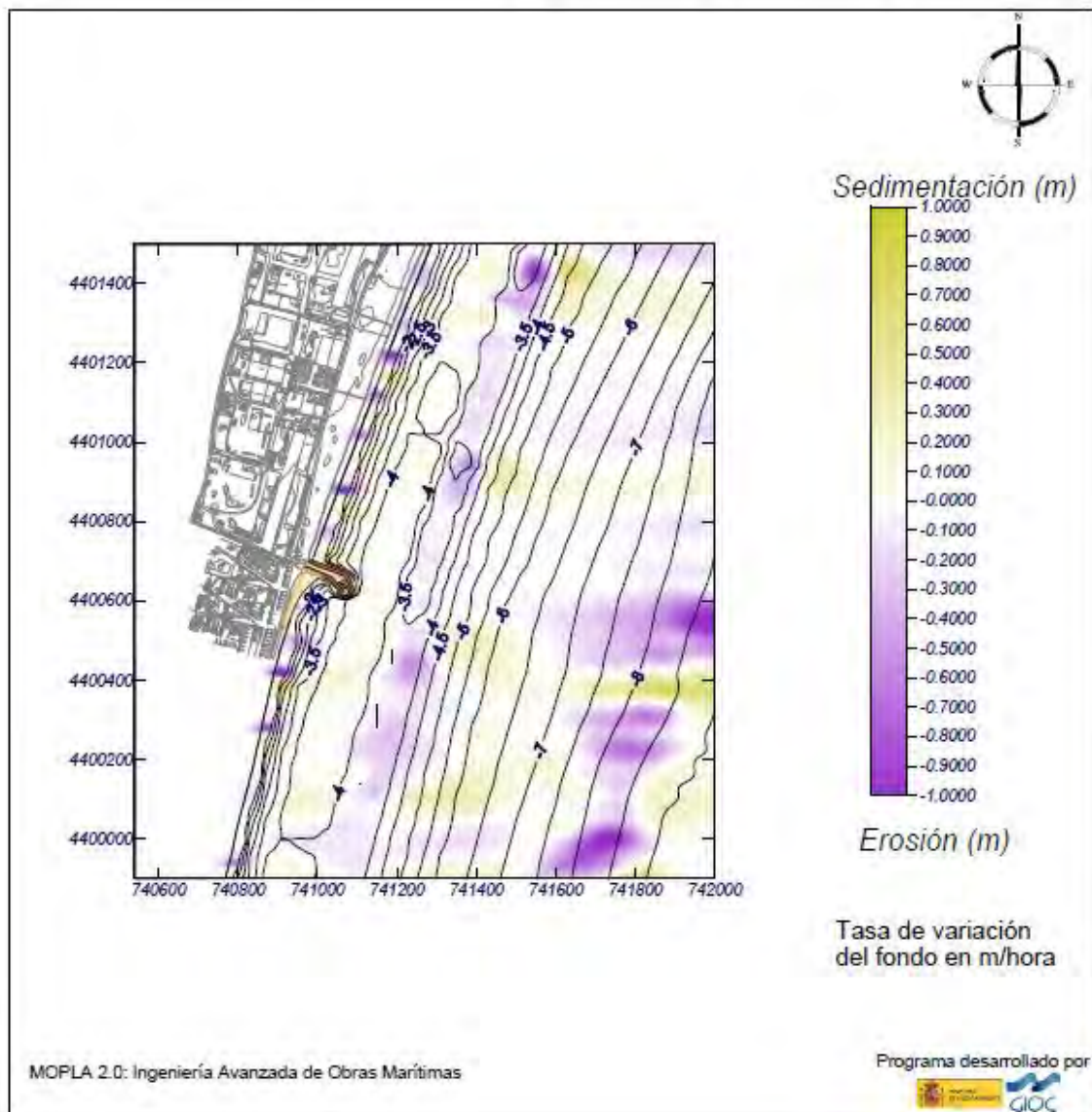
Caso monocromático: D202 D2: 02: E Extremal. Estado actual	Características de la simulación		
	OLUCA-MC Período T: 15 s Altura H: 7.3 m Dirección: 0° (E) Marea NM: 0 m	COPLA-MC Chezy C: 10 m ^{1/2} s Viscosidad de remolino ν : 10 m ² /s	MOPLA-MC D ₅₀ : 0.36 mm Duración: 6.0 h Formulación: Soulsby



Proyecto: Estado actual

Gráfico: Topografía inicial + variación inicial de la topografía

<p>Caso monocromático: D202</p> <p>D2: 02: E Extremal. Solución Proyecto</p>	<p>Características de la simulación</p>		
	<p>OLUCA-MC</p> <p>Período T: 15 s Altura H: 7.3 m Dirección: 0 ° (E) Marea NM: 0 m</p>	<p>COPLA-MC</p> <p>Chezy C: 10 m^{1/3}s Viscosidad de remolino ν: 10 m²/s</p>	<p>MOPLA-MC</p> <p>D₅₀: 0.36 mm Duración: 8.0 h Formulación: Soulsby</p>



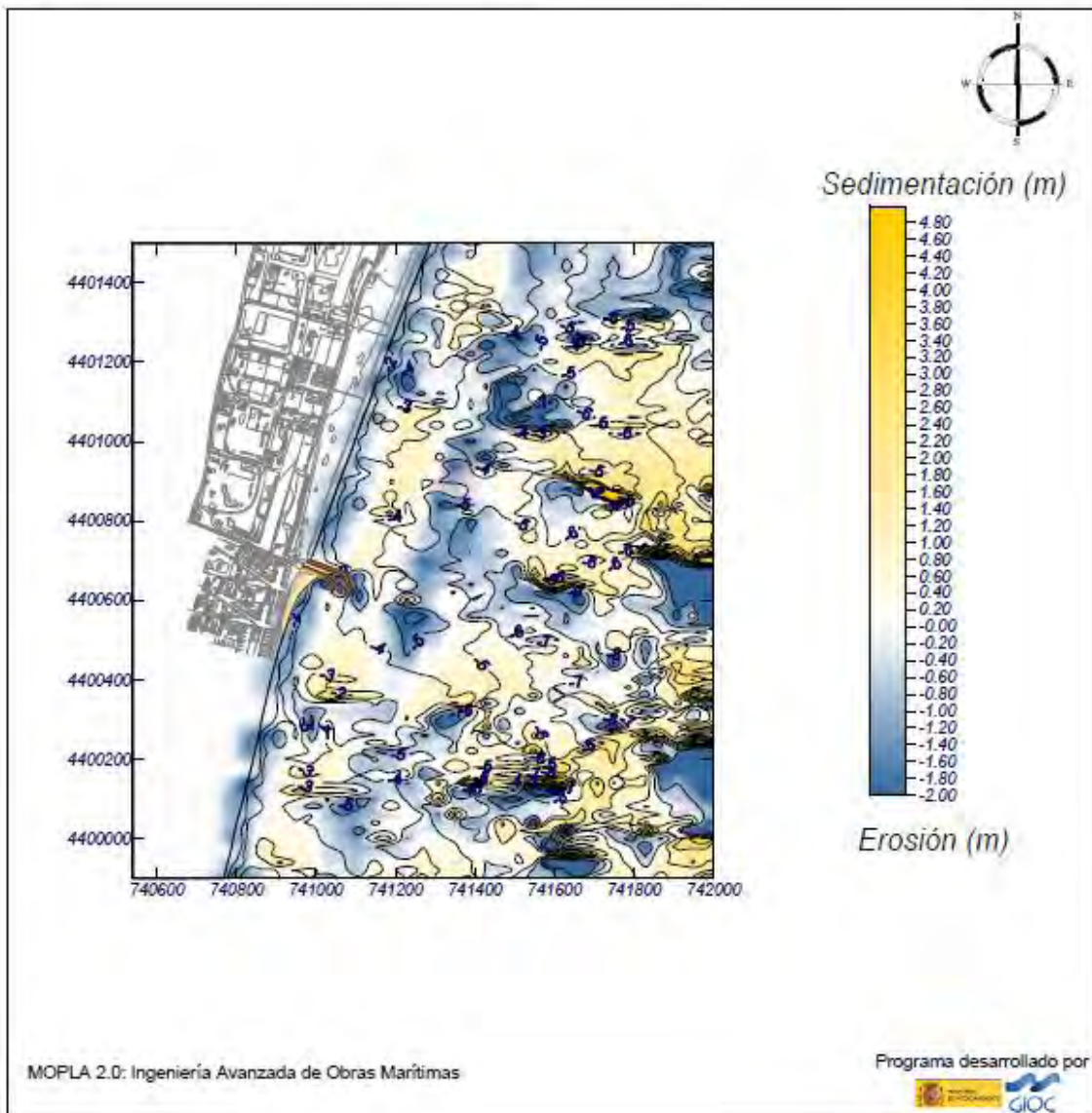
MOPLA 2.0: Ingeniería Avanzada de Obras Marítimas

Programa desarrollado por  

Proyecto: Estado actual

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso monocromático: D202 D2: 02: E Extremal. Solución Proyecto	Características de la simulación		
	OLUCA-MC Período T: 15 s Altura H: 7.3 m Dirección: 0° (E) Marea NM: 0 m	COPLA-MC Chezy C: 10 m/s Viscosidad de remolino z: 10 m/s	MOPLA-MC D ₅₀ : 0.36 mm Duración: 8.0 h Formulación: Soulsby



Dirección SE. Hs=7.3 m Tp=15 s (t=8h)

(Arenas D50=0.36 mm)

Proyecto: Estado actual

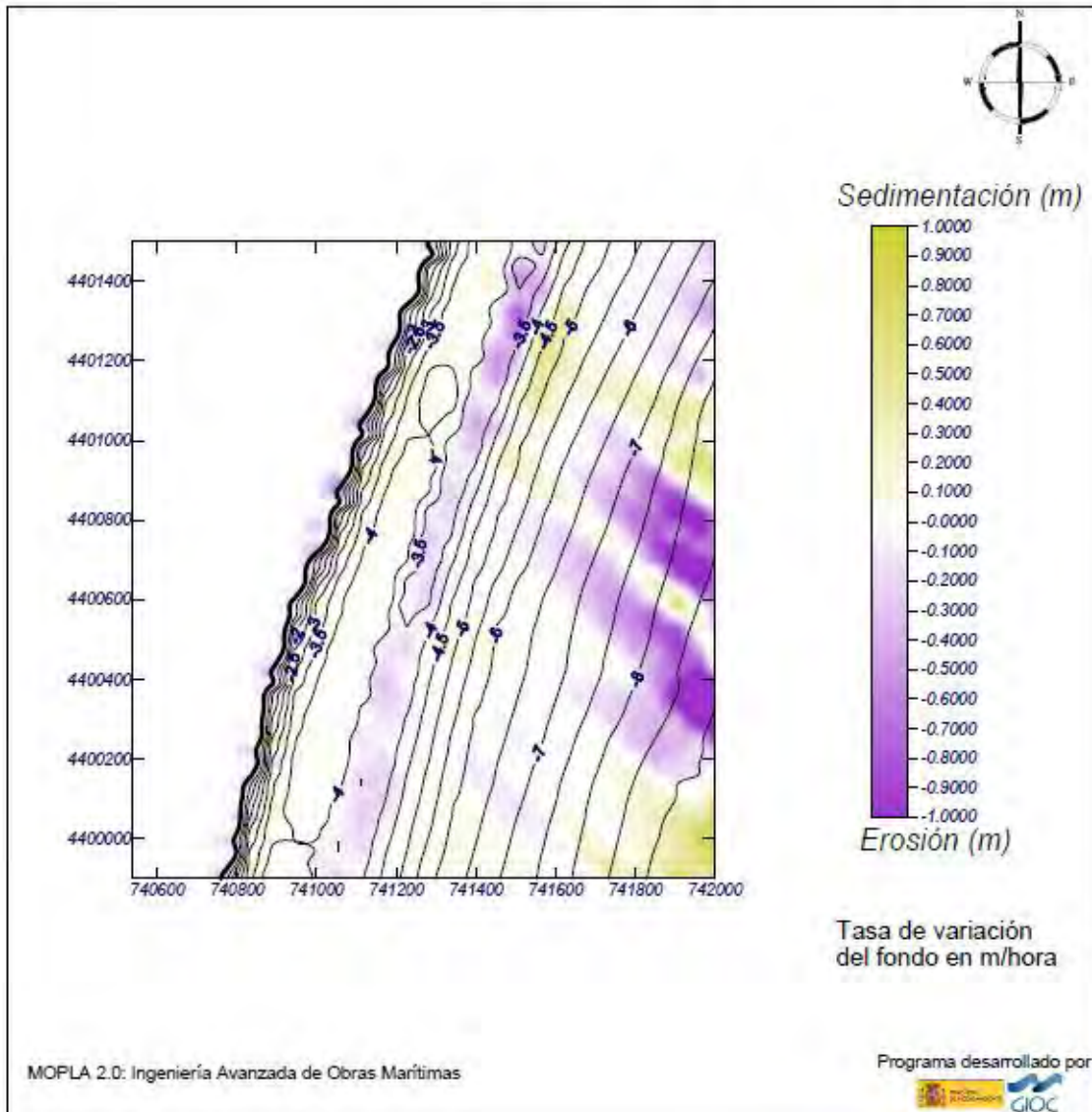
Gráfico: Topografía inicial + variación inicial de la topografía

Caso monocromático: D303

D3:
03: SE Extremal. Estado actual

Características de la simulación

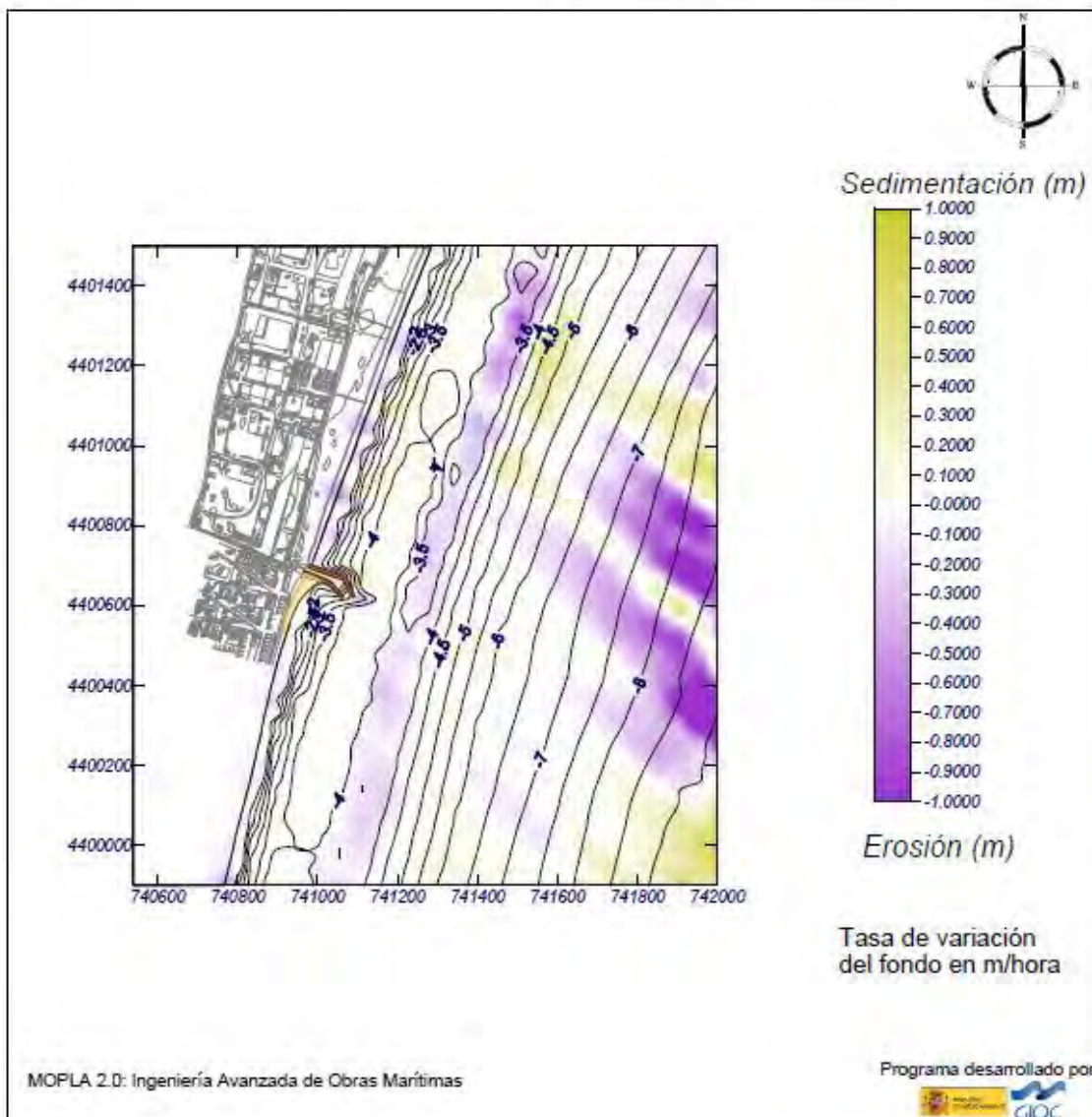
OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
Período T: 15 s Altura H: 7.3 m Dirección: 0° (S45.0E) Marea NM: 0 m	Chezy C: 10 m ^{1/3} Viscosidad de remolino: $\nu: 10 \text{ m}^2/\text{s}$	D_{50} : 0.36 mm Duración: 8.0 h Formulación: Soulsby



Proyecto: Estado actual

Gráfico: Topografía inicial + variación inicial de la topografía

<p>Caso monocromático: D303</p> <p>D3: 03: SE Extremal. Solución Proyecto</p>	<p>Características de la simulación</p>		
	<p>OLUCA-MC</p> <p>Periodo T: 15 s Altura H: 7.3 m Dirección: 0° (S45.0E) Marea NM: 0 m</p>	<p>COPLA-MC</p> <p>Chezy C: 10 m/s Viscosidad de remolino ν: 10 m²/s</p>	<p>MOPLA-MC</p> <p>D₅₀: 0.36 mm Duración: 8.0 h Formulación: Soulsby</p>



Proyecto: Estado actual

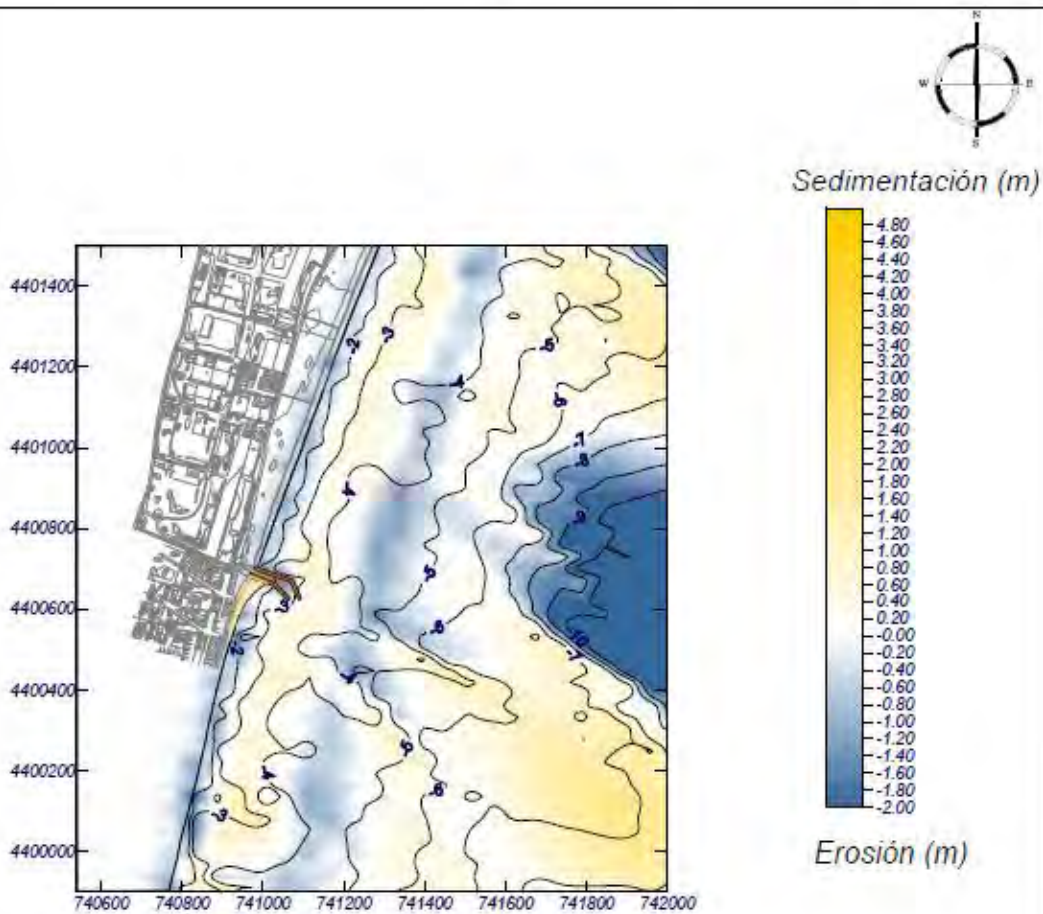
Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso monocromático: D303

D3:
03: SE Extremal. Solución Proyecto

Características de la simulación

OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
Período T: 15 s Altura H: 7.3 m Dirección: 0° (S45.0E) Marea NM: 0 m	Chezy C: 10 m/s Viscosidad de remolino ν : 10 m ² /s	D ₅₀ : 0.36 mm Duración: 8.0 h Formulación: Soulsby



MOPLA 2.0: Ingeniería Avanzada de Obras Marítimas

Programa desarrollado por

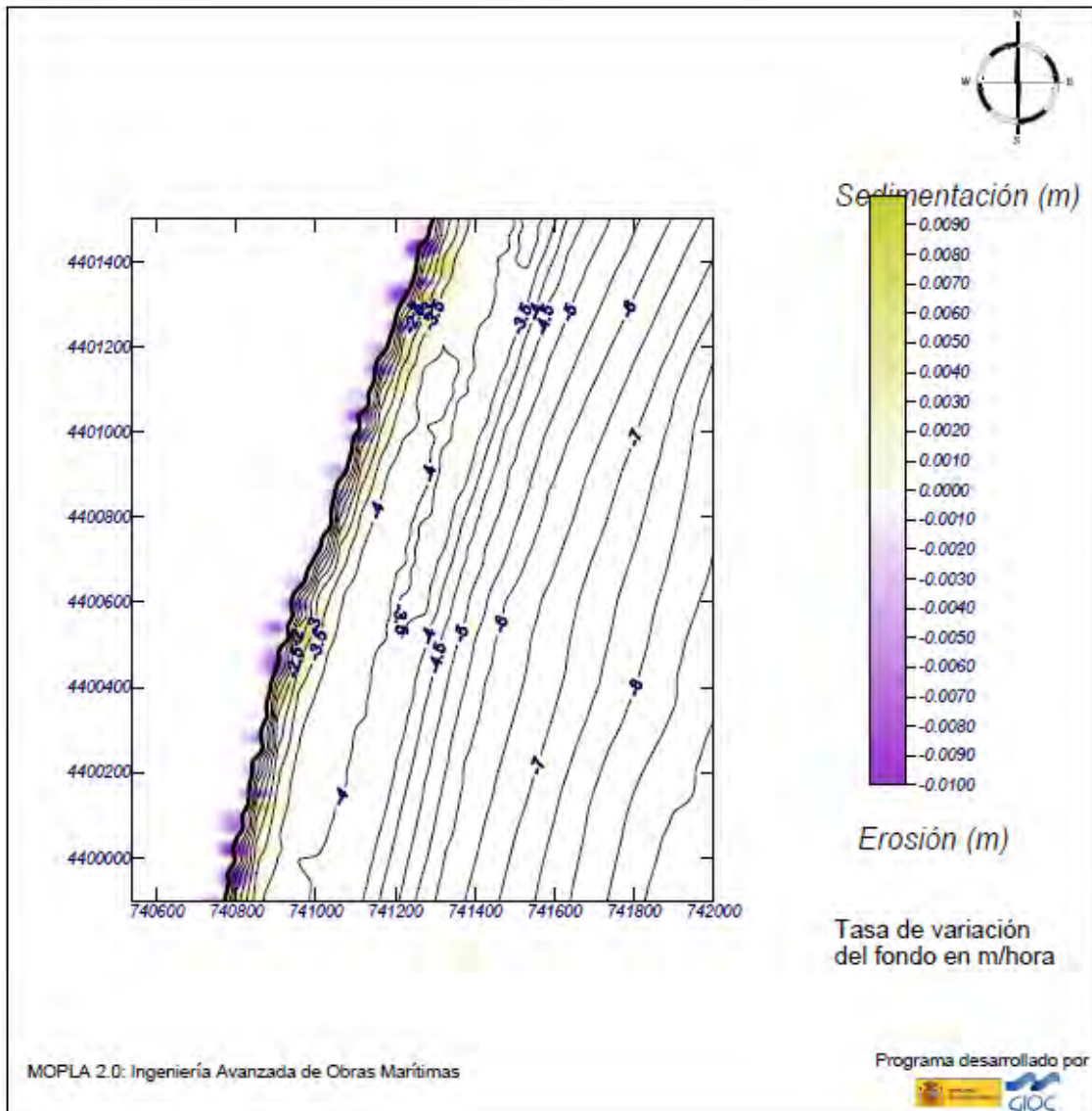
Dirección ENE. Hs=1.3 m Tp=4 s (t=8h)

(Arenas D50=0.36 mm)

Proyecto: Estado actual

Gráfico: Topografía inicial + variación inicial de la topografía

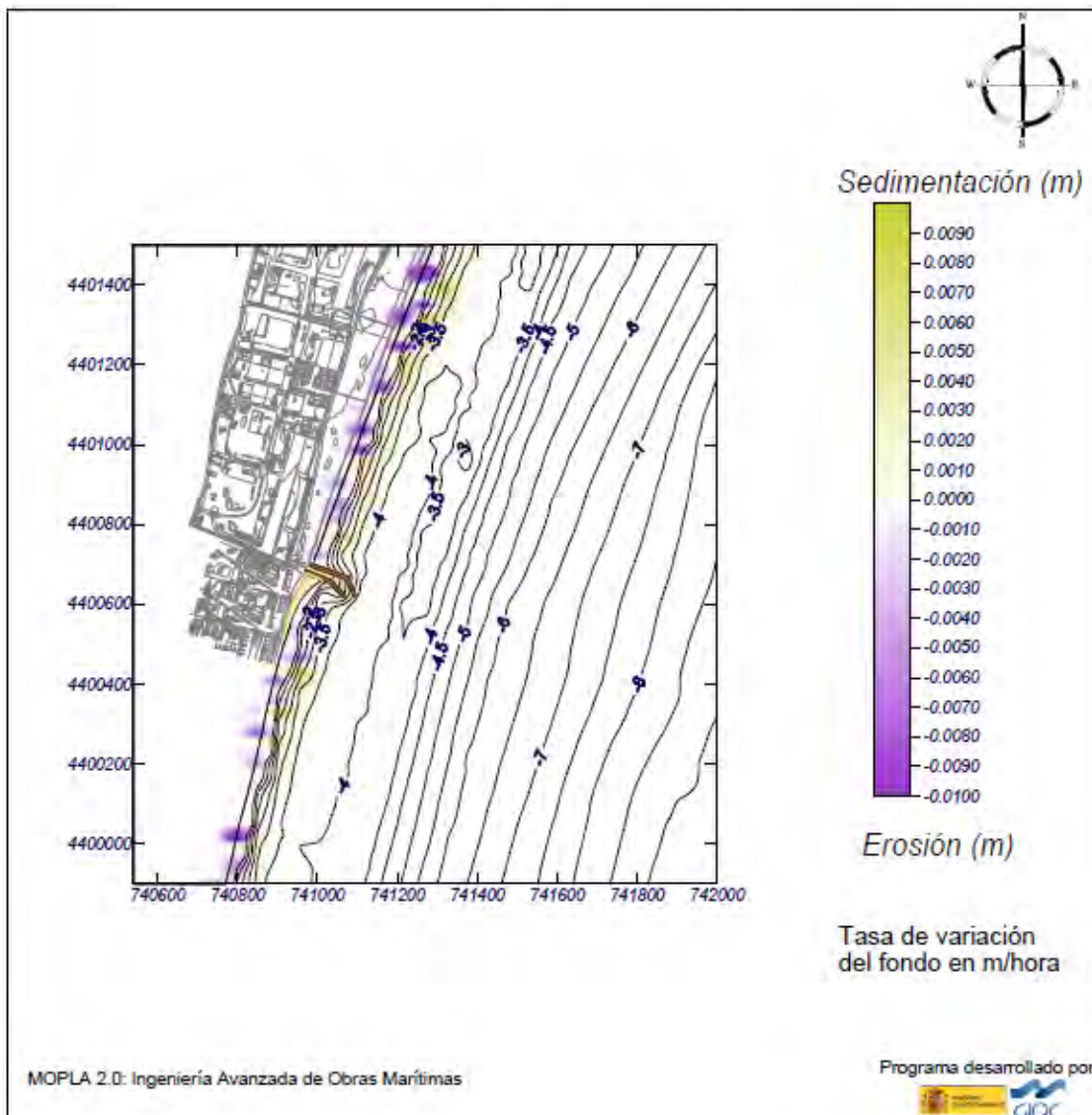
Caso monocromático: D104 D1: 04: ENE Oleaje medio. Estado actual	Características de la simulación		
	OLUCA-MC Período T: 4 s Altura H: 1.3 m Dirección: 0° (N67.5E) Marea NM: 0 m	COPLA-MC Chezy C: 10 m/s Viscosidad de remolino ν : 10 m ² /s	MOPLA-MC D ₅₀ : 0.36 mm Duración: 8.0 h Formulación: Soulsby



Proyecto: Estado actual

Gráfico: Topografía inicial + variación inicial de la topografía

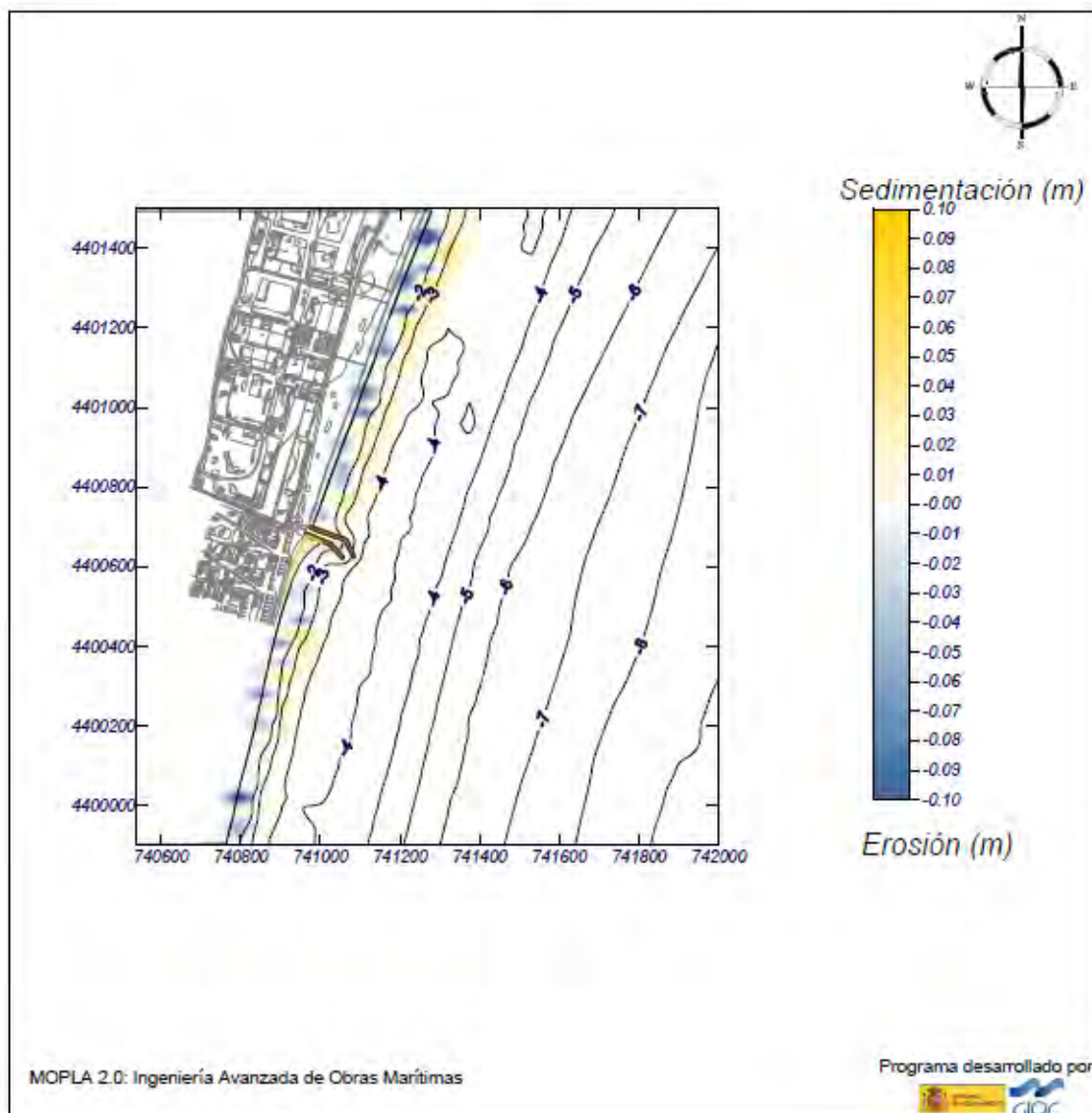
<p>Caso monocromático: D104</p> <p>D1: 04: ENE Oleaje medio. Solución Proyecto</p>	Características de la simulación		
	<p>OLUCA-MC</p> <p>Periodo T: 4 s Altura H: 1.3 m Dirección: 0° (N67.5E) Marea NM: 0 m</p>	<p>COPLA-MC</p> <p>Chezy C: 10 m^{1/3}s Viscosidad de remolino: ν: 10 m²/s</p>	<p>MOPLA-MC</p> <p>D₅₀: 0.36 mm Duración: 8.0 h Formulación: Soulsby</p>



Proyecto: Estado actual

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

<p>Caso monocromático: D104</p> <p>D1: 04: ENE Oleaje medio. Solución Proyecto</p>	Características de la simulación		
	<p>OLUCA-MC</p> <p>Periodo T: 4 s Altura H: 1.3 m Dirección: 0° (N67.5E) Marea NM: 0 m</p>	<p>COPLA-MC</p> <p>Chezy C: 10 m^{1/2}s Viscosidad de remolino ν: 10 m²/s</p>	<p>MOPLA-MC</p> <p>D₅₀: 0.36 mm Duración: 8.0 h Formulación: Soulsby</p>



Dirección E. Hs=1.3 m Tp=4 s (t=8h)

(Arenas D50=0.36 mm)

Proyecto: Estado actual

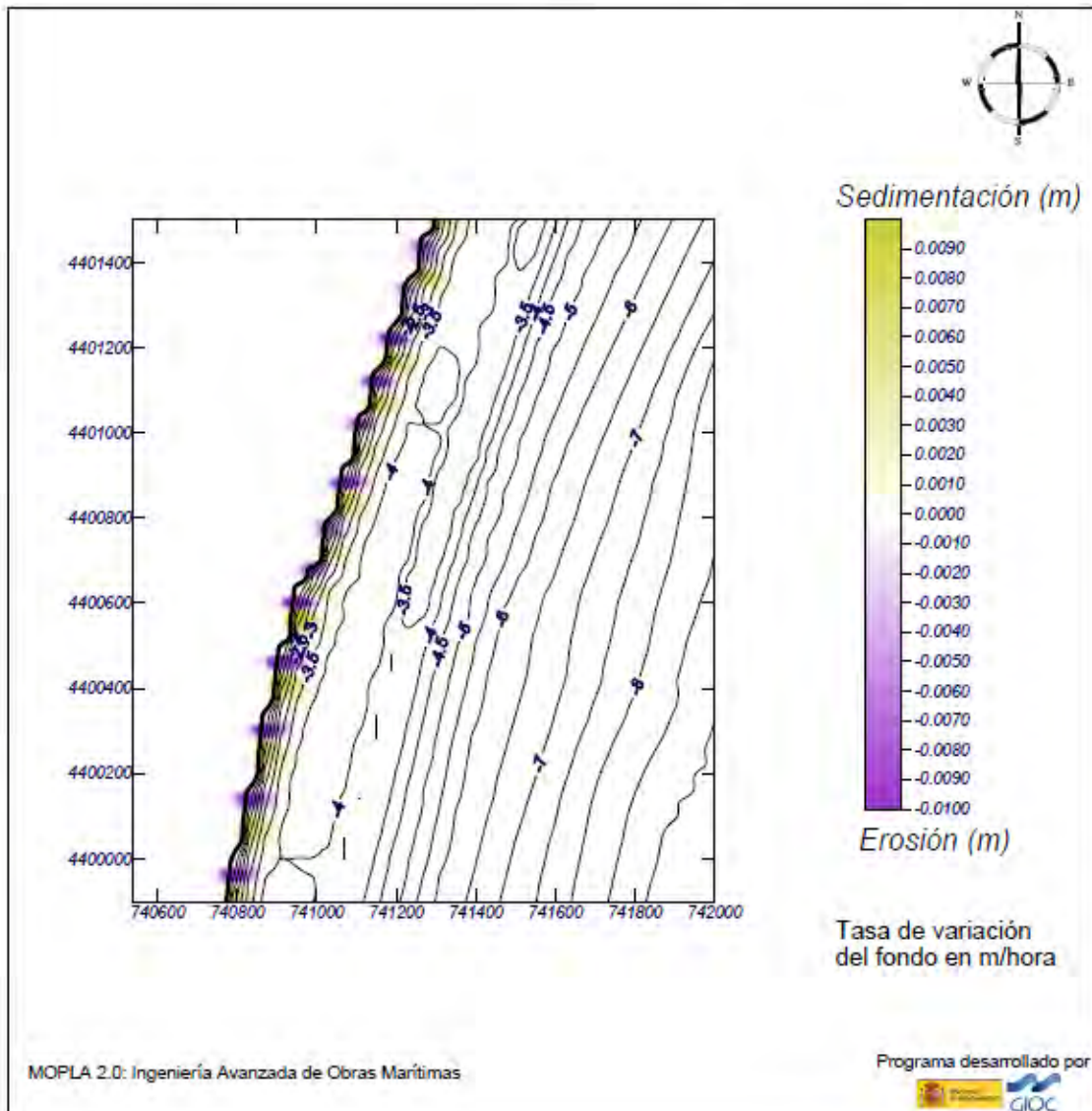
Gráfico: Topografía inicial + variación inicial de la topografía

Caso monocromático: D205

D2:
05: E Oleaje medio. Estado actual

Características de la simulación

OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
Período T: 4 s Altura H: 1.3 m Dirección: 0° (E) Marea NM: 0 m	Chezy C: 10 m ^{1/2} Viscosidad de remolino ν : 10 m ² /s	D ₅₀ : 0.36 mm Duración: 8.0 h Formulación: Soutby



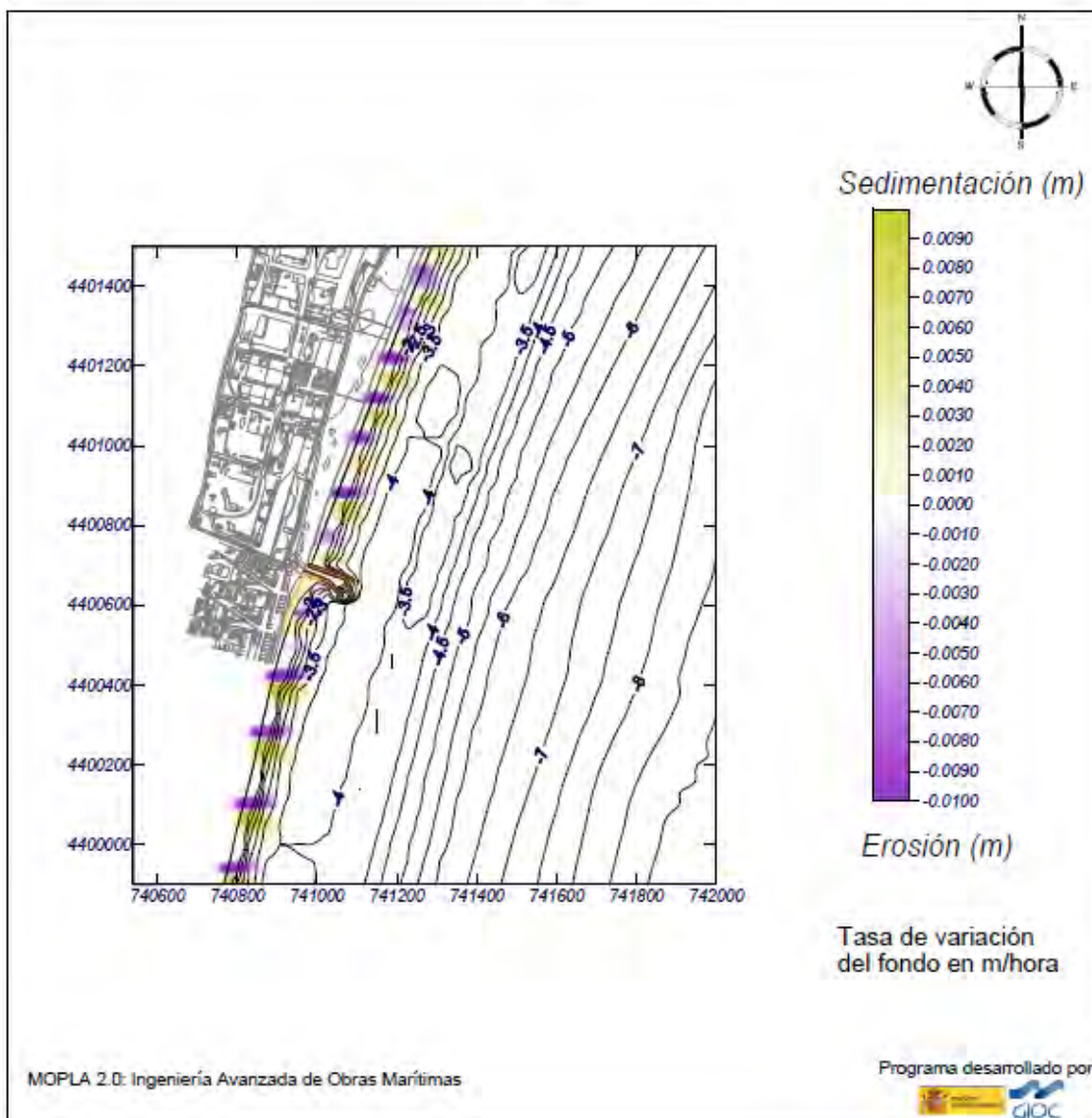
MOPLA 2.0: Ingeniería Avanzada de Obras Marítimas

Programa desarrollado por

Proyecto: Estado actual

Gráfico: Topografía inicial + variación inicial de la topografía

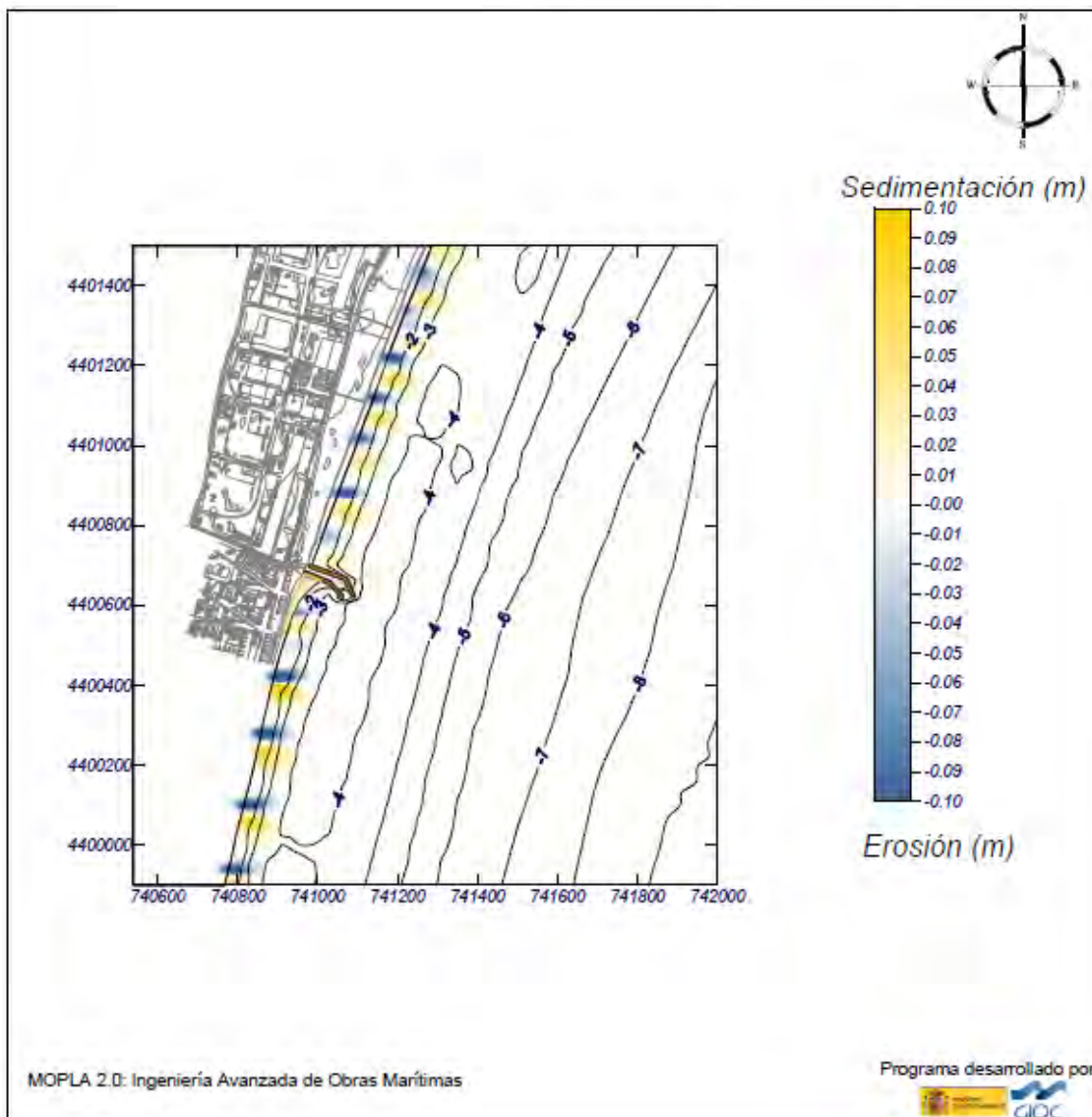
Caso monocromático: D205 D2: 05: E Oleaje medio. Solución Proyecto	Características de la simulación		
	OLUCA-MC Período T: 4 s Altura H: 1.3 m Dirección: 0° (E) Marea NM: 0 m	COPLA-MC Chezy C: 10 m ^{1/2} Viscosidad de remolino ν : 10 m ² /s	MOPLA-MC D ₅₀ : 0.35 mm Duración: 8.0 h Formulación: Soulsby



Proyecto: Estado actual

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso monocromático: D205 D2: 05: E Oleaje medio. Solución Proyecto	Características de la simulación		
	OLUCA-MC Período T: 4 s Altura H: 1.3 m Dirección: 0° (E) Marea NM: 0 m	COPLA-MC Chezy C: 10 m ^{1/2} s Viscosidad de remolino ν : 10 m ² /s	MOPLA-MC D ₅₀ : 0.35 mm Duración: 8.0 h Formulación: Bousby



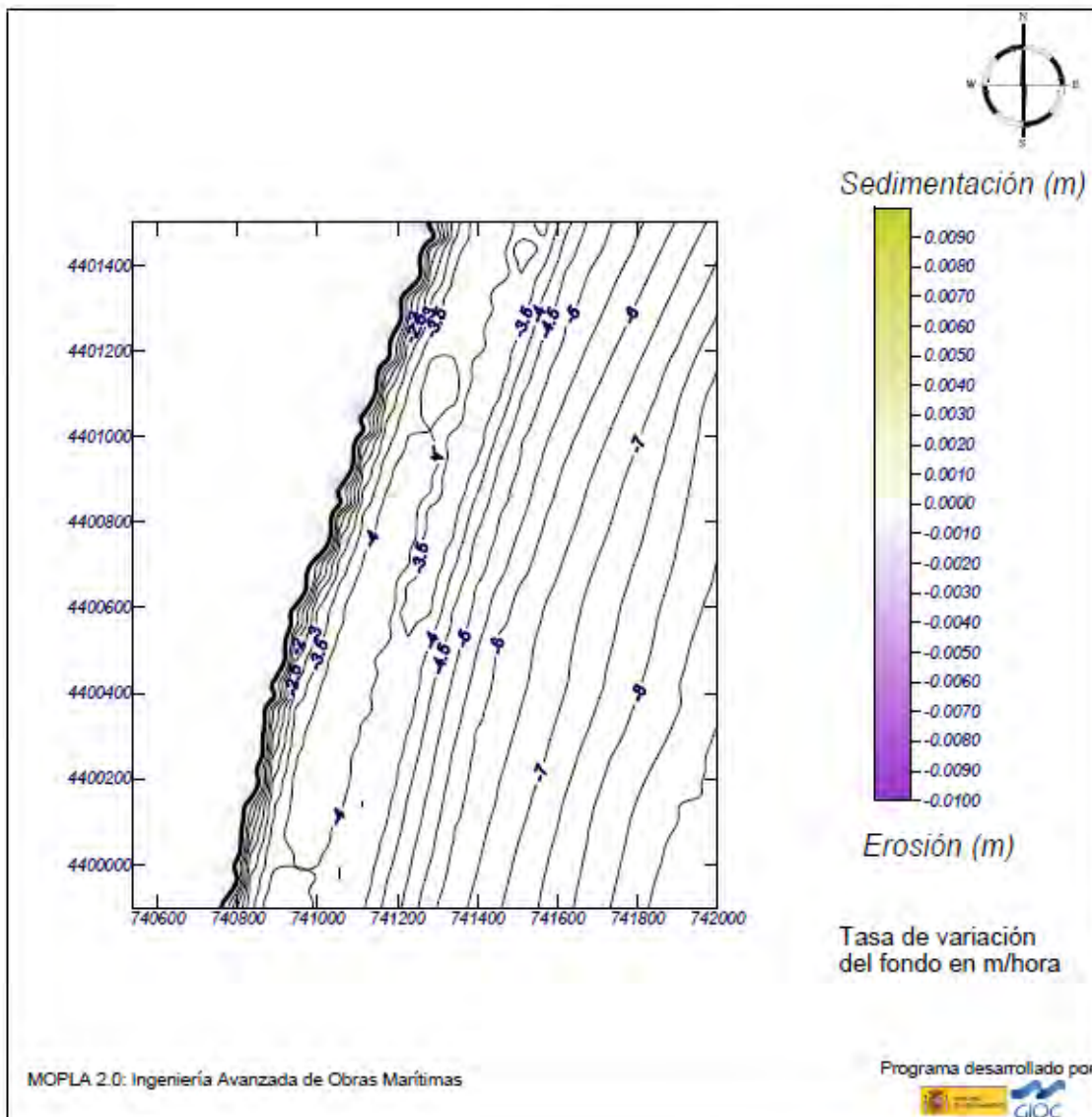
Dirección SE. Hs=1.3 m Tp=4 s (t=8h)

(Arenas D50=0.36 mm)

Proyecto: Estado actual

Gráfico: Topografía inicial + variación inicial de la topografía

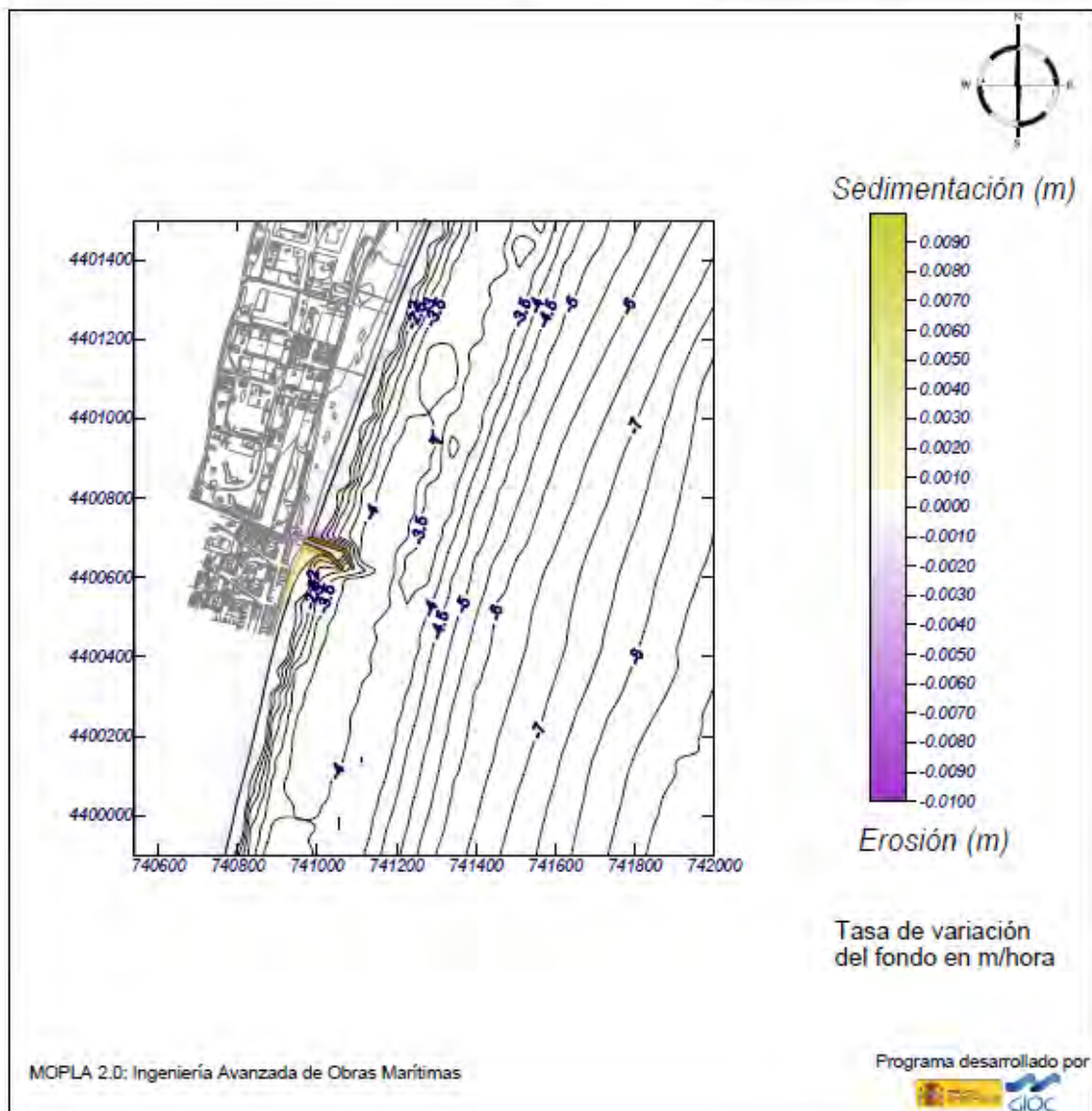
Caso monocromático: D306 D3: 06: SE Oleaje medio. Estado actual	Características de la simulación		
	OLUCA-MC Período T: 4 s Altura H: 1.3 m Dirección: 0° (S45.0E) Marea NM: 0 m	COPLA-MC Chezy C: 40 m ^{1/2} Viscosidad de remolino ν : 10 m ² /s	MOPLA-MC D ₅₀ : 0.36 mm Duración: 8.0 h Formulación: Soulsby



Proyecto: Estado actual

Gráfico: Topografía inicial + variación inicial de la topografía

Caso monocromático: D306 D3: 06: SE Oleaje medio. Solución Proyecto	Características de la simulación		
	OLUCA-MC Período T: 4 s Altura H: 1.3 m Dirección: 0° (S45.0E) Marea NM: 0 m	COPLA-MC Chezy C: 10 m/s Viscosidad de remolino ν : 10 m ² /s	MOPLA-MC D ₅₀ : 0.35 mm Duración: 8.0 h Formulación: Soulsby



Proyecto: Estado actual

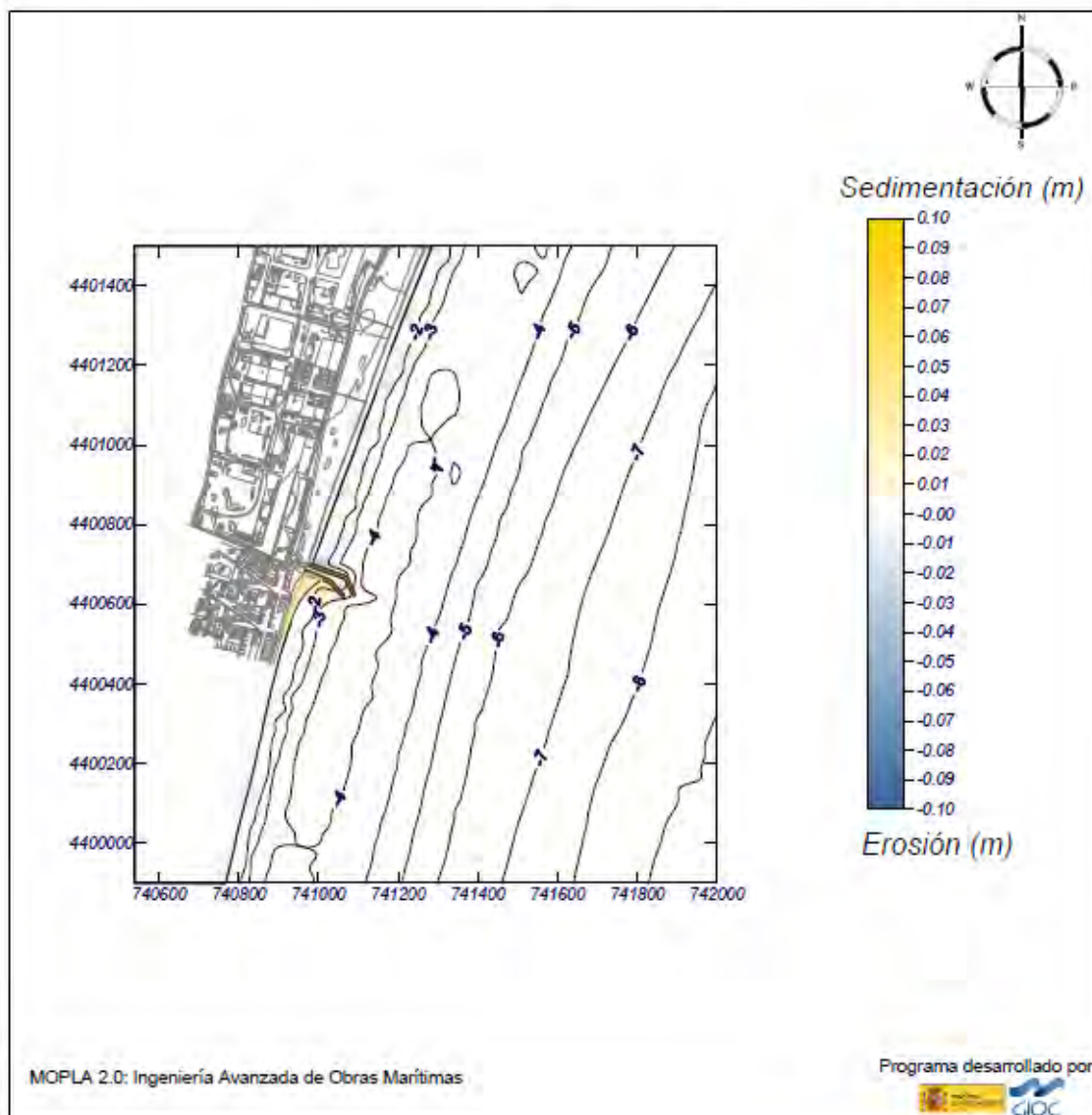
Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso monocromático: D306

D3:
06: SE Oleaje medio. Solución Proyecto

Características de la simulación

OLUCA-MC	COPLA-MC	MOPLA-MC
Período T: 4 s Altura H: 1.3 m Dirección: 0° (S45,DE) Marea NM: 0 m	Chezy C: 10 m ^{1/2} s Viscosidad de remolino ν : 10 m ² /s	D ₅₀ : 0.36 mm Duración: 6.0 h Formulación: Soulsby



De los resultados del estudio del movimiento de arenas de tamaño medio 0.36 mm desde el T.M. de Almenara hacia las playas del sur, a corto plazo, se puede afirmar que:

- Bajo eventos de temporal el caudal de transporte aguas arriba y aguas abajo de la gola se mantiene constante en la situación actual y en el escenario de ejecución de los espigones de la gola de Queralt, ya desde el inicio de la simulación del evento ($t=0$).
- En el escenario de proyecto se reducen las erosiones en la zona de las casas de Queralt, lo cual evidencia que para los oleajes de componente norte y levantes, los espigones proporcionan condiciones más abrigadas abrigo a este tramo de costa que las existentes en la situación actual.
- La simulación de oleajes medios sí que muestra que a corto plazo ($t=8$ h) se produce la interrupción del caudal de arenas hacia el sur. En el caso de los oleajes de componente ENE esta interrupción es menor, ya que debido a la mayor oblicuidad con que el oleaje alcanza la costa, el transporte de arenas hacia el sur es mayor.
- La simulación de los oleajes medios del SE muestra la acumulación de arenas aguas abajo de la gola de Queralt, y erosiones aguas arriba, debido a que en este caso la circulación de arenas se produce en sentido sur-norte.

11.- DOCUMENTO DE SÍNTESIS.

1.- INTRODUCCIÓN

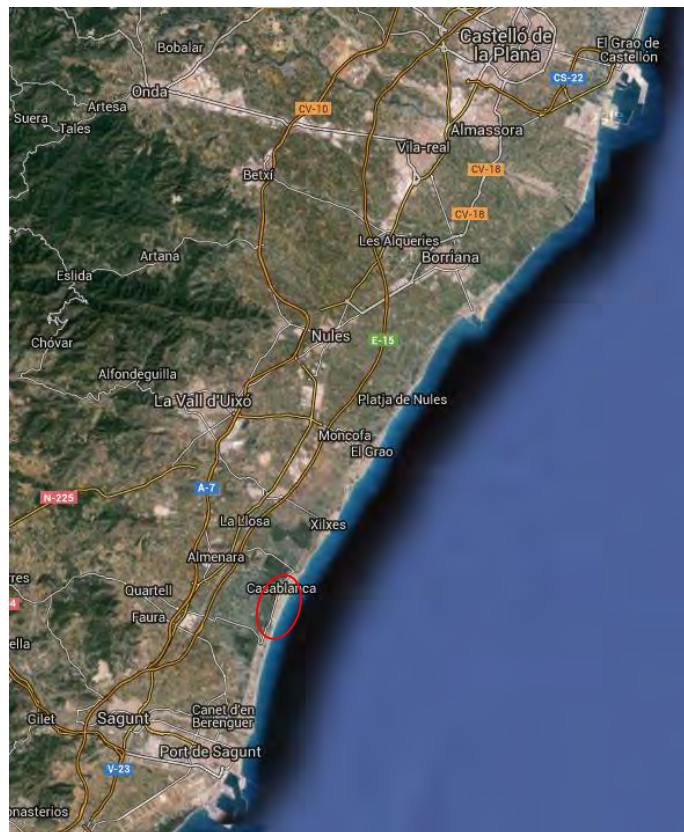
TÍTULO DEL PROYECTO.

“Redacción del proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los términos municipales de La Llosa y Almenara (Castellón)”.

ORGANO SUSTANTIVO.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar del Ministerio Agricultura y Pesca, alimentación y Medio Ambiente.

LOCALIZACIÓN Y ANTECEDENTES DEL PROYECTO



EMPLAZAMIENTO DE LA ACTUACIÓN.



VISTA AÉREA DEL ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN

El 20 de julio de 2017 se publicó en el BOE Núm.172, Sec. III, pág. 63463 a 63468, la resolución de 27 de junio de 2017 de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente por la que se formula informe de impacto ambiental de sometimiento a evaluación de Impacto ambiental ordinaria del “*proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los términos municipales de La Llosa y Almenara (Castellón)*”.

A continuación se desarrolla el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental del “*Proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los términos municipales de La Llosa y Almenara (Castellón)*”

2.- ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

El litoral de la provincia de Castellón tiene una orientación de costa con respecto a los temporales dominantes, que hace que el transporte de sedimentos sea muy rápido en relación con otros tramos del litoral español.

El resumen de las causas que han llevado a la situación actual se exponen en los siguientes puntos

- Déficit de sedimento que accede a la costa de forma natural, motivado históricamente por la construcción del Puerto de Burriana y otras estructuras costeras.
- Elevada oblicuidad del flujo medio de energía del oleaje respecto la orientación de la costa, fundamentalmente en la zona urbana de Barrio Mar, al sur de la Gola de la Llosa.
- Anchura efectiva es insuficiente para mantener un resguardo mínimo aceptable en situación de temporales.

El estudio preparado para la tramitación de evaluación de impacto ambiental simplificada, se realizó durante el primer trimestre de 2016. En el tiempo transcurrido desde entonces, han ocurrido los dos temporales extraordinarios prácticamente sucesivos arriba citados que han permitido conocer nuevos datos y de algún modo también ensayar algunas soluciones e incluso las medidas correctoras que han contribuido a minimizar los impactos.

Por otra parte, después de los temporales se ha realizado una campaña exhaustiva de toma de datos batimétricos que recoge con alta precisión cuál es la batimetría no sólo del tramo situado frente al término municipal de Almenara sino también la batimetría del frente litoral de la Llosa y de frente litoral del norte del término municipal de Sagunto.

Con estos datos, puede decirse que se tiene una muy buena información tanto del clima marítimo del tramo como de la batimetría sobre la que este clima incide.

Conservar la integridad de la costa, de las especies de flora y fauna, y de las casas allí presentes, y al mismo tiempo reducir la necesidad de aportes de arena periódicos justifican la necesidad de llevar a cabo algún tipo de actuación de protección costera en el tramo de estudio.

3.- MARCO LEGAL.

La Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en su artículo 7.2 prevé los proyectos que deben ser sometidos a evaluación de impacto ambiental simplificada por el órgano ambiental a los efectos de determinar que el proyecto no tiene efectos significativos sobre el medio ambiente, o bien, que es preciso el sometimiento del proyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinario regulado en la Sección 1ª del Capítulo II, del Título II, de la Ley, por tener efectos significativos sobre el medio ambiente.

El proyecto se encuentra encuadrado en el artículo 7.2, apartado b), los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni en el anexo II que puedan afectar directa o indirectamente de forma apreciable a espacios protegidos Red Natura 2000.

Con fecha 3 de mayo de 2016, la Secretaría de Estado de Medio Ambiente recibió de la Dirección de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural el documento ambiental del proyecto al objeto de que se formulara el informe de impacto ambiental. En esa fase se consultaron diversos organismos y se recibió respuesta de alguno de ellos.

Una vez analizada la documentación que obra en el expediente, se analizó la necesidad de sometimiento del proyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria previsto en la Sección 1ª del Capítulo II, del Título II, según los criterios del anexo III, de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Teniendo en cuenta las respuestas de los organismos consultados, y a propuesta de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente resuelve que no se puede descartar que el “Proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los términos municipales de La Llosa y Almenara (Castellón)” vaya a producir impactos adversos significativos, por lo que se considera necesaria la tramitación prevista en la Sección 1ª del Capítulo II del Título II de dicha Ley.

La citada resolución tiene fecha 27 de junio de 2017 y se publicó en el BOE núm. 172 de 20 de julio de 2017.

4.- DESDCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1.-INTRODUCCIÓN.

Bajo el contexto anterior, tras elaborar de elaborar un diagnóstico del estado actual de la costa, se valoran las consecuencias a corto-medio plazo de no acometer ningún tipo de actuación. El análisis se realiza de forma diferenciada en tres tramos:

1.- Tramo situado en el término municipal de la Llosa

En la fase inicial de la redacción del presente proyecto se consideró la aceleración del proceso de acumulación del material apoyado en los espigones de la gola mediante la alimentación de arena de procedencia continental, con objeto de mejorar de forma rápida las condiciones de baño en este punto.

Durante el proceso de redacción se produce el Acuerdo del Consejo de Ministros de 26 de mayo de 2017 por el que se autoriza la inclusión en la Lista del Convenio de Ramsar, relativo a humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas, del Marjal de Almenara (BOE de 23 de junio de 2107). Este acuerdo ha inclinado la decisión del proyectista en el sentido de no utilizar material procedente de préstamo con el fin de no incrementar el paso de maquinaria por los espacios incluidos en la delimitación del marjal.

La evolución a medio plazo de este tramo pasa por la retirada de los bolos de gran tamaño (entre 10 y 50 cms. de diámetro), que están localizados en el término municipal de Chilches, una actuación que no se acometerá en el presente proyecto, pero que es adecuado incorporar al proyecto prioritario previsto en este término y cuya redacción es inminente.

2.- Zona norte de la Playa Casablanca:

En la situación actual la propagación de las erosiones hacia el sur, implicaría la necesidad de seguir prolongando la defensa de escollera.

La posición de equilibrio no se alcanzará mientras la línea de costa se mantenga rigidizada por el escollero. Si se lleva a cabo el desmantelamiento de la defensa de escollera, la costa tenderá a bascular hacia el sur buscando su posición de equilibrio. Dado que no existe anchura efectiva suficiente para absorber el basculamiento de la costa con suficiente resguardo, el paseo marítimo terminaría por estar expuesto a la acción del oleaje, con los consiguientes problemas de inundación y posible descalce de su cimentación.

3.- Zona sur de la Playa Casablanca:

Aunque en esta zona la playa cuenta actualmente con una anchura suficiente, es previsible el avance de la onda progresiva hacia el sur, por lo que se deberán planificar operaciones de mantenimiento y conservación de este tramo que aseguren su sostenibilidad a largo plazo.

Según lo expuesto y teniendo en consideración las elevadas tasas de regresión obtenidas, se concluye que **la costa no es sostenible en la situación actual**, siendo necesario llevar a cabo actuaciones que consistan en:

- Rigidizar este tramo con **estructuras costeras, para reducir la longitud de basculamiento de la orilla** y, por tanto, la magnitud de la regresión generada por el giro de la línea de costa.
- **Regenerar la playa con aporte de sedimento, hasta alcanzar la anchura mínima de playa de diseño** en la posición de equilibrio dada por el FME estimado, asegurando un resguardo mínimo en condiciones de temporal.

4.2.-OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del proyecto es frenar los efectos erosivos de la zona norte de la Playa Casablanca, mejorando el diseño de las actuales estructuras de defensa de la costa y/o implantado nuevas estructuras, con una doble finalidad principal:

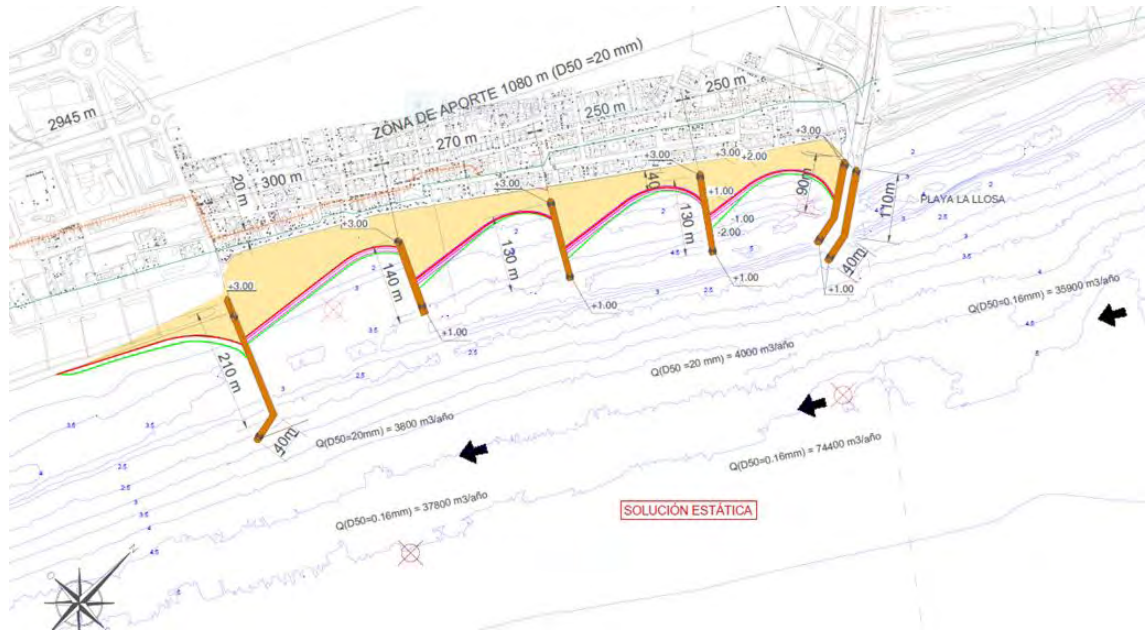
- Asegurar una anchura mínima suficiente a lo largo de toda su longitud para el correcto desarrollo de la función lúdica de la playa.
- Recuperar la función de defensa de la playa, dotándola de una mayor anchura mínima que permita disipar de forma efectiva la energía del oleaje durante la actuación de temporales.
- Asegurar la sostenibilidad de la playa de Casablanca en su tramo meridional, en previsión de futuros efectos erosivos por el avance de la onda regresiva hacia el sur.
- Preservar o, en su caso, mejorar la calidad del entorno ecológico y artístico-cultural de la zona.

4.4.- ALTERNATIVA SELECCIONADA. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

De la valoración realizada de las alternativas propuestas se concluye que la alternativa que mejor cumple los objetivos funcionales del proyecto y que, generando impactos ambientales y paisajísticos moderados, termina compensado su mayor coste económico, es la **alternativa A8**, por lo que se elige ésta alternativa como base de partida para la solución final.

De modo que la solución consistiría en la construcción de:

- **Actuaciones en el tramo norte del T.M. de Almenara: Solución estática**
 - Construcción de 2 espigones quebrados hacia el sur en el encauzamiento de la gola de La Llosa. Estos espigones tienen una longitud de tramo recto de 110 m y 40 m de tramo quebrado. La anchura en coronación es de 5 m, con arranque a la cota +3.0 m y morro a la cota +1.0 m.
 - Construcción de 1 espigón recto, perpendicular a la costa, situado a 1100 m de la gola de La Llosa, de 220 m de longitud y 5 m de anchura en coronación, con arranque a la cota +3.0 m y morro a la cota +1.0 m.
 - Construcción de 3 espigones rectos, perpendiculares a la costa, conformando 4 celdas de 250 m, 250 m, 270 m y 300 m de longitud, de norte a sur. Los espigones tienen una longitud de 130 m, 130 m y 140 m, una anchura en coronación de 5 m, y una cota de arranque de +3.0 m y morro a la cota +1.0 m. La construcción de estos espigones requiere de un volumen de escolleras estimado en fase de estudio de alternativas de 21.700 m³.
 - Aporte de 165.000 m³ de grava de diámetro $D_{50} = 20$ mm, procedente de préstamos, para formar el perfil de equilibrio de la playa según diseño.
- **Actuaciones en el tramo sur del T.M. de Almenara: Solución dinámica**
 - Aporte de 50000 m³ de grava de diámetro $D_{50}=20$ mm en la cabecera del tramo, inmediatamente aguas abajo del espigón situado más al sur.
 - Recirculación de la grava acumulada en la gola de Queralt con una periodicidad media de 3 años, dependiendo de la ocurrencia de temporales que pudiesen generar anchuras de playa críticas (ver esquema de la **¡Error! No se encuentra el origen e la referencia.**).
 - Construcción de 2 espigones en el encauzamiento de la gola de Queralt de 80 m de longitud en su tramo recto y 50 m en quiebro hacia el sur. La anchura en coronación es de 5 m, con arranque a la cota +3.0 m y morro a la cota +1.0 m.
 - Aporte de arena de 25000 m³ de arena $D_{50} = 0.36$ mm en el tramo aguas abajo de la gola de Queralt, T.M. de Sagunto.



Solución estática en el tramo norte. T.M. de Almenara



Solución dinámica en el tramo sur. T.M. de Almenara

Teniendo en cuenta como cota superior de los caudales de transporte 4000 m³ anuales, se establece que un tiempo medio entre recargas de 3 años el volumen a recircular es de 12000 m³.

La construcción de estos espigones requiere de un volumen de escolleras estimado en fase de estudio de alternativas de 21.700 m³.

Por último, en la zona próxima al muro de protección de la playa está prevista la extracción de parte de las escolleras existentes, sin desproteger con ello el muro frente a la acción de temporales que pudiesen erosionar la playa existente.

Plazo de ejecución: 1 año.

Presupuesto estimado de las obras:

4.5.- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.

4.5.1.- RED NATURA 2000.

La Red Natura 2000 es la mayor apuesta en materia de conservación realizada por la Unión Europea: Natura 2000 surge ante la necesidad de proteger los recursos naturales de Europa ante la constante pérdida de biodiversidad creando una red de espacios representativos de la diversidad de hábitats y de especies europeas.

Red Natura 2000 se desarrolla a partir de la aplicación de dos directivas europeas: la Directiva de Aves (79/409/CEE) y la Directiva Hábitats (92/43/CEE) traspuesta al ordenamiento jurídico español por el R.D 1997/45. Está constituida por:

- **Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA):** se comienzan a definir y establecer a partir de la Directiva Aves. Esta Directiva, de obligado cumplimiento en todos los Estados miembros de la Unión Europea, reclama la necesidad de conservar y gestionar adecuadamente las poblaciones de aves silvestres, especialmente aquellas especies consideradas como prioritarias en Europa.
- **Zonas de Especial Conservación (ZEC)** de cada Estado miembro de la Unión Europea. Son designadas por la Comisión Europea a partir de una propuesta de **Lugares de Interés Comunitario (LIC)** elaborados por los Estados miembros a partir de los criterios establecidos en la Directiva Hábitats (poseer especies animales o vegetales amenazados o representativos de un determinado ecosistema). En España, esta propuesta ha sido elaborada por las Comunidades Autónomas que redactaron su lista en el ámbito geográfico correspondiente, y la trasladaron al Ministerio de Medio Ambiente, el cual remitió el conjunto de estas listas a la Comisión Europea para su aprobación.

Tendremos en cuenta dos LICs pertenecientes a la Red Natura 2000 que se describen a continuación:

EL LIC ES5222007 ALGUERS DE BORRIANA-NULES-MONCOFA.

Comprende un área marina que se extiende aproximadamente entre el sur del Port de Borriana y el frente litoral de Almenara. La existencia de praderas de Cymodocea y Posidonia de extensión variable en la costa situada entre las playas de Nules y Xilxes se sitúa a una profundidad entre -10 y -20 m. La presencia de praderas hacia el sur, en Almenara, es más rara y puntual.

Nuestra actuación alcanza tan solo profundidades de -3, quedando muy lejos de la posible zona de afección de la Posidonia y la Cymodocea.

EL LIC ES5223007 MARJAL D'ALMENARA

La Marjal d'Almenara es el segundo marjal más extenso de Castellón, contando con abundante agua de muy buena calidad. Contiene más del 2 % del hábitat de turberas de carrizos básicos, así como una gran diversidad de hábitats propios de humedales. Es muy importante para aves acuáticas, especialmente la cigüeñela (*Himantopus himantopus*) y el fumarel cariblanco (*Chlidonias hybridus*), contiene poblaciones de samaruc (*Valencia hispanica*) y galápago europeo (*Emys orbicularis*) y algunas especies de flora endémicas, como la ruda de mallada (*Thalictrum maritimum*) o la pelosilla de playa (*silene cambessedesii*)

Entre los hábitats de interés comunitario, destacan (*=hábitat prioritario):

1150*	Lagunas costeras
1410	Pastizales salinos mediterráneos (<i>Juncetalia maritimae</i>)
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>)
1510*	Estepas salinas mediterráneas (<i>Limonietalia</i>)
2110	Dunas móviles embionarias
2120	Dunas móviles del litoral con <i>Ammophila arenaria</i> (dunas lancas)
2210	Dunas fijas del litoral del <i>Crucianellion maritimae</i>
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>
6430	Megaforbios eutrofos hidrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino
7210*	Turberas calcáreas de <i>Cladium mariscus</i> y con especies de <i>Caricion davallianae</i>

El LIC Marjal d'Almenara, solo alcanza la línea de costa en este tramo de La Llosa-Xilxes y en otro equivalente en el municipio de Moncofa. Los hábitats dunares reconocidos en el Formulario Normalizado de Datos (FND) del LIC; 2110, 2120 y 2210 se localizan en los 2 km de costa incluidos en el LIC.

Tal y como se desarrollará más adelante en el presente documento, las obras no impactarán significativamente en los hábitats dunares presentes en la zona, puesto que la única acción que podría causar un impacto en los mismos sería el tránsito de la maquinaria de construcción, el cual tiene previsto ya un recorrido fuera de dichos hábitats.

Por otro lado, la Marjal d'Almenara, también es un humedal. Las zonas húmedas presentan un régimen jurídico diferente al establecido por los Espacios Naturales, tanto en lo que se refiere a los efectos de su declaración como a los procedimientos, prevenciones, ordenación, gestión y régimen sancionador. El Catálogo de Humedales es básicamente un registro administrativo a partir del cual, las diferentes Administraciones en el ámbito de sus competencias, deben desarrollar sus actuaciones a fin de salvaguardar los valores localizados en éstos.

La importancia de las zonas húmedas se transmite a través de varios hitos normativos que, desde diferentes planos (internacional, comunitario, estatal y autonómico), han establecido un marco regulador tendente a su protección.

La legislación autonómica valenciana, opta por una definición de humedal inspirada en la establecida por el Convenio de Ramsar e idéntica a la contenida en el Reglamento estatal de Dominio Público Hidráulico dictado en desarrollo de la Ley de Aguas.

- ACUERDO de 10 de septiembre de 2002, del Gobierno Valenciano, de aprobación del Catálogo de Zonas Húmedas de aprobación del Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Valenciana.
- CORRECCIÓN de errores del Acuerdo de 10 de septiembre de 2002, del gobierno Valenciano, de aprobación del Catálogo de Zonas húmedas de la Comunidad Valenciana, publicado en el Diari Oficial de la Generalitat Valenciana número 4.336, de 16 de septiembre de 2002.
- ACUERDO de 5 de septiembre de 2008, del Consell, por el que se modifica el anexo del Acuerdo de 10 de septiembre de 2002, aprobatorio del Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunitat Valenciana, en la parte que afecta al término municipal de Peñíscola.
- RESOLUCIÓN de 9 de marzo de 2011, de la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, por la que se incluyen en el Inventario Español de Zonas Húmedas 48 humedales de la Comunitat Valenciana.

En la actualidad se está elaborando la norma de gestión de estos espacios protegidos, concretamente en sesión celebrada el 9 de febrero de 2017, la Comisión de Evaluación Ambiental adoptó el acuerdo referente al Documento de Alcance del Estudio Ambiental y Territorial Estratégico de las Normas de Gestión de los Espacios de la Red Natura 2000: LICs Marjal d'Almenara y Platja de Moncofa y ZEPA Marjal i Estany d'Almenara.

Por La Gola de La Llosa y la Gola de Queralt se produce una parte importante del desagüe de la Marjal de Almenara. En el caso de que alguna de estas golas no pudiera desaguar correctamente, el balance hídrico de la Marjal se vería afectado.

Por ello es imprescindible preservar el correcto desagüe tanto de la Gola de La Llosa como de la Gola de Queralt, lo que se consigue encauzándolas con doble espigón y realizando un quiebro en los espigones en lugar de dejarlos rectos.

4.5.2.- MICRORRESERVA EN LA PLAYA DE ALMENARA.

Una microrreserva es una zona de menos de 20 hectáreas de extensión, que es declarada mediante Orden de la Conselleria de Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana, a propuesta propia o de los propietarios del terreno, a fin de favorecer la conservación de las especies botánicas raras, endémicas o amenazadas, o las unidades de vegetación que la contienen.

Según la Orden de 4 de febrero de 2003, de la Conselleria de Medio Ambiente, por la que se declaran 14 microrreservas vegetales en la provincia de Castellón, publicada en el Diari Oficial de la Comunitat Valenciana núm. 4457 de 11.03.2003, dentro del ámbito de nuestra actuación existe la siguiente microrreserva:

MICRORRESERVA: PLATJA D'ALMENARA

Límites: La microrreserva queda delimitada por el polígono cuyos vértices tienen las siguientes coordenadas UTM sobre el huso 30 (datum europeo).

- Muestreo fitosociológico periódico de las unidades de vegetación prioritarias.
- Vallado parcial de la microrreserva para impedir el acceso de vehículos.

Limitaciones de uso:

- Los proyectos de mejora, ampliación o modificación de trazado del camino de tierra contiguo a la playa de Almenara, deberán evitar la producción de alteraciones significativas en la microrreserva.
- Queda prohibida cualquier actuación urbanística dentro de los límites de la microrreserva y de la zona de amortiguamiento, que afectarían irremediablemente a las poblaciones de especies prioritarias. Esta zona de amortiguamiento de actuaciones se corresponde con un área de 2 metros de anchura alrededor de todo el perímetro de la microrreserva.
- Los organismos competentes en la ejecución de proyectos de actuación de defensa o prevención contra temporales, deberán comunicar con suficiente antelación al departamento correspondiente de la Conselleria de Medio Ambiente, el inicio de la redacción de proyectos específicos al efecto. La posible realización de obras o trabajos con este objetivo no deberá afectar negativamente a la microrreserva, cumpliendo en todo caso lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 209 del Reglamento de Costas, a los efectos de resolver las posibles discrepancias mediante consultas mutuas que lleven a la coincidencia o acuerdo.
- Se prohíbe circular con todo tipo de vehículos y estacionar en la microrreserva.

En la actualidad se está elaborando la norma de gestión de estos espacios protegidos, concretamente en sesión celebrada el 9 de febrero de 2017, la Comisión de Evaluación Ambiental adoptó el acuerdo referente al Documento de Alcance del Estudio Ambiental y Territorial Estratégico de las Normas de Gestión de los Espacios de la Red Natura 2000: LICs Marjal d'Almenara y Platja de Moncofa y ZEPA Marjal i Estanyes d'Almenara.

Otra especie amenazada de flora presente en la zona es *Ammochloa palaestina*, incluida en el anexo II (especies protegidas no catalogadas) de la orden 6/2013 de 25 de marzo de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, por la que se modifican los listados valencianos de especies protegidas de flora y fauna.

En lo relativo a la fauna, está confirmada la nidificación del Chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*) incluida en en Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas en la

categoría Vulnerable en el listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y en el Anexo I de la Directiva de Aves. Su reproducción está confirmada en diferentes puntos de la playa de Casablanca, concentrándose mayoritariamente en la mitad meridional. Se tiene constancia de la presencia de nidos en el reducido tramo de dunas que se mantiene a Barrio Mar; sin embargo, en los últimos años, no se han observado ejemplares más al norte de los puntos indicados en el mapa.



Nidificación del Chorlito patinegro (*Charadrius alexandrinus*) en la playa de Casablanca (Almenara) para el periodo 2013-2016.

La solución elegida (ALT 8) NO contempla acciones de relleno de gravas ni arenas en el cordón dunar, ni en la microrreserva, ni en la zona de nidificación del Chorlito patinegro.

Recordamos con la siguiente figura que las zonas coloreadas de amarillo, son aquellas en las que se tiene previsto verter sedimentos.



No se realizará movimiento de maquinaria para la ejecución de las obras por el ámbito dunar ni en la microrreserva, tal y como se especifica en el apartado de medidas correctoras y

preventivas, puesto que los itinerarios de tránsito de la maquinaria de construcción están previstos fuera del citado ámbito.

En ausencia de vertidos de relleno y evitando la circulación por la MRF, no deben suponerse afecciones directas a la microrreserva o sus unidades de vegetación.

Además, los cambios en la dinámica litoral previsto con la construcción de los espigones no provocarán regresiones de la línea de costa en el tramo de la MRF. El límite oriental de la MRF se localiza a 10 m de la línea de costa actual y este espacio incluye una banda perimetral de amortiguamiento de 2 m de anchura.

4.5.3.- AFECCIONES A HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO.

Además de los hábitats dunares presentes en el LIC "Marjal d'Almenara", cuyas posibles afecciones han sido enunciadas en el apartado correspondiente a la Red Natura 2000, las dunas de la playa de Casablanca, desde Barrio Mar hasta la Gola de Queralt, alberga diferentes hábitats dunares de interés comunitario:

1210 Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados (*salsolo kali-Cadiletum maritimae*)

2110 Dunas móviles embrionarias (*Agropyretum mediterraneum*)

2120 Dunas móviles del litoral con *Ammophila arenaria* (dunas blancas) (*Medicago marinae-Ammophiletum arundinaceae*)

2210 Dunas fijas del litoral con *Crucianelion maritimae* (*Crucianelletum maritimae*)

2230 Dunas con céspedes de *Malcomietalia* (*Erodio laciniati-Malcolmietum parviflorae*)

La solución elegida (ALT 8) NO contempla acciones de relleno de gravas ni arenas en el cordón dunar, ni en la microrreserva, ni en la zona de nidificación del Chorlitejo patinegro.

No se realizará movimiento de maquinaria para la ejecución de las obras por el ámbito dunar, tal y como se especifica en el apartado de medidas correctoras y preventivas, puesto que los itinerarios de tránsito de la maquinaria de construcción están previstos fuera del citado ámbito.

5.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

5.1.- ATMÓSFERA

La contaminación atmosférica se define como la presencia en el aire de sustancias y formas de energía, que alteran la calidad del mismo, de modo que implique riesgo, daño o molestia grave, para las personas y bienes de cualquier naturaleza.

En fase de construcción: El material necesario para llevar a cabo las actuaciones (aporte de áridos al mar y escollera para estructuras de estabilización) provendrá de cantera autorizada, por lo que su obtención provocará un aumento en los niveles de polvo y partículas en el entorno de la explotación. Además, los materiales obtenidos deberán ser transportados a la zona de obras, por lo que el tránsito de camiones cargados y maquinaria afectará igualmente a la calidad del aire, ya que se producirá un aumento de los niveles de ruido, polvo, partículas y de ciertos contaminantes (NOx, CO, SO2, Pb, hidrocarburos) a causa de los gases de escape de la maquinaria.

Los residuos generados se llevarán a vertedero autorizado. En las proximidades existen los siguientes:

- Ferruses, C/ Teruel 30, Sagunto.
- Áridos Mijares, S.L. Ctra. Onda S/n. Onda.
- Atomix, S.A. C/ Navarra. Onda.

Estas afecciones verán incrementadas su magnitud en función del volumen de materiales necesarios en las actuaciones proyectadas.

Durante la fase de explotación la calidad del aire también sufrirá variaciones con respecto a la situación preoperacional, (lo que con frecuencia no se considera) puesto que es necesaria la recirculación de gravas y arenas que la dinámica litoral arrastra de norte a sur. Este tráfico de camiones no es puntual, sino recurrente en el tiempo, por lo que no es desdeñable su efecto.

5.2.- GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA

Los impactos que se han considerado han sido “Modelado superficial o marino” y “Modificación de la naturaleza del terreno (ocupación del suelo)”

Las afecciones sobre los aspectos geológicos y geomorfológicos serán producidas por las actividades que, directa o indirectamente, incidan sobre el modelado superficial o marino (aunque el perfil y la forma en planta de la playa la hemos tenido en cuenta en un apartado posterior como un efecto positivo)

Durante la fase de construcción: El presente Proyecto se desarrolla fundamentalmente en terreno marino, por lo que, directamente, las afecciones al medio terrestre van a remitirse a la

ocupación temporal de suelo para las instalaciones de obra y al tránsito de la maquinaria de construcción.

En referencia a la ocupación de suelo terrestre, ésta consiste en la implantación temporal de casetas de obra y de oficinas y parque de maquinaria.

El tránsito de vehículos pesados de trabajo podría conducir a una compactación del terreno que no es relevante en este tipo de terrenos, puesto que el material granular que compone la playa no es un suelo compactable.

Indirectamente, pues no se trata de un impacto en la zona de actuación del presente proyecto pero que aún así ha de ser tenido en consideración, el empleo de escollera y de material de relleno para la construcción de espigones y aporte a la playa afecta al medio terrestre por sus actividades de extracción, por lo que éstas habrán de realizarse de forma controlada y autorizada.

Los fondos marinos se verán alterados por: la remoción de éstos dada por las actividades constructivas, la ocupación de los mismos por la presencia de las estructuras proyectadas, el recubrimiento debido a la sedimentación de los materiales aportados y los puestos en suspensión.

Además de la escollera, se proyecta también el vertido de los siguientes volúmenes de áridos:

- En el tramo norte del T.M. de Almenara (solución estática).
 - Aporte de 165.000 m³ de grava de diámetro D50 = 20 mm, para formar el perfil de equilibrio de la playa según diseño.
- Actuaciones en el tramo sur del T.M. de Almenara (Solución dinámica)
 - Aporte de 50000 m³ de grava de diámetro D50=20 mm en la cabecera del tramo, inmediatamente aguas abajo del espigón situado más al sur.
 - Aporte de arena de 25000 m³ de arena D50 = 0.36 mm en el tramo aguas abajo de la gola de Queralt, T.M. de Sagunto.

Se proponen las siguientes canteras, al ser las que han suministrado material para las obras recientemente ejecutadas en las inmediaciones de la actuación:

- Triturados El Cano, S.L. Ctra valencia-Ademuz Km 33 - 46174 Domeño (Valencia).
- Áridos Monfort. Sant Joan de Moró, (Castellón)

Estas canteras **cuentan con todos los permisos necesarios para su uso**, y aunque las distancias de transporte son superiores a las arenas procedentes de un yacimiento marino, los impactos sobre el medio ambiente se consideran inferiores

Los residuos generados se llevarán a vertedero autorizado. En las proximidades existen los siguientes:

- Ferruses, C/ Teruel 30, Sagunto.
- Áridos Mijares, S.L. Ctra. Onda S/n. Onda.
- Atomix, S.A. C/ Navarra. Onda.

5.3.- HIDROLOGÍA Y DINÁMICA LITORAL

Los impactos que se han considerado son:

“Alteración de la calidad física del agua (turbidez)” y “afección a la calidad química del agua”: Los efectos más perceptibles se generarán en la fase del vertido de los materiales de aporte para la regeneración de la playa y durante la construcción de los espigones, debido al aumento de la turbidez (sólidos en suspensión) siendo de esperar una disminución de la luminosidad y del oxígeno disuelto, pequeños cambios de pH y aumento de la cantidad de nutrientes (ligeras eutrofizaciones). En la zona de aportación la calidad de las aguas se considera de buena calidad y apta para el baño. Por otro lado, al tratarse de zonas abiertas, las corrientes y el oleaje tienden a diluir las partículas en suspensión rápidamente, pudiendo a lo sumo proyectarse unos metros hasta que se diluyan o depositen sobre los fondos.

En lo que respecta a la posible afección a la calidad del agua de baño de las playas, derivado del cambio de trazado de la desembocadura de las golas de La Llosa y Queralt, en el presente estudio de impacto ambiental, se ha incluido el apartado 10.3.3.6.- Simulación de corrientes con el modelo numérico COPLA, en el que se concluye que en la desembocadura de la gola la actuación no genera una variación sustancial local en el patrón de corrientes, ni en su intensidad.

Las variables analizadas han sido dirección de las corrientes e intensidad de las mismas.

“Modificación Del perfil y forma en planta de la playa” y “Modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos”: Las actuaciones propuestas alteran, en mayor o menor medida, la dinámica litoral, por lo que llevan asociadas variaciones de la posición de la línea de costa.

El avance de la orilla proyectado en la playa de Almenara, gracias al aporte de áridos para su regeneración, constituye un impacto muy positivo, ya que con él se mejora la defensa costera ante la acción del oleaje en este tramo litoral.

Por el contrario, el aumento de la longitud de los espigones transversales proyectados, puede conllevar la retención de sedimentos a barlomar de éstos, impidiendo así su transporte aguas abajo. Consecuencia de esto puede suscitarse la regresión costera de las zonas al sur del área de actuación, si bien es cierto que los estudios de dinámica litoral realizados no prevén la consecución de este hecho. Además, se produce un paso de sedimentos de arena, mientras que quedan retenidas las gravas. La unidad fisiográfica acaba en el Puerto de Sagunto. En el

punto número 10 del EIA se desarrolla ampliamente el efecto de la presente actuación sobre las playas ubicadas al sur de la misma.

5.4.- BIOCECOSIS MARINA

Los biotopos marinos existentes corresponden en general a *Caulerpa prolifera* y *Dictyota dichotoma*, especies perteneciente a la biocenosis de algas fotófilas infralitorales de modo calmo que en ningún modo constituyen comunidades maduras.

Las acciones susceptibles de generar incidencias sobre el medio biótico marino son el desmantelamiento y construcción de las estructuras costeras y el vertido de material de aporte a la playa, como consecuencia de la ocupación del fondo marino y la puesta en suspensión de sólidos en la columna de agua. Éstas afectan directamente a las comunidades biológicas bentónicas asentadas en los fondos, mientras que el impacto a organismos pelágicos es de carácter indirecto, consecuencia de la alteración de la calidad del agua y del trabajo de la maquinaria, y principalmente va a recaer sobre los organismos planctónicos, pues la capacidad de natación que caracteriza a los nectónicos permite que éstos puedan huir de la zona de obra, no considerada ésta como hábitat específico de ninguna especie de peces.

La ocupación de los fondos marinos afectará principalmente a la zona sedimentaria cercana a la costa sobre la que se ha identificado la comunidad de las Arenas Finas Bien Calibradas (AFBC).

La valoración del impacto sobre AFBC habría que considerarlo reducido, ya que afecta a zonas de reducida extensión y el estado de desarrollo del poblamiento identificado no es muy relevante, pero además esta comunidad se localiza en la práctica totalidad de los fondos sedimentarios del óvalo valenciano.

La puesta en suspensión de sedimento en la columna de agua tiene cuatro consecuencias fundamentales, que son:

Incremento de turbidez.

Aumento de la cantidad de sólidos en suspensión (SS).

Enterramiento y/o cubrimiento de organismos sésiles por deposición del sedimento suspendido.

Liberación de posibles contaminantes atrapados en el sustrato.

El aumento de turbidez en la columna de agua lleva asociada la disminución de la penetración de la luz a través de la misma o disminución de la luminosidad en ésta, fenómeno que puede afectar directamente al desarrollo de las comunidades vegetales, y reducir la visibilidad de la fauna marina.

La distancia a la que se encuentra el actual límite superior de la Pradera de Posidonia oceánica (zona menos profunda de la pradera y por tanto la más cercana a la costa) y la escasez de finos en los materiales que se van a emplear, permite aventurar que la posible dispersión de finos que se pudiera producir quedaría muy circunscrita a la zona de las obras, por lo que se podría considerar el impacto sobre la pradera de Posidonia oceanica inexistente. Sin embargo, y como medida de precaución, se deberían desarrollar actividades de control de la turbidez de las aguas con el fin de valorar el más mínimo riesgo de que esta pradera pudiera verse afectada.

El aumento de la cantidad de SS puede ocasionar además problemas alimentarios en organismos filtradores, respiratorios en peces por obstrucción de las branquias, y la abrasión de tejidos, entre otros.

El ligero enfangamiento que podrían sufrir los fondos localizados en la zona de obra por la decantación del material puesto en suspensión, no se considera importante puesto que este ligero aumento del porcentaje de finos del sedimento no supondrá cambios en la comunidad bentónica instalada (AFBC), la cual es capaz de tolerar estas variaciones en la textura del sedimento sin que ello tenga que suponer modificaciones drásticas de su estructuración bionómica. No se tiene constancia de la existencia de sustancias contaminantes en el sedimento presente en la zona de actuación, por lo que este factor queda descartado en la valoración de potenciales impactos.

También se ha considerado el efecto positivo de la creación de nuevos hábitats: procesos de colonización y sucesión ecológica en las estructuras de contención que se construyan.

5.5.- EFECTOS SOBRE RED 2000 Y LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.

Las actuaciones proyectadas se desarrollan en el ámbito de tres espacios protegidos:

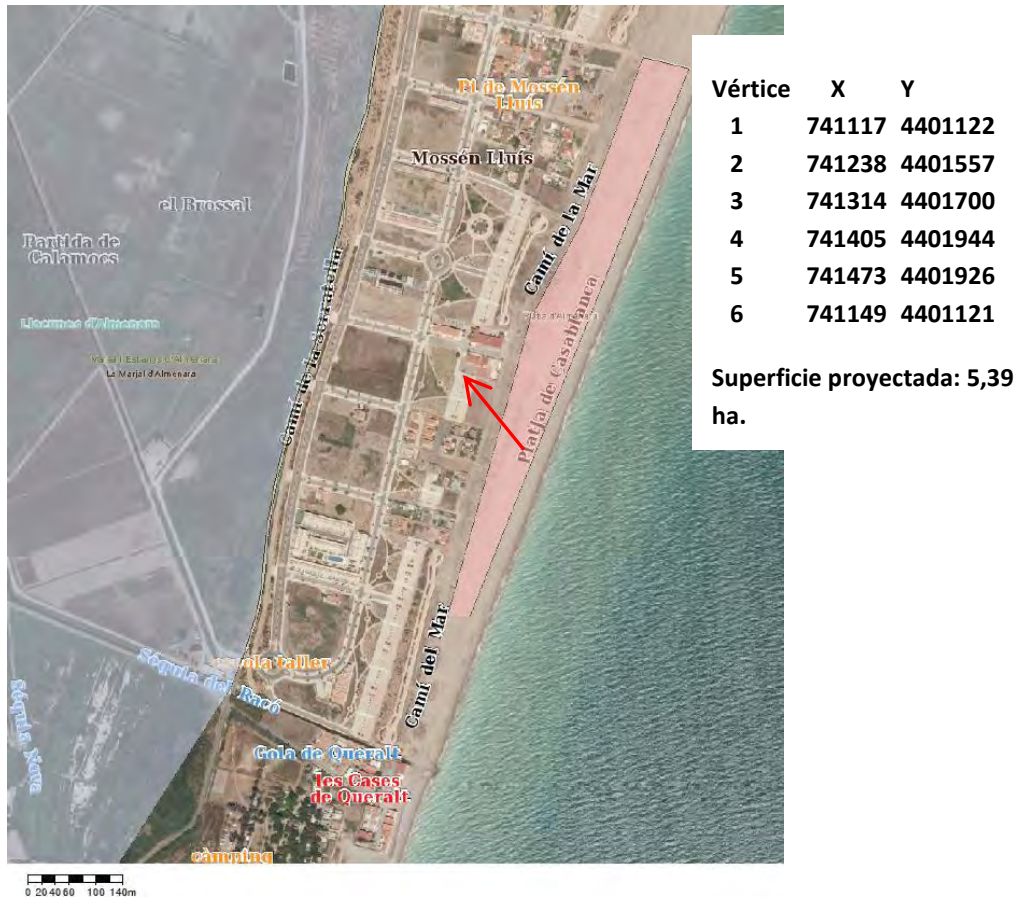
- **Microrreserva de la “Platja d’Almenara”.**

Una microrreserva es una zona de menos de 20 hectáreas de extensión, que es declarada mediante Orden de la Conselleria de Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana, a propuesta propia o de los propietarios del terreno, a fin de favorecer la conservación de las especies botánicas raras, endémicas o amenazadas, o las unidades de vegetación que la contienen.

Según la Orden de 4 de febrero de 2003, de la Conselleria de Medio Ambiente, por la que se declaran 14 microrreservas vegetales en la provincia de Castellón, publicada en el Diari Oficial de la Comunitat Valenciana núm. 4457 de 11.03.2003, dentro del ámbito de nuestra actuación existe la siguiente microrreserva:

MICRORRESERVA: PLATJA D'ALMENARA

Límites: La microrreserva queda delimitada por el polígono cuyos vértices tienen las siguientes coordenadas UTM sobre el huso 30 (datum europeo).



Término municipal: Almenara.

Titularidad: Dominio Público Marítimo Terrestre.

Especies prioritarias: **Otanthus maritimus**, **Silene cambessedesii**.

Unidades de vegetación prioritarias:

- Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados (código Natura 2000: 1210).
- Arenas y gravas estabilizadas con *Silene cambessedesii* (código Natura 2000: 2210).

Actuaciones de conservación:

- Instalación de un cartel informativo con recomendaciones.
- Censo y seguimiento periódico de las poblaciones de *Otanthus maritimus* y *Silene cambessedesii*.
- Recolección periódica de semillas de *Otanthus maritimus* y *Silene cambessedesii* y depósito en banco de germoplasma.

- Muestreo fitosociológico periódico de las unidades de vegetación prioritarias.
- Vallado parcial de la microrreserva para impedir el acceso de vehículos.

Limitaciones de uso:

- Los proyectos de mejora, ampliación o modificación de trazado del camino de tierra contiguo a la playa de Almenara, deberán evitar la producción de alteraciones significativas en la microrreserva.
- Queda prohibida cualquier actuación urbanística dentro de los límites de la microrreserva y de la zona de amortiguamiento, que afectarían irremediablemente a las poblaciones de especies prioritarias. Esta zona de amortiguamiento de actuaciones se corresponde con un área de 2 metros de anchura alrededor de todo el perímetro de la microrreserva.
- Los organismos competentes en la ejecución de proyectos de actuación de defensa o prevención contra temporales, deberán comunicar con suficiente antelación al departamento correspondiente de la Conselleria de Medio Ambiente, el inicio de la redacción de proyectos específicos al efecto. La posible realización de obras o trabajos con este objetivo no deberá afectar negativamente a la microrreserva, cumpliendo en todo caso lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 209 del Reglamento de Costas, a los efectos de resolver las posibles discrepancias mediante consultas mutuas que lleven a la coincidencia o acuerdo.
- Se prohíbe circular con todo tipo de vehículos y estacionar en la microrreserva.

En la actualidad se está elaborando la norma de gestión de estos espacios protegidos, concretamente en sesión celebrada el 9 de febrero de 2017, la Comisión de Evaluación Ambiental adoptó el acuerdo referente al Documento de Alcance del Estudio Ambiental y Territorial Estratégico de las Normas de Gestión de los Espacios de la Red Natura 2000: LICs Marjal d'Almenara y Platja de Moncofa y ZEPA Marjal i Estanys d'Almenara.

Otra especie amenazada de flora presente en la zona es ***Ammochloa palaestina***, incluida en el anexo II (especies protegidas no catalogadas) de la orden 6/2013 de 25 de marzo de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, por la que se modifican los listados valencianos de especies protegidas de flora y fauna.

Respecto a las poblaciones de **algodonosa (*Otanthus maritimus*)**:

Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas

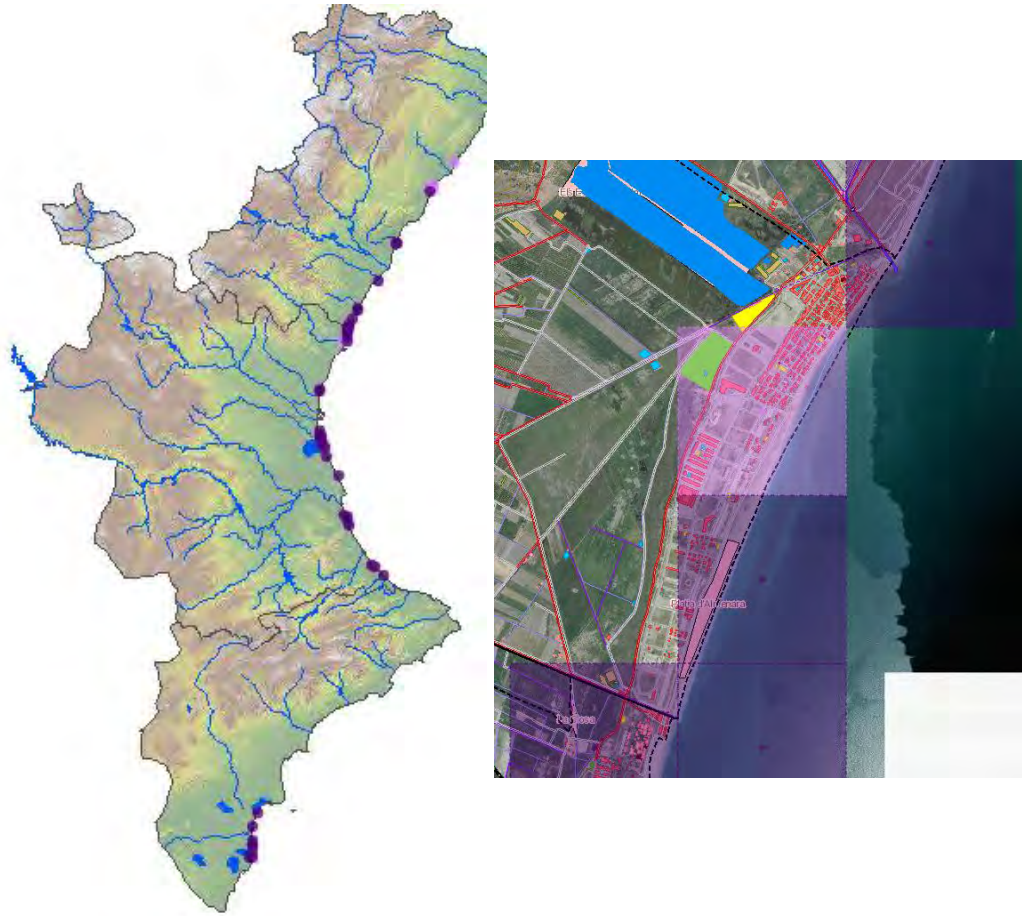
- Anexo III. Especies Vigiladas

Es una pequeña mata perenne con numerosas tallos subterráneos horizontales de los que van saliendo tallos verticales de hasta 40cm. Los tallos y las hojas están cubiertas por una pilosidad que le da un color casi blanco. Tiene hojas erectas, oblongas enteras. Las inflorescencias forman una especie de falso paraguas. Fruto ovoide de hasta 4mm, curvado y glanduloso a la base.



Habitat: Sistemas dunares litorales, especialmente en primera línea de playa, sobre dunas móviles y playas con grava. Es de distribución fundamentalmente mediterránea, aunque llega hasta el litoral atlántico francés y hasta la única playa de la costa irlandesa. Es una especie en fuerte retroceso, por la destrucción de su hábitat, y se ha vuelto muy rara. Hasta ahora *Otanthus maritimus* (Compositae) sólo se conocía en 9 sectores costeros de las playas de la Comunidad Valenciana, situación que confiere a la especie el carácter de rara y amenazada. Gracias a una prospección exhaustiva del litoral valenciano, realizada entre 2003 y 2004, se han podido localizar 7 nuevas poblaciones en las provincias de Valencia y Alicante. Sin embargo, pese al elevado número de nuevos núcleos respecto a censos anteriores, el incremento en efectivos de la especie es muy discreto, debido a que en la mayoría de los casos sólo se encontró un ejemplar aislado.

Más del 90 % de la algodónosa de la Comunidad Valenciana se encuentra en la Platja de Almenara.



- Citas 1x1 recientes (2001 -)
- Citas 1x1 1980 - 2000
- Citas 1x1 Históricas

Fuente Mapa: Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge
 Período de observación: 1959 - 2016

En lo relativo a la fauna, está confirmada la nidificación del **Chorlitejo patinegro (Charadrius alexandrinus)** incluida en el Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas en la categoría Vulnerable en el listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y en el Anexo I de la Directiva de Aves. Su reproducción está confirmada en diferentes puntos de la playa de Casablanca, concentrándose mayoritariamente en la mitad meridional. Se tiene constancia de la presencia de nidos en el reducido tramo de dunas que se mantiene a Barrio Mar; sin embargo, en los últimos años, no se han observado ejemplares más al norte de los puntos indicados en el mapa.



Nidificación del Chorlito patinegro (*Charadrius alexandrinus*) en la playa de Casablanca (Almenara) para el periodo 2013-2016.

En ausencia de vertidos de relleno y evitando la circulación por la MRF, no deben suponerse afecciones directas a la microrreserva o sus unidades de vegetación.

Además, los cambios en la dinámica litoral previsto con la construcción de los espigones no provocarán regresiones de la línea de costa en el tramo de la MRF. El límite oriental de la MRF se localiza a 10 m de la línea de costa actual y este espacio incluye una banda perimetral de amortiguamiento de 2 m de anchura.

- La microrreserva se encuentra íntegramente en medio terrestre y se verá afectada de forma drástica en caso de no remediarse la tendencia actual de erosión e inundación de la costa afectada.
 - NO contempla acciones de relleno de gravas ni arenas en el cordón dunar, ni en la microrreserva, ni en la zona de nidificación del Chorlito patinegro.
 - No se realizará movimiento de maquinaria para la ejecución de las obras por el ámbito dunar ni en la microrreserva, tal y como se especifica en el apartado de medidas correctoras y preventivas, puesto que los itinerarios de tránsito de la maquinaria de construcción están previstos fuera del citado ámbito.
- **LIC “Alguers de Borriana-Nules-Moncofa”.** Comprende un área marina que se extiende aproximadamente entre el sur del Port de Borriana y el frente litoral de Almenara. Se ha realizado un estudio de la biocenosis marina completo que se encuentra en el punto 5.3.3 del presente EIA. La existencia de praderas de Cymodocea y Posidonia de extensión variable en la costa situada entre las playas de Nules y Xilxes se sitúa a una profundidad entre -10 y -20 m. La presencia de praderas hacia el sur, en Almenara, es más rara y puntual..
 - Se verá afectando muy escasamente por las alternativas que incluyen aportaciones periódicas y construcción de estructuras de protección puesto que las actuaciones previstas en el presente proyecto (profundidad -3) se encuentran muy lejos de la pradera de Posidonia (profundidad -10) y la Cymodocea.

- **LIC “Marjal de Almenara”.**

La Marjal d’Almenara es el segundo marjal más extenso de Castellón, contando con abundante agua de muy buena calidad. Contiene más del 2 % del hábitat de turberas de carrizos básicos, así como una gran diversidad de hábitats propios de humedales. Es muy importante para aves acuáticas, especialmente la cigüeñela (*Himantopus himantopus*) y el fumarel cariblanco (*Chlidonias hybridus*), contiene poblaciones de samaruc (*Valencia hispanica*) y galápago europeo (*Emys orbicularis*) y algunas especies de flora endémicas, como la ruda de mallada (*Thalictrum maritimum*) o la pelosilla de playa (***silene cambessedesii***)

Entre los hábitats de interés comunitario, destacan (*=hábitat prioritario):

1150*	Lagunas costeras
1410	Pastizales salinos mediterráneos (<i>Juncetalia maritimae</i>)
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>)
1510*	Estepas salinas mediterráneas (<i>Limonietalia</i>)
2110	Dunas móviles embionarias
2120	Dunas móviles del litoral con <i>Ammophila arenaria</i> (dunas lanchas)
2210	Dunas fijas del litoral del <i>Crucianellion maritimae</i>
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>
6430	Megaforbios eutrofos hidrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino
7210*	Turberas calcáreas de <i>Cladium mariscus</i> y con especies de <i>Caricion davallianae</i>

El LIC Marjal d'Almenara, solo alcanza la línea de costa en este tramo de La Llosa-Xilxes y en otro equivalente en el municipio de Moncofa. Los **hábitats dunares** reconocidos en el Formulario Normalizado de Datos (FND) del LIC; 2110, 2120 y 2210 se localizan en los 2 km de costa incluidos en el LIC.

Por otro lado, la Marjal d'Almenara, **también es un humedal (zona húmeda catalogada)**. Las zonas húmedas presentan un régimen jurídico diferente al establecido por los Espacios Naturales, tanto en lo que se refiere a los efectos de su declaración como a los procedimientos, prevenciones, ordenación, gestión y régimen sancionador. El Catálogo de Humedales es básicamente un registro administrativo a partir del cual, las diferentes Administraciones en el ámbito de sus competencias, deben desarrollar sus actuaciones a fin de salvaguardar los valores localizados en éstos.

La importancia de las zonas húmedas se transmite a través de varios hitos normativos que, desde diferentes planos (internacional, comunitario, estatal y autonómico), han establecido un marco regulador tendente a su protección.

La legislación autonómica valenciana, opta por una definición de humedal inspirada en la establecida por el Convenio de Ramsar e idéntica a la contenida en el Reglamento estatal de Dominio Público Hidráulico dictado en desarrollo de la Ley de Aguas.

- ACUERDO de 10 de septiembre de 2002, del Gobierno Valenciano, de aprobación del Catálogo de Zonas Húmedas de aprobación del Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Valenciana.
- CORRECCIÓN de errores del Acuerdo de 10 de septiembre de 2002, del gobierno Valenciano, de aprobación del Catálogo de Zonas húmedas de la Comunidad Valenciana, publicado en el Diari Oficial de la Generalitat Valenciana número 4.336, de 16 de septiembre de 2002.

- ACUERDO de 5 de septiembre de 2008, del Consell, por el que se modifica el anexo del Acuerdo de 10 de septiembre de 2002, aprobatorio del Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunitat Valenciana, en la parte que afecta al término municipal de Peñíscola.
- RESOLUCIÓN de 9 de marzo de 2011, de la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, por la que se incluyen en el Inventario Español de Zonas Húmedas 48 humedales de la Comunitat Valenciana.

En la actualidad se está elaborando la norma de gestión de estos espacios protegidos, concretamente en sesión celebrada el 9 de febrero de 2017, la Comisión de Evaluación Ambiental adoptó el acuerdo referente al Documento de Alcance del Estudio Ambiental y Territorial Estratégico de las Normas de Gestión de los Espacios de la Red Natura 2000: LICs Marjal d'Almenara y Platja de Moncofa y ZEPA Marjal i Estanys d'Almenara.

Por La Gola de La Llosa y la Gola de Queralt se produce una parte importante del desagüe de la Marjal de Almenara. En el caso de que alguna de estas golas no pudiera desaguar correctamente, el balance hídrico de la Marjal se vería afectado.

Por ello es imprescindible preservar el correcto desagüe tanto de la Gola de La Llosa como de la Gola de Queralt, lo que se consigue encauzándolas con doble espigón y con mayor efectividad, realizando un quiebro en los espigones en lugar de dejarlos rectos.

- Solo podría verse afectado su balance hídrico en el caso de que no dejáramos desaguar correctamente las golas de Queralt y La Llosa, lo que está previsto en la solución elegida, puesto que se encauzan con doble espigón, quebrado en el extremo para permitir un óptimo desagüe. Las alternativas con doble espigón en las golas con el extremo no quebrado también encauzan correctamente, pero requerirán un mantenimiento de retirada de arenas más frecuente en la bocana.
- El cordón dunar no se verá afectado puesto que no se contempla el vertido de áridos sobre la playa seca.
- Las obras no impactarán significativamente en los hábitas dunares presentes en la zona, puesto que la única acción que podría causar un impacto en los mismos sería el tránsito de la maquinaria de construcción, el cual tiene previsto ya un recorrido fuera de dichos hábitats.
- Se prevé la ejecución de las obras fuera del periodo de nidificación del chorlitejo patinegro.

Podría verse afectado el cordón dunar y la microrreserva por el efecto del tránsito de la maquinaria de obra. No obstante, se han previsto unos itinerarios muy alejados de ellos,

incluso de las zonas externas donde se ha observado la nidificación del chorlito patinegro. Esta es una medida preventiva ESENCIAL que da lugar a que el impacto sea MODERADO.

En el punto 9 del presente EIA se realiza el estudio específico de la Red Natura 2000, y remitimos a dicho apartado para su análisis en profundidad.

5.6.- EFECTOS SOBRE EL PAISAJE.

Los efectos negativos sobre el paisaje se producen durante la fase de ejecución del proyecto especialmente por la presencia de maquinaria.

Durante la fase de funcionamiento, la presencia de estructuras rígidas ocasionará una alteración en la percepción del paisaje pero es sabido que la existencia de espigones emergidos es valorada muy positivamente por la población por la sensación de seguridad que le aportan, no percibiendo “dureza” en ellas, sino más bien “abrigo”. Tal vez esto pueda resultar extraño a quien no esté en contacto con la realidad social de la zona, pero en la costa castellonense demandan actuaciones “que duren”.

Por otro lado, la redistribución del material de playa, por la ampliación del ancho de playa y la optimización de la forma en planta de la playa, la retirada de una parte muy importante del escollero, mejoran mucho la ordenación del frente litoral y su aspecto.

Un mayor detalle acerca de los efectos sobre el paisaje de la solución adoptada, se encuentra en el apartado 12.5.- ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA.

5.7.- EFECTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Durante la fase de obras se necesitará mano de obra y maquinaria que previsiblemente será local, lo que contribuirá a la mejora temporal de la población activa, si bien las actuaciones son de escasa entidad, siendo un efecto positivo de escasa duración y de carácter MODERADO.

Sin embargo, en cualquiera de los casos se produce una rehabilitación de la costa utilizada por la población local y por turistas de otras zonas durante el periodo estival. La mejora de la playa y el incremento de superficie generado dotarán a la zona de mayor afluencia de personas, lo que implicará un mayor consumo de las actividades lúdicas y ecológicas presentes en la playa (restauración, deportes,, etc.) a la vez que incrementará la actividad económica de los municipios cercanos por el desplazamiento de personas a la zona. Por ello, la mejora de la imagen tanto turística como la ecológica, actualmente deteriorada, se considera un impacto positivo de carácter SEVERO.

5.8.- EFECTOS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL

Se ha redactado la preceptiva memoria impacto patrimonial del “proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los términos municipales de La Llosa y Almenara

(Castellón)”, la autora de la misma es Pilar Vallalta Martínez, Licenciada en Historia Antigua y Arqueología.

Para obtener un conocimiento previo del entorno de nuestro ámbito de actuación, se ha llevado a cabo una recopilación de toda la bibliografía disponible sobre yacimientos y sitios históricos de la Plana Baixa de Castellón, la consulta al Inventario de yacimientos arqueológicos de la Generalitat Valenciana, y al Inventari general del Patrimoni cultural Valencià.

Hemos tenido contacto para ampliar documentación y nuevas informaciones, datos o supervisiones arqueológicas o patrimoniales no publicadas a los siguientes técnicos de la Generalitat de Valencia:

- Asunción Fernández Izquierdo, Directora del Centre d'Arqueologia Subaquàtica Valenciana
- José Luis de Madaria, arqueólogo técnico de la Dirección Territorial de Cultura de Valencia. Consellería de Cultura de la Generalitat Valenciana.
- Jousep Casabó, Arqueólogo técnico de la Unitat de Patrimoni Historicoartístic de la Consellería de Cultura de la Generalitat Valenciana y Director del Museo de la Valltorta.

No precisamos de una supervisión arqueológica con trabajo de campo, ya que en ningún momento se va a realizar actuaciones de movimiento de tierras en zonas vírgenes arqueológicamente hablando. El material aportado para la construcción de espigones y celdas será extraído de canteras totalmente legales en posesión de todos los permisos necesarios para su uso. La construcción de los espigones no requiere la excavación del suelo marino ni de la costa, tan solo se aporta y arroja grava y árido en zonas diseñadas y acotadas previamente.

5.9.- ÁREA DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES.

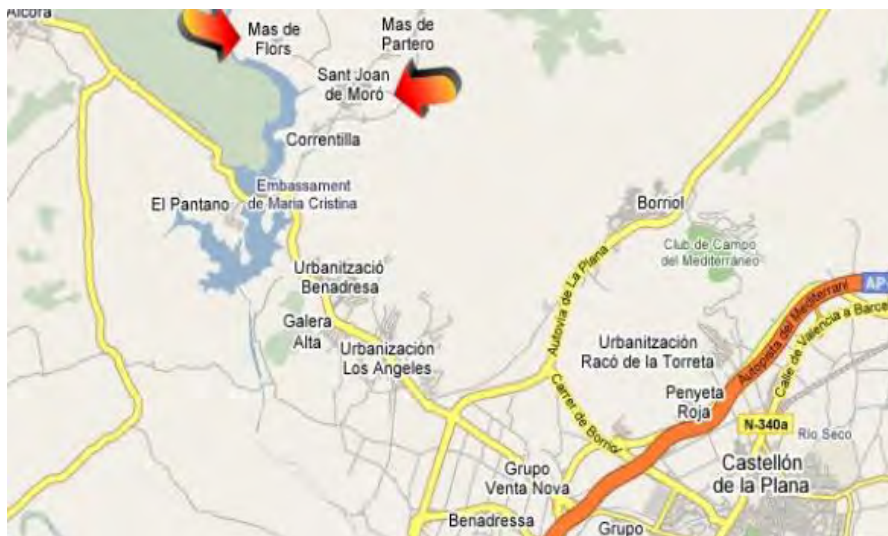
De los resultados de las campañas biónmicas especificados en el presente documento, se descarta la utilización de materiales extraídos de zonas sumergidas, ya que las profundidades de las cuales se podría extraer el sedimento necesario se caracterizan por la presencia de arenas finas bien calibradas, que no son aptas para la formación del perfil activo de la playa. Por estos mismos motivos se descarta también la posibilidad de traer materiales del dragado de la bocana del Puerto de Castellón.

Se proponen las siguientes canteras, al ser las que han suministrado material para las obras recientemente ejecutadas en las inmediaciones de la actuación:

- Triturados El Cano, S.L. Ctra valencia-Ademuz Km 33 - 46174 Domeño (Valencia).



- Áridos Monfort. Sant, S.A. Sant Joan de Moró, (Castellón)



Estas canteras **cuentan con todos los permisos necesarios para su uso**, y aunque las distancias de transporte son superiores a las arenas procedentes de un yacimiento marino, los impactos sobre el medio ambiente se consideran inferiores.

Según información proporcionada por *Triturados El Cano, S.L.*, el material disponible en la planta susceptible de ser explotado es de naturaleza silíceo y se agrupa en las siguientes fracciones granulométricas:

- Arena Natural /Arido fino/Rodado/Fracción Granulométrica Mm (min-max): 0-4 mm/ Silíceo / Lavado
- Arena Triturada /Arido fino/Rodado/Fracción Granulométrica Mm (min-max): 0-5 mm/ Silíceo / Lavado
- Grava Natural Lavada /Arido grueso/Rodado/ Fracción Granulométrica Mm (min-max): 5-12 mm/ Silíceo / Lavado

- Grava Natural Lavada /Arido grueso/Rodado/ Fracción Granulométrica Mm (min-max):
12-25 mm/ Siliceo / Lavado

Áridos Monfort S.A. es la empresa que posee la concesión permanente de la Confederación Hidrográfica del Júcar para llevar a cabo la comercialización de los áridos disponibles en la Rambla de la Viuda.

Según información proporcionada por la propia empresa, el material disponible en la planta susceptible de ser explotado es de naturaleza calcárea y se agrupa en las siguientes fracciones granulométricas:

- Árido rodado de diámetro medio inferior a 25 mm al que se le somete a un tratamiento de lavado en planta que fue empleado con anterioridad en la regeneración del frente litoral de Almazora.
- Árido de tamaño medio entre 25-80 mm.
- Árido de tamaño medio entre 80-120 mm, que no se somete a ningún tratamiento en planta y sin aplicación en regeneración de playas.

5.10.- CONCLUSIONES.

En las siguientes figuras se incluyen los detalles de la solución propuesta:

IMPACTO	VALORACIÓN IMPACTO (fase obra)	VALORACIÓN IMPACTO (fase explotación)
ATMÓSFERA		
Emisión de gases de combustión de los motores	COMPATIBLE	MODERADO
Resuspensión de partículas de polvo	COMPATIBLE	MODERADO
Ruido	COMPATIBLE	MODERADO
GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA		
Modelado superficial o marino	MODERADO	MODERADO
Modificación de la naturaleza del terreno (granulometría, textura, ocupación del suelo, etc.)	MODERADO	MODERADO
HIDROLOGÍA Y DINÁMICA LITORAL		
Alteración de la calidad física del agua (turbidez)	MODERADO	NULO
Afección a la calidad química	COMPATIBLE	NULO
Modificación del perfil y forma en planta de la playa	SEVERO	SEVERO
Modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos	COMPATIBLE	NULO

BIOCENOSIS TERRESTRE Y MARINA		
Bentos	MODERADO	NULO
Creación de nuevos hábitats	SEVERO	NULO
ZONAS PROTEGIDAS		
Afección a espacios naturales protegidos	MODERADO	MODERADO
PAISAJE		
Mejora de la calidad estética de las playas	SEVERO	SEVERO
Barreras visuales.	NULO	NULO
MEDIO SOCIOECONÓMICO		
Mejora imagen turística	SEVERO	SEVERO
Creación de puestos de trabajo	MODERADO	MODERADO
PATRIMONIO CULTURAL		
Yacimientos arqueológicos	NULO	NULO

6.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.

Una vez identificados y valorados los impactos, se recogen a continuación las medidas más adecuadas para minimizar los efectos de la actividad.

Medida protectora	1
Definición de la medida	Control de las emisiones sonoras
Efecto que previene	Incremento de niveles sonoros a causa de: Operaciones de carga y descarga. Movimiento de maquinaria y personal de la obra.
Objetivo	Minimizar las molestias a personas y fauna
Eficacia	Media
Descripción de la medida/aspectos que comprende.	<p>En la programación temporal y económica del proyecto es necesario incluir los siguientes criterios:</p> <p>Para las operaciones de carga y descarga: Vertido de arena, gravas, escombros, etc desde alturas lo más bajas posibles. Programación de actividades de obra de forma que se eviten situaciones en que la acción conjunta de varios equipos o acciones cause niveles sonoros elevados durante periodos prolongados de tiempo y/o durante la noche. Para los movimientos de maquinaria y personal de obra Comprobar al inicio de la obra que la maquinaria de obras públicas ha pasado las inspecciones técnicas. Informar a los operarios de las medidas a tomar para minimizar las emisiones. Los conductores de vehículos y maquinaria de obra adecuarán, en lo posible, la velocidad de los vehículos. Comunicar a los chóferes que eviten, en la medida de lo posible, circular por el casco urbano.</p>
Responsable de llevarla a cabo	Empresa constructora
Responsable de su seguimiento y control	Promotor
Momento y documento en que se incluye	Plan de Vigilancia Ambiental
Necesidad de	Una buena organización la limita a: Información y concienciación del personal empleado. Cumplimiento de los

mantenimiento

periodos de revisión de los equipos utilizados.

Costes de ejecución

La adopción de esta medida no debe presentar un coste adicional, tan solo un trabajo más organizado y un mayor esfuerzo en el control de la obra.

Medida protectora	2
Definición de la medida	Control de las emisiones de partículas a la atmósfera
Efecto que previene	Incremento de la contaminación atmosférica en la zona a causa de: Operaciones de carga y descarga. Movimiento de maquinaria y personal de la obra.
Objetivo	Evitar el empeoramiento de la calidad del aire de la zona.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida/aspectos que comprende.	En la programación temporal y económica del proyecto es necesario incluir los siguientes criterios: Para las operaciones de carga y descarga: Vertido de arena, gravas, escombros, etc desde alturas lo más bajas posibles. Para los movimientos de maquinaria y personal de obra Exigir a los transportistas el uso de lonas para cubrir el material transportado.
Responsable de llevarla a cabo	Empresa constructora
Responsable de su seguimiento y control	Promotor
Momento y documento en que se incluye	Plan de Vigilancia Ambiental
Necesidad de mantenimiento	Una buena organización la limita a: Información y concienciación del personal empleado. Cumplimiento de los periodos de revisión de los equipos utilizados.
Costes de ejecución	La adopción de esta medida no debe presentar un coste adicional, tan solo un trabajo más organizado y un mayor esfuerzo en el control de la obra.

Medida protectora	3
Definición de la medida	Emplear un modo operativo adecuado y cuidadoso con el medio.
Efecto que previene	Impacto por enterramiento y por dispersión del sedimento en la columna de agua, durante las operaciones de construcción de los diques y las aportaciones de material a las playas. Durante la retirada de la escollera.
Objetivo	Reducir lo máximo posible el área de impacto.
Eficacia	alta
Descripción de la medida/aspectos que comprende.	<p>En la programación temporal y económica del proyecto es necesario incluir los siguientes criterios:</p> <p>Durante la retirada de parte del escollero: Si hubiera material retirado y no reutilizado se llevará a un vertedero autorizado. No deberá transcurrir mucho tiempo entre la retirada de la escollera y la construcción de los diques con el fin de no dejar la costa desprotegida. No realizar esta operación durante los meses con elevada probabilidad de ocurrencia de temporales. Durante la construcción de los espigones. Evitar la actuación en días de fuerte oleaje y viento. Emplear en lo posible materiales y métodos que faciliten su integración en el paisaje. Durante la aportación de material granular a la playa. Evitar la actuación en días de fuerte oleaje y viento. Aportar materiales que garanticen la compatibilidad con el material existente en la playa.</p>
Responsable de llevarla a cabo	Empresa constructora
Responsable de su seguimiento y control	Promotor
Momento y documento en que se incluye	Plan de Vigilancia Ambiental

Necesidad de
mantenimiento

No es necesario

Costes de ejecución

La adopción de esta medida no debe presentar un coste adicional, tan solo un trabajo más organizado y un mayor esfuerzo en el control de la obra.

Medida protectora	4
Definición de la medida	Momento adecuado para la realización de las obras.
Efecto que previene	Interferencias en la nidificación del chorlitejo patinegro. Pérdida de atractivo turístico para la playa
Objetivo	Realización de las obras en la playa fuera de la temporada de nidificación del chorlitejo patinegro. Realización de las obras fuera de la temporada turística.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida/aspectos que comprende.	Dado que el chorlitejo patinegro es un ave protegida que nidifica en la playa de Casablanca, es de vital importancia que las obras no se lleven a cabo durante los meses de nidificación. Debido a que durante la época estival es cuando el número de bañistas es mayor, se recomienda llevar la ejecución de las obras fuera de este periodo de tiempo. En este mismo sentido, es en los meses de verano cuando se da un mayor disfrute de la costa debido a actividades recreativas. Ejecución de las obras entre los meses de septiembre a febrero.
Responsable de llevarla a cabo	Empresa constructora
Responsable de su seguimiento y control	Promotor
Momento y documento en que se incluye	Plan de Vigilancia Ambiental
Necesidad de mantenimiento	Una buena organización la limita a: Información y concienciación del personal empleado.
Costes de ejecución	Ceñirse a horarios y programas de ejecución de actividades en la obra.

Medida protectora	5
Definición de la medida	Sistema de protección de aguas
Efecto que previene	Impacto sobre las unidades ambientales marinas y la fauna y flora asociadas a ella debido a la deposición de sólidos en suspensión movilizados en las distintas actividades de retirada del escollero y construcción de los diques, y en la aportación de materiales, arenas y gravas. Impacto sobre la calidad físico-química del agua.
Objetivo	Protección de la calidad de las aguas marinas ante la aparición de elevadas concentraciones de sólidos en suspensión, contención de turbidez.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida/aspectos que comprende.	Los sistemas de protección de aguas se utilizarán en caso de excederse los límites de partículas en suspensión. Cortinas antiturbidez: Se trata de unos faldones fabricados con geotextil de prolipropileno, que permiten el traspaso de una cierta cantidad de agua al tiempo que actúan contra sedimentos y áridos a la deriva. Generalmente se montan sobre barreras de contención de vertidos. Lavado del material de aporte de origen.
Responsable de llevarla a cabo	Empresa constructora
Responsable de su seguimiento y control	Promotor
Momento y documento en que se incluye	Plan de Vigilancia Ambiental
Necesidad de mantenimiento	Las propias de estos equipos.

Medida protectora	6
Definición de la medida	Sistema de protección de los espacios naturales protegidos.
Efecto que previene	Afección a los espacios naturales protegidos
Objetivo	<p>Preservar el equilibrio hídrico de la Marjal de almenara, evitando el aterramiento de las golas.</p> <p>Evitar afección al sistema dunar.</p> <p>Evitar afección a la microrreserva de la platja d'Almenara y a las especies protegidas que se encuentren fuera de la microrreserva.</p>
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida/aspectos que comprende.	<p>Construcción de doble espigón tanto en la Gola de la Llosa como en la Gola de Queralt. Sus partes finales serán quebradas para un mejor encauzamiento de las golas, y un menor aterramiento.</p> <p>Mantenimiento periódico de las arenas que puedan obstaculizar el correcto desagüe de las dos golas.</p> <p>En la microrreserva de la playa de Almenara. Instalación de un cartel informativo con recomendaciones. Vallado parcial de la microrreserva para impedir el acceso y estacionamiento de vehículos.</p> <p>Censo y seguimiento periódico de las poblaciones de <i>Otanthus maritimus</i> y <i>Silene cambessedesii</i>. Recolección periódica de semillas de <i>Otanthus maritimus</i> y <i>Silene cambessedesii</i> y depósito en banco de germoplasma.</p> <p>Muestreo fitosociológico periódico de las unidades de vegetación prioritarias.</p> <p>Recorrido de la maquinaria de construcción por un trazado prefijado que evita totalmente el tránsito por el cordón dunar y por la zona de nidificación del Chorlitejo patinegro y de las especies vegetales protegidas.</p>
Responsable de llevarla a	Empresa constructora. Responsable/s de la gestión de los

cabo	espacios naturales protegidos
Responsable de su seguimiento y control	Promotor
Momento y documento en que se incluye	Plan de Vigilancia Ambiental
Necesidad de mantenimiento	Sí, en lo que corresponde al mantenimiento de las arenas que puedan obstaculizar el desagüe de las golas, a largo plazo. Y en las correspondientes a la microrreserva de la playa de Almenara.

La eficacia de estas medidas, será considerada como:

Alta: cuando una vez aplicadas para reducir los impactos generados por el desarrollo de la obra, éstos se ven disminuidos fácilmente con la ejecución de una serie de directrices que se plantean desde la oficina de obras.

Media: cuando las medidas para reducir los impactos en la zona de actividad y zonas colindantes pueden aplicarse sin entrañar muchas dificultades, no obstante los resultados obtenidos no alcanzan siempre los objetivos propuestos.

Baja: cuando las acciones propuestas logran disminuir el impacto, pero lo reducen a los niveles máximos permitidos por la legislación.

7.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

7.1.- INFORMES Y ESTUDIOS PREVIOS.

SE DEBE ACTUALIZAR el análisis de RECURSOS PESQUEROS y de la potencial interferencia de las obras con la actividad pesquera desarrollada por la flota de artes menores de la zona. Esta actualización alcanzará la localización y cartografiado de caladeros, caracterización de la flota, identificación de las especies de interés comercial, tipos de artes de pesca utilizados, producción, evolución y análisis del esfuerzo pesquero, selección de áreas de control y propuesta de medidas protectoras.

SE DEBE PROSPECTAR el ámbito terrestre de la actuación, con carácter previo a su inicio, para verificar que no existen NIDOS de AVIFAUNA o FLORA protegida que pueda verse afectada, lo que será realizado por personal especializado.

SE DEBEN TOMAR DATOS con carácter pre-operacional, para establecer los NIVELES DE FONDO naturales (sólidos en suspensión, salinidad, temperatura, pH, oxígeno disuelto, potencial redox, metales, nitrógeno total, fósforo total, clorofila a y comunidades fitoplanctónicas)

SE DEBE ELABORAR un manual de buenas prácticas ambientales y difundirlo entre el personal de la obra (gestión de residuos, actuaciones prohibidas, practicas de conducción, realización de un diario ambiental de la obra, responsabilidad del técnico de medio ambiente).

7.2.- DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.

7.2.1.- MEDIDA PROTECTORA: CONTROL DE EMISIONES SONORAS.

- Indicador: ruido de la maquinaria y movimientos de la obra
- Umbral de alerta: aparición de "incomodidad acústica" entre 55 y 65 dB.
- Umbral inadmisibile: superar los 80 dB establecidos por la O.M.S.
- Calendario de campañas de comprobación: la toma de muestras se realizará con un sonómetro, una vez a la semana y en el tramo horario en el que se produzca un mayor movimiento de maquinaria.
- Puntos de comprobación: lugares cercanos al tránsito de camiones y zonas de descarga del material transportado y en las inmediaciones de la urbanización.
- Requerimientos del personal encargado: técnico de medio ambiente.
- Medidas de urgencia: disminuir la velocidad de los vehículos y no concentrar las actividades en las mismas horas.

7.2.2.- MEDIDA PROTECTORA: CONTROL DE LAS EMISIONES DE LAS PARTÍCULAS A LA ATMÓSFERA

- Indicador: presencia de nubes de polvo en la obra.
- Umbral de alerta: cuando a simple vista puede apreciarse en el aire una ligera turbación causada por partículas en suspensión procedentes de la obra.
- Umbral inadmisibile: en el momento en que la concentración de partículas sea tan elevada como para que entrañe problemas respiratorios (ICA: Índice de Calidad en el Aire).
- Acción a seguir: mojar los caminos de acceso a la obra para evitar la resuspensión de partículas a la atmósfera. Cubrir con lona los camiones que transporten tierras.

7.2.3.- MEDIDA CORRECTORA: MODO OPERATIVO CUIDADOSO CON EL MEDIO.

CONTROLAR de la gestión de residuos, con instalación de papeleras y contenedores de reciclaje.

DOCUMENTAR los resultados de los CONTROLES sobre el desarrollo de las obras y la aplicación de las distintas medidas preventivas y correctoras planteadas, con las posibles incidencias con repercusión ambiental que se hayan generado, señalando la eficacia de las medidas correctoras. La documentación se formalizará mediante INFORMES MENSUALES realizados por el Vigilante Ambiental y supervisados por el Director.

SEÑALIZAR, mediante carteles anunciadores de las obras, el cumplimiento de la totalidad del programa de vigilancia medioambiental.

CARACTERIZAR el material de aporte a la línea de costa. Con carácter previo a su aportación, se llevará a cabo una caracterización del material, al objeto de comprobar que no presenta contaminación y cumple con las especificaciones establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto.

COMPROBAR, al finalizar las obras, el estado de los caminos utilizados por la maquinaria y camiones de la obra, para lo que el proyecto dispondrá de una partida alzada suficiente para su reposición y reparación en el caso que se considere necesario.

7.2.4.- MEDIDA CORRECTORA: MOMENTO ADECUADO PARA LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras se realizaran entre los meses de septiembre a febrero.

7.2.5.- MEDIDA CORRECTORA: PROTECCIÓN DE AGUAS.

Indicador: presencia en las aguas de sólidos en suspensión provenientes de las obras.

Umbral de alerta: cuando la turbidez en el agua puede medirse entre los valores de 5-10 NUT's (Unidades Nefelométricas).

Umbral inadmisibles: cuando en el agua existe una turbidez mayor de 10 NUT's.

Calendario de campañas de comprobación: una vez cada dos semanas durante los meses que dure la obra.

Puntos de comprobación: se propone muestrear a lo largo de una serie de transectos perpendiculares a la costa, desde la orilla hasta la pradera de Posidonia (ésta incluida), en los que se realizarán mediciones en superficie, media profundidad y cercanías del fondo. Además, se colocarán trampas de sedimento en las proximidades de comunidades biológicas significativas a fin de controlar la tasa de sedimentación y el nivel de enterramiento que éstas pueden sufrir.

Tras la finalización de las obras se volverán a controlar en el agua los siguientes parámetros: sólidos en suspensión, salinidad, temperatura, pH, oxígeno disuelto, potencial redox, hidrocarburos, metales, nitrógeno total, fósforo total, clorofila y comunidades fitoplanctónicas.

Requerimientos del personal encargado: técnico en medio ambiente.

Medidas de urgencia: desplegar la cortina antiturbidez y esperar a que las condiciones hidrodinámicas se recuperen.

7.2.6.- MEDIDA CORRECTORA: PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

En la microrreserva de la playa de Almenara Instalación de un cartel informativo con recomendaciones y vallado parcial de la microrreserva para impedir el acceso y estacionamiento de vehículos.

Establecer un calendario de obra definitivo y adaptado a los requerimientos biológicos de los espacios naturales protegidos y de mayor uso de la playa.

Comprobar y MANTENER un balizamiento y señalización adecuado de las distintas zonas de obra con el fin de que la maquinaria de construcción circule por las zonas que no afectan a los espacios naturales protegidos y tampoco a las especies protegidas de flora y fauna que se encuentran fuera de la microrreserva.

CARTOGRAFIAR el estado topo-batimétrico FINAL de la zona de las obras y, especialmente, de la zona más cercana al espacio de la Red Natura más próximo.

7.3.- DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO

7.3.1.- COMPROBACIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

Se llevará a cabo un estudio de Biocenosis transcurrido un año de la realización de las obras.

Se realizará un estudio de densidad de haces en la pradera de Posidonia.

Se propone realizar un perfil de playa antes de la temporada de baño para comprobar que ésta no ha sufrido regresión alguna.

Realizar un estudio de la hidrodinámica de la zona afectada por el proyecto y comprobar que la playa se encuentra al abrigo de los temporales.

7.3.2.- DETECCIÓN DE FACTORES ALTERADOS QUE NO HABÍAN SIDO CONTEMPLADOS EN EL PROYECTO

Finalizada la ejecución de las obras, se procederá como sigue, entendiendo que el periodo de seguimiento se extiende a CUATRO años a contar desde la recepción de las obras.

CARTOGRAFIAR el estado TOPO-BATIMÉTRICO de la zona de actuación con periodo ANUAL.

CONTROLAR la CALIDAD DEL AGUA: toma de muestras para su posterior análisis en laboratorio de los siguientes parámetros: sólidos en suspensión, salinidad, temperatura, pH, oxígeno disuelto, potencial redox, metales, nitrógeno total, fósforo total, clorofila a y comunidades fitoplanctónicas Con PERIODO SEMESTRAL. Queda prohibido cualquier vertido al mar que no posea la correspondiente autorización por parte de la Dirección General del Agua.

REALIZAR un CARTOGRAFIADO BIONÓMICO, así como los estudios necesarios para establecer los cambios sufridos por la biocenosis como recuento de individuos, determinación de densidades y recubrimientos vegetales. Con PERIODO ANUAL.

REALIZAR un plan de seguimiento de RECURSOS PESQUEROS, en coordinación de las cofradías afectadas y emitiéndose informes de forma ANUAL.

MANTENIMIENTO de la boca de las golas en el caso de que sufran aterramientos, con la frecuencia que sea necesaria para que su desagüe sea correcto. Este material deberá ser depositado siguiendo el protocolo establecido y con las correspondientes autorizaciones según su uso.

En la MICRORRESERVA de la playa de Almenara:

Censo y seguimiento periódico de las poblaciones de *Otanthus maritimus* y *Silene cambessedesii*.

Recolección periódica de semillas de *Otanthus maritimus* y *Silene cambessedesii* y depósito en banco de germoplasma. Muestreo fitosociológico periódico de las unidades de vegetación prioritarias

Finalizado el periodo de seguimiento (actuaciones previas, durante y posteriores a las obras), se elaborará un INFORME FINAL con la recopilación de toda la información y valoración de resultados. En caso de que se detecte cualquier afección al medio no prevista, de carácter negativo y que precise una actuación para ser evitada o corregida, se emitirá un informe con carácter urgente, aportando la información que sea necesaria para tomar las medidas que sean necesarias.

Finalmente, el definitivo programa de vigilancia ambiental y los informes que se realicen se pondrán a disposición de las administraciones públicas afectadas, especialmente:

Dirección General del Medio Natural (Conselleria de Infraestructuras y Medio Ambiente), Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural (MAGRAMA).

Dirección General del Agua., Conselleria de Agricultura, medio ambiente, cambio climático y desarrollo rural.

8.- EFECTO SOBRE LAS PLAYAS UBICADAS AL SUR DE LA ACTUACIÓN.

A modo de conclusiones finales puede establecerse que:

- Este proyecto es el paso necesario para abrir el proyecto que dimensione las actuaciones al sur de la gola de Queralt en la provincia de Valencia, en tanto que la dinámica litoral presente en el tramo condiciona la necesidad de conocer cuáles son los datos de salida de material procedente del norte para que este dimensionamiento pueda hacerse con las hipótesis de cálculo requeridas en los modelos representativos de esa dinámica.
- Al haberse tomado la decisión de mantener una playa emergida de gravas en el tramo correspondiente a la playa de Almenara, marcando la divisoria entre las playas emergidas de grava y las playas emergidas de arena en la gola de Queralt, se tiene que la longitud de las estructuras necesarias en Almenara es mucho menor y por lo tanto su efecto sobre la retención de arenas es correlativamente mucho menor.
- De los distintos subtramos que forman el tramo entre la gola de Queralt y el puerto de Sagunto, el único tramo significativamente influido por la actuación del presente proyecto es el tramo entre la gola de Queralt y el puerto de Canet.
- Para el tramo entre la gola de Queralt y el puerto de Canet, se considera que la actuación es prácticamente neutra con respecto al transporte de arena.
- Para este mismo tramo se considera que la actuación tiene un efecto favorable con respecto de la situación actual en la que se produce una mezcla no deseada de grava y arena.
- Dentro de este tramo se considera que el defecto en el transporte de gravas puede ser corregido tomando medidas precautorias tanto en las obras de primer establecimiento como en el proceso de recarga, recirculación y en su caso by-pass, que forma parte de la solución que el proyecto establece.

La propia estructura diseñada en la gola de Queralt actúa como elemento corrector de la singularidad que constituyen las casas de Queralt, proporcionando un abrigo frente a temporales de levante.

La aportación de primer establecimiento que se propone al sur de la gola de Queralt actúa como almacenamiento disponible para ser movilizado en la fase inicial de la vida de la obra.

La recirculación de material desde las playas apoyadas en puerto Canet, o el by-pass de material acumulado en el norte de la gola de Queralt se consideran opciones de gestión de sedimento adecuadas desde el punto de vista de la dinámica litoral y óptimas desde el punto de vista de la eficiencia económica.

9.- CONCLUSIONES.

Del presente Estudio de Impacto Ambiental, se deduce que el “Proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los términos municipales de La Llosa y Almenara”, no producirá impactos adversos significativos.

12.- ANEJOS.

12.1.- MATRICES DE VALORACIÓN DE IMPACTOS.

12.2.- PLANOS

PLANO DE SITUACIÓN




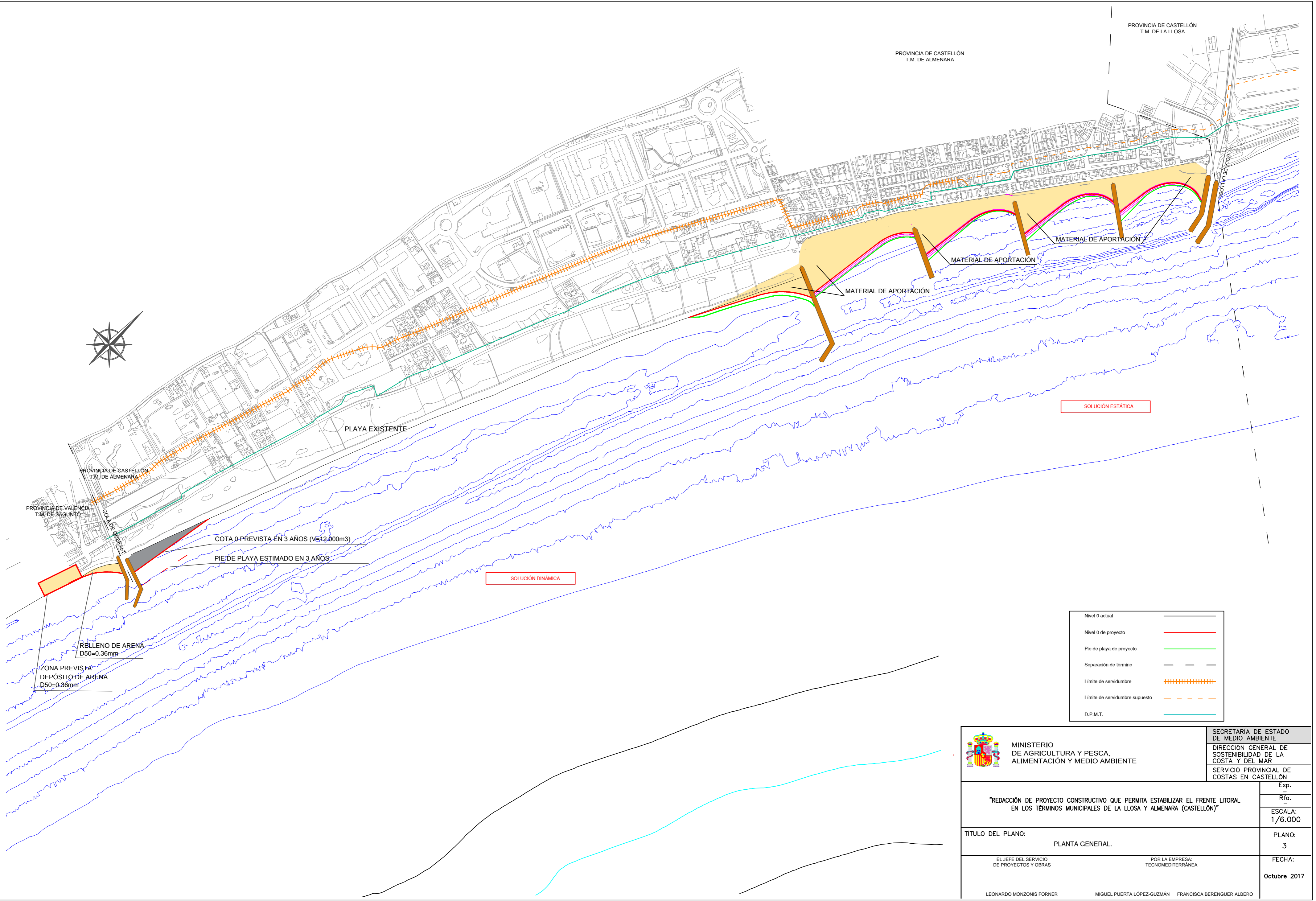
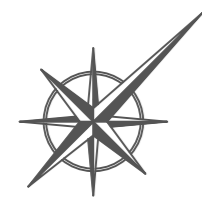
PLANO DE LA ZONA DE ACTUACIÓN



PLANO DE EMPLAZAMIENTO



 MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE	Exp. -
	DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR	Rfo. -
SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN CASTELLÓN		ESCALA: VARIAS
"REDACCIÓN DE PROYECTO CONSTRUCTIVO QUE PERMITA ESTABILIZAR EL FRENTE LITORAL EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE LA LLOSA Y ALMENARA (CASTELLÓN)"		PLANO: 1
TÍTULO DEL PLANO:	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	FECHA: Octubre 2017
EL JEFE DEL SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS	POR LA EMPRESA: TECNOMEDITERRÁNEA	
LEONARDO MONZONIS FORNER	MIGUEL PUERTA LÓPEZ-GUZMÁN FRANCISCA BERENGUER ALBERGO	



PROVINCIA DE CASTELLÓN
T.M. DE ALMENARA

PROVINCIA DE CASTELLÓN
T.M. DE LA LLOSA

PROVINCIA DE CASTELLÓN
T.M. DE ALMENARA

PROVINCIA DE VALENCIA
T.M. DE SAGUNTO

COTA 0 PREVISTA EN 3 AÑOS (V=12.000m3)

PIE DE PLAYA ESTIMADO EN 3 AÑOS

RELLENO DE ARENA
D50=0.36mm

ZONA PREVISTA
DEPOSITO DE ARENA
D50=0.36mm

MATERIAL DE APORTACION


MATERIAL DE APORTACION

MATERIAL DE APORTACION

SOLUCIÓN ESTÁTICA

SOLUCIÓN DINÁMICA

Nivel 0 actual	—
Nivel 0 de proyecto	—
Pie de playa de proyecto	—
Separación de término	- - -
Límite de servidumbre	+++++
Límite de servidumbre supuesto	- - - - -
D.P.M.T.	—

 MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
	DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN CASTELLÓN	
"REDACCIÓN DE PROYECTO CONSTRUCTIVO QUE PERMITA ESTABILIZAR EL FRENTE LITORAL EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE LA LLOSA Y ALMENARA (CASTELLÓN)"	Exp. —
	Rfo. —
TÍTULO DEL PLANO: PLANTA GENERAL.	ESCALA: 1/6.000
	PLANO: 3
EL JEFE DEL SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS	FECHA: Octubre 2017
LEONARDO MONZONIS FORNER	POR LA EMPRESA: TECNOMEDITERRANEA
MIGUEL PUERTA LÓPEZ-GUZMÁN	FRANCISCA BERENGUER ALBERO

12.3.- BATIMETRÍA.

12.4.- MEMORIA DE IMPACTO PATRIMONIAL.



MEMORIA IMPACTO PATRIMONIAL

“Proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los terminos municipales de La Llosa y Almenara (Castellón)”

Octubre de 2017
TECNOMEDITERRÁNEA, S.L.


TECNOMEDITERRÁNEA

Mediante la presente se informa que Tecnomediterránea SL. realiza el encargo de trabajo a la empresa "Arquitectura, Trabajos de Restauración y Arqueología S.L.P", para que Dña. **Pilar Vallalta Martínez**, Licenciada en Arqueología e Historia Antigua y Técnico de dicha empresa, elabore y redacte la:

MEMORIA DE IMPACTO PATRIMONIAL del "Proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los términos municipales de La Llosa y Almenara (Castellón)"

Octubre de 2017

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Francisca Berenguer Albero', is written over a faint blue stamp that contains the text 'TECNOMEDITERRÁNEA S.L.'.

Francisca Berenguer Albero.
TECNOMEDITERRÁNEA, S.L.

MEMORIA IMPACTO PATRIMONIAL

DEL

***“proyecto constructivo que permita estabilizar
el frente litoral en los términos municipales de
La Llosa y Almenara (Castellón)”***

Pilar Vallalta Martínez

Licenciada en Historia Antigua y Arqueología

OCTUBRE 2017

INDICE

1. FICHA TÉCNICA
2. PROYECTO A EJECUTAR
 - 2.1 Antecedentes
 - 2.2 Objetivos
 - 2.3 Trabajos proyectados
 - 2.3.1 *Descripción del proyecto*
 - 2.3.2 *Movimiento de maquinaria y materiales*
 - 2.3.3 *Planos de los espigones y celdas proyectadas*
3. METODOLOGÍA
4. TERRITORIO DE ACTUACIÓN
 - 4.1 *Ámbito físico*
 - 4.2 *Antecedentes históricos arqueológicos*
 - 4.3 *Yacimientos catalogados*
 - 4.3.1 *Terrestres*
 - 4.3.2 *Subacuáticos*
 - 4.3.3 *Etnográficos y arquitectónicos*
5. RESULTADOS DEL IMPACTO PATRIMONIAL DEL PROYECTO
6. BIBLIOGRAFIA
7. CONCLUSIONES

1. FICHA TÉCNICA

1.1. Título del Proyecto

El “*proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los términos municipales de La Llosa y Almenara (Castellón)*”

1.2. Área de intervención

Denominación territorio: Costa comprendida entre La Gola de La Llosa al norte y la Gola del Queralt al sur.

Municipios: Almenara y La Llosa. Castellón

1.3. Tipo de estudio

IMPACTO PATRIMONIAL

1.4. Datos promotor:

Administración que encarga el trabajo (PROPIEDAD): El Servicio Provincial de Costas de Castellón, a través de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Empresa consultora redactora de los trabajos: Tecnomediterránea, S.L.

1.5. Datos director

Pilar Vallalta Martínez

DNI 27430964Z

Licenciada en Historia Antigua y Arqueología por la Universidad de Murcia. Promoción 1982-86

Diplomada en Conservación y Restauración de Bienes Culturales por la ECR BBCC de Madrid

Dirección: C/ Isabel al Católica, nº 6. Murcia 30003

Teléfono: 657190256:

e-mail pvallaltam@a3asl.net

Técnico Arqueólogo y Restaurador de la Empresa: *Arquitectura, Trabajos de Restauración y Arqueología S.L.P.* con domicilio en Murcia

2- PROYECTO A EJECUTAR

2.1. Antecedentes

El 20 de julio de 2017 se publicó en el BOE (Núm.172, Sec. III, pág. 63463 a 63468) la resolución de 27 de junio de 2017 de la Secretaría de Medio Ambiente, por la que se formula a necesidad de la evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria del "Proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los términos municipales de La Llosa y Almenara (Castellón)"

El proyecto está dentro de la propuesta de mejora de las playas con problemas erosivos e inundabilidad costera. Las zonas más perjudicadas son en las que coincide un fuerte transporte de sedimentos con una zona urbana. Para ello se planteó la ejecución de varias propuestas de actuación para la mejora del litoral comprendido entre el Puerto de Castellón y el Puerto de Sagunto.

Con anterioridad las actuaciones para revertir esa erosión eran puntuales en zonas urbanas, pero esto provoca una mayor degradación y erosión en zonas aledañas no urbanas. Por tanto el presente proyecto es un parte de un conjunto que contempla la restauración del litoral desde el Puerto de Castellón hasta el Puerto de Sagunto.

Nuestra área de actuación comprende el tramo entre la Gola de La Llosa, al norte y la Gola de Queralt al sur, perteneciente al litoral de los municipios de Almenara y La Llosa, situados en el extremo sur de la provincia de Castellón.

El núcleo de población más importante, Almenara, está situado en el interior, pero tiene un barrio en la costa llamado Barrio Mar habitado tradicionalmente por pescadores y en la actualidad aumentado por el turismo de playa.

El litoral de esta zona tiene una orientación geográfica que hace que el transporte de sedimentos sea muy rápido, y se agrava en negativo, con el aumento urbanístico de toda la costa y la menor aportación de estos por los ríos o golas cercanas.

2.2. Objetivos

Para conservar la integridad de la costa desde la Gola de La Llosa a la Gola de Queralt, y de las casas construidas en ella, es necesario llevar a cabo actuaciones de protección costera con construcción de diques y aporte de gravas.

Los últimos temporales acaecidos en el invierno de 2017 arrasaron la playa y el propio paseo marítimo de Almenara. Se concluye que a pesar de realizar

reparaciones de urgencia, la costa no es sostenible por las elevadas tasas de regresión apreciadas, y se deben acometer actuaciones que consigan:

- Reducir la longitud de basculamiento de la orilla.
- Reducir la regresión generada por el giro de la línea de costa.
- Regenerar la playa con aporte de sedimento.
- Alcanzar con el sedimento la anchura mínima de playa asegurando un resguardo mínimo en condiciones de temporal.

El objetivo del proyecto es: Restaurar las funciones de defensa de la costa de la playa de Almenara y preservar y mejorar la calidad del entorno ecológico y artístico cultural de la zona, reduciendo la necesidad de aportes de arena periódicos.

Los objetivos de esta memoria de impacto patrimonial son la delimitación del patrimonio inmueble terrestre y acuático que pueda quedar afectado por la ejecución de los trabajos de construcción de los nuevos diques de contención del litoral comprendido entre los municipios de La Llosa y Almenara en la provincia de Castellón, y del movimiento y transporte de materiales desde las canteras a dicha costa .

2.3. Trabajos proyectados

2.3.1 Descripción del proyecto

El proyecto a desarrollar pretende una mayor rigidización del tramo norte de área entre la Gola de La Llosa y la Gola de Queralt, con una longitud de 1000 m. en la zona urbana de Barriomar. Para ello se conforman 4 celdas de entre 250 y 300 m de longitud. Los espigones interiores para formar las 4 celdas tienen una longitud de 120-130 m. El espigón de cierre al sur tiene una longitud mayor de 240 m necesario para contener el perfil de arenas de la playa en ese tramo.

El volumen de aporte de grava estimado en el tramo sur es de 50.000 m³., del que se espera recircular en periodos de cinco años unos 22.500 m³.

La cota de altura de los espigones se fija en + 3 m hasta la línea de la orilla, descendiendo en pendiente uniforme hasta +1 m de altura mar adentro en el morro.

La solución consistirá en:

- 2 espigones quebrados hacia el sur, dobles y empujados, perpendiculares a la costa, en cada uno de los encauzamientos de las golas: En la Gola de la Llosa los espigones tienen una longitud de 110 m en el tramo recto y 40m en el quebrado. En la Gola del Queralt una longitud de 80 m en el

tramo recto y 50 en el quebrado. Los dos espigones tienen una anchura de 5 m en coronación, tanto en el arranque como en el morro.

- 1 espigón recto, perpendicular a la costa, situado a 1.100 m de la Gola de La Llosa. Tiene una longitud de 220 m y 5 m de anchura en coronación tanto en el arranque como en el morro.
- 3 espigones rectos, perpendiculares a la costa, situados dentro del tramo norte de la actuación, conformando 4 celedas de 250, 250, 270 y 300 m de longitud. Estos tres espigones, desde el norte, tienen una longitud de 130, 130, 140 m y una anchura de 5 metros en coronación desde el arranque a los morros.
- La construcción de estos espigones requiere un volumen de escolleras nuevas de 21.700 m³.
- Además los espigones se contempla el aporte de gravas procedentes de ramblas con un volumen estimado de 165.000 m³, para formar el perfil de equilibrio de la playa según diseño.
- En el tramo sur de la Gola del Queralt está previsto el aporte de arena de cantera en un volumen aproximado de 3.000 m³ para conformar la forma de planta de equilibrio de la ampliación de los espigones de la gola.
- Extracción de parte de las escolleras existentes próximas al muro actual de protección de la playa, sin desprotegerlo de la acción de los temporales.

2.3.2 Movimiento de maquinaria y materiales

Los residuos generados se llevarán a vertedero autorizado. En las proximidades existen tres y cualquiera de ellos podrá ser utilizado, generando un flujo de movimiento de maquinaria pesada utilizando el sistema de calles, caminos y carreteras existentes actualmente:

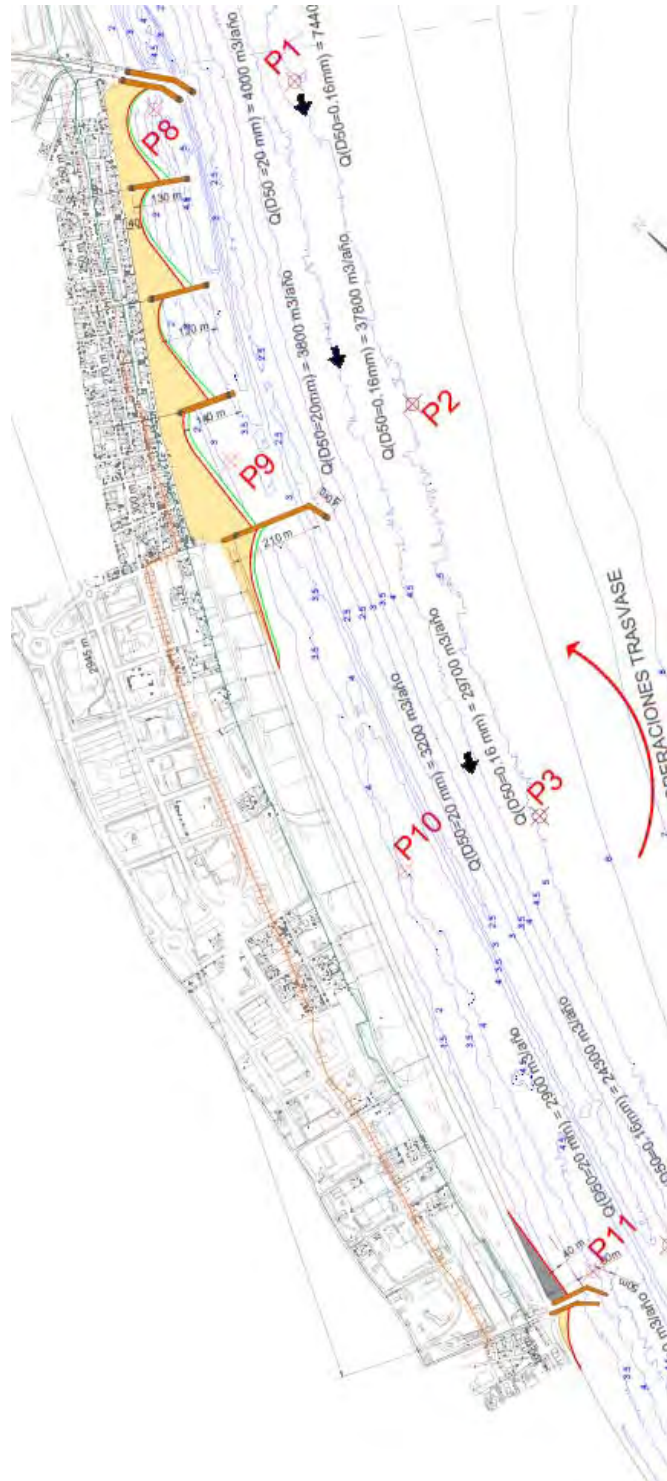
Los vertederos indicados como más cercanos son:

- Ferruses, C/ Teruel 30, Sagunto.
- Áridos Mijares, S.L. Ctra. Onda S/n. Onda.
- Atomix, S.A. C/ Navarra. Onda.

Para la aportación de grava y áridos se puede utilizar la cantera situada en San Joan de Moro, *Áridos Monfort* a unos 43 km de la zona de actuación. Esta cantera cuenta con todos los permisos necesarios para su uso, y aunque las distancias de transporte son superiores a las arenas procedentes de un yacimiento marino, los impactos sobre la geología-geomorfología se consideran inferiores. Otra cantera que también tiene todos los permisos es *Triturados*

Elcano, en la C arretera Liria-Alcublas, km. 33. Casinos, la cual posee suficiente volumen de áridos para abastecer la presente actuación.

2.3.3 Planos de los espigones y celdas proyectadas



3- METODOLOGÍA

Para obtener un conocimiento previo del entorno de nuestro ámbito de actuación, se ha llevado a cabo una recopilación de toda la bibliografía disponible sobre yacimientos y sitios históricos de la Plana Baixa de Castellón, la consulta al Inventario de yacimientos arqueológicos de la Generalitat Valenciana, y al Inventario general del Patrimoni cultural Valencià.

Hemos tenido contacto para ampliar documentación y nuevas informaciones, datos o supervisiones arqueológicas o patrimoniales no publicadas a los siguientes técnicos de la Generalitat de Valencia:

- Asunción Fernández Izquierdo, Directora del Centro de Arqueología Subacuática Valenciana
- José Luis de Madaria, arqueólogo técnico de la Dirección Territorial de Cultura de Valencia. Consellería de Cultura de la Generalitat Valenciana.
- Jousep Casabó, Arqueólogo técnico de la Unitat de Patrimoni Historicoartistic de la Consellería de Cultura de la Generalitat Valenciana y Director del Museo de la Valltorta.

No precisamos de una supervisión arqueológica con trabajo de campo, ya que en ningún momento se va a realizar actuaciones de movimiento de tierras en zonas vírgenes arqueológicamente habiendo. El material a portado para la construcción de espigones y celedas será extraído de canchales totalmente legales en posesión de todos los permisos necesarios para su uso. La construcción de los espigones no requiere la excavación del suelo marino ni de la costa, tan solo se aporta y arroja grava y árido en zonas diseñadas y acotadas previamente.

4- TERRITORIO DE ACTUACIÓN

4.1 Ámbito físico

Las actuaciones se desarrollarán en la comarca de la Plana Baja, perteneciente a la provincia de Castellón de la Comunidad Valenciana. Se actuará sobre el litoral comprendido entre los municipios de La Llosa y Almenara.



Se actuará sobre el litoral, concretamente sobre la playa Casablanca de Almenara, acotada entre la Gola de La Llosa al norte y la Gola del Queralt al sur.

4.2. Antecedentes Históricos arqueológicos

La Llosa y Almenara están ubicadas en el corredor litoral mediterráneo, en el extremo sur de la comarca de La Plana Baixa. Lugar de origen íbero-romano, muy ligado a la Vía Augusta, que a través del territorio longitudinalmente, paralelo a la costa. El poblamiento de esta franja costera era de carácter rural diseminado con la presencia de *fundi* pertenecientes a las élites saguntinas.

La topografía de la Plana Baixa está compuesta por terrenos aluviales de regadío. La aportación de tierras y la roturación constante de los cultivos, enmascara grandemente los posibles asentamientos o yacimientos históricos romanos y en menor medida los yacimientos protohistóricos como los ibéricos, que suelen hallarse en lugares altos y protegidos estratégicamente.

El trazado de la vía Augusta o Vía Herculea no se conoce con exactitud, pero emerge desde el valle de Borriol por el Camino Real para dirigirse hacia la zona de Vila-Real y desde allí conectar con Almenara. En la zona geográfica desde

Xilxes a Sagunto. la vía Augusta debe coincidir o tener un trazado próximo a la carretera nacional N-340, y unirse al Caminàs.

El Caminàs , debería ser un camino importante paralelo a la vía Augusta, por su denominación en aumentativo. Este camino que descendía desde Oropesa, se dirigía a Borriana y Almenara para unirse con la Vía augusta. Debió ser tan importante como la vía Augusta.

La carretera N -340 actual está a más de 4 kilómetros de nuestra zona de actuación. Entre ella y la costa encontramos dos vías de comunicación importantes: el trazado rectilíneo del ferrocarril y la Autopista del Mediterráneo. esta última mucho más cercana a la línea de costa.

Los yacimientos arqueológicos conocidos se concentran en la población actual de Almenara y alrededor del Mont dels Estanys. Se cree que la población de Almenara fué fundada por cartagineses al mismo tiempo que Sagunto. Hay noticias de que en el lugar, en el año 242 a.C., existía un templo dedicado a Venus. Pero los asentamientos humanos podemos retrotraerlos desde el Neolítico.

El yacimiento La corona, con cronologías de la edad del bronce y más tarde ibérica, lo podemos situar en el Collado de La Corona al norte de Almenara. El yacimiento L'Abric dels Cins, dio resultados de asentamientos del bronce final, ibérico y medieval, en las excavaciones de 1975 y 1977. El Castillo con un poblado con restos ibéricos y griegos, etc.

En Almenara se localiza el campamento construido por los Escipiones en el año 217 a:C: con forma trapezoidal.

En época andalusí la población se denomina Al-manara, atalaya, y en el siglo XI fue frontera entre las taifas de Tortosa y Valencia. De esta época se conservan dos tramos de murallas en la propia ciudad localizados en la Avenida Pis Valenciá nº 29 y en la calle Sant Roc -Calle Mur.

Pero Almenara es importante históricamente por el Sitio de Almenara, cuando Alfonso VI decide tomar Almenara en la conquista del reino de Valencia. Hechos relatados en el Cantar del Mío Cid. Tras dos años de dominio cristiano, pasó a manos de los Almorávides con la toma de Valencia por el rey Kardalí en el año 1102. Durante más de cien años la zona fue alternando dominio cristiano y musulmán, hasta la conversión al cristianismo del rey Zeir Abu Zeit que donó la villa de Almenara al obispo de Albarracín.

No fue adherida a la corona de Aragón la Villa hasta que Jaime I la reconquista con graves dificultades adscribiéndola al patrimonio real.

El municipio de Almenara ha estado ligado al condado de Almenara. Comenzó en el siglo XII con Francisco de Pòxita, I Señor de Almenara, hasta el XXI Conde de Almenara actual.

En el siglo XVI en los llanos de Almenara tuvo lugar una batalla entre los gremios agermanados y la tropa del Duque de Segorbe, saliendo ganador este último a pesar de su inferior número.

Durante todo el siglo XVI los ataques berberiscos llegan a ser insostenibles en esta zona de la costa Valenciana, por lo que en toda su longitud se construye una serie de torres vigía con un sistema de comunicación entre ellas para prevenir los ataques. En Almenara había una de esas torres a pie de costa. En 1736 se construyó una ermita a su vera. En 1801 una escuadra inglesa bombardeó dichas torre y ermita, cuyos restos se localizan en los Estanys d'Almenara (municipio de La Llosa).

Durante la Guerra de la Independencia Almenara y La Llosa fueron ocupadas por tropas francesas de forma pasajera teniendo en cuenta la situación estratégica en el sitio de Valencia. Las tropas francesas abandonaron la zona en marzo de 1914.

El siglo XX ha sido muy activo para la geografía de la zona. La situación cercana a Valencia y ser el paso hacia Castellón, la ha acondicionado de vías de comunicación importantes.

Pero la causa de los grandes cambios del paisaje de la zona de la que tratamos en esta memoria, es la expansión del cultivo del arroz. Fue desde la segunda mitad del siglo XVIII cuando se impone este cultivo en la comarca, siendo un producto básico en la alimentación de la población y en la exportación comercial.


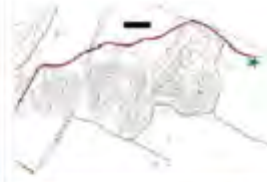






Durante las grandes epidemias y la crisis demográfica se expandió el cultivo y llegó a ser disputa entre agricultores y la compañía inglesa que se quedó con las tierras y que comenzó la desecación de toda la zona. Tras la Guerra civil del siglo XX fue un producto importantísimo para paliar el hambre, pero siendo un cultivo de mano especializada y temporal, encajaba los sueldos. Este problema laboral junto con la falta de agua para su cultivo, después de la desecación del marjal, llevó a la apertura a otros tipos de productos, naranjo y hortalizas.




4.3. Yacimientos catalogados

4.3.1. Terrestres

Los yacimientos registrados en la cartografía arqueológica de la Generalitat Valenciana, situados en la zona geográfica que ocupa nuestra memoria son:

En Almenara:

YACIMIENTO	MT Nº	UTMe	UTMn	CROQUIS
Abric de les cinc		738421	4404643	
Estany Gran	668 (29-26) SAGUNT	740570	4404324	
Avenida Pais Valencia 29	668 (4-2)	737904	4404183	
Sant Roc		737907	4404327	
DOLMENS D'ALMENARA	668 (29-26) SAGUNT	739620	4404511	
El Castell	668 (29-26) SAGUNT	738270	4404647	
El punt del Cid	668 (29-26) SAGUNT	739415	4404117	
La Corona	668 (29-26) SAGUNT	737268	4404647	
La Corralisa	668 (29-26) SAGUNT	737500	4404724	
La Torre dels Estanys	668 (29-26) SAGUNT	740595	4404524	

Muntanya blanca	668 (29-26) SAGUNT	739871	4404222	
Muntanyeta de Gomis	668 (29-26) SAGUNT	739540	4404508	
Penya de l'Estany	668 (29-26) SAGUNT	740770	4404509	
Pla de mosquitó	668(4-2)	739826	4404704	
Villa romana dels Estanys	668 (29-26) SAGUNT	740482	4404132	



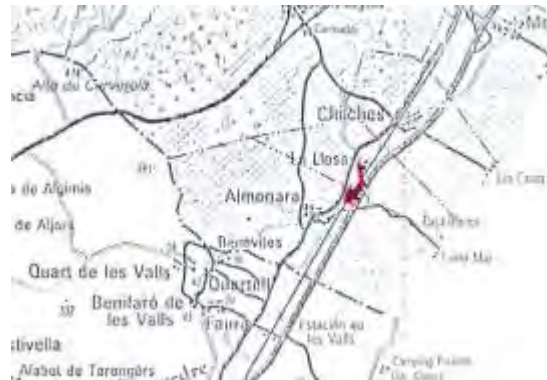
Situados por coordenadas UTM en plano y en amarillo la zona de actuación del proyecto.

Por referencias bibliográficas hemos añadido el siguiente yacimiento:

La Estació: Yacimiento situado a 600 metros al este de Almenara, en los alrededores de la estación o del almacén "Pascual Hermanos", al pie de la vertiente meridional de las colinas de les Forquetes o el Duc.

En La Llosa:

El Pla: Villa de hábitat disperso.
UTMe 7 39217/UTMn 440 5048.
Yacimiento descubierto en la década de los 50.



La ruta de la Vía Augusta: indicada en el artículo de Gusí, F., Fernández, M^a A., Fernández, M^a A. "El patrimonio histórico-arqueológico de Castellón y su explotación turística: perspectivas de futuro", donde señalan planimétricamente en color verde su itinerario al ejado de la costa que nos ocupa.



4.3.2. Subacuáticos

No hay constancia de ningún tipo de yacimiento o pecio en el frente litoral de Almenara y La Llosa.

En el artículo "Estudio de los restos arqueológicos submarino en las costas de Castellón" de Dña. Asunción Fernández Izquierdo, presenta un intenso estudio

de todo el material submarino procedente de la costa castellonense, desde el río Cenia al norte hasta la sierra de Almenara al sur.

Los datos recopilados desde 1977 hasta la actualidad, nos presenta la costa de Almenara con las siguientes indicaciones: *"La playa de Nules se continúa con la de Burriana, está formada por piedras y arenas en donde antiguamente abundaban los marjales y albuferas que se continuaban sin interrupción hasta Els Estanys d'Almenara."*

La naturaleza de los fondos son lisos sin promontorios ni depresiones hasta la línea de 50 m etros mar adentro. Los restos arqueológicos submarinos más cercanos a la zona que tratamos en estudio, son los hallazgos frente a la desembocadura del río Fonfreda, mucho más al norte.

4.3.3. *Etnográficos y arquitectónicos*

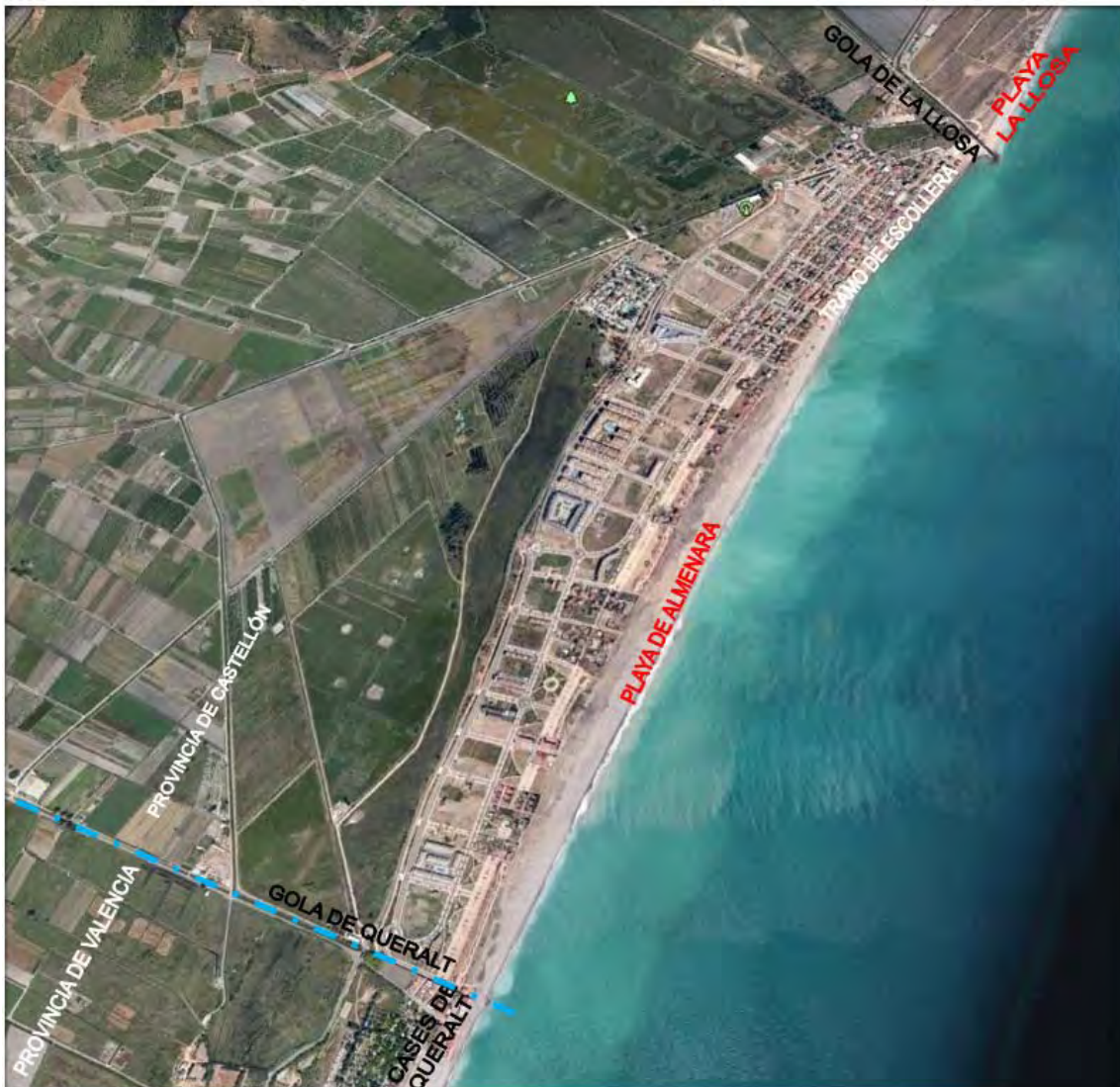
Los lugares de interés Patrimonial de los municipios en la actualidad son:

En Almenara: El Castillo y sus torres con categoría BIC, EL casco antiguo y los restos de sus murallas (con categoría BIC), la ermita de la Virgen Cueva Santa de 1782, la ermita de San Roque del siglo XVIII, la ermita de la Virgen del Buen Suceso relacionada con el Cid. EL templo parroquial del principios de XVIII y sus espacios cercanos., Todo ellos localizados en la población de Almenara o cercanías.

Además en el inventario General del Patrimonio Cultural Valenciano, encontramos diversos edificios industriales y infraestructuras repartidas por los dos municipios, como por ejemplo la torre de telegrafía óptica de Almenara, pero ninguna está ubicada en nuestra zona de actuación.

5. RESULTADOS D EL IMPACTO PATRIMONIAL DEL PROYECTO

El "proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los términos municipales de La Llosa y Almenara (Castellón)" se va a desarrollar en la línea de costa de parte de estos dos municipios. En total se estabilizaran una línea de costa de unos 1.000 metros, acotadas por las golas de La Llosa y Queralt.



En la primera parte de la memoria, se han recopilado todos los documentos y datos arqueológicos de la zona. Se han ubicado cada yacimiento o elemento arquitectónico protegido en plano, utilizando las coordenadas UTM.

Todos los yacimientos y elementos patrimoniales protegidos están situados a gran distancia de la zona de actuación del proyecto de construcción de espigones en la costa.

El tipo de obra a ejecutar no proyecta excavación o movimiento de tierra del terreno o cambio en el, a cota bajo cero, tanto en zona terrestre como en subacuática.

Los espigones proyectados como las zonas de aporte de gravas entre ellos, no suponen en ningún caso excavación, por lo que no es preciso la realización de una prospección arqueológica previa de la zona.

Hemos estudiado que todo el espacio costero del municipio de Almenara, ha sido intensamente remodelado, por el hombre y por el clima. Los asentamientos poblacionales siempre han estado en el interior y nunca junto al mar hasta mitad del siglo XX. El auge poblacional de la zona de actuación se generó a partir de los años 60 con motivo del turismo.

Los resultados de las consultas de la carta arqueológica y del inventario de bienes patrimoniales de la Generalitat Valenciana, son negativos en referencia a la presencia de yacimientos o construcciones que pueden ser afectados por las obras proyectadas para la estabilización del litoral.

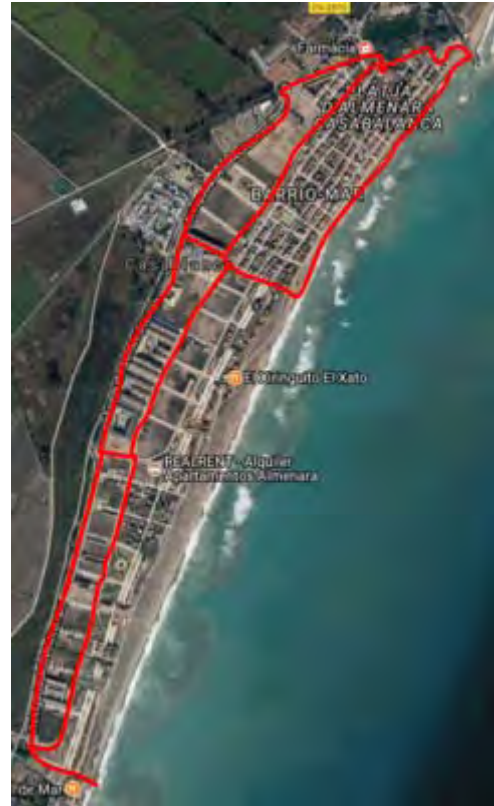
Los Prats de Almenara, hoy día reducidos a los Estanys, se extendían por los municipios de Xilxes, La Llosa y Almenara hacia la costa. Desde mitad del siglo XIX, en los Estanys se llevaron a cabo obras de desecación de estos marjales para reducir la insalubridad y epidemias y dotar a una zona tan estéril de un futuro agrícola. En 1864 se autoriza la ejecución de las obras de desecación a una compañía inglesa, que cambió totalmente el espacio físico, construyendo un gran conjunto de estructuras (canales, acequias, terraplenes, etc).

Casa Blanca, nombre de la población costera y de su playa, se remonta a la finca Casa Blanca, que a principios del siglo XX fue una de las impulsoras de la desecación de esta zona de los Estanys. A principios de los años 60 se constituye Promociones Casablanca S.L. que se ría el inicio del turismo de playa de la zona con poca fortuna.

Todo el territorio dejó de ser público desde mitad del XIX y comportó dos procesos imparable en el cambio drástico del territorio: La desecación de los marjales y humedales y la especulación agrícola y posteriormente turística. Una vez aclarada la no presencia de elementos a conservar en la zona de actuación, debemos desarrollar el posible impacto que derivaría del transporte de los materiales de construcción y el movimiento de maquinaria pesada.

La trayectoria de transporte de los materiales por la zona próxima a la línea de costa se señala en el plano situado a la derecha.

El transporte de la grava y áridos con los que se construirán los diques, se realizarán en camiones de variado tonelaje, utilizando siempre, las carreteras convencionales y el trazado urbano existente desde las canteras y vertederos, señalados en el capítulo 2 de esta memoria, hasta la playa.



6.- BIBLIOGRAFIA

Arrasa Gil, F. " Instalaciones de producción de vino y aceite en litoral castellonense" en *De vino et oleo Histanae*. Murcia 2011-12.

Arrasa, F. y Rosselló, V. *Les vies romanes del territori valenciá*, Valencia 1995

Esteve i Gálvez, F. *La vía romana de Dertosa a Sauguntum*. Castellón 2003

Fernández Izquierdo, A., " Estudio de los restos arqueológicos submarinos en las costas de Castellón", Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonense 7, Diputación de Castellón, 1983.

Gusí, F., Fernández, M^a A., Fernández, M^a A. "El patrimonio histórico-arqueológico de Castellón y su explotación turística: perspectivas de futuro" Cuadernos de prehistoria y arqueología Castellonense, 26. Castellón 2008

Historia de Almenara http://www.almenara.es/?page_id=128

Járrega Domínguez, R. *El poblamiento de La Plana en la época romana*, Diputación de Castellón 2010.

Llobregat, E. A., " La perduración de un topónimo de la vía Augusta: Lubricatum/Rahal Al-Lobrecati / Turris de Lubricato" en <http://www.cervantesvirtual.com/downloadPdf/la-perduracion-de-un-toponimo-de-la-via-augusta-lubricatum--rahal-al-lobrecati--turris-de-lupricato/>

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. *Estudios de dinámica litoral, defensa y propuestas de mejora en las playas con problemas erosivos, considerando los efectos del cambio climático. Estrategia de actuación del tramo de costa comprendido entre el Puerto de Castellón y el Puerto de Sagunto (Castellón sur)*. Informe final. Madrid 2015.

Morote Barberá, J. G. " El trazado de la Vía Augusta desde Tarracoea a Carthagine Spartaria: Una aproximación a su estudio" en *Sauguntum. Papeles del laboratorio de Arqueología de Valencia*, 14. Valencia 1979.

Obiol Menero, E.M., "Desecaciones, arroz y demografía en el s. XIX. EL caso de "Els Estanys" de Almenara" en *Cuadernos de Geografía* 55, Valencia 1994.

Rosselló Verger, V.M., " El medio geográfico-geológico de los Estanys de Almenara y su hábitat arqueológico" en *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonenses*, nº 2. Diputación de Castellón 1975.

7.- CONCLUSIONES

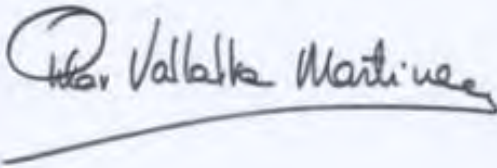
En el espacio geográfico del litoral Castellonense, donde se acometerá el Proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los TTMM de La Llosa y Almenara, **no se ha encontrado hasta la fecha, ningún tipo de yacimiento arqueológico, etnográfico o yacimiento arqueológico subacuático.**

La documentación estudiada y las consultas a las cartas arqueológicas y los inventarios etnográficos y patrimoniales propiedad de la Generalitat Valenciana, nos confirman la inexistencia de restos arqueológicos o bienes culturales inmuebles.

Tanto los yacimientos catalogados como los Bienes Culturales inmuebles están concentrados en la ciudad de Almenara y ciertos límites, que distan de nuestra zona de actuación entre 4 y 5 kilómetros en línea recta.

El espacio agrícola de la costa de Almenara y La Llosa desde mitad del siglo XIX ha sido totalmente remodelado a causa de las obras de desecación de los humedales y marjales que conforman los Estanys, con el fin de paliar la insalubridad que generaba en la población, y crear nuevos terrenos de cultivo, donde no lo había. La línea de costa ha sido muy remodelada desde los años 60 del siglo pasado, a causa del desarrollo del turismo.

Castellón, octubre de 2017



Pilar Vallalta Martínez

12.5.- ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA.



ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

“Proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los terminos municipales de La Llosa y Almenara (Castellón)”

Octubre de 2017
TECNOMEDITERRÁNEA, S.L.


TECNOMEDITERRÁNEA

ÍNDICE

1.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN Y SU ALCANCE.	3
1.1.- ANTECEDENTES:	3
1.2.- OBJETIVOS DE LA ACTUACIÓN:	3
1.3.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.	5
2.- PLANES, ESTUDIOS, PROYECTOS Y NORMAS APLICABLES.	8
3.- ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.	9
ALTERNATIVA 0	9
ALTERNATIVA 1	12
ALTERNATIVA 2	14
ALTERNATIVA 3	16
ALTERNATIVA 4	18
ALTERNATIVA 5	20
ALTERNATIVA 6	22
ALTERNATIVA 7	24
ALTERNATIVA 8	26
SOLUCIÓN 8 BIS:	28
ALTERNATIVA 9.	31
4.- DELIMITACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO Y CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE.	34
4.1 DELIMITACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO: CUENCA VISUAL	34
4.1.1 METODOLOGÍA	34
4.1.2 PUNTOS DE OBSERVACIÓN.	35
4.2 CARACTERIZACIÓN PAISAJÍSTICA	36
4.2.1 INTRODUCCIÓN: ENCUADRE PAISAJÍSTICO	36
4.2.2 UNIDADES DE PAISAJE DELIMITACIÓN Y DESCRIPCIÓN	37
4.2.3 RECURSOS PAISAJÍSTICOS	44
A. RECURSOS PAISAJÍSTICOS DE INTERÉS AMBIENTAL:	44
B. RECURSOS PAISAJÍSTICOS DE INTERÉS CULTURAL:	47
C. RECURSOS PAISAJÍSTICOS DE INTERÉS VISUAL:	48

5.- VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA.	52
<i>5.1 INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA</i>	<i>52</i>
<i>5.2 MAGNITUD DE LOS IMPACTOS PAISAJÍSTICOS</i>	<i>53</i>
5.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS PAISAJÍSTICOS	53
5.2.2 CARACTERIZACIÓN Y MAGNITUD DE LOS IMPACTOS PAISAJÍSTICOS	53
5.2.3. SENSIBILIDAD DEL PAISAJE AL CAMBIO.	55
SINGULARIDAD O ESCASEZ DE LOS ELEMENTOS DEL PAISAJE.	55
FRAGILIDAD DEL PAISAJE.	56
OBJETIVOS DE CALIDAD.	58
GRADO DE SENSIBILIDAD DEL PAISAJE AL CAMBIO.	58
5.2.4. CLASIFICACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS PAISAJÍSTICOS.	59
6.- VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN VISUAL.	60
<i>6.1 INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN VISUAL.</i>	<i>60</i>
<i>6.2 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN HACIA LA ACTUACIÓN.</i>	<i>60</i>
6.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS PREVISTOS.	65
6.4 CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS VISUALES DERIVADOS	67
7.- MEDIDAS DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA.	68
8.- CONCLUSIONES DE LAS VALORACIONES DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA Y VISUAL.	69
9. - PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN.	71
ANEXO I. PLANOS.	72
ANEXO II.- PLAN DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA.	73

1.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN Y SU ALCANCE.

1.1.- ANTECEDENTES:

El 20 de julio de 2017 se publicó en el BOE Núm.172, Sec. III, pág. 63463 a 63468, la resolución de 27 de junio de 2017 de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente por la que se formula informe de impacto ambiental de sometimiento a evaluación de Impacto ambiental ordinaria del "proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los términos municipales de La Llosa y Almenara (Castellón)"

El presente estudio de integración paisajística se redacta en cumplimiento de la *Ley 5/2014 de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje de la Comunitat Valenciana* (en adelante LOTUP); que establece el **paisaje** como un **condicionante de la implantación de usos, actividades e infraestructuras en el territorio**, mediante la incorporación, en sus planes y proyectos, de criterios o instrumentos de paisaje (*art. 6.3*).

1.2.- OBJETIVOS DE LA ACTUACIÓN:

Los **objetivos de la actuación** son los siguientes:

Frenar los efectos erosivos de la zona norte de la Playa Casablanca, mejorando el diseño de las actuales estructuras de defensa de la costa y/o implantado nuevas estructuras, con una doble finalidad principal:

- Asegurar una anchura mínima suficiente a lo largo de toda su longitud para el correcto desarrollo de la función lúdica de la playa.
- Recuperar la función de defensa de la playa, dotándola de una mayor anchura mínima que permita disipar de forma efectiva la energía del oleaje durante la actuación de temporales.
- Asegurar la sostenibilidad de la playa de Casablanca en su tramo meridional, en previsión de futuros efectos erosivos por el avance de la onda regresiva hacia el sur.

Objetivo que tiene la finalidad principal de restaurar las funciones de defensa de la costa de la playa de Almenara y preservar o, en su caso, mejorar la calidad del entorno ecológico y artístico-cultural de la zona.

Tras el abor de elaborar un diagnóstico del estado actual de la costa, se valoran las **consecuencias de no acometer ningún tipo de actuación** (Alternativa 0). El análisis se realiza de forma diferenciada en el tramo norte y en el tramo sur de la playa Casablanca:

- Zona norte de la Playa Casablanca:

En la situación actual la propagación de las erosiones hacia el sur, implicaría la necesidad de seguir prolongando la defensa de escollera. Del análisis de la evolución de la línea de orilla entre el año 2002 y el año 2012, se desprende que si se mantienen las tasas de regresión de los últimos diez años (7,5 m/año), en la próxima década sería necesario recrecer el escollero para proteger todo el casco urbano de Barrio Mar.

La aportación de sedimento a este tramo en la situación actual no resulta una solución adecuada ya que el sedimento se acabaría perdiendo en un periodo de corto plazo dado el fuerte desequilibrio existente, de pendiente de las condiciones de oleaje incidente en relación a la orientación de la orilla. Además, hay que tener presente que al realizar la aportación en cabecera del tramo se genera una cuña de sedimento de forma que las tasas de transporte en el estado actual (entorno a 75.000 m³/año) se verían incrementadas hasta alcanzar valores de 120.000 m³/año en el momento de vertido, considerando sedimento tipo arena (D50=0,36 mm).

La posición de equilibrio no se alcanzará mientras la línea de costa se mantenga rigidizada por el escollero. Si se lleva a cabo el desmantelamiento de la defensa de escollera, la costa tenderá a bascular hacia el sur buscando su posición de equilibrio. Dado que no existe anchura efectiva suficiente para absorber el basculamiento de la costa con suficiente resguardo, el paseo marítimo terminaría por estar expuesto a la acción del oleaje, con los consiguientes problemas de inundación y posible descalce de su cimentación.

- Zona sur de la Playa Casablanca:

Aunque en esta zona la playa cuenta actualmente con una anchura suficiente, es previsible el avance de la onda progresiva hacia el sur, por lo que se deberán planificar operaciones de mantenimiento y conservación de este tramo que aseguren su sostenibilidad a largo plazo.

Según lo expuesto y teniendo en consideración las elevadas tasas de regresión obtenidas, se concluye que la costa no es sostenible en la situación actual, siendo necesario llevar a cabo actuaciones que consistan en:

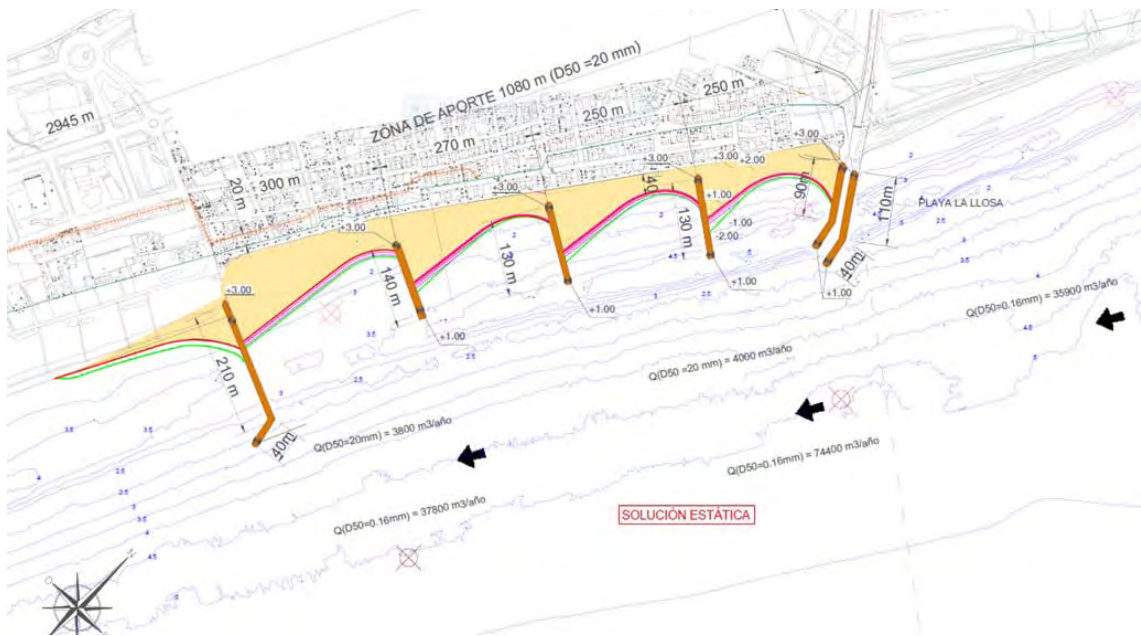
- Rigidizar este tramo con estructuras costeras, para reducir la longitud de basculamiento de la orilla y, por tanto, la magnitud de la regresión generada por el giro de la línea de costa.

- Regenerar la playa con aporte de sedimento, hasta alcanzar la anchura mínima de playa de diseño en la posición de equilibrio dada por el FME estimado, asegurando un resguardo mínimo en condiciones de temporal.

1.3.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.

La solución de proyecto, incluye las siguientes actuaciones:

- **Actuaciones en el tramo norte del T.M. de Almenara: Solución estática**
 - Construcción de 2 espigones quebrados hacia el sur en el encauzamiento de la gola de La Llosa. Estos espigones tienen una longitud de tramo recto de 110 m y 40 m de tramo quebrado. La anchura en coronación es de 5 m, con arranque a la cota +3.0 m y morro a la cota +1.0 m.
 - Construcción de 1 espigón recto, perpendicular a la costa, situado a 1100 m de la gola de La Llosa, de 220 m de longitud y 5 m de anchura en coronación, con arranque a la cota +3.0 m y morro a la cota +1.0 m.
 - Construcción de 3 espigones rectos, perpendiculares a la costa, conformando 4 celdas de 250 m, 250 m, 270 m y 300 m de longitud, de norte a sur. Los espigones tienen una longitud de 130 m, 130 m y 140 m, una anchura en coronación de 5 m, y una cota de arranque de +3.0 m y morro a la cota +1.0 m. La construcción de estos espigones requiere de un volumen de escollas estimado en fase de estudio de alternativas de 21.700 m³.
 - Aporte de 165.000 m³ de grava de diámetro $D_{50} = 20$ mm, procedente de préstamo, para formar el perfil de equilibrio de la playa según diseño.
- **Actuaciones en el tramo sur del T.M. de Almenara: Solución dinámica**
 - Aporte de 50000 m³ de grava de diámetro $D_{50}=20$ mm en la cabecera del tramo, inmediatamente aguas abajo del espigón situado más al sur.
 - Recirculación de la grava acumulada en la gola de Queralt con una periodicidad media de 3 años, dependiendo de la ocurrencia de temporales que pudiesen generar anchuras de playa críticas (ver esquema de la Figura 6).
 - Construcción de 2 espigones en el encauzamiento de la gola de Queralt de 80 m de longitud en su tramo recto y 50 m en quiebro hacia el sur. La anchura en coronación es de 5 m, con arranque a la cota +3.0 m y morro a la cota +1.0 m.
 - Aporte de arena de 25000 m³ de arena $D_{50} = 0.36$ mm en el tramo aguas abajo de la gola de Queralt, T.M. de Sagunto.



Solución estática en el tramo norte. T.M. de Almenara



Solución dinámica en el tramo sur. T.M. de Almenara

Teniendo en cuenta como cota superior de los caudales de transporte 4000 m³ anuales, se establece que un tiempo medio entre recargas de 3 años el volumen a recircular es de 12000 m³.

Por último, en la zona próxima al muro de protección de la playa está prevista la extracción de parte de las escolleras existentes, sin desproteger con ello el muro frente a la acción de temporales que pudiesen erosionar la playa existente.

2.- PLANES, ESTUDIOS, PROYECTOS Y NORMAS APLICABLES.

Para la redacción del presente EIP, se toma en consideración la vigente legislación en materia de urbanismo y paisaje: Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana. (LOTUP).

Como instrumentos de paisaje de rango superior se tiene en consideración:

- Por un lado, la caracterización paisajística, directrices y criterios metodológicos recogidos en la versión preliminar del PAT del Paisaje de la Comunitat Valenciana.
- Por otro lado, el Estudio de Paisaje del municipio de Almenara, elaborado para la tramitación de su Concierto Previo. De él se extrae la delimitación y valoración de las unidades y recursos paisajísticos existentes en el territorio, y el análisis visual realizado a escala local.

En lo que se refiere a normas, planes y proyectos de carácter sectorial ambiental o de planificación del territorio, cabe mencionar:

- Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas y Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas
- "Proyecto Ambiental y mejora de la accesibilidad playa sur de Almenara", aprobado por el Servicio Provincial de Costas de Castellón del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, en lo que afecta a la zona de afección situada dentro del Sector Playa, donde se ha ejecutado el denominado "Parque Litoral".

3.- ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.

En el estudio de alternativas del EIA se presentan 10 alternativas de solución y una Alternativa 0 de no actuación para el tramo de costa comprendido entre el las golos de La Llosa y Queralt.

ALTERNATIVA 0

La alternativa 0 plantea la opción de **no actuar** dejando que la costa siga evolucionando según los parámetros de erosión actuales y el caudal de transporte estimado.

1.- Tramo situado en el término municipal de la Llosa

Este tramo tenía una línea de costa muy diferente a la actual en los años ochenta. En los años noventa esta línea sufrió una modificación notable hasta alcanzar sensiblemente la orientación de equilibrio, un efecto que es especialmente notorio en el extremo sur apoyado en la gola de La Llosa. En el extremo norte la evolución hacia el equilibrio está parcialmente impedida por la presencia de bolos de gran tamaño.

2.- Zona norte de la Playa Casablanca:

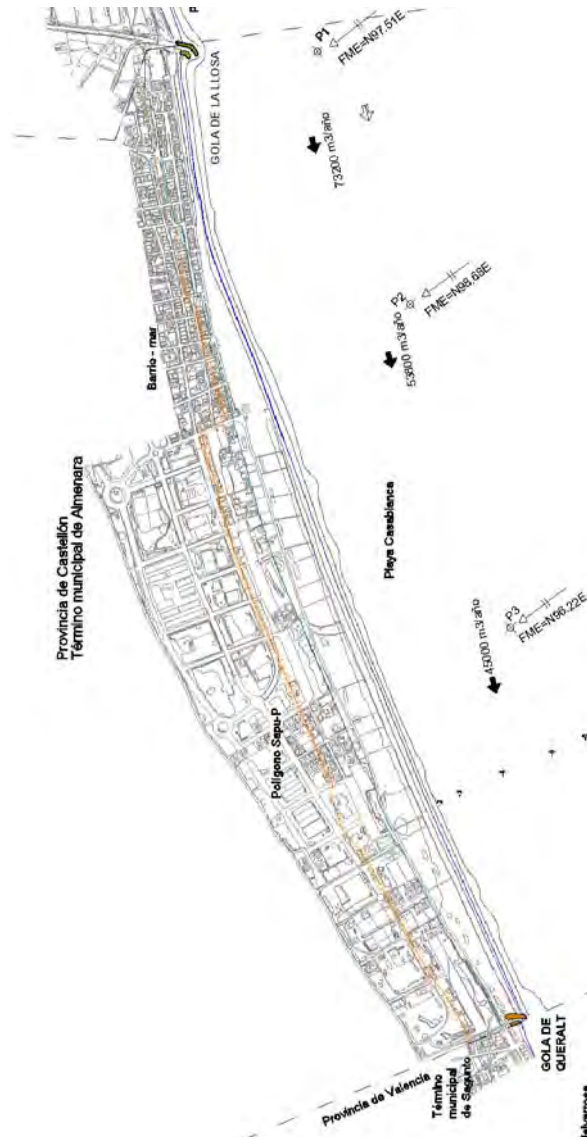
En la situación actual la propagación de las erosiones hacia el sur, implicaría la necesidad de seguir prolongando la defensa de escollera. Del análisis de la evolución de la línea de orilla entre el año 2002 y el año 2012, se desprende que si se mantienen las tasas de regresión de los últimos diez años (7,5 m/año), en la próxima década sería necesario recrecer el escollero para proteger todo el casco urbano de Barrio Mar.

La aportación de sedimento a este tramo en la situación actual no resulta una solución adecuada ya que el sedimento se acabaría perdiendo en un periodo de corto plazo dado el fuerte desequilibrio existente, de pendiente de las condiciones de oleaje incidente en relación a la orientación de la orilla. Además, hay que tener presente que al realizar la aportación en cabecera del tramo se genera una cuña de sedimento de forma que las tasas de transporte estimadas en el estado actual se verían incrementadas. **La posición de equilibrio no se alcanzará mientras la línea de costa se mantenga rigidizada por el escollero. Si se lleva a cabo el dismantelamiento de la defensa de escollera, la costa tenderá a bascular hacia el sur buscando su posición de equilibrio. Dado que no existe anchura efectiva suficiente para absorber el basculamiento de la costa con suficiente resguardo, el paseo marítimo terminaría por estar expuesto a la acción del oleaje, con los consiguientes problemas de inundación y posible descalce de su cimentación.**

3.- Zona sur de la Playa Casablanca:

Aunque en esta zona la playa cuenta actualmente con una anchura suficiente, es previsible el avance de la onda progresiva hacia el sur, por lo que se deberán planificar operaciones de mantenimiento y conservación de este tramo que aseguren su sostenibilidad a largo plazo.

Según lo expuesto y teniendo en consideración las elevadas tasas de regresión obtenidas, se concluye que **la costa no es sostenible en la situación actual.**



ALTERNATIVA 1

Esta alternativa 1 consiste en la construcción de 2 espigones rectos dobles y emergidos, perpendiculares a la costa, en cada uno de los encauzamientos de las golas. Los espigones de la gola de Queralt hacen de trampa de arenas, previendo un mantenimiento/reposición de forma original de la playa cada "x" años, en función de tasa de transporte estimada que varía a lo largo del tramo.

Esta alternativa se basa en proporcionar una mayor esbeltez al frente costero objeto del proyecto. Como consecuencia de ello, es necesario permitir la existencia de un equilibrio dinámico entre extremos, de forma que se produzca el transporte neto de material en dirección norte-sur, pero evitando que se pierda. Para ello, se disponen trampas de acumulación de arenas al sur de del tramo con capacidad suficiente para retener el volumen de material transportado en un periodo de años determinado.

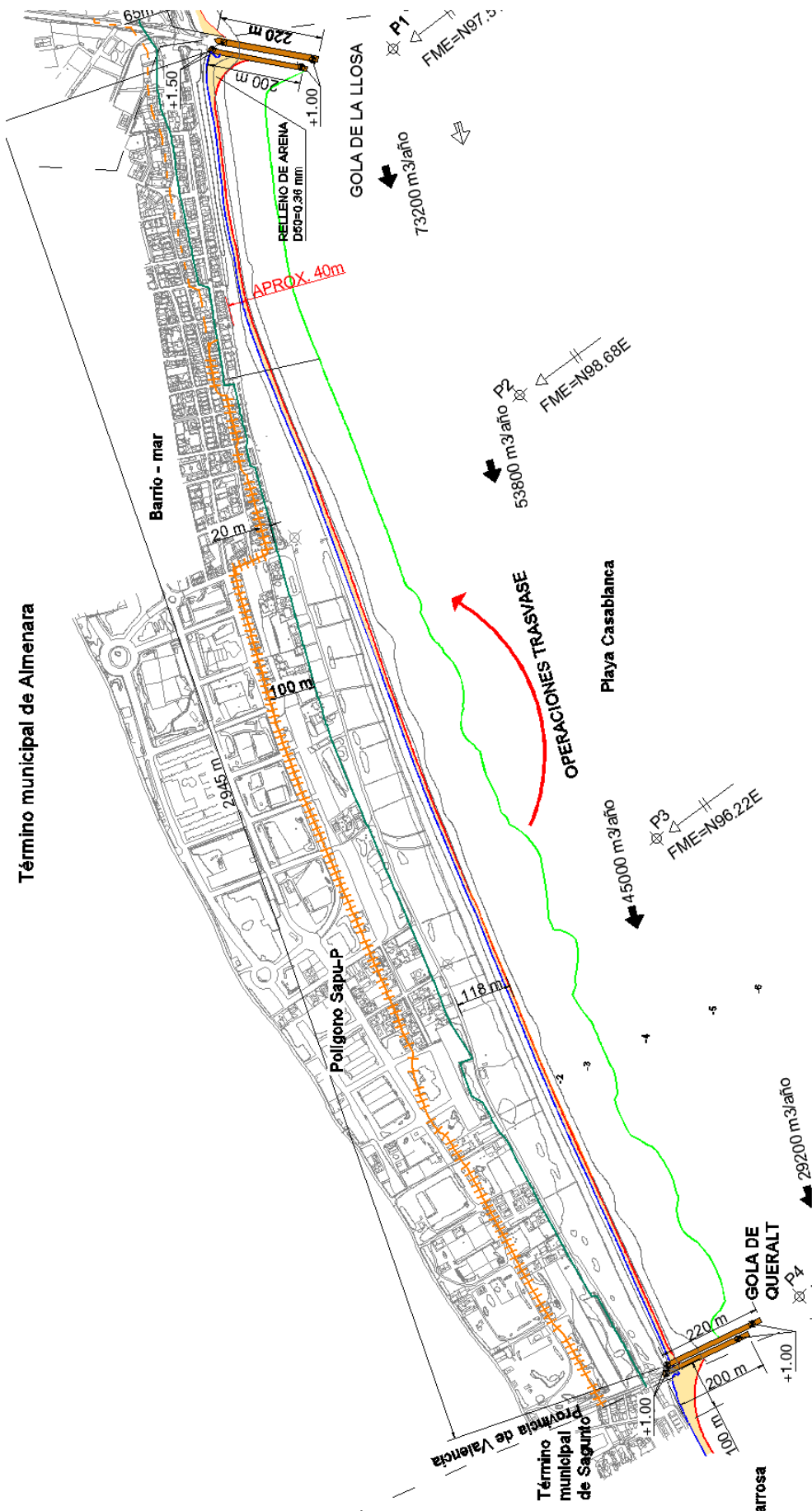
La línea de costa a repositionar es aquella cuya fachada costera más se asemejaría a la alineación actual de la costa teniendo en cuenta la tendencia al equilibrio en planta, desplazando de manera equidistante hasta la posición en que se cumpla con la anchura mínima. El esquema general de esta actuación consiste en:

1. Prolongación de estructuras existentes en las golas.
2. Aportar el diferencial de volumen necesario hasta alcanzar la forma de equilibrio según los criterios de diseño planteados (ancho mínimo y línea de costa).
3. Planificar actuaciones de seguimiento y reposición del material acumulado por acción del transporte potencial estimado en cada tramo.

En relación a este 3^{er} punto, para el diseño de las trampas de arena y la capacidad de las mismas se ha estimado el volumen de material transportado por el oleaje según las tasas de cada tramo y la longitud total del tramo, de manera que al cabo de "x" años la erosión máxima alcance los 20 m. El volumen de arena que se puede llegar a acumular es dependiente del número de años que se tarde en realizar el mantenimiento o reposición de la arena, ocurriendo la saturación de la capacidad total de retención en el momento en que el pie de la playa resultante por el proceso acumulativo rebase el morro de la estructura.

El volumen de aporte de sedimento, en este caso de arena con $D_{50} = 0.36$ mm, es de 134.000 m^3 , el volumen previsto de recirculación en 5 años es de 347.000 m^3 y la escollera necesaria para la construcción de los espigones de 19.000 m^3 .

Véase a continuación un esquema de la alternativa 1.



ALTERNATIVA 2

La alternativa 2 es similar a la alternativa 1, con la diferencia de que los espigones son sumergidos a la cota -3.0 m en los últimos 150 m de los mismos.

Por este motivo, se hace necesario el balizamiento de los espigones, y un seguimiento adicional sobre posibles pérdidas de sedimento por rebase en suspensión.

El volumen de aporte de sedimento, en este caso de arena con $D_{50} = 0.36$ mm, es de 114000 m^3 , el volumen previsto de recirculación es similar al de la alternativa 1 y la escollera necesaria para la construcción de los espigones de 7.200 m^3 .

Véase a continuación un esquema de la alternativa 2.



ALTERNATIVA 3

La alternativa 3 es similar a la alternativa 1 pero con espigones que brados hacia el sur en los últimos 50 m de los mismos.

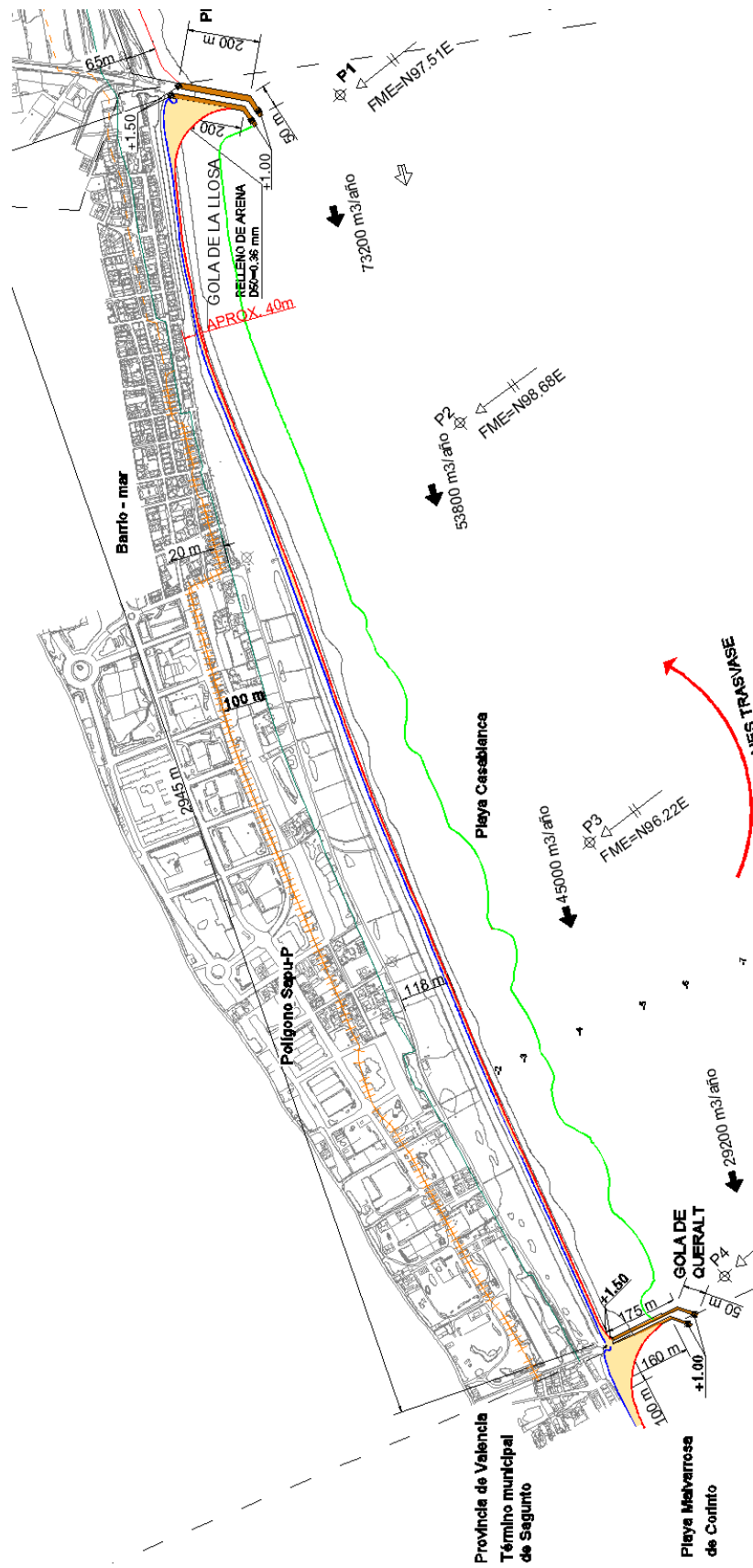
Esta alternativa prevé un mejor encauzamiento de las golos desde un punto de vista hidráulico protegiendo la desembocadura de las mismas de futuros aterramientos. Por otro lado, hace que el foco de difracción del oleaje se vea desplazado hacia el sur, con el consiguiente aumento de playa seca a sotavento del espigón.

En este caso, el espigón tiene una longitud total superior, al tener que alcanzarse una distancia desde la línea de costa igual a la del espigón recto.

A continuación, se muestran las imágenes en planta de esta alternativa para cada una de las golos.

El volumen de aporte de sedimento, en este caso de arena con $D_{50} = 0.36$ mm, es de 172.000 m^3 , el volumen previsto de recirculación es similar al de la alternativa 1 y la escollera necesaria para la construcción de los espigones de 19.200 m^3 .

Véase a continuación un esquema de la alternativa 3.

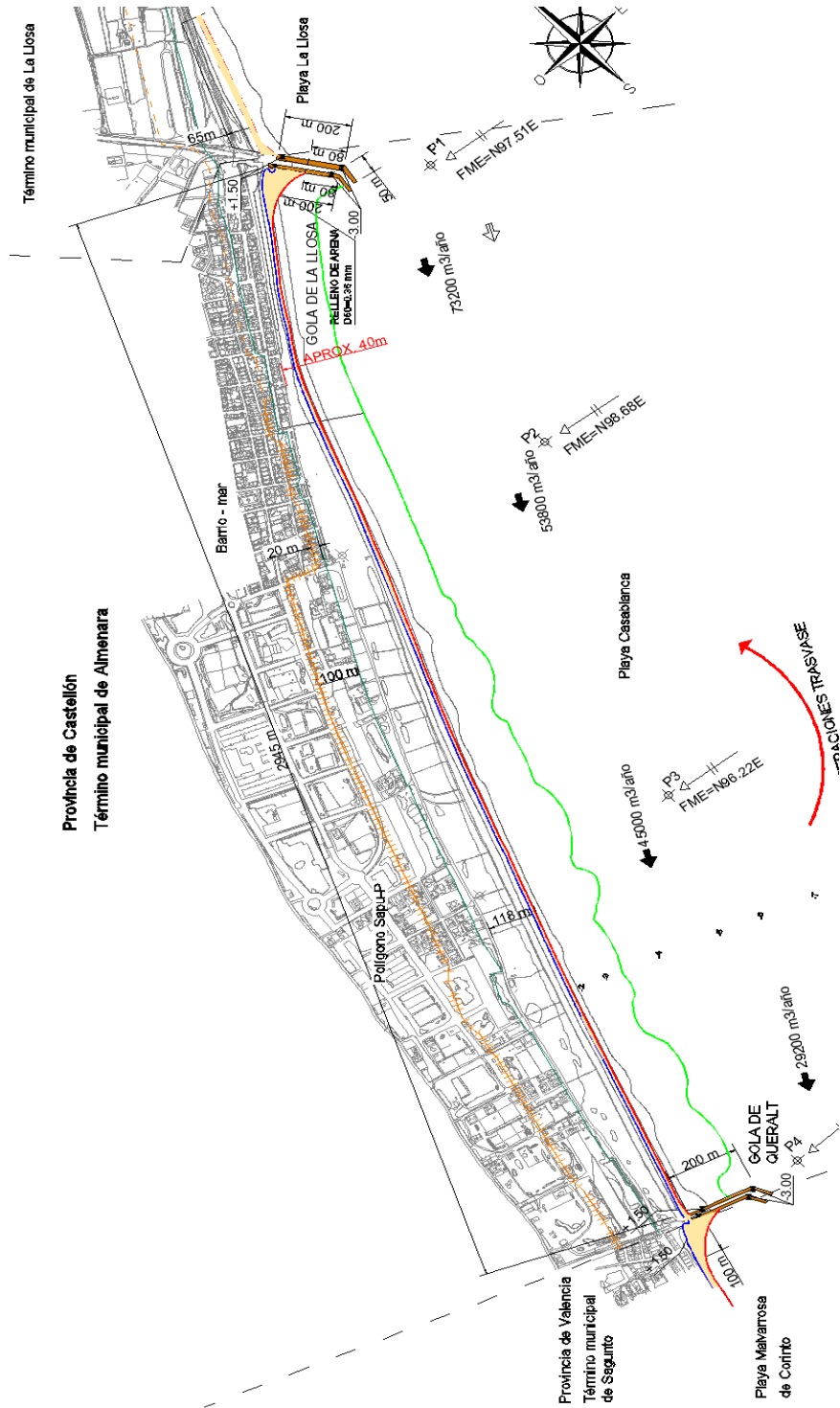


ALTERNATIVA 4

La alternativa 4 es similar a la alternativa 2 pero con la diferencia de que los espigones son quebrados hacia el sur en los últimos 50 m de los mismos, tal y como se ha descrito en la alternativa 3.

El volumen de aporte de sedimento, en este caso de arena con $D_{50} = 0.36$ mm, es de 148.000 m^3 , el volumen previsto de recirculación es similar al de la alternativa 1 y la escollera necesaria para la construcción de los espigones de 7.714 m^3 .

Véase a continuación un esquema de la alternativa 4.



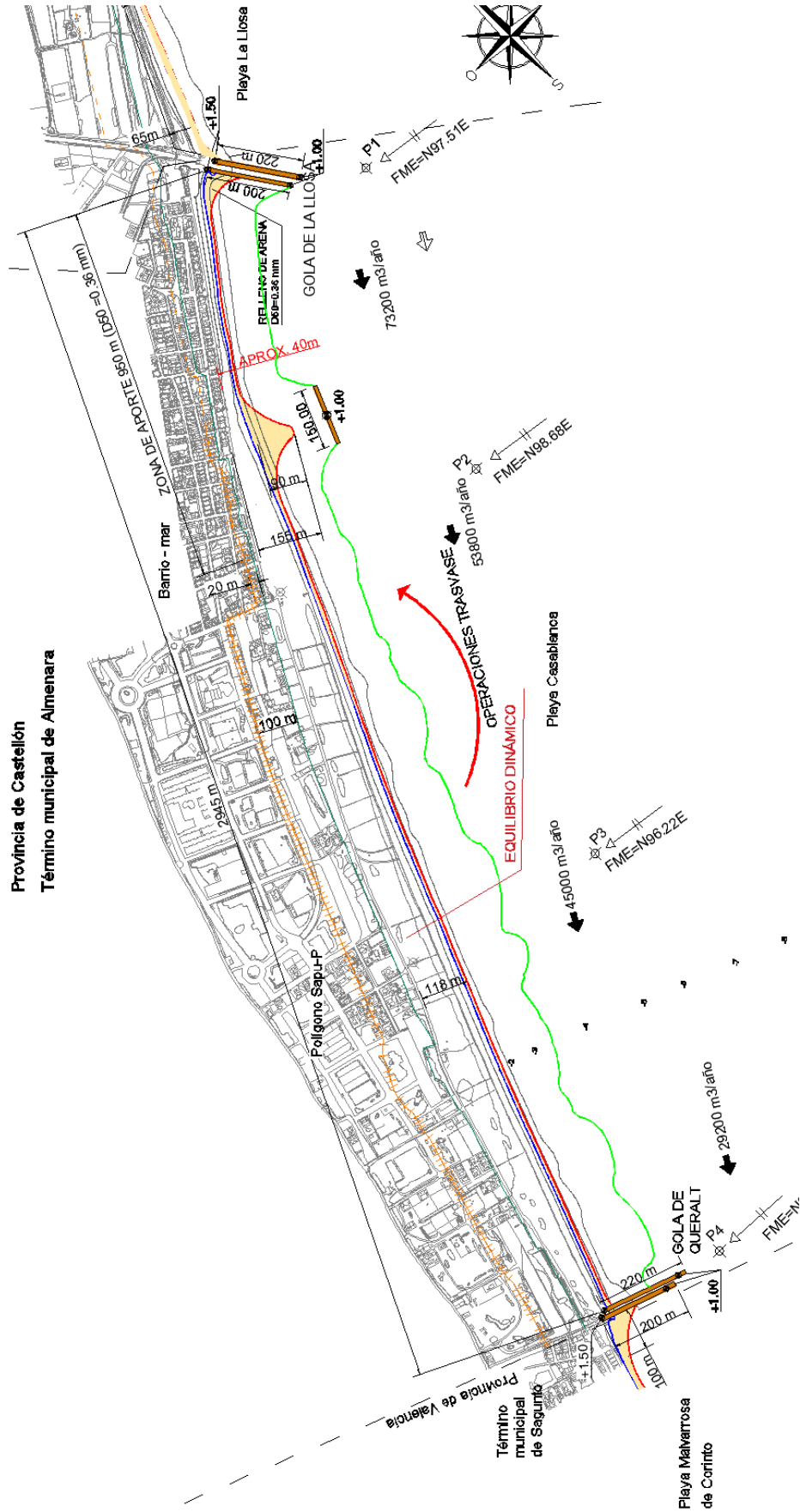
ALTERNATIVA 5

La alternativa 5 se plantea la opción de reducir el transporte en el tramo de unos 700 m más al norte del tramo de costa mediante la creación de una celda con exento en Barri Mar. De modo que ya no se puede considerar como una solución totalmente dinámica, ya que en esta celda norte el transporte de sedimento se vería reducido tendiendo a una solución de tipo estática.

El dique exento tiene una longitud de 150 m. y se encuentra a unos 190 m de la línea de costa (sin contar con la longitud de hemitómbolo formado que es de unos 90 m).

El volumen de aporte de sedimento es significativamente superior al de otras alternativas descritas por la necesidad de material de aporte en formación del hemitómbolo. Considerando que sea de arena con $D_{50} = 0.36$ mm, el volumen total estimado es de 290.000 m^3 , el volumen previsto de recirculación es de 250.000 m^3 en 5 años y la esollera necesaria para la construcción de los espigones es de 22.132 m^3 .

Véase a continuación un esquema de la alternativa 5.



ALTERNATIVA 6

Esta alternativa 6 es similar a la Alternativa 5 en cuanto a la celda norte, de carácter estático en lo que al transporte se refiere, pero se cambia el aporte de arena por aporte de gravas. Además, la sujeción de la grava al sur de la celda se realiza mediante construcción de espigón perpendicular a la costa. En el resto del tramo se seguiría manteniendo con arena.

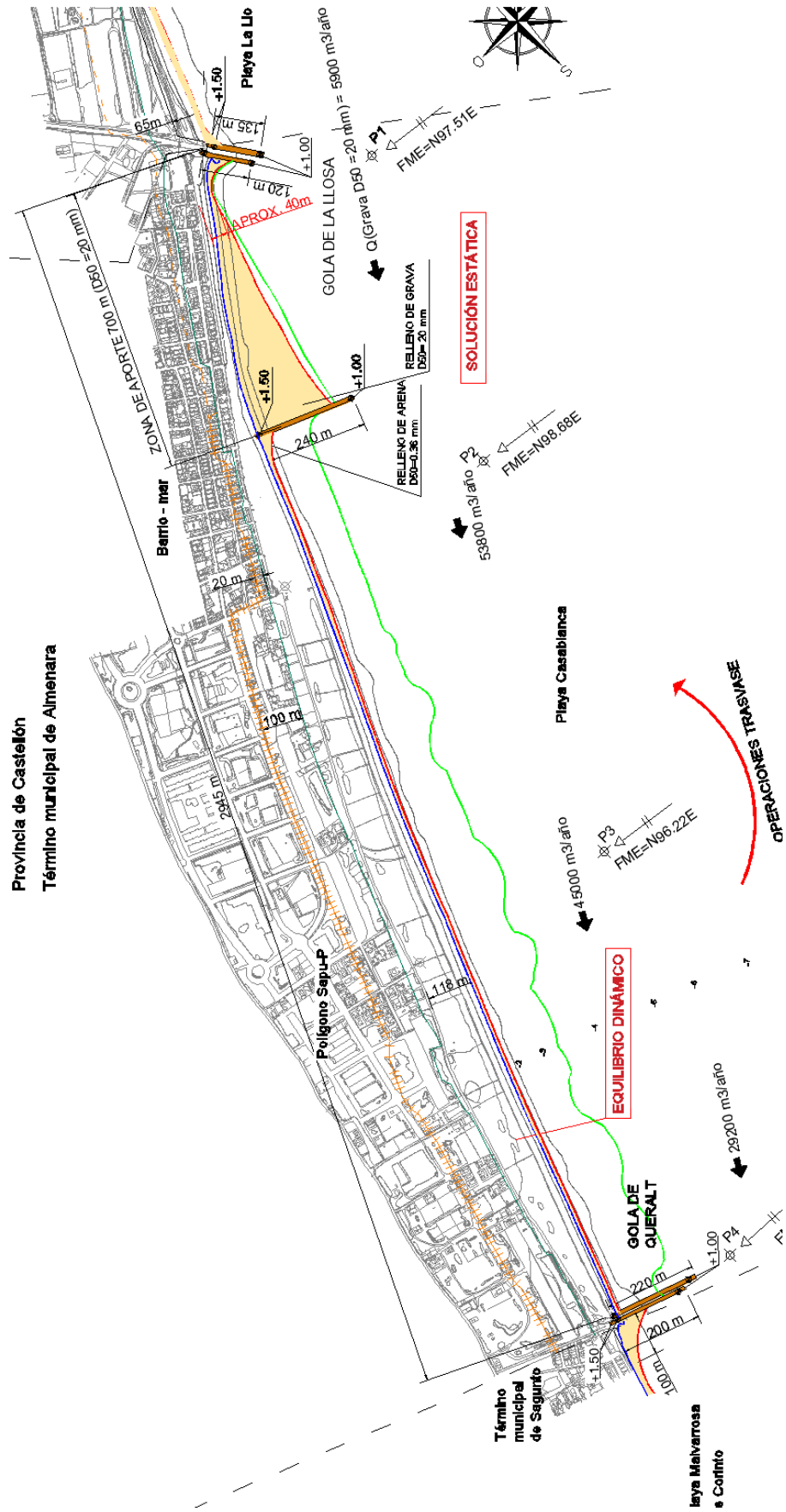
Como se ha visto en apartados anteriores, el perfil de equilibrio para gravas es un perfil menos tendido, por lo que la necesidad de material se ve considerablemente reducida, además de la longitud de espigones para contener el pie de la playa.

Por otro lado, el caudal de transporte para este material más grueso también se reduce.

En la siguiente figura se muestra la configuración en planta de esta celda.

El volumen de aporte de sedimento es elevado ya que es una celda de longitud considerable (700 m) que se pretende hacer estática, por tanto, con línea de costa dependiente del flujo medio de energía. Considerando que sea de grava con $D_{50} = 22$ mm, el volumen total estimado es de 185.000 m^3 , el volumen previsto de recirculación es de 243.000 m^3 y la escollera necesaria para la construcción de los espigones es de 18.175 m^3 .

Véase a continuación un esquema de la alternativa 6.



ALTERNATIVA 7

En esta alternativa se pretende dividir en dos celdas el tramo sur, para reducir el caudal de transporte de este tramo y, de este modo, reducir frecuencia de actuaciones de mantenimiento. Para ello, se incluye un nuevo espigón que divide el tramo sur en dos celdas de unos 1100 m cada una de ellas.

En esta solución el trasvase de arenas habría de realizarse desde las dos rampas de arena creadas, una de ellas en la gola de Queralt y la otra en el punto medio del tramo donde se construiría un espigón perpendicular a la costa de 220 m de longitud.

El volumen de aporte de sedimento es elevado ya que es una celda de longitud considerable (700 m) que se pretende hacer estática, por tanto, con línea de costa dependiente del flujo medio de energía. Considerando que sea de grava con $D_{50} = 22$ mm, el volumen total estimado es de 185.000 m^3 , el volumen previsto de recirculación es del orden de 225.000 m^3 en cada celda del tramo sur, sólo en el tramo sur, y la escollera necesaria para la construcción de los espigones es de 19.262 m^3 .

Véase a continuación un esquema de la alternativa 7.

ALTERNATIVA 8

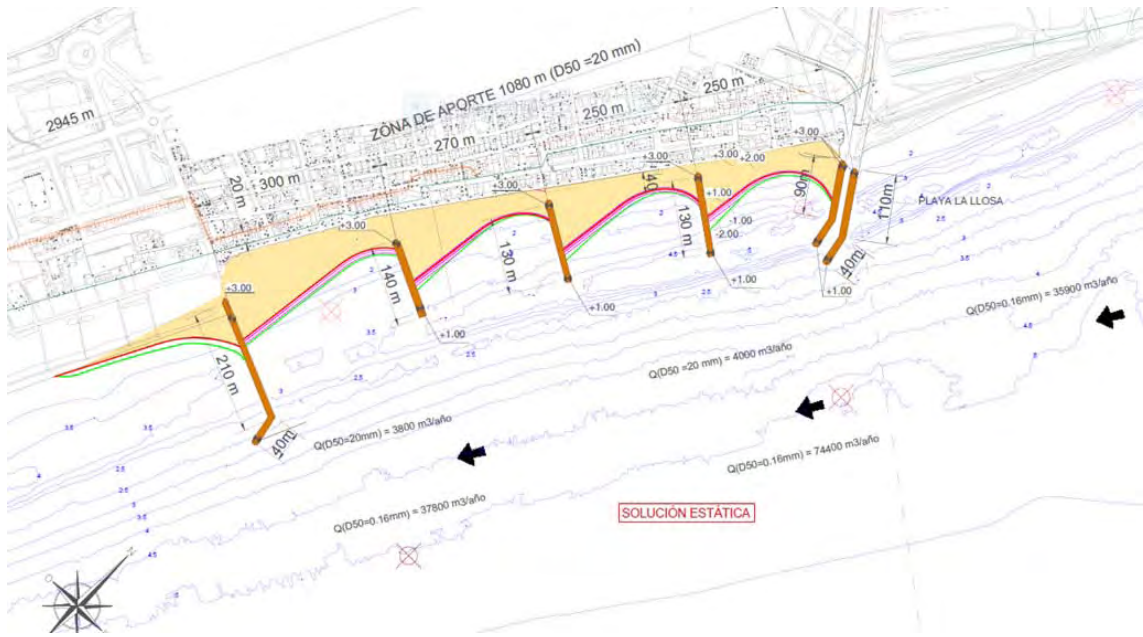
Incluye las siguientes actuaciones:

▪ Actuaciones en el tramo norte del T.M. de Almenara: Solución estática

- Construcción de 2 espigones quebrados hacia el sur en el encauzamiento de la gola de La Llosa. Estos espigones tienen una longitud de tramo recto de 110 m y 40 m de tramo quebrado. La anchura en coronación es de 5 m, con arranque a la cota +3.0 m y morro a la cota +1.0 m.
- Construcción de 1 espigón recto, perpendicular a la costa, situado a 1100 m de la gola de La Llosa, de 220 m de longitud y 5 m de anchura en coronación, con arranque a la cota +3.0 m y morro a la cota +1.0 m.
- Construcción de 3 espigones rectos, perpendiculares a la costa, conformando 4 celdas de 250 m, 250 m, 270 m y 300 m de longitud, de norte a sur. Los espigones tienen una longitud de 130 m, 130 m y 140 m, una anchura en coronación de 5 m, y una cota de arranque de +3.0 m y morro a la cota +1.0 m. La construcción de estos espigones requiere de un volumen de escollas estimado en fase de estudio de alternativas de 21.700 m³.
- Aporte de 165.000 m³ de grava de diámetro $D_{50} = 20$ mm, procedente de préstamo, para formar el perfil de equilibrio de la playa según diseño.

▪ Actuaciones en el tramo sur del T.M. de Almenara: Solución dinámica

- Aporte de 50000 m³ de grava de diámetro $D_{50}=20$ mm en la cabecera del tramo, inmediatamente aguas abajo del espigón situado más al sur.
- Recirculación de la grava acumulada en la gola de Queralt con una periodicidad media de 3 años, dependiendo de la ocurrencia de temporales que pudiesen generar anchuras de playa críticas (ver esquema de la Figura 6).
- Construcción de 2 espigones en el encauzamiento de la gola de Queralt de 80 m de longitud en su tramo recto y 50 m en quiebro hacia el sur. La anchura en coronación es de 5 m, con arranque a la cota +3.0 m y morro a la cota +1.0 m.
- Aporte de arena de 25000 m³ de arena $D_{50} = 0.36$ mm en el tramo aguas abajo de la gola de Queralt, T.M. de Sagunto.



Solución estática en el tramo norte. T.M. de Almenara



Solución dinámica en el tramo sur. T.M. de Almenara

Teniendo en cuenta como cota superior de los caudales de transporte 4000 m^3 anuales, se establece que un tiempo medio entre recargas de 3 años el volumen a recircular es de 12000 m^3 .

SOLUCIÓN 8 BIS:

Esta solución constituye una variante a la solución de Proyecto en la que se no se considera el recrecido de los espigones de la Gola de Queralt. Como resultado, se permite no solo el paso de arenas, sino también de las gravas vertidas en la cabecera de la unidad.

La recirculación de las gravas se llevará a cabo en el T.M de Sagunto por lo que la unidad dinámica en la que se establece la recirculación del sedimento es mayor.

En la figura siguiente se representa la actuación propuesta:



▪ **Eficacia de la actuación en el tramo sur del T.M. de Almenara**

A priori, en el tramo sur de Almenara la variante de actuación no presenta desventajas respecto a la solución de proyecto. Sin embargo, al ser la celda dinámica de mayores dimensiones, la variación de las tasas de transporte a lo largo la misma genera mayor incertidumbre en el movimiento de las gravas en la unidad y, por tanto, en la estimación del tiempo entre trasvases.

De la misma manera, el proceso de recuperación de las gravas aguas abajo requiere un proceso de cribado de la grava de la arena. Este proceso se simplifica de gran manera con el encauzamiento de la gola de Queralt, ya que las gravas quedan retenidas a barlomar del espigón, mientras que las arenas circulan por delante de éstas y sí que son capaces de rebasar los espigones de la gola.

▪ **Eficacia de la actuación en el T.M. de Sagunto, el sur de la gola de la Queralt**

Si se eliminan los espigones de la gola, las gravas circularán junto con las arenas hacia las playas del sur. Como consecuencia, las playas al sur desde la gola de Queralt hasta el puerto de Canet dejarían de ser estrictamente de arenas, quedando formadas por un perfil mixto de las gravas vertidas y las arenas circulantes.

Por otro lado, el punto crítico que constituye el tramo inmediatamente aguas debajo de la gola, se mantendría en su situación precaria actual al no disponer de la zona de abrigo por difracción de los oleajes que proporcionan los espigones.

▪ **Drenaje de la marjal y canales en la zona**

La construcción de espigones de encauzamiento de la gola favorece el desagüe de las mismas, necesario para el correcto funcionamiento de las redes de drenaje de los terrenos de marjal y canales de riego. Si no se ejecutan los espigones existe riesgo de colmatación de sedimentos en la salida de la gola y, por tanto, de su función de desagüe al mar.

ALTERNATIVA 9.

En esta alternativa, la solución estática del tramo norte se plantea mediante la sustitución de los dos espigones localizados al sur de la playa de Barri Mar por un dique exento, manteniendo la solución estática en este tramo y el aporte de grava de D50 = 20 mm para la formación del perfil de equilibrio.

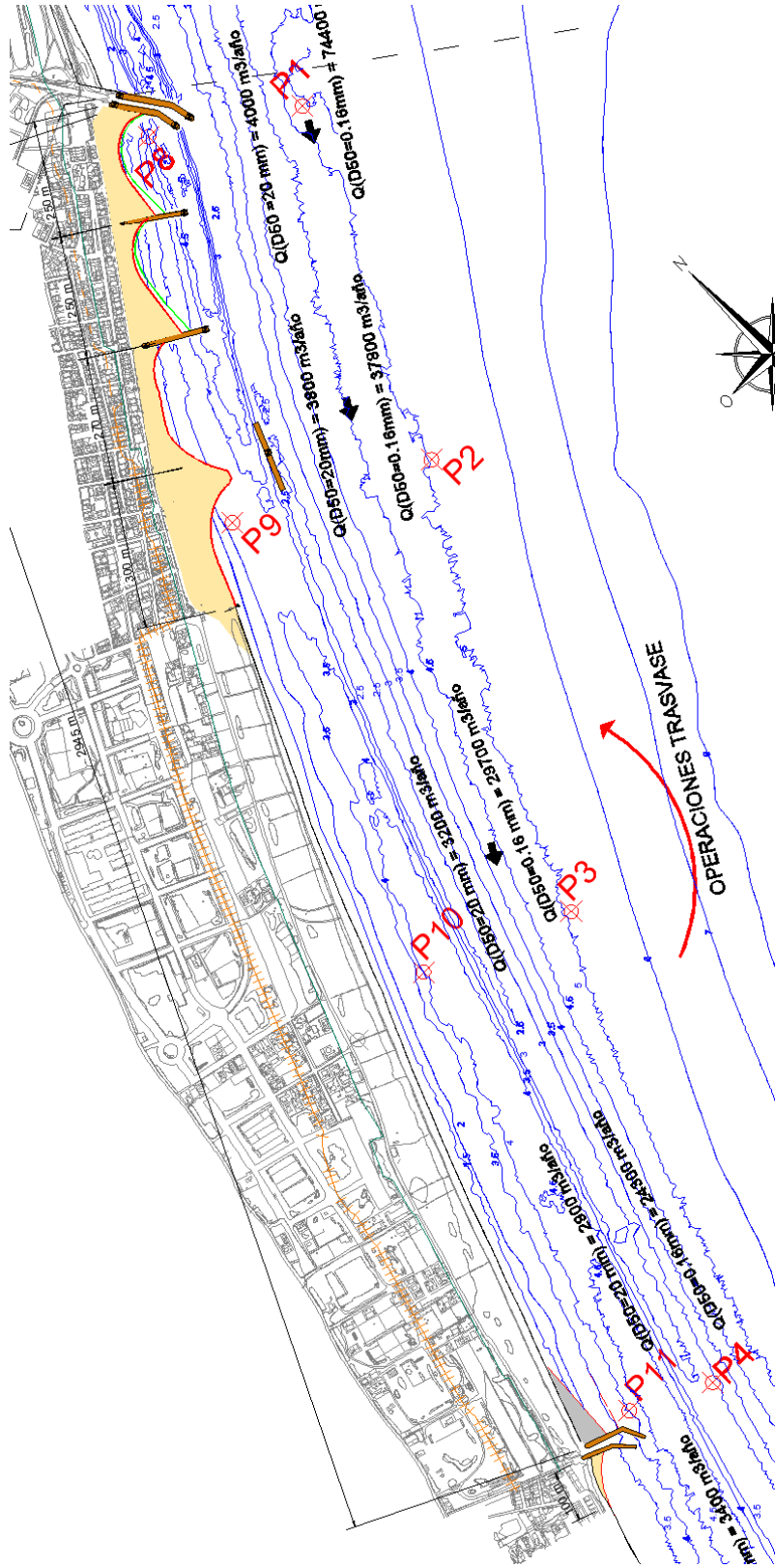
El dique exento se diseña de forma que no se genere un tómbolo, con una longitud de 150 m y a 190 m de la línea de costa, coincidiendo con la posición de la barra.

En la zona abrigada por el dique exento el transporte se ve reducido, por lo que a priori, la capacidad de retención de arenas es mayor que en la solución contemplada en el Proyecto.

En situación de temporales extremos de componente norte, el exento no garantiza la estabilidad de la playa, por lo que técnicamente no se considera viable bajo los objetivos del Proyecto.

Por los motivos expuestos, no se considera que la alternativa de sustitución de los espigones por un dique exento proporcione ventajas funcionales a la alternativa 8.

Véase a continuación un esquema de la alternativa 9.



Con base en el planteamiento y descripción de cada alternativa, y con objeto de escoger la más apta, se procede a continuación al análisis comparativo de las mismas atendiendo a criterios de funcionalidad, criterio ambiental, estético y paisajístico; así como, de coste económico.

A cada criterio se le asigna una ponderación de 0 a 1, en función de lo determinante que cada criterio sea respecto del total; de manera que si fuese el único criterio determinante tomaría un valor de ponderación de 1, y si no determinase en nada tomaría un valor de 0.

En primer lugar se aborda el análisis técnico de las soluciones propuestas a través del criterio de funcionalidad. Posteriormente, se analizan los criterios ambientales y paisajísticos. Para la valoración de la afección ambiental y la calidad paisajística se parte de los resultados de las tablas de valoración de impactos ambientales generados en fase de obra y en fase de funcionamiento de la actuación.

A modo de resumen, se muestra la **valoración de las diferentes alternativas los cuatro criterios considerados** se han valorado de 0 a 5, siendo 0 nada valorado y 5 la máxima valoración, en relación al conjunto.

Criterios	Peso	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A8BIS	A9
Funcional	0,4	1,5	1	2	1,5	3,5	4	4,5	5	4	1
Medioambiental	0,2	3,5	4	3,5	4	2	2,5	3	4	4	2
Estético y paisajístico	0,2	3	3	3	3	3	4	4	4	3	2
Económico	0,2	3	5	2	3	1	2	2	4	4	5
Valoración conjunta		2,5	2,8	2,5	2,6	2,6	3,3	3,6	4,4	3,8	2,2

Valoración conjunta de alternativas

La alternativa que obtiene una mejor valoración es la A8, ya descrita en apartados anteriores, y es la que se desarrolla en el estudio de impacto ambiental y en el proyecto constructivo.

De ella se realiza el estudio de integración paisajística.

4.- DELIMITACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO Y CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE.

La caracterización del paisaje permite enmarcar la actuación en el contexto paisajístico en el que está previsto su desarrollo para, a partir del valor de dicho paisaje y el objetivo de calidad que deba implementarse en él, establecer la idoneidad o no del desarrollo del Plan previsto desde el punto de vista paisajístico. Para ello, se realiza previamente la delimitación de su cuenca visual (es decir, del ámbito desde el cual la actuación será visible) para, a continuación, describir el paisaje en el que se integra.

4.1 DELIMITACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO: CUENCA VISUAL

4.1.1 METODOLOGÍA

La delimitación del ámbito del estudio del presente EIP se basa en el concepto de cuenca visual, entendiendo como tal, aquella parte del territorio desde donde será visible la actuación. Se percibe espacialmente como una unidad definida generalmente por la topográfica (o por "obstáculos visuales" existentes, como arbolado, edificaciones, etc.) y la distancia, incluyendo unidades de paisaje con independencia de cualquier límite administrativo. La cuenca visual, por tanto, puede contener una o varias unidades de paisaje.

Para la delimitación de dicha cuenca visual, partir de la tecnología LIDAR disponible en el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), se aplica técnicas de información Geográfica (SIG) al entorno del área en estudio, obteniendo las áreas desde las cuales la actuación será (o no) visible para el observador. La tecnología LIDAR resulta muy útil para estos cálculos pues (además de las cotas del terreno) distingue la altura de otros elementos que pueden obstaculizar la visibilidad, elementos como la vegetación, edificaciones, etc.

A la actuación, como punto de referencia del que obtener la visibilidad, (además de las alturas proporcionadas por el LIDAR) se le ha dotado de las alturas proyectadas.

Los primeros datos de visibilidad obtenidos se comprueban sobre el terreno durante las visitas de campo, al objeto de identificar la cuenca visual real de la actuación en estudio, que quedará definida por:

- la topografía del terreno,
- la presencia de otros obstáculos (como vegetación, construcciones, etc.)
- y la distancia entre el observador y la actuación en estudio (debido a las limitaciones perceptivas del ojo humano ya que, a partir de 2 km de distancia aproximadamente, disminuye considerablemente la nitidez visual percibida).

Los umbrales de nitidez definidos son a 500, 1.500 y 3.000 metros.

4.1.2 PUNTOS DE OBSERVACIÓN.

En la siguiente figura quedan representadas las zonas de visibilidad de la actuación (obtenidas por el Sistema de Información Geográfica) y los umbrales de nitidez y los puntos de observación, tras las visitas de campo realizadas.



4.2 CARACTERIZACIÓN PAISAJÍSTICA

4.2.1 INTRODUCCIÓN: ENCUADRE PAISAJÍSTICO

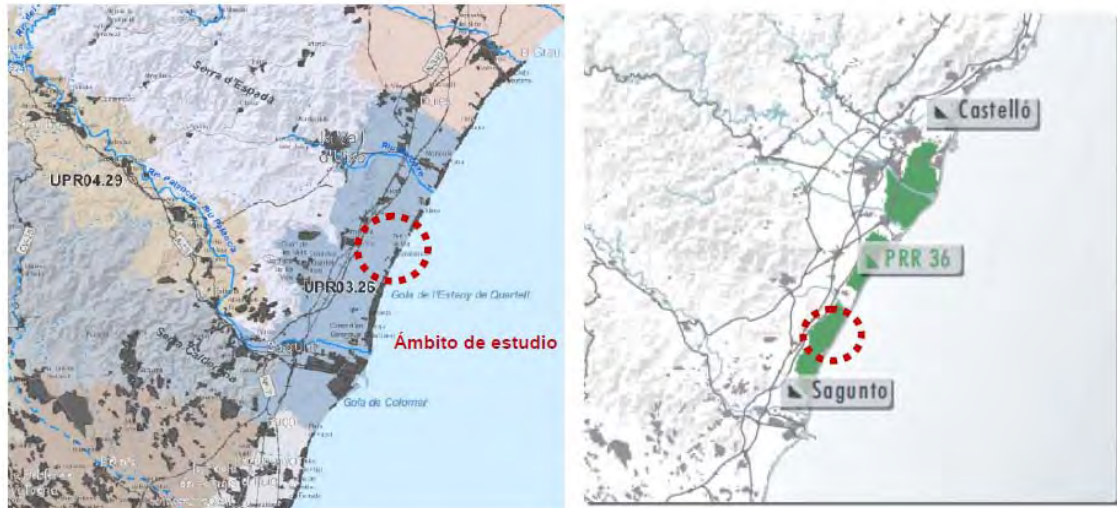
El ámbito de estudio se encuentra ubicado en el frente marítimo del término municipal de Almenara, donde confluye el paisaje naturalizado de la marjal litoral y la línea de costa, que combina el uso residencial turístico con los espacios abiertos costeros.

Su encuadre paisajístico se realiza en base al Atlas de Paisaje de la Comunitat Valenciana, recogido en el Plan de Acción Territorial de Infraestructura Verde y Paisaje. Este documento define unidades de paisaje, a nivel regional, agrupadas (según diferentes criterios) en Ambientes Paisajísticos y Tipos de Paisaje, todo ello referente a escala de la Comunitat Valenciana. Así:

- En lo referente a Tipos de Paisaje, se enmarca en el denominado "Planes metropolitanos, agrícolas i marjals del litoral de Castelló i València"
- El Ambiente Paisajístico corresponde la Plana de Sagunt-Castelló
- Aterrizando ya a las Unidad de Paisaje Regional delimitadas, el ámbito de estudio se ubica en la UPR. 3.26: Plana de Sagunt-Nules.

Se trata de una amplia cuenca intervisual constituida por los relieves llanos de la "plana litoral", que ocupa una banda de anchura variable entre 4 y 7 km, aproximadamente. Esta morfología llana acoge usos de suelo con predominancia agrícola de cítricos y actuaciones antrópicas. En la zona cabe destacar, como elemento ecológico singular y vestigio del paisaje "natural", la "Marjal y Estanys d'Almenara". Se trata de un humedal incluido en el Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Valenciana que ocupa una banda litoral de casi 10 km de longitud y 1.800 m de anchura media, con una extensión de casi 1.500 ha.

De hecho, esta zona de marjal colindante con nuestra actuación, forma parte del Paisaje de Relevancia Local definido como PRR.36- Huerta de la Plana de Castellón, que integra el regadío citrícola que rodean las poblaciones de Nules o Moncofa y las zonas húmedas y estanys litorales del sur de la provincia.



Para la caracterización del paisaje, se toma como referencia Estudio de Paisaje del municipio de Almenara.

De él se extrae la delimitación y caracterización de las unidades y recursos en el territorio, y el análisis visual realizado a escala local, pudiendo así (a partir de éste) estudiar específicamente la visibilidad generada por el proyecto en estudio.

4.2.2 UNIDADES DE PAISAJE

DELIMITACIÓN Y DESCRIPCIÓN

El paisaje es cualquier parte del territorio, tal y como es percibido por sus habitantes, cuyo carácter resulta de la interacción de los recursos de factores naturales y humanos.

Para la caracterización del paisaje y posterior determinación de su valor y fragilidad, se delimita y analiza el territorio en unidades de paisaje, definidas como "las áreas geográficas con una configuración estructural, funcional o perceptiva diferenciada, que han adquirido los caracteres que las definen a lo largo del tiempo"; que "constituirán una referencia preferente en la zonificación del territorio propuesta en los planes territoriales y urbanísticos" (artículo 8.d de la Ley 5/2014).

Dentro de la cuenca visual definida, se identifican cuatro unidades de paisaje (reflejadas en el Plano nº4 del presente EIP):

- Litoral
- La Marjal
- Els Estanys
- El Llorencet



Litoral: Esta unidad comprende la franja marítima del municipio de Almenara, ocupada en su zona norte por el núcleo urbano de Barrio Mar consolidado como área de segunda residencia a partir de un antiguo poblado de pescadores. Se trata de una zona antropizada con vocación de segunda residencia y uso turístico del litoral.



Els Estanys: Esta unidad engloba las lagunas de agua dulce y ullals de La Marjal d’Almenara, y su entorno inmediato, con cultivos abandonados y áreas con mayor periodo de inundación que presentan vegetación palustre. Los Estanys has sido tradicionalmente un lugar de caza y pesca local, con un importante peso en el acervo cultural de la región. La vegetación natural de las riberas está representada por tarays, enneas, carrizo, y juncos, entre muchas otras especies acompañantes. En cuanto a la vegetación arbolada, es escasa, concentrándose en las proximidades de la carretera que une el núcleo de Almenara y La Playa, y en el entorno de las áreas recreativas acondicionadas entre las masas de agua y la antigua cantera. Se trata de ejemplares plantados o de especies asilvestradas, entre los que destaca un importante rodal de moreras introducido siglos atrás, y algunos ejemplares de sauce llorón, eucalipto y chopo. Otro elemento fundamental en el paisaje de este singular paraje, es la avifauna, entre la que destacan como reproductoras, el avetorillo común, calamón y la cigüeñuela, como invernantes

el porrón pardo, el aguilucho lagunero y el aguilucho cenizo además de múltiples aves migratorias como la cerceta pardilla, el cernícalo primilla o el fumarel blanco, entre otros.



La Marjal:

Esta unidad coincide con parte de la zona húmeda de La Marjal d´Almenara. Sus tierras se dedican a cultivos herbáceos de regadío (alcachofa, col, pimiento, melón, tomates, etc.) aunque su aprovechamiento se encuentra en claro retroceso. La zona antiguamente cultivada está ocupada por carrizos y diferentes tipos de juncos, así como por prados húmedos, salicorniars y algunas zonas de vegetación nitrófila.

La Marjal d´Almenara debe su humedad a la descarga de agua subterránea procedente de la Sierra de Espadán, aunque también se vierten a la misma retornos de riego. La descarga es

natural, de forma subterránea al mar, y la regulación es directa a través de canales y golas, que acaban vertiendo al mar.

Su visión es abierta y amplia, caracterizada por terrenos llanos ocupados por vegetación herbácea de poca talla sobre la que destacan los escasos árboles (sauces, chopos, plátanos), plantados al borde de las grandes acequias. La avifauna es abundante en toda la zona, con frecuentes garzas, garcetas y otras aves propias de zonas húmedas campeando próximas a las acequias y cultivos.



El Llorencet:

Unidad de carácter agrícola, formada principalmente por cultivos de cítricos limítrofes con los terrenos inundables de La Marjal d'Almenara, al sur de las alineaciones del Alto del Cid y de la Muntanyeta Blanca.

Los naranjos forman un llano manto homogéneo dentro del cual, un observador medio difícilmente aprecia los invernaderos o las casas de aperos instaladas en su interior. El riego

generalmente se realiza a manta a través de la apertura de las numerosas acequias existentes, aunque se aprecia una progresiva reconversión a riego por goteo con un mejor aprovechamiento del agua mediante caballones.



Valor paisajístico y objetivos de calidad

El Avance del Estudio de Paisaje recoge la valoración técnica de las unidades de paisaje definidas en su ámbito de estudio, que queda avalada tras la recopilación de las preferencias del público mediante el proceso de participación pública abierto.

En base a ella, se establecen los objetivos de calidad, formulados de acuerdo con los atributos y las cualidades de cada uno de los paisajes caracterizados y evaluados, pero también considerando el conjunto del ámbito territorial.

La visibilidad de la unidad de paisaje se obtiene a partir del análisis visual realizado a escala regional, definiendo para ello los principales puntos de observación del municipio. A la totalidad de la cuenca visual de la actuación se le otorga un grado de visibilidad máxima al ser perceptible, a menos de 1.500 metros, desde algún punto de observación principal.

UNIDADES DE PAISAJE				
Cod. Avance EP	Denominación	Calidad de Paisaje	Visibilidad	Objetivo de calidad
UP.10	Litoral	Media	Máxima	Conservación y mantenimiento del carácter existente
UP.9	Els Estanys	Muy Alta		Convervación, mejora y restauración del carácter existente (según el caso)
UP.8	La Marjal	Alta		Conservación y mantenimiento del carácter existente
UP.7	El Llorençet	Media		Mejora del carácter existente

Unidad de Paisaje "Litoral"

En lo que se refiere concretamente a la calidad de paisaje otorgada a la unidad de paisaje "Litoral", se trata de una unidad, a priori, sin elementos visualmente atractivos (sin diversidad alguna en el relieve al ser toda ella una franja llana, gran parte de su superficie se encuentra construida o en construcción, con altos valores en artificialidad y bajos en calidad visual de usos del suelo, etc.). En cambio, la presencia del mar es un factor paisajístico clave, no solo visual, también desde el punto de vista acústico y olfativo, que implica valores máximos en fondo escénico y un elevada singularidad. El mar, por tanto, eleva la calidad del paisaje de esta unidad de baja a media.

La Ley 5/2014 introduce dos nuevos conceptos a considerar en la valoración del paisaje:

- La fragilidad paisajística (FP), entendida como el parámetro que mide el potencial de pérdida de valor paisajístico debida a una alteración producida en el medio.
- La fragilidad visual (FV), entendida como el parámetro que mide el potencial para integrar o acomodar una determinada acción o proyecto.

Esta fragilidad paisajística y visual se analizará con detalle en los apartados correspondiente a la integración paisajística y visual de la actuación, atendiendo específicamente a las consecuencias derivadas del proyecto.

Conservación y mantenimiento del carácter existente. Implica un uso y gestión del paisaje compatible con el mantenimiento de sus valores ambientales, culturales, visuales y perceptivos, en beneficio de la sociedad y de las generaciones futuras. Este objetivo general se concreta en los siguientes:

- O10-1. Promover condiciones propias de una zona turística de calidad: conservación de las playas con la granulometría que le es propia.
- O10-2. Conservación de la microrreserva de la Platja d'Almenara.

4.2.3 RECURSOS PAISAJÍSTICOS

Se entiende por recurso paisajístico (de acuerdo a la Ley 5/2014), todo elemento o grupo, lineal o puntual, singular en un paisaje, que define su individualidad y tiene valor ambiental, cultural y/o histórico, y/o visual. Dentro de la cuenca visual en estudio se identifican los siguientes recursos paisajísticos (reflejados en el Plano nº 5 del presente EIP):

A. RECURSOS PAISAJÍSTICOS DE INTERÉS AMBIENTAL:

Como recurso paisajístico de interés ambiental, cabe mencionar:

1. La Marjal i Estany d'Almenara, sujeta a varias figuras de protección:

- Red Natural 2000: LIC y ZEPA
- Zona Húmeda (dentro del catálogo de Zonas Húmedas de la Comunitat Valenciana e Inventario Español de Zonas Húmedas)

Se trata del segundo marjal más extenso de la provincia de Castellón, contando con abundante agua de muy buena calidad. Alberga más del 2% del hábitat de turberas de carrizos básicos, así como una gran diversidad de hábitats propios de humedales. Constituye un ecosistema muy importante para aves acuáticas, especialmente la cigüeñuela y el fumarel cariblanco. Y es un importante punto de nidificación de especies como la focha moruna. Contiene, además, contiene poblaciones de samaruc, fartet, galápago europeo y algunas especies de flora endémicas.

Al margen de su indudable valor ecológico, paisajísticamente posee una singularidad elevada asociada a la lámina de agua y la vegetación asociada a ella. Como se define en el apartado correspondiente a los recursos de interés visual, la zona húmeda concentra los recorridos paisajísticos a potenciar en la zona.

Por La Gola de La Llosa y la Gola de Queralt se produce una parte importante del desagüe de la Marjal de Almenara. En el caso de que alguna de estas golas no pudiera desaguar correctamente, el balance hídrico de la Marjal se vería afectado.

Por ello es imprescindible preservar el correcto desagüe tanto de la Gola de La Llosa como de la Gola de Queralt, lo que se consigue encauzándolas con doble espigón y realizando un quiebro en los espigones en lugar de dejarlos rectos.

2. Microrreserva de la Platja d'Almenara,

Límites: La microrreserva queda delimitada por el polígono cuyos vértices tienen las siguientes coordenadas UTM sobre el huso 30 (datum europeo).

- Vallado parcial de la microrreserva para impedir el acceso de vehículos.

Limitaciones de uso:

- Los proyectos de mejora, ampliación o modificación de trazado del camino de tierra contiguo a la playa de Almenara, deberán evitar la producción de alteraciones significativas en la microrreserva.
- Queda prohibida cualquier actuación urbanística dentro de los límites de la microrreserva y de la zona de amortiguamiento, que afectarían irremediablemente a las poblaciones de especies prioritarias. Esta zona de amortiguamiento de actuaciones se corresponde con un área de 2 metros de anchura alrededor de todo el perímetro de la microrreserva.
- Los organismos competentes en la ejecución de proyectos de actuación de defensa o prevención contra temporales, deberán comunicar con suficiente antelación al departamento correspondiente de la Conselleria de Medio Ambiente, e iniciar la redacción de proyectos específicos al efecto. La posible realización de obras o trabajos con este objetivo no deberá afectar negativamente a la microrreserva, cumpliendo en todo caso lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 209 del Reglamento de Costas, a los efectos de resolver las posibles discrepancias mediante consultas mutuas que lleven a la coincidencia o acuerdo.
- Se prohíbe circular con todo tipo de vehículos y estacionar en la microrreserva.

En la actualidad se está elaborando la norma de gestión de estos espacios protegidos, concretamente en sesión celebrada el 9 de febrero de 2017, la Comisión de Evaluación Ambiental adoptó el acuerdo referente al Documento de Alcance del Estudio Ambiental y Territorial Estratégico de las Normas de Gestión de los Espacios de la Red Natura 2000: LICs Marjal d'Almenara y Platja de Moncofa y ZEPA Marjal i Estanyes d'Almenara

3. Franja marítima. Playa d'Almenara-Casablanca, que, formando parte del Dominio Público Marítimo terrestre (DPMT), constituye un ecosistema dunar que alberga en demisios y un espacio abierto de gran calidad visual hacia el mar.

El LIC Marjal d'Almenara, solo alcanza la línea de costa en este tramo de La Llosa-Xilxes y en otro equivalente en el municipio de Moncofa. Los hábitats duales reconocidos en el Formulario Normalizado de Datos (FND) del LIC; 2110, 2120 y 2210 se localizan en los 2 km de costa incluidos en el LIC.

Tal y como se desarrollará en el estudio de impacto ambiental, las obras no impactarán significativamente en los hábitats dunares presentes en la zona, puesto que la única acción que

podría causar un impacto en los mismos sería el tránsito de la maquinaria de construcción, el cual tiene previsto ya un recorrido fuera de dichos hábitats.

B. RECURSOS PAISAJÍSTICOS DE INTERÉS CULTURAL:

Como recurso paisajístico de interés cultural, cabe mencionar:

- **Punt del Cid**, ubicado en lo alto del montículo con el mismo nombre (junto a la AP7). En este lugar se encuentran los restos de un recinto de planta trapezoidal, rodeado por una muralla con 15 torres, con características de un campamento militar de cronología medieval.

Desde 1981 está pendiente, por parte del Ministerio de Cultura, la declaración como Bien de Interés Cultural (BIC).

- **Yacimientos arqueológicos**, todos ellos ubicados entre 4 y 5 km alejados de la actuación. Forma parte de la Investigación arqueológica que concluye que *"En el espacio geográfico del litoral Castellonense, donde se acometerá la actuación de construcción de diques y perfiles de equilibrio entre la Gola de La Llosa al norte y la Gola de Queralt al sur, no se ha encontrado hasta la fecha, ningún tipo de yacimiento arqueológico, etnográfico o yacimiento arqueológico subacuático."*

- **Las vías pecuarias**. La "Cañada del Mar", que discurre en paralela a la costa.

En su momento, dicha vía pecuaria, constituía el eje fundamental de articulación del tráfico rodado a lo largo de la costa entre los municipios de La Llosa, Almenara y Sagunto. Su anchura es de 10,00 m (ancho mínimo legal), según la Orden del Ministerio de Agricultura de 22 de Enero de 1.976 (B.O.E. nº 71 de 23/03/76).

Actualmente mediante Orden de fecha 7 de abril de 2.007 de la Consellería de Territorio y Vivienda se ha aprobado el expediente de deslinde total de la Vía Pecuaria N°1 "Cañada del Mar-Colada del Camino de Serratella" (DOCV 5558 de fecha 18 de julio de 2.007) a los efectos de determinar la titularidad pública de la misma. Este deslinde fue modificado por Orden 21/2010 de 28 de septiembre de la Consellería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda (DOCV 6374 de 11 de octubre de 2010).

La vía Pecuaria de la "Cañada del Mar" queda fuera del ámbito de la actuación.



Está catalogada también una segunda vía pecuaria, de 8,00 m. de ancho, denominada Azagador de Benavites, que limita los términos municipales de Sagunto y Almenara, pero que se encuentra asimismo excluida de la actuación.

C. RECURSOS PAISAJÍSTICOS DE INTERÉS VISUAL:

Como recursos de interés visual, cabe mencionar:

1. Franja marítima. Se recoge como recurso de interés visual por su indudable papel en la calidad visual de una unidad de paisaje "Litoral", con sus componentes naturalizados, el fondo escénico constituido por el mar y los elementos dotacionales de calidad: senderos de madera, pérgolas, etc.

2. Áreas de afección visual desde carretera, que comprende las cuencas visuales conjuntas de las carreteras que atraviesan la cuenca visual en estudio.

3. Elementos Topográficos. Son elementos topográficos y formales que definen la estructura espacial que hace singular un lugar, tales como hitos topográficos, laderas, crestas de las montañas, línea de horizonte, ríos y similares. Dentro de la cuenca visual, tan sólo destacan como hitos topográficos los pequeños montículos ubicados en el extremo noroeste, junto a la autopista AP7:

- Les Forques i el Duc
- Alto del Cid
- La Muntanyeta Blanca

4. Recorridos paisajísticos y miradores En esta categoría se incluyen aquellos puntos de observación y recorridos paisajísticos o escénicos de especial relevancia por su alta frecuencia de observación y por la calidad de sus vistas.

Los recorridos paisajísticos recogidos en el Avance del Estudio de Paisaje de Almenara se han

complementado con los senderos que hoy día ofrece la oficina de turismo municipal entorno a la marjal. Así, cabe mencionar:

- Recorrido de Els Estanys: itinerario que parte de la zona recreativa ubicada junto a la cantera y discurre por la zona del ullals
- Ruta Roja: itinerario que parte de la rotonda del Pont de l'Arena y discurre por caminos agrícolas del interior de la marjal.
- Ruta Verde: itinerario que parte de la confluencia del Assagador de Benavites y la Cañada del Mar y discurre también por caminos agrícolas del interior de la marjal.
- Ruta azul: itinerario que discurre a lo largo de la playa acondicionado con una pasarela de Madera.
- Por último, se define como recurso paisajístico el mirador - área recreativa Penya del Estanys, que constituye un área de esparcimiento acondicionada y un punto de observación visual especialmente significativo por la amplitud de sus vistas en un entorno de alto valor ambiental y paisajístico como el de Els Estanys.



Ruta azul.



Área recreativa-mirador y recorrido de Els Estanys.

Valor paisajístico y objetivos de calidad:

A continuación, a modo de resumen, se recoge la valoración técnica de los recursos paisajísticos definida en el Avance del Estudio de Paisaje de Almenara, así como los objetivos de calidad definidos en base a ella:

RECURSOS PAISAJÍSTICOS				
TIPO	DENOMINACIÓN	FIGURA DE PROTECCIÓN	CALIDAD DE PAISAJE	AFECCIÓN DERIVADA DE LA ACTUACIÓN
	Marjal d'Almenara	Zona húmeda LIC	Muy Alta	NO. El paso de maquinaria se realizará por trayectos que no afectarán al ecosistema dunar. El diseño de los espigones en las golas facilita su desagüe.
		ZEPA		
	Microrreserva de Flora	Microrr. Flora	Muy alta	NO. El paso de maquinaria se realizará por trayectos que no afectarán a la microrreserva.
	Hábitat de interés comunitario	Hábitat	Muy alta	NO
Interés natural	Fanja litoral	DPMT	Alta	Los espigones serán visibles en la franja litoral. No son percibidos por la población como un impacto negativo, sino que son deseados por la función de abrigo de los temporales que realizan. La retirada de parte de la escollera de protección existente permitirá una mayor amplitud de paisaje desde el paseo marítimo hacia el mar. El paseo marítimo está a cota +3 y los espigones a cota +1, no producirán zonas de sombra visual. Se creará un ancho de playa mayor.
Interés cultural	Yacimientos arqueológicos y BIC	-	Alta	NO
	Cañada real	Vía pecuaria	Media	NO
	Azagador de Benavites		Media	NO
Interés visual	Fanja litoral	DPMT	Muy alta	Los espigones serán visibles en la franja litoral. No son percibidos por la población como un impacto negativo, sino que son

		<p>deseados por la función de abrigo de los temporales que realizan.</p> <p>La retirada de parte de la escollera de protección existente permitirá una mayor amplitud de paisaje desde el paseo marítimo hacia el mar. El paseo marítimo está a cota +3 y los espigones a cota +1, no producirán zonas de sombra visual.</p> <p>Se creará un ancho de playa mayor.</p>	
Áreas de afección visual desde carreteras	-	Media	NO
Elementos topográficos	-	Alta / Muy alta	NO
Recorridos paisajísticos	-	Alta	NO
Mirador – Área recreativa Els Estanys	-	Muy alta	NO

5.- VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA.

5.1 INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

Tal y como establece el nuevo marco normativo paisajístico valenciano (Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje de la Comunidad Valenciana), la valoración de la integración paisajística de una actuación analiza y valora la capacidad o fragilidad de un paisaje para acomodar los cambios producidos por una actuación sin perder su valor o carácter paisajístico.

Para ello, se tiene en consideración: la organización del paisaje, en base a sus componentes principales (vegetación, topografía, líneas-volumenes y formas artificiales...); y los recursos paisajísticos, existentes en el entorno inmediato, que pudiesen verse afectados.

Así, la valoración de la integración paisajística de la actuación en estudio, contempla:

- Identificación y caracterización de la magnitud de los impactos paisajísticos
- Análisis del grado de sensibilidad del paisaje al cambio
- Clasificación de la importancia de los impactos, como combinación de la magnitud de los impactos y la sensibilidad del paisaje; contemplando el potencial de las posibles medidas correctoras a aplicar.

La MAGNITUD del impacto se determina por:

- El efecto beneficioso o adverso del impacto sobre el valor del paisaje
- La intensidad o grado de incidencia que produce la acción sobre el paisaje (alta, media o baja)
- La escala de su repercusión (puntual, zonal o regional)
- Su duración (a corto, medio o largo plazo)
- El potencial de las medidas correctoras aplicables

Por otro lado, la SENSIBILIDAD del paisaje al cambio se analiza bajo los siguientes aspectos:

- La singularidad o escasez de los elementos del paisaje, considerados éstos a escala local y regional
- La capacidad de las Unidades y Recursos Paisajísticos de acomodar cambios sin interferir en su carácter ni reducir su valor paisajístico.
- Los objetivos de calidad del paisaje para el ámbito de estudio.

5.2 MAGNITUD DE LOS IMPACTOS PAISAJÍSTICOS

5.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS PAISAJÍSTICOS

Los impactos paisajísticos son aquellas modificaciones que, desde un punto de vista objetivo, pueden afectar a los elementos que componen el paisaje. Estas modificaciones son:

a) Alteraciones de los principales componentes del paisaje:

- En la fisiografía existente
- En la cobertura vegetal
- Eliminación de formas existentes; ya sean naturales o generadas por el hombre (camino, acequias...)

b) Introducción de nuevas formas al paisaje.

c) Afección a recursos paisajísticos presentes en el entorno.

d) Alteraciones de ruido y sosiego público a partir de la ejecución de las obras.

5.2.2 CARACTERIZACIÓN Y MAGNITUD DE LOS IMPACTOS PAISAJÍSTICOS

A continuación, a modo de tabla, se caracteriza y define la magnitud de los impactos paisajísticos identificados, considerando:

- El efecto beneficioso o adverso del impacto sobre el valor del paisaje
- Intensidad o grado de incidencia que produce la acción sobre el paisaje (alta, media o baja)
- La escala de su repercusión (si es puntual, zonal o regional)
- Su duración (a corto, medio o largo plazo)
- Su reversibilidad o potencial de las medidas aplicables, que hace referencia a la necesidad de introducir medidas correctoras que mitiguen, corrijan o anulen las consecuencias del impacto, o aceleren los procesos naturales que conducen a la recuperación de la situación preoperacional.

Se diferencian 5 situaciones:

- Reversible: la alteración provocada puede ser asimilada espontáneamente por el entorno sin necesidad de introducir medidas protectoras o correctoras.
- Recuperable: cuando sea posible introducir medidas correctoras que hagan desaparecer los efectos derivados de la acción, retomando el paisaje, la situación preoperacional.
- Mitigable: si se pueden introducir medidas de mitigación que reducen pero no anulan los efectos de la acción.
- Compensable: cuando solo sea posible adoptar medidas compensatorias.

- Irrecuperable: cuando no sea posible adoptar ningún tipo de medida porque no existen o porque son técnica o económicamente inviables.

En base a ello, la magnitud de los impactos identificados podrá ser: sustancial, moderada, leve (compatible) o insignificante.

La caracterización y magnitud de los impactos se recogen, a modo de resumen, en la siguiente tabla; quedando desarrollada su justificación a continuación:

IMPACTO PAISAJÍSTICO	EFECTO	INTENSIDAD	ESCALA	DURACIÓN	POTENCIAL MEDIDAS	MAGNITUD IMPACTO
Alteraciones en la fisiografía	Adverso	Baja	Puntual	Largo plazo	Recuperable	Insignificante
Alteración de formas existentes	Adverso	Media	Zonal	Largo plazo	Mitigable	compatible
Introducción de nuevas formas	Adverso	Baja	Zonal	Largo plazo	Mitigable	Moderado
	Beneficioso	Media				
Afección a recursos paisajísticos	Adverso	Baja	Zonal	Largo plazo	Mitigable	Compatible
	Beneficioso	Alta				
Alteraciones ruido y sosiego público	Adverso	Baja	Puntual	Corto plazo	Mitigable	Compatible

Los impactos paisajísticos derivados de la actuación son **moderados** a consecuencia de la introducción de nuevas formas (espigones). Como contrapartida, es muy importante mencionar los **efectos beneficiosos** que también se derivan de la propuesta:

- Retirada de la barrera visual de escollera existente actualmente a lo largo de parte del paseo de la playa de Almenara.
- Creación de una anchura de playa mínima de 40 m, evitándose la desaparición de la misma (junto con las especies de fauna y flora y de sus hábitats du nars) como consecuencia de futuros temporales que se producirán.

Respecto a la afección a los recursos paisajísticos, la afección se considera **compatible** debido a su escala y, sobre todo, debido a que en algunos casos es positiva.

Recurso paisajístico	Afección	Medidas
Franja litoral	La actuación está en la franja litoral	La retirada de la parte visible de la escollera de protección existente consigue que desde el paseo marítimo que está a cota +3 se pueda ver todo el paisaje de playa. Por otro lado, los espigones

que se van a construir, sólo tienen cota +1, lo que no es una gran barrera visual marina. Además son percibidos por la población como un abrigo, y no como un obstáculo. Con la actuación se va a conseguir un ancho mínimo de playa de 40 m, lo cual es una importante mejora paisajística.

La alteración de ruido y sosiego público se considera puntual y de intensidad media, de ahí que el impacto quede catalogado como **compatible** también.

Por último, las alteraciones en la fisiografía se consideran positivas (aumento del ancho de playa).

5.2.3. SENSIBILIDAD DEL PAISAJE AL CAMBIO.

La SENSIBILIDAD del paisaje al cambio se analiza bajo los siguientes aspectos:

- La singularidad o escasez de los elementos del paisaje, considerados éstos a escala local y regional
- La capacidad o fragilidad del paisaje de acomodar cambios sin interferir en su carácter ni reducir su valor paisajístico.
- Los objetivos de calidad del paisaje para el ámbito de estudio.

SINGULARIDAD O ESCASEZ DE LOS ELEMENTOS DEL PAISAJE.

El paisaje de marjal litoral junto al frente marítimo es un paisaje característico del litoral levantino, pero muy común a escala local y regional; de ahí que la singularidad del paisaje en el que queda integrado el sector "Playa" se considere media. De acuerdo a la barometría establecida para el posterior análisis de su grado de sensibilidad al cambio, se le otorga un rango numérico de valor 3: **escaso**.

Rangos de valoración de la singularidad o escasez de los elementos del paisaje	
SINGULAR	5
MUY ESCASO	4
ESCASO	3
POCO ESCASO	2
ABUNDANTE	1

FRAGILIDAD DEL PAISAJE.

La fragilidad del paisaje se define como su capacidad para acomodar los cambios producidos por una actuación concreta sin perder su valor o carácter paisajístico y, por tanto, depende de las características propias del paisaje y de las características de la actuación a implantar en él. Fragilidad y capacidad de acomodar cambios, son conceptos inversamente proporcionales, es decir, un paisaje con una alta fragilidad tendrá una escasa capacidad para acomodar e integrar actuaciones.

La fragilidad se determina en función de los componentes del paisaje que influyen en ella (fisiografía, vegetación existente, uso de suelo y visibilidad de la actuación objeto de estudio), otorgando un valor numérico a cada uno de los componentes del paisaje.

La fragilidad se obtiene como media ponderada de dichos valores, según la siguiente clasificación:

PUNTUACIÓN	CALIFICACIÓN FRAGILIDAD
10 - >8	MUY ALTA
8 - >6	ALTA
6 - >4	MEDIA
4 - >2	BAJA
2 - - 1	MUY BAJA

La valoración de los componentes de paisaje se hace de acuerdo a los siguientes criterios:

Tipo de vegetación	
Ausencia de vegetación	10
Agrícola - huerta - marjal	7
Forestal matorral	6
Agrícola arbolado seco-regadío	4
Forestal bien estructurada	2
Fisiografía	
Montañosa	10
Colinada-Fuertemente ondulada	6
Ondulada	4
Plana	2
Uso de suelo	
Forestal – Dominio público	10
Agrícola	7
Urbano residencial	3
Urbano industrial	1

Visibilidad: Frecuencia	
Desde: autopistas, carreteras nacionales...	8
Desde: Carreteras secundarias	5
Desde: Caminos, pistas forestales	2
Visibilidad: Amplitud	
Regional	8
Zonal	5
Reducida	2
Visibilidad: desde núcleo urbano consolidado	
Si, amplia	7
Si, reducida	4
No	2

Notas aclaratorias:

En caso de encontrarse entre dos categorías se toma la más desfavorable.

Como los conceptos de integración paisajística y visual es íntimamente relacionados, para categorizar la visibilidad (necesaria para determinar la fragilidad) se extrae información del análisis visual de la actuación, desarrollado con detalle en el siguiente apartado de análisis de la integración visual.

Para la unidad de paisaje afectada por la actuación prevista, según los valores recogidos en la siguiente tabla, la fragilidad obtenida es media, de modo que la capacidad para acomodar cambios es media también:

Unidad de paisaje	Tipo de vegetación	Usos del suelo	Fisiografía	VISIBILIDAD			TOTAL PUNTUACIÓN	CALIFICACIÓN FRAGILIDAD
				Frecuencia	Amplitud	Desde casco urbano		
LITORAL	6	3	2	5	5	7	4.66	MEDIA

OBJETIVOS DE CALIDAD.

Por último, para determinar la sensibilidad del paisaje al cambio, quedaría por definir la compatibilidad de la actuación prevista con el objetivo de calidad de la unidad de paisaje en las que se integra. Para dicho análisis se establece el siguiente rango de valoración:

Compatibilidad de actuación con los objetivos de calidad	
MUY ALTA	1
ALTA	3
MEDIA	5
BAJA	7
MUY BAJA	9

Atendiendo a los objetivos de calidad definidos en la caracterización paisajística (y extraídos del Estudio de Paisaje de Almenara), se puede afirmar que la actuación en estudio es muy acorde a ellos.

Definida como una unidad de paisaje avocada al uso turístico residencial, establece como objetivo de calidad la conservación y mantenimiento del carácter existente.

Se considera, por tanto, una **compatibilidad muy alta**, asignando el valor 1, dentro del rango de valoración establecido.

GRADO DE SENSIBILIDAD DEL PAISAJE AL CAMBIO.

En base a la singularidad de los elementos del paisaje (escaso), a su capacidad de acomodar cambios (media) y a la compatibilidad de la actuación respecto al objetivo de calidad esperado (muy alta), se puede afirmar que **el grado de sensibilidad del paisaje al cambio es bajo**.

Dicho valor se obtiene de la media de las tres variables de las que depende, en base a la siguiente rango de valoración:

	Singularidad	Compatibilidad al cambio	Objetivo de calidad	VALOR
UP LITORAL	3	4.66	1	2.88

PUNTUACIÓN	CALIFICACIÓN FRAGILIDAD
10 ->8	MUY ALTA
8 ->6	ALTA
6 ->4	MEDIA
4 ->2	BAJA
2 ->0	MUY BAJA

5.2.4. CLASIFICACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS PAISAJÍSTICOS.

La clasificación de la **importancia de los impactos** se realiza combinando la magnitud del impacto estimado, con el grado de sensibilidad del paisaje obtenido para la unidad de paisaje afectada. Los impactos quedarán clasificados como impactos: sustanciales, moderados, leves o insignificantes.

Partiendo de unos impactos paisajísticos leves o moderados y una sensibilidad del paisaje al cambio baja, **la importancia final de los impactos se estima admisible.**

A modo de tabla, se presentan a continuación la importancia de los impactos paisajísticos detectados para el ámbito de estudio.

IMPACTO PAISAJÍSTICO	MAGNITUD DEL IMPACTO	SENSIBILIDAD DEL PAISAJE AL CAMBIO	IMPORTANCIA IMPACTO
Alteraciones en la fisiografía	Insignificante	Baja	Insignificante
Alteración formas existentes	Compatible	Baja	Compatible
Introducción nuevas formas	Moderada	Baja	Moderada
Afección recursos paisajísticos	Compatible	Baja	Compatible
Alteraciones ruido y sosiego público.	Compatible	Baja	Compatible

6.- VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN VISUAL.

6.1 INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN VISUAL.

La integración visual de una actuación analiza y valora, desde sus principales puntos de observación, la visibilidad generada por la actuación, los cambios en la composición de las vistas resultado de su implantación y los efectos sobre la calidad visual del paisaje existente.

Para ello, la valoración de la integración visual aborda la siguiente metodología:

- Identificación de los principales puntos de observación de la actuación, con el análisis y valoración de su sensibilidad, en función de la frecuencia con que las personas los visitan y la visibilidad y la nitidez percibida.

Identificación de los principales impactos visuales ocasionados por la actuación, que se identifican y clasifican en función de los siguientes aspectos:

- La compatibilidad visual de las características de la actuación: volumen, altura, forma, proporción, ritmos de los elementos construidos, color, material, textura, etc.
- La ocultación de algún rasgo significativo del territorio o bloqueo de vistas de interés, o la afeción a la percepción de algún recurso paisajístico de valor alto o muy alto.
- La mejora de la calidad visual.
- La creación de reflejos y deslumbramientos

La clasificación de la importancia de los impactos visuales, como combinación de la magnitud del impacto y la sensibilidad de los receptores. Estos pueden ser: sustancial, moderado, leve e insignificante. Se identificará también el potencial de las medidas correctoras.

6.2 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN HACIA LA ACTUACIÓN.

Tal y como se expone en el apartado de limitación de la cuenca visual, la visibilidad de la actuación se extiende por la zona de marjal casi hasta la infraestructura lineal formada por la AP-7, que ejerce de barrera visual.

Los puntos de observación definidos para estudiar la integración visual del sector se basan en aquellos puntos de observación identificados en el Avance del Estudio de Paisaje municipal (principales vías de comunicación, núcleos de población, áreas recreativas, turísticas y de

afluencia masiva, puntos representativos de la singularidad del paisaje) desde los que la actuación es visible. El análisis visual, por tanto, queda contextualizado y focalizado hacia la playa.

- la autopista AP-7, que discurre en dirección N - S ejerciendo de extremo oeste de la cuenca visual de la actuación
- la carretera comarcal CV-2310, que comunica el núcleo urbano de Almenara con el núcleo marítimo Barrio- Mar d'Almenara -Casablanca
- Barrio- Mar d'Almenara. Casablanca, como núcleo consolidado adyacente al sector en estudio
- Paseo de la Playa d'Almenara, que constituye un importante foco de afluencia de visitantes en épocas vacacionales
- Mirador-Área Recreativa "Els Estanys, concebido para el disfrute del entorno.

En los planos (encuadrados en el Anejo I) se representan los umbrales de nitidez (a 500, 1.500 y 3.000 metros respectivamente) y la visibilidad obtenida con SIG desde los puntos de observación identificados, a partir del modelo digital del terreno (MDT).

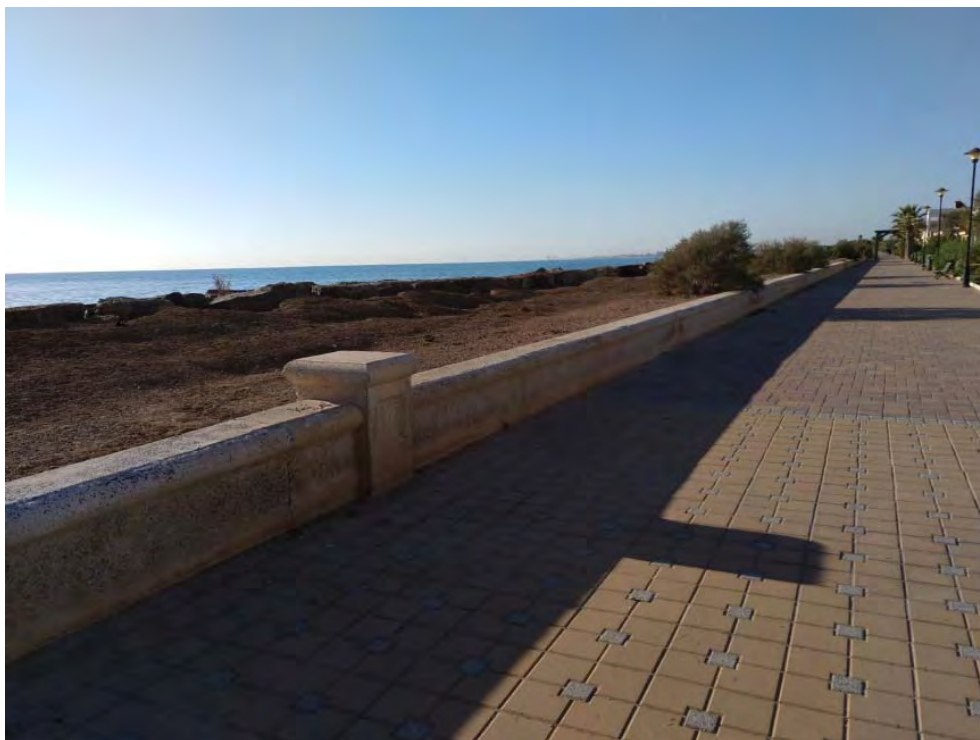
La visibilidad obtenida se comprueba posteriormente, durante las visitas de campo realizadas. De ellas se desprende que la actuación sólo será visible desde el paseo marítimo. Y no será visible ni desde la AP-7, ni desde la carretera comarcal CV-2310, ni desde Barrio Mar, ni desde el área recreativa de Els Estanys.

A continuación se pueden ver las fotografías tomadas desde el paseo marítimo:

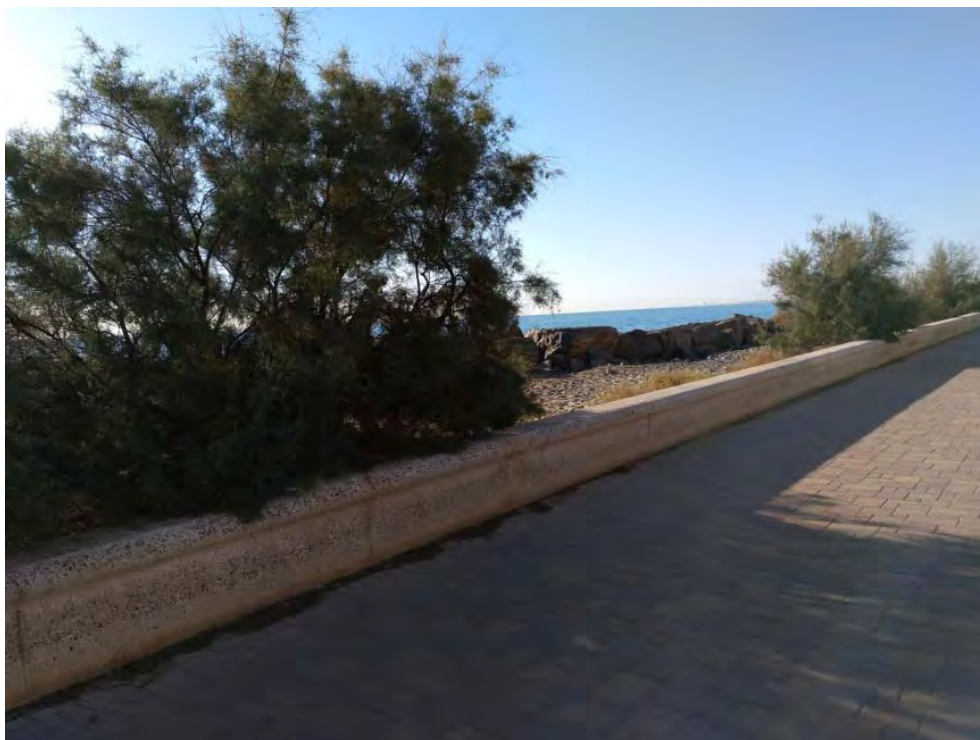


Se aprecia la escollera de protección cuya parte superior se desmantelará.

Aumentará el ancho de playa



Se aprecia la escollera de protección cuya parte superior se desmantelará.
Aumentará el ancho de playa



Se aprecia la escollera de protección cuya parte superior se desmantelará.
Aumentará el ancho de playa



Pasada la zona escollera, aumenta la visibilidad del mar desde el paseo.



Formaciones dunares.



Desde el paseo marítimo se visualiza la vegetación de las formaciones dunares.
En algunas zonas impide la visión de la playa.



Vista desde el paseo marítimo de la microrreserva.



Vista de la microrreserva desde el paseo marítimo.

En base a todo ello, la sensibilidad de los puntos de observación queda caracterizada de la siguiente forma:

Punto de observación	Tipo	Carácter	Duración de la visión	Frecuencia de visitas	Nitidez	Visibilidad
AP7	Dinámico	Secundario	Baja	Muy alta	Muy baja	Nula
CV-2310	Dinámico	Secundario	Media	Alta	Alta	Nula
Barrio Mar	Dinámico	Principal	Alta	Alta (estacional)	Muy alta	Nula
Paseo Marítimo	Estático	Principal	Alta	Alta (estacional)	Muy alta	Media
Mirador “Els Estanys”	Estático	Principal	Alta	Media (estacional)	Media	Nula

6.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS PREVISTOS.

Los IMPACTOS VISUALES a analizar se identifican y clasifican, en función de los siguientes aspectos:

- La compatibilidad visual de las características de la actuación: volumen, altura, forma, proporción, ritmos de los elementos construidos, color, material, textura, etc.
- La ocultación de algún rasgo significativo del territorio o bloqueo de vistas de interés, o la afección a la percepción de algunos recursos paisajísticos de valor alto o muy alto.

- La mejora de la calidad visual.
- La creación de reflejos y deslumbramientos

A.) La compatibilidad visual determina las modificaciones de textura, colorido, volúmenes y formas del paisaje que se derivan de la actuación, pudiendo ser:

MUY ALTA: cuando la actuación se integra en un área de características similares a las de la actuación.

ALTA: cuando la actuación se integra en un área con actuaciones similares, pero supone una modificación puntual del paisaje preexistente.

ADECUADA: si la actuación afecta a una zona sin actuaciones de tipo similar pero puede integrarse en el paisaje circundante o se ubica en una zona altamente antropizada por la presencia de vías de comunicación, industrias, viviendas dispersas, etc.

BAJA: si la actuación afecta a una zona sin actuaciones de tipo similar o con bajo grado de antropización.

MUY BAJA: cuando las características de la actuación impiden su integración en el entorno por afectar a zonas de muy alto o alto valor ambiental o a unidades de paisaje de muy alta o alta sensibilidad donde no existen actuaciones similares.

B.) El bloqueo de vistas hacia recursos paisajísticos de alto o muy alto valor, depende del origen de la visual percibida, pudiendo ser:

ALTO: cuando la actuación impide la visión de recursos paisajísticos, perfiles y siluetas singulares desde zonas muy frecuentadas por las personas.

MEDIO: cuando la actuación impide la visión de recursos paisajísticos desde zonas medianamente frecuentadas por las personas

BAJO: cuando la actuación impide la visión de recursos paisajísticos desde zonas poco frecuentadas por las personas

NULLO: cuando no se produce bloqueo de vistas hacia recursos paisajísticos de alto o muy alto valor.

C.) La mejora de la calidad visual, depende en gran medida del tipo de actuación a realizar, pudiendo ser:

ALTA: cuando la actuación tiene por objetivo mejorar significativamente la calidad del paisaje, por ejemplo restauración de espacios degradados, reformas interiores tendientes a mejorar la calidad escénica, etc.

MEDIA: cuando la actuación, sin modificar los elementos más significativos del paisaje, introduce modificaciones puntuales que mejoran la calidad visual del conjunto.

BAJA: cuando la actuación introduce nuevos elementos en la unidad que no mejoran por sí la calidad de la unidad visual donde se integra.

D.) La creación de reflejos por luz solar o artificial constituye el último de los impactos visuales a analizar, pudiendo ser:

ALTA: cuando, a consecuencia de la actuación, se producen reflejos o deslumbramientos que afectan significativamente a la apreciación del paisaje visual

MEDIA: cuando, a consecuencia de la actuación, se producen reflejos puntuales que no distorsionan en gran medida la apreciación del paisaje visual

NULA: cuando, a consecuencia de la actuación, no se producen reflejos de la luz solar o artificial.

6.4 CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS VISUALES DERIVADOS

La clasificación de los impactos visuales generados se realiza para cada punto de observación del sector, categorizándolos como impactos sustanciales (S), moderados (M), leves (L) o insignificantes (I); según el caso.

Punto de observación	Impactos visuales generados por la actuación				Clasificación.
	Compatibilidad visual	Bloqueo de vistas	Mejora de la calidad visual	Creación de reflejos	
Paseo Marítimo	ADECUADA	NULO	ALTA	NULA	MODERADO

- La retirada de la parte visible de la esplanada existente consigue que desde el paseo marítimo que está a cota +3 se pueda ver todo el paisaje de playa.
- Por otro lado, los espigones que se van a construir, sólo tienen cota +1, lo que no es una gran barrera visual marina. Además son percibidos por la población como un abrigo, y no como un obstáculo.
- Con la actuación se va a conseguir un ancho mínimo de playa de 40 m, lo cual es una importante mejora paisajística.

Así, la compatibilidad visual desde el Barrio Mar y desde el paseo marítimo se considera ADECUADA.

7.- MEDIDAS DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA.

Las medidas de integración paisajística y visual contempladas en el proyecto y que justifican la viabilidad de la actuación desde el punto de vista paisajístico, se encuentran integradas en la propia concepción de la actuación.

Han sido sobradamente expuestas en los anteriores apartados justificativos. En cualquier caso, enumeramos a continuación:

- Retirada de la parte visible de la escollera de protección existente, lo que permite que desde el paseo marítimo que está a cota +3 se pueda ver todo el paisaje de playa.
- Construcción de los espigones a cota baja (+1), por lo que no se genera una barrera visual hacia el mar. Por otro lado, la vista de los espigones es percibida por la población de la zona como una infraestructura de abrigo que crea seguridad frente a temporales (como en realidad sucede) que sufren año tras año, lo que no genera un impacto negativo en la población.
- Creación de un ancho de playa superior a 40 m.

8.- CONCLUSIONES DE LAS VALORACIONES DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA Y VISUAL.

La actuación en estudio quedará convenientemente integrada en paisaje, pues no afecta negativamente al carácter del lugar ni impide la posibilidad de percibir, desde los principales puntos de observación, los recursos paisajísticos presentes en el paisaje.

Los impactos paisajísticos y visuales derivados se consideran leves y moderados, debido a la propia naturaleza de la actuación y a la baja sensibilidad del paisaje en el que se integra, a pesar de la considerable visibilidad generada principalmente por el paseo marítimo.

Como conclusión final, se puede afirmar que **se da cumplimiento al Artículo 8 de la LOTUP**, que establece los criterios generales de ordenación e integración paisajística, preservando y potenciando la calidad de los paisajes y su percepción visual mediante la aplicación de los siguientes criterios:

a) Las construcciones se adaptarán al medio en el que se sitúen, sea rural o urbano, teniendo en cuenta los elementos culturales existentes en el ámbito de la actuación.

Se respeta totalmente la Marjal de Almenara, así como el ecosistema dunar y la Microrreserva de la Playa de Almenara.

Los rellenos se realizarán con materiales de las mismas características que los existentes.

b) Se respetarán los elementos culturales, la topografía y la vegetación como elementos conformadores del carácter de los paisajes, considerándolos condicionantes y referentes de los proyectos.

No se introduce vegetación y la existente se respeta y se protege totalmente incluso condicionando el paso de la maquinaria de construcción por recorridos marcados para la protección de la misma.

c) Todas las actuaciones garantizarán la correcta visualización y acceso al paisaje. Para ello:
1.º Mantendrán el carácter y las condiciones de visibilidad de los paisajes de mayor valor, especialmente los agropecuarios tradicionales, los abiertos y naturales, las perspectivas de conjuntos urbanos históricos o tradicionales, los elementos culturales y el entorno de recorridos escénicos.

La actuación garantiza la visibilidad, tal y como se ha desarrollado pormenorizadamente en apartados anteriores.

2.º Con carácter general, se preservarán de la urbanización y de la edificación los elementos dominantes que constituyen referencias visuales del territorio: crestas de montañas, cúspides del terreno, bordes de acantilados, zonas con pendientes elevadas, hitos y elevaciones topográficas.

La actuación carece de elementos dominantes que puedan entorpecer referencias visuales del territorio.

3.º Respetarán zonas de afección paisajística y visual en torno a los puntos de observación que faciliten las vistas más significativas de cada lugar y los que contribuyan a la puesta en valor de la infraestructura verde.

En la propuesta se tiene especial consideración con la visual generada por el paseo marítimo, retirando la parte visible de la escollera de protección existente, lo que mejorará significativamente la visibilidad hacia la playa.

d) Las unidades de paisaje, definidas como las áreas geográficas con una configuración estructural, funcional o perceptiva diferenciada, que han adquirido los caracteres que las definen a lo largo del tiempo, constituirán una referencia preponderante en la zonificación del territorio propuesta en los planes territoriales y urbanísticos.

La actuación se ubica íntegramente en una unidad de paisaje definida con estos fines en el instrumento de paisaje de rango superior: Estudio de Paisaje del municipio.

e) Los desarrollos territoriales y urbanísticos se integrarán en la morfología del territorio y del paisaje, definiendo adecuadamente los bordes urbanos y la silueta urbana, y preservando la singularidad paisajística y la identidad visual del lugar.

No se trata de un desarrollo territorial ni paisajístico.

f) La planificación urbanística y territorial adoptará determinaciones para el control de los elementos con incidencia en la calidad del paisaje urbano, garantizando con el diseño de los espacios públicos y el viario la funcionalidad de la infraestructura verde y el mantenimiento de las principales vistas y perspectivas que lo caracterizan.

No se trata de una planificación urbanística y territorial.

9. - PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN.

Las medidas de integración paisajística y visual integradas en la presente actuación serán implementadas durante su construcción, puesto que forman parte del propio proyecto constructivo.

Castellón, octubre de 2017.

Miguel Puerta López-Guzmán. Francisca Berenguer Albero.
Ingenieros de caminos, canales y puertos.

ANEXO I. PLANOS.



ÁMBITO DE ESTUDIO



LEYENDA

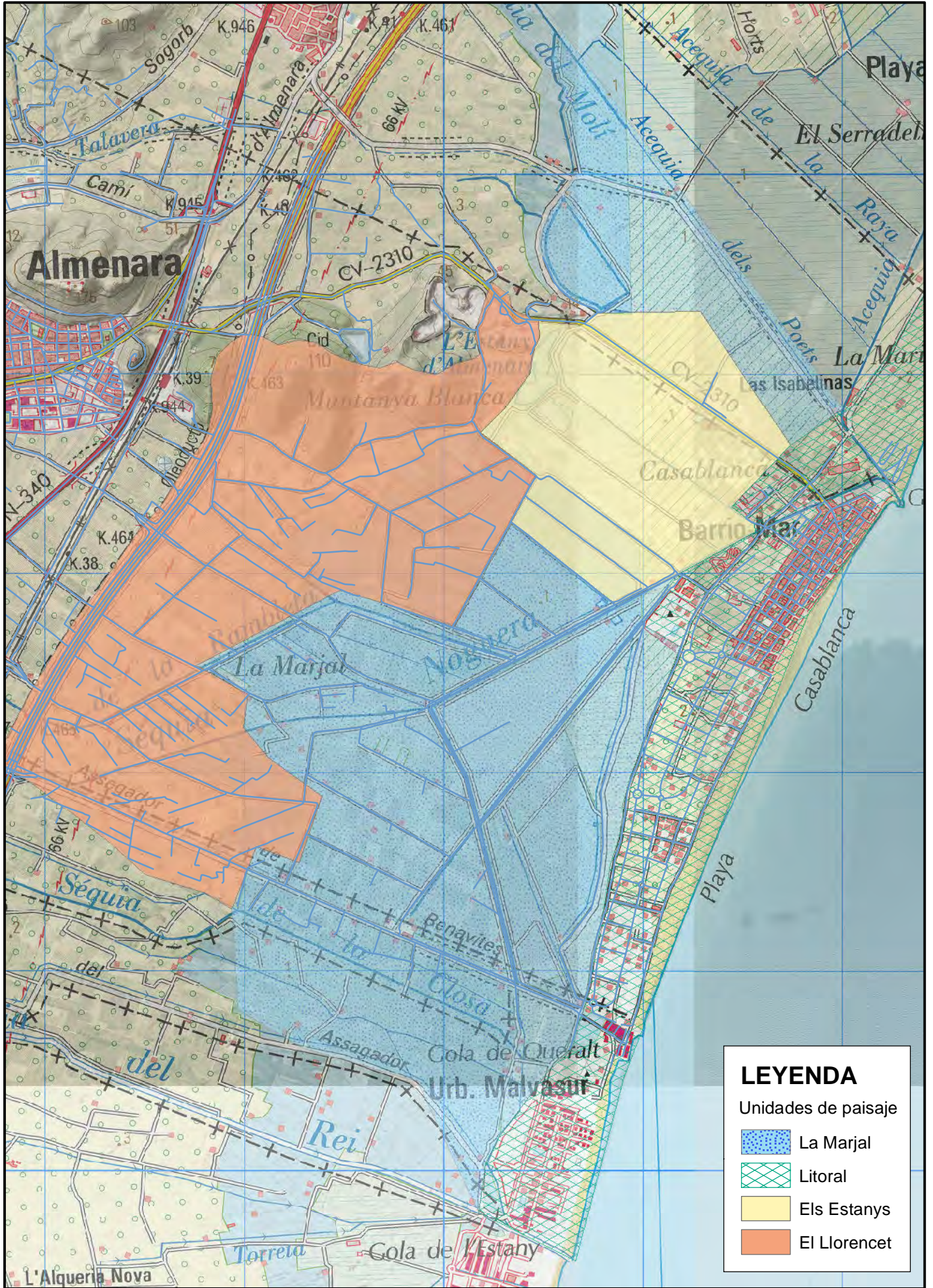
— Ámbito de estudio

Umbrales de nitidez

— 500 m.

— 1.500 m.

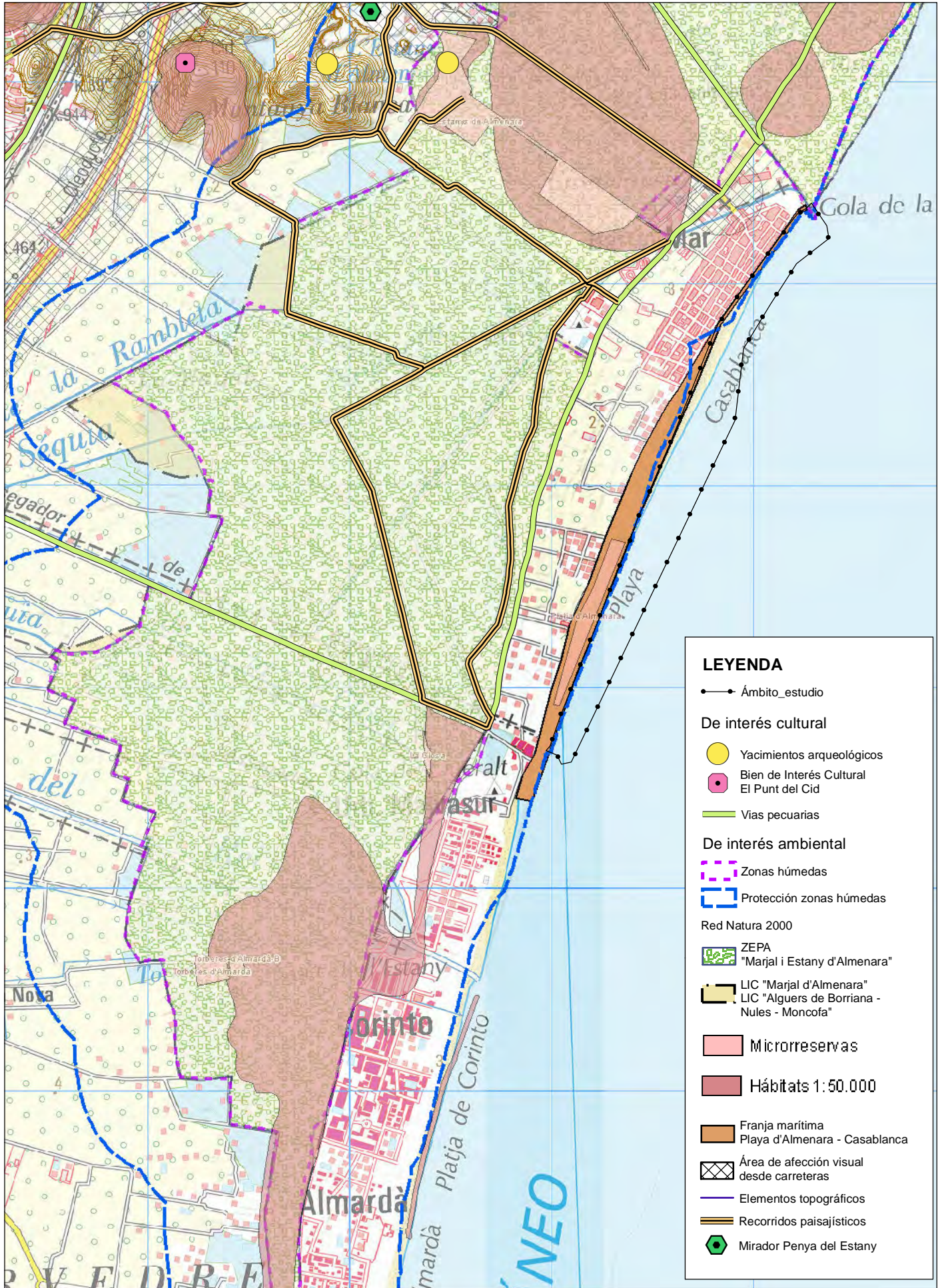
— 3.000 m.



LEYENDA

Unidades de paisaje

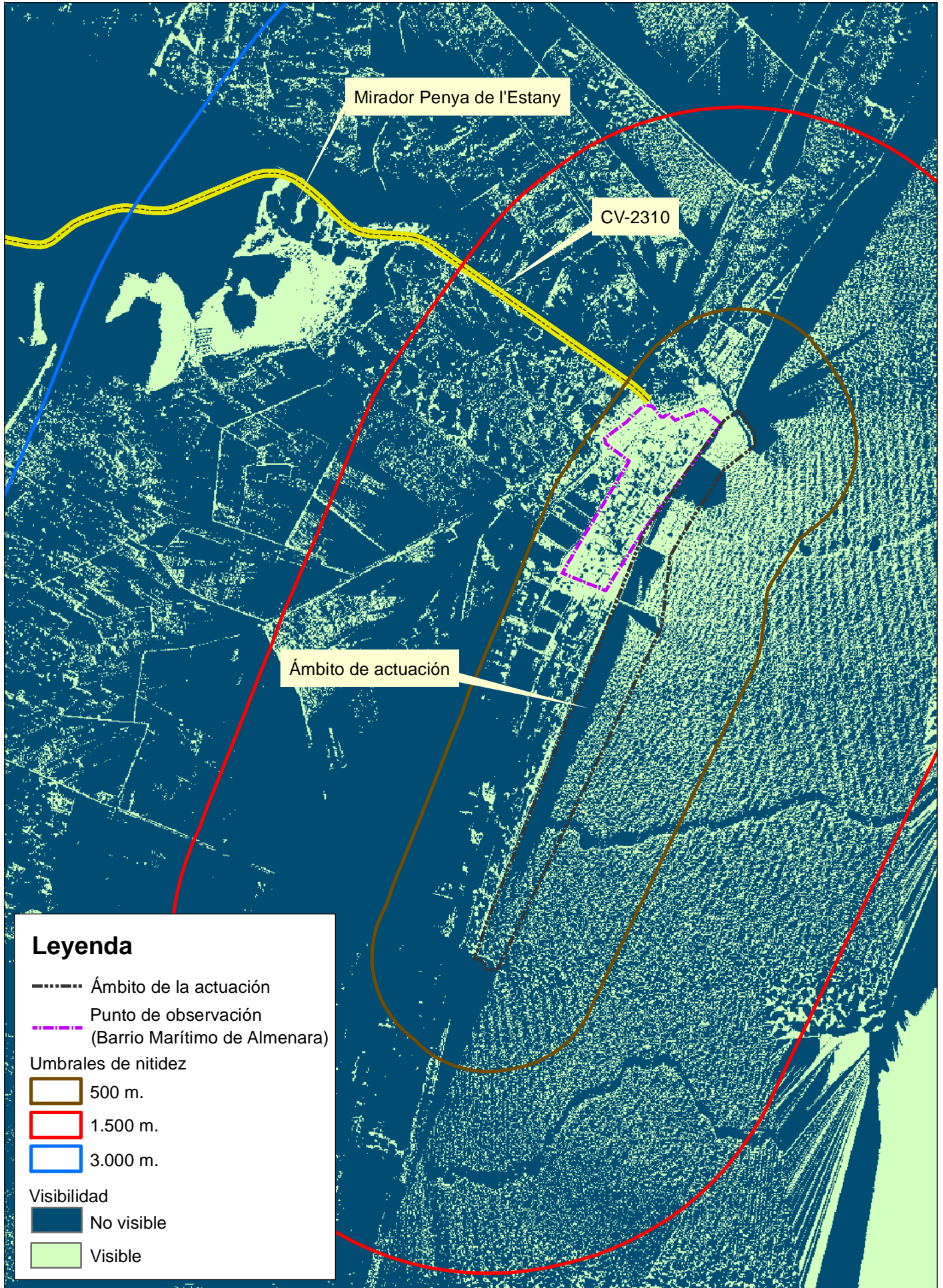
-  La Marjal
-  Litoral
-  Els Estanys
-  El Llorencet



LEYENDA

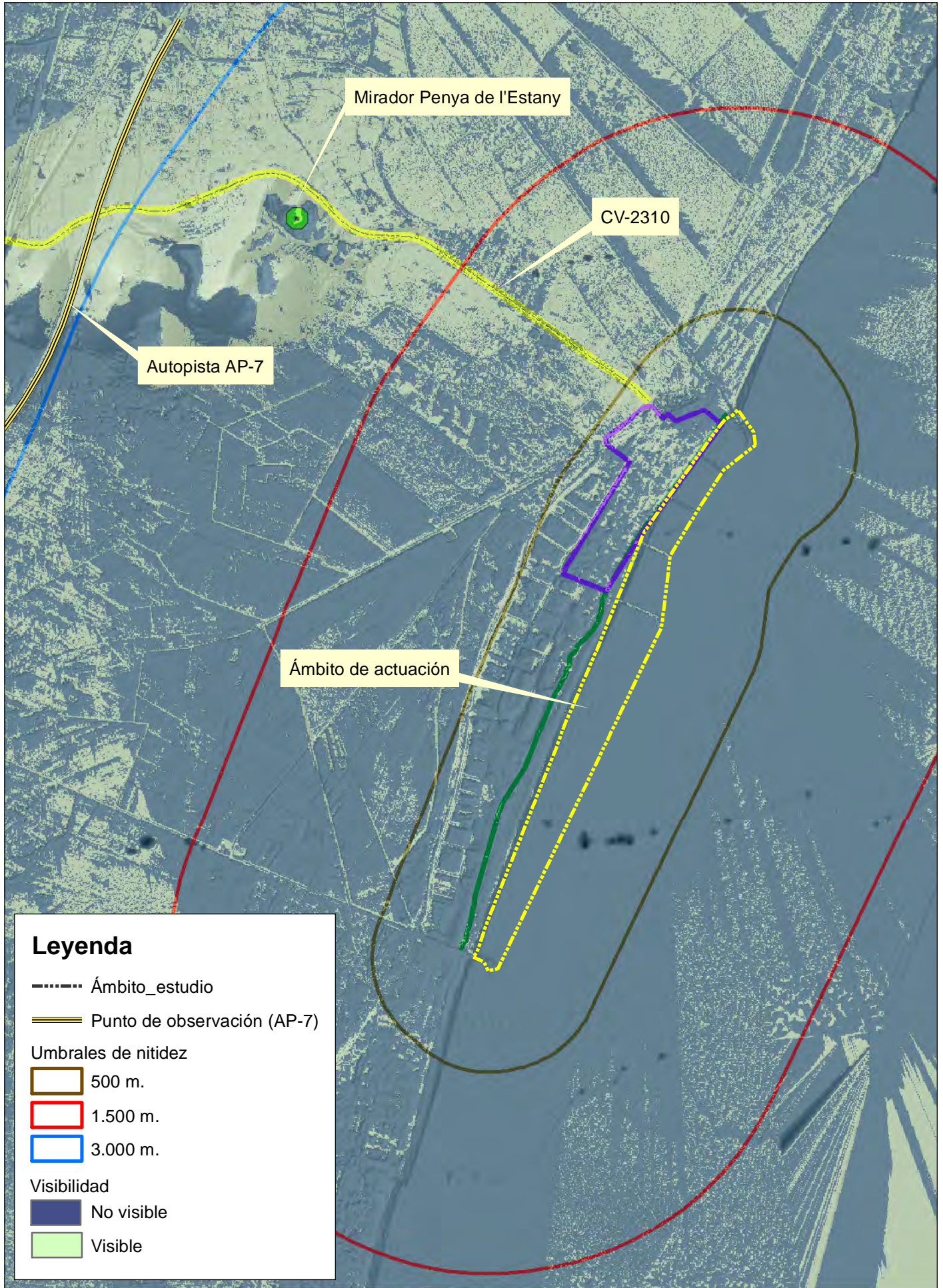
- Ámbito_estudio
- De interés cultural**
- Yacimientos arqueológicos
- Bien de Interés Cultural
El Punt del Cid
- Vias pecuarias
- De interés ambiental**
- Zonas húmedas
- Protección zonas húmedas
- Red Natura 2000**
- ZEPA
"Marjal i Estany d'Almenara"
- LIC "Marjal d'Almenara"
LIC "Alguers de Borriana - Nules - Moncofa"
- Microrreservas
- Hábitats 1:50.000
- Franja marítima
Playa d'Almenara - Casabarrica
- Área de afección visual
desde carreteras
- Elementos topográficos
- Recorridos paisajísticos
- Mirador Peña del Estany





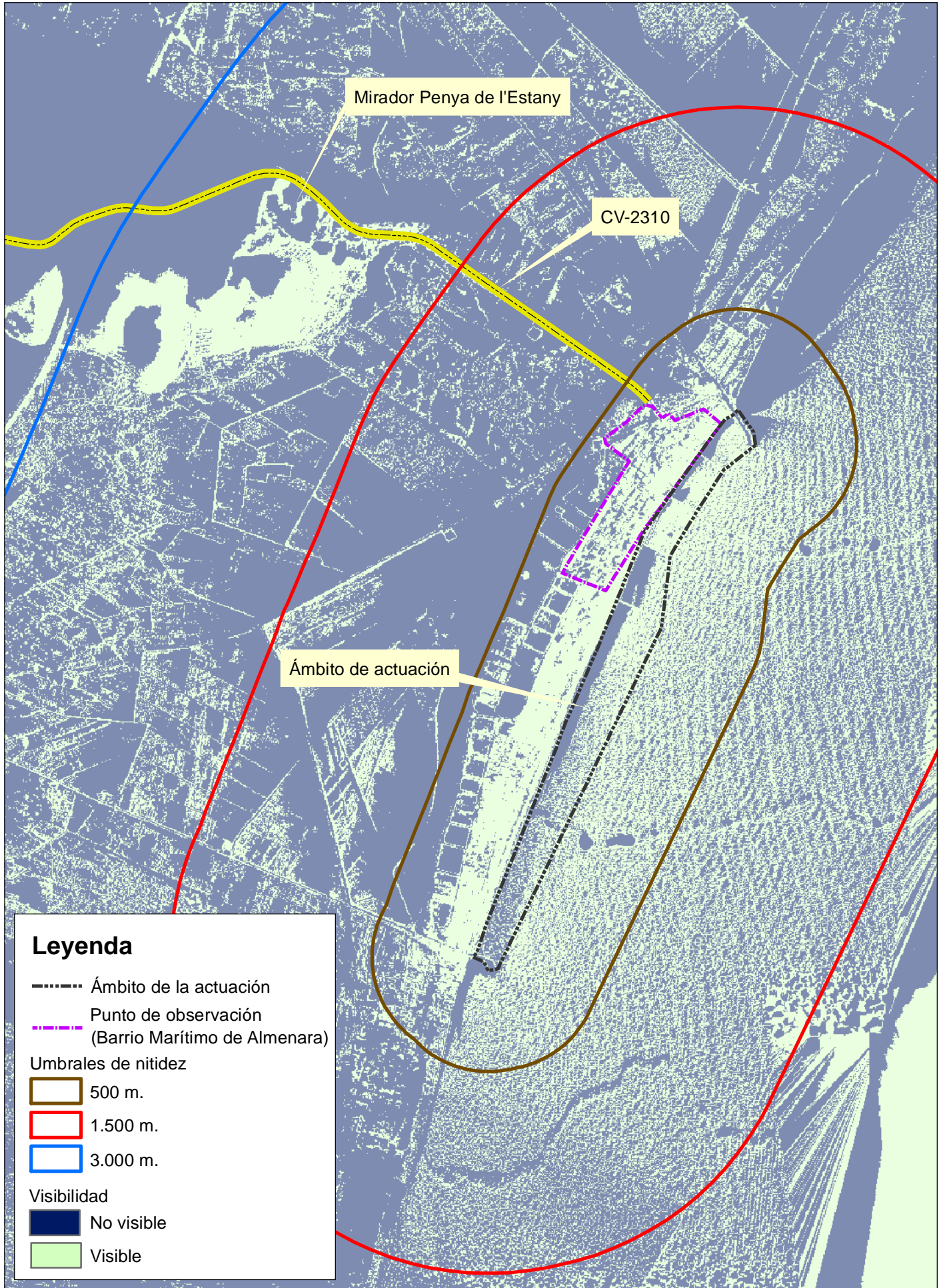
Leyenda

- Ámbito de la actuación
- Punto de observación (Barrio Marítimo de Almenara)
- Umbrales de nitidez
- 500 m.
- 1.500 m.
- 3.000 m.
- Visibilidad
- No visible
- Visible



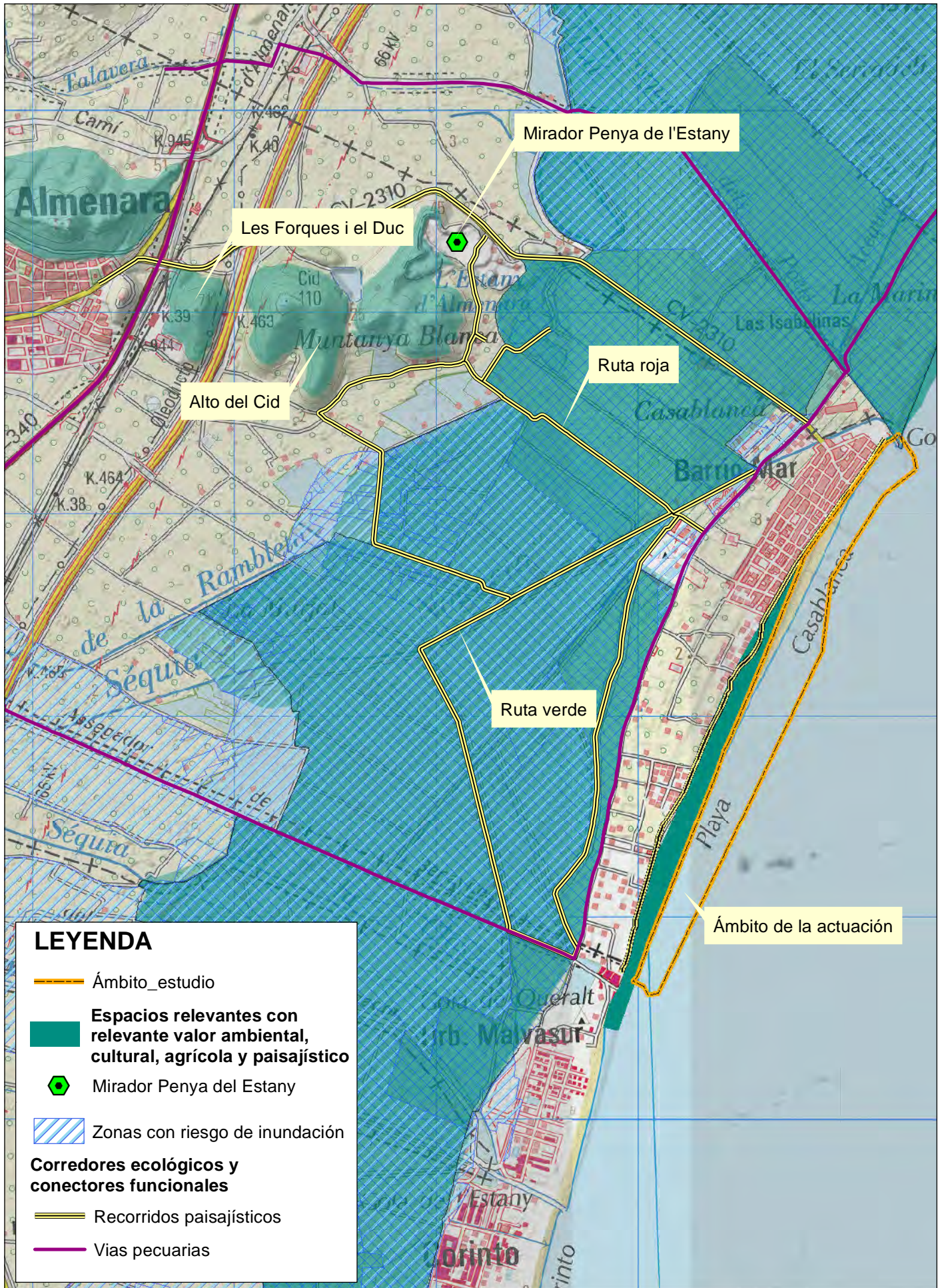
Leyenda

- Ámbito_estudio
- ==== Punto de observación (AP-7)
- Umbral de nitidez
- 500 m.
- 1.500 m.
- 3.000 m.
- Visibilidad
- No visible
- Visible



Leyenda

- Ámbito de la actuación
- Punto de observación
(Barrio Marítimo de Almenara)
- Umbrales de nitidez
- 500 m.
- 1.500 m.
- 3.000 m.
- Visibilidad
- No visible
- Visible



ANEXO II.- PLAN DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA.

ENCUESTA PERTENECIENTE AL PROYECTO CONSTRUCTIVO QUE PERMITA ESTABILIZAR EL FRENTE LITORAL EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE LA LLOSA Y ALMENARA (CASTELLÓN)

CUESTIONES	SI	NO	NS/NC
1.- ¿Conoce la zona?			
2.- ¿Disfruta actualmente de la zona accediendo a ella?			
3.- ¿Considera conveniente la realización de la actuación?			
4.- ¿Considera que la actuación produce una alteración sustancial del paisaje existente en la actualidad?			
5.- Si se produce alteración del paisaje, ¿ va <u>a mejorar</u> la situación actual?			
6.- Si se produce alteración del paisaje, ¿ va <u>a empeorar</u> la situación actual?			
7.- Cuáles son los riesgos y potenciales impactos que usted cree que pueden aparecer debidos a la actuación?			
8.- ¿Considera que la calidad ambiental actual de la zona es Buena, media o mala?			
9.- Valore del 1 al 10 la situación paisajística actual.			
10.- Comente otros aspectos que considere importantes referidos a la integración paisajística del entorno.			