



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

Octubre de 2017
TECNOMEDITERRÁNEA, S.L.



INDICE

DOCUMENTO Nº I: MEMORIA y ANEJOS A LA MEMORIA

MEMORIA

0. INTRODUCCIÓN
1. ANTECEDENTES
 - 1.1 JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE LA ACTUACIÓN
 - 1.2 DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
2. CONTENIDO DEL PROYECTO
 - 2.1 TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA
 - 2.2 CARACTERIZACIÓN DEL SEDIMENTO NATURAL Y DE APORTACIÓN
 - 2.3 CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE
 - 2.4 OLEAJE Y DINÁMICA LITORAL
 - 2.5 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
 - 2.6 DISEÑO DE LA PLAYA
 - 2.7 DISEÑO DE LAS OBRAS DE PROTECCIÓN
 - 2.8 ASPECTOS AMBIENTALES
 - 2.8.1. ESPACIOS NATURALES
 - 2.8.2. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES
 - 2.8.3 PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS Y PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL
 - 2.9 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS
 - 2.9.1 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO
 - 2.9.2 EXPROPIACIONES
3. DECLARACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS
4. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
5. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
6. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
7. PRESUPUESTO.
8. PLAZOS
9. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

ANEJOS

- ANEJO Nº 1. DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA
- ANEJO Nº 2. ESTUDIO DE CANTERAS Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES
- ANEJO Nº 3. ESTUDIO BIONÓMICO MARINO.
- ANEJO Nº 4. CLIMA MARÍTIMO
- ANEJO Nº 5 PROPAGACIÓN DEL OLEAJE.
- ANEJO Nº 6. ESTUDIO DE DINÁMICA LITORAL.
- ANEJO Nº 7. DIMENSIONAMIENTO DE LA SOLUCIÓN
- ANEJO Nº 8. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.
- ANEJO Nº 9. PLANEAMIENTO
- ANEJO Nº 10. PROGRAMA DE TRABAJOS.
- ANEJO Nº 11. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
- ANEJO Nº 12. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- ANEJO Nº 13. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.
- ANEJO nº 14. EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

DOCUMENTO N° II: PLANOS

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. BATIMETRÍA
3. PLANTA GENERAL
4. SECCIÓN TIPO
5. REPLANTEO.
6. DEMOLICIONES
7. DOMINIO PÚBLICO
8. PLANTA DE PERFILES DE PLAYA.
9. PERFILES PLAYA.

DOCUMENTO N° III: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO N° IV: PRESUPUESTO

0. INTRODUCCIÓN

Los municipios de Almenara y La Llosa están situados en el extremo sur de la provincia de Castellón.

Presentan 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 incrementado la vulnerabilidad existente y los ya tradicionales problemas de erosión e inundabilidad costera de 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 alto.

Desde el punto de vista de urbanización existen por tanto dos tramos claramente distintos: un tramo antiguo, que ocupa parte del Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT en adelante), y un tramo nuevo situado fuera del DPMT.

Desde el punto de vista de la tipología de costa y orientación del frente costero, se distinguen así mismo dos tramos: el tramo norte, sin playa emergida y rigidizado mediante una protección de escollera, y el resto, en la que existe una playa emergida de gravas. El tramo norte tiene una orientación sensiblemente diferente a la del resto de la playa (unos 14º de diferencia); esto es debido a que antiguamente la costa en este tramo tenía esta orientación, ya que había un pequeño saliente en esta zona y al norte de Almenara (debido probablemente a la existencia de un banco de arena o de una comunidad de Posidonia frente a dicha zona). Aunque no hay una correlación total, sí se observa una estrecha relación entre los tramos definidos atendiendo a criterios de urbanización y los definidos atendiendo a la tipología de costa, ya que el tramo escollera do se sitúa en la zona norte, frente a las casas más antiguas situadas sobre el DPMT, mientras que la playa de gravas se extiende a lo largo de una parte del núcleo antiguo y de toda la zona urbanizada más recientemente, fuera del DPMT.

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.

Para hacer frente a este problema, la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar ha construido un talud de protección de escollera en el tramo norte del municipio, y además ha llevado a cabo las siguientes actuaciones entre el año 2000 y el 2017:

AÑO	REF.	OBRA	MATERIAL GRANULAR	
			TM.	M3.
2000	12-1226	Obra de emergencia para la defensa de costa al sur de la gola de Almenara (junio 2000): en esta actuación se procedió a la demolición de viviendas de primera línea y la aportación de 89.219,17 m3. de gravas de origen terrestre con diámetro medio entre 1 y 8 cm		89.219,17
2001	12-1253	Obras de emergencia en playa de Almenara (diciembre 2001): en esta actuación se procedió a la prolongación de la protección de escollera en 443 m y un vertido de 824,59 m3 de gravas de origen terrestre con diámetro medio entre 1 y 8 cm.		824,59
2003	12-1295	Obras de conservación y mantenimiento mediante recarga periódica de un tramo (octubre 2003): en esta actuación se vertieron 24.037,49 m3 el primer año, y 11.998 m3 el segundo año, de gravas de origen terrestre con diámetro medio entre 1 y 8 cm		36.035,49
2004	12-1289	Obras complementarias de conservación de la protección y mejora de la accesibilidad en el tramo norte del paseo marítimo de Almenara (abril 2004): se trasvasan 48.000 m3 desde el sur al norte de la playa y se aportan 3.340 m3 de gravas de origen terrestre con diámetro medio entre 1 y 8 cm.		51.340,00
2004-2005		Aportes periódicos para mantenimiento de la costa de Almenara (2004-2005): se aportaron anualmente 100.000 t de gravas de origen terrestre con diámetro medio entre 1 y 8 cm.	100.000,00	64.516,13
2005-2007	12-0184	Mantenimiento y conservación de la costa de Castellón (2005-2007): se vertieron 66.147,89 m3 de gravas de origen terrestre con diámetro medio entre 1 y 8 cm entre el 2005 y 2006, y de trasvase de arena 86.164,98m3.		152.312,87
2007-2009	12-0206	Mantenimiento y conservación de la costa de Castellón (2007-2009): se ha prolongado la protección de escollera. Se han aportado nov-2007= 501,96tm; ene-2008= 2.921,98tm; abril-2008= 19.543,48tm; mayo-2008= 12.651,35tm. de origen terrestre con diámetro medio entre 1 y 8 cm	35.618,77	22.979,85

2009-2012	12-0226	Mantenimiento y conservación de la costa de Castellón (2009-2011) (Nota.- este mantenimiento también tubo anualidad en el año 2012): Acondicionamiento escaleras playa Casablanca (mayo 2010), Aporte grava lavada cantera a playa Casablanca (septiembre 2009= 15.044m ³ .; junio 2010= 13.979,19m ³ .; y enero 2012= 1.228,70m ³ .), Elevación cota escollera defensa longitudinal playa Casablanca (mayo-junio 2010), Protección paseo, obra de urgencia (febrero 2012), Traslado de gravas de playa de Xilxes a playa Casablanca (junio 2011), Pavimentación paseo casa Blanca, zona derribo (marzo 2012).		30.251,89
2014	12-0266	Mantenimiento y conservación de la costa de Castellón (2014-2015): Construcción base de escollera protección paseo marítimo.		
2014	12-0273.0 1	Obras de emergencia para reparar los daños ocasionados por el temporal del 30 de Noviembre al 2 de Diciembre de 2014 en los TTMM de Almenara y Xilxes, se vertieron 3.365 m ³ . de grava de origen terrestre con diámetro medio entre 1 y 8 cm. (diciembre 2014)y se trasvasaron 1.826,54m ³ .		5.191,54
2015	12-0278.0 2	Obras de emergencia para reparar los daños producidos por los temporales de comienzo de noviembre de 2015 en la provincia de Castellón, se vertieron 4.526,315 m ³ . de grava de origen terrestre con diámetro medio entre 1 y 8 cm. (diciembre 2015).		4.526,32
2017	12-0292.E 2	Obras de emergencia para reparar los daños producidos por los temporales de finales de Noviembre y durante el mes de diciembre de 2016 en la provincia de Castellón, se vertieron 30.371,54 m ³ . de grava de origen terrestre con diámetro medio entre 1 y 8 cm. (septiembre 2017) y se trasvasaron 4.498,20m ³ .		34.869,74

SUMA M3. 492.067,6

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.

1. ANTECEDENTES

1.1 DOCUMENTACIÓN BÁSICA PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

Para la redacción del presente proyecto constructivo se ha contado con la siguiente documentación:

- Asistencia técnica para el estudio integral de alternativas de actuación en el tramo de costa entre el Puerto de Burriana y el Puerto de Sagunto. Elaborado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria para el Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino.
- Estudio de la dinámica litoral, defensa y propuesta de mejora en las playas con problemas: estrategia de actuación del tramo comprendido entre el Puerto de Castellón y el Puerto de Sagunto. Redactado por el CEDEX en 2013 para el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Estudio ecocartográfico del litoral de la provincial de Castellón. Redactado en 2010 por HIDTMA para el Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino.
- Plan de protección de recursos hídricos de la zona húmeda de Almenara, TT.MM. Varios (Castellón), redactado por Juan Fullana Montoro para el Ministerio de Medio Ambiente. Confederación Hidrográfica del Júcar en Mayo de 2001.
- Estudio de caracterización ecológica del tramo de costa desde el Puerto de Castellón al Puerto de Sagunto.
- Estudio de la evolución del litoral costero en la Provincia de Castellón, del Servicio Provincial de Costas de Castellón.
- Documento ambiental correspondiente al presente proyecto.
- Estudio de Impacto Ambiental correspondiente al presente proyecto, que incluye Estudio de Integración Paisajística, y Memoria de Impacto Patrimonial.

1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE LA ACTUACIÓN

Bajo el contexto anterior, tras 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 La 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 escollerado 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 escollerado. 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 (°)	QI (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 (°)	QI (m ³ /h)	QI (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

Justificada la necesidad de actuación, los objetivos que se pretenden alcanzar con el desarrollo del presente proyecto son los siguientes:

- 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.

1.3 DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

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.

Para profundizar en la justificación de la solución adoptada, consúltese el ANEJO N° 8: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.

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

De modo que **la solución consiste 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, cota de coronación +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 cota de coronación +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 coronación +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
 - 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 coronación a la cota +1.0 m.
 - Aporte de 25000 m³ de arena $D_{50} = 0.36$ mm en el tramo aguas abajo de la gola de Queralt, T.M. de Sagunto.

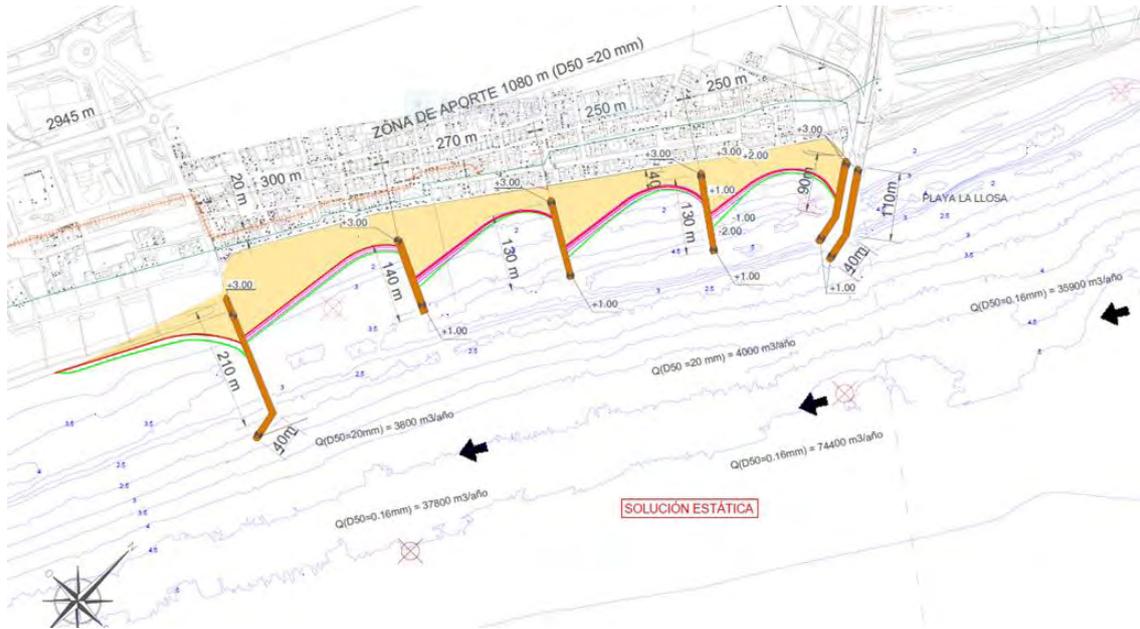


Figura 1.- Solución estática en el tramo norte. T.M. de Almenara

Figura 2.-



Figura 3.- 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 .

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

2. CONTENIDO DEL PROYECTO

2.1 TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA

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, desde 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. Sondas y altitudes en metros, referidas las primeras a la mayor bajamar y las segundas al nivel medio del mar. Escala 1:425.000.

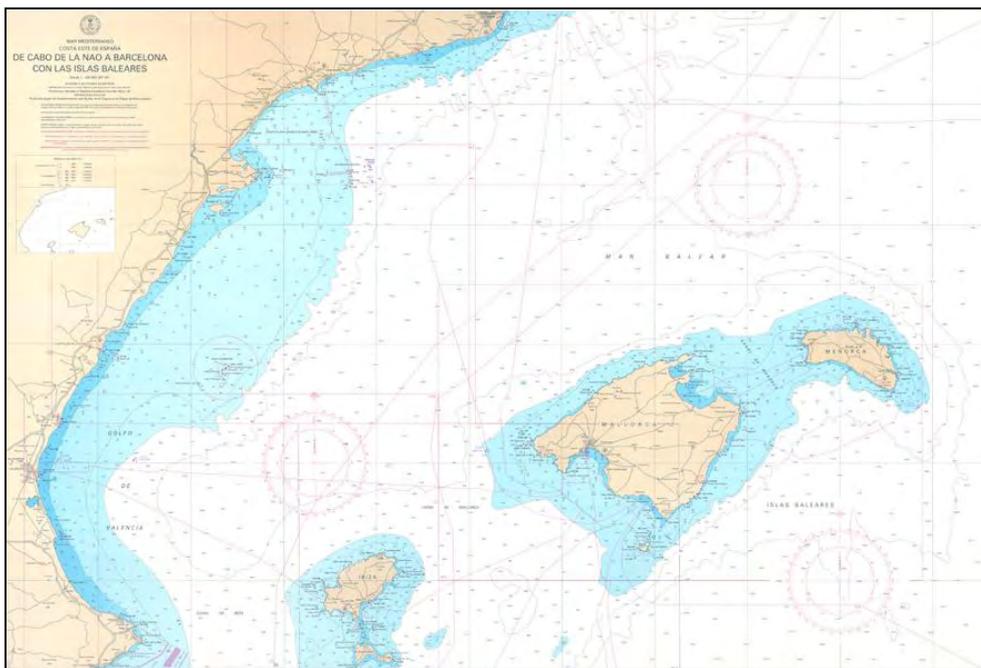


Figura 4.- Carta Náutica nº48 del Instituto Hidrográfico de la Marina.



Figura 5.- Zoom del área a considerar, carta nº48 del Instituto Hidrográfico de la Marina.

- Planos de topobatemetría en formatos GIS y AutoCAD de la zona de actuación de “Estudio ecocartográfico del litoral de la provincia de Castellón”, realizados para la Dirección General de Costa, hasta una profundidad de la -40 m.

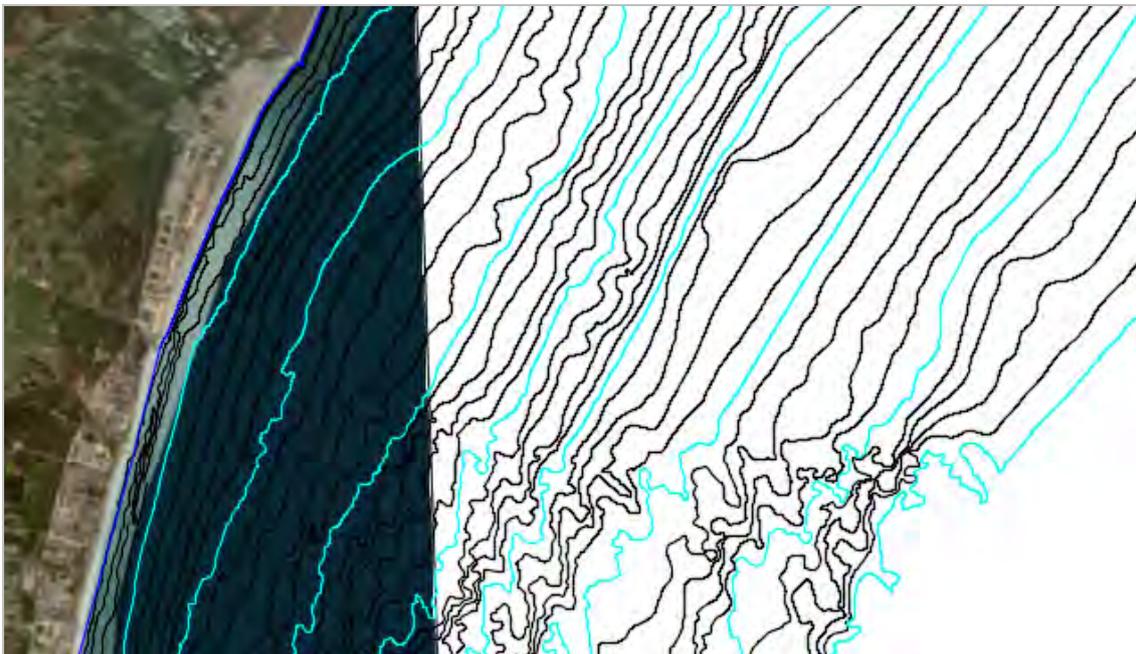


Figura 6.- Batimetría hasta la cota -40 m del frente litoral de Almenara

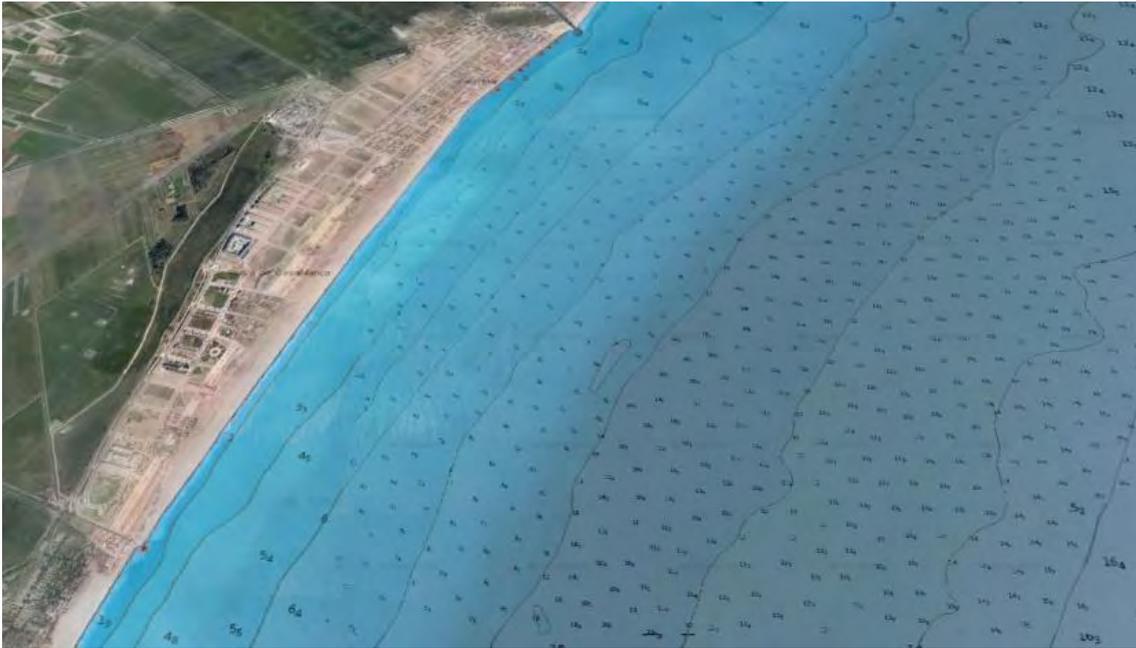


Figura 7.- Batimetría de detalle frente a costa objeto del presente proyecto.

Además, con objeto de establecer el límite tierra-mar, se añade al modelo la línea de costa de la cartografía escala 1:1000, proporcionada por el Servicio Provincial de Costas de Castellón. Como resultado de procesar la información batimétrica expuesta e implementarla en el módulo de modelado del terreno del SMC, se obtiene el siguiente modelo batimétrico, que permite llevar a cabo la propagación del oleaje hasta la zona de actuación:

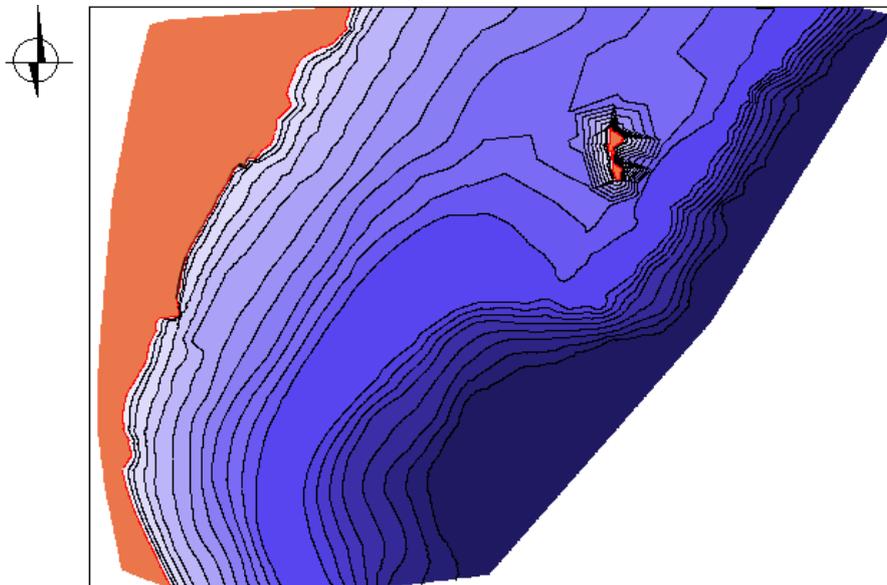


Figura 8.- Modelo del terreno implementado en el SMC para la propagación de oleaje.

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. 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.

2.2 CARACTERIZACIÓN DEL SEDIMENTO NATURAL Y DE APORTACIÓN

Sedimento natural: .

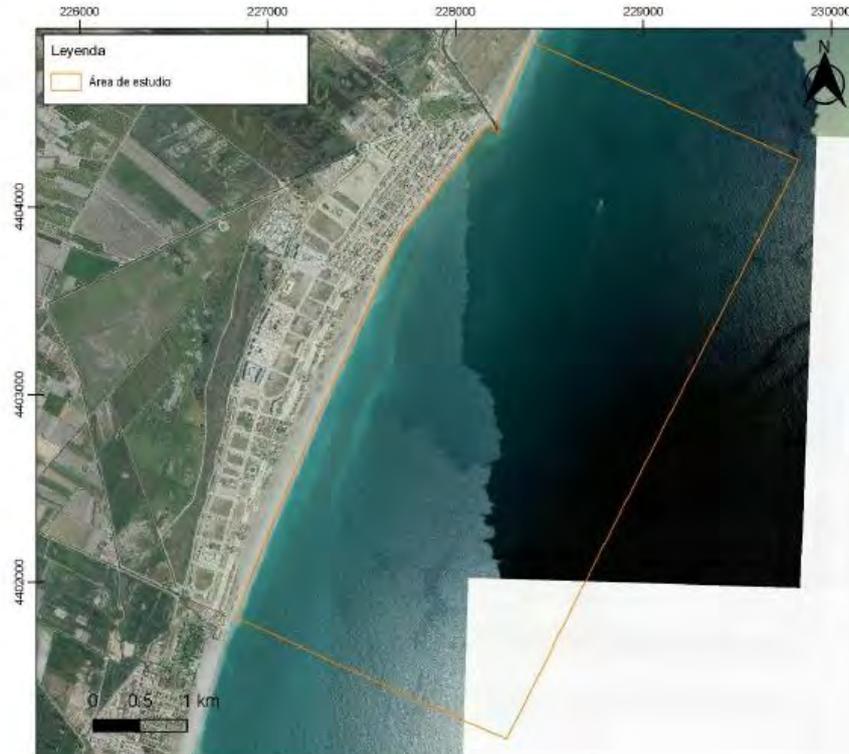
Se ha elaborado el estudio de biocenosis marinas asociadas al Proyecto de Estabilización del Frente Litoral de Almenara (Castellón).

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.



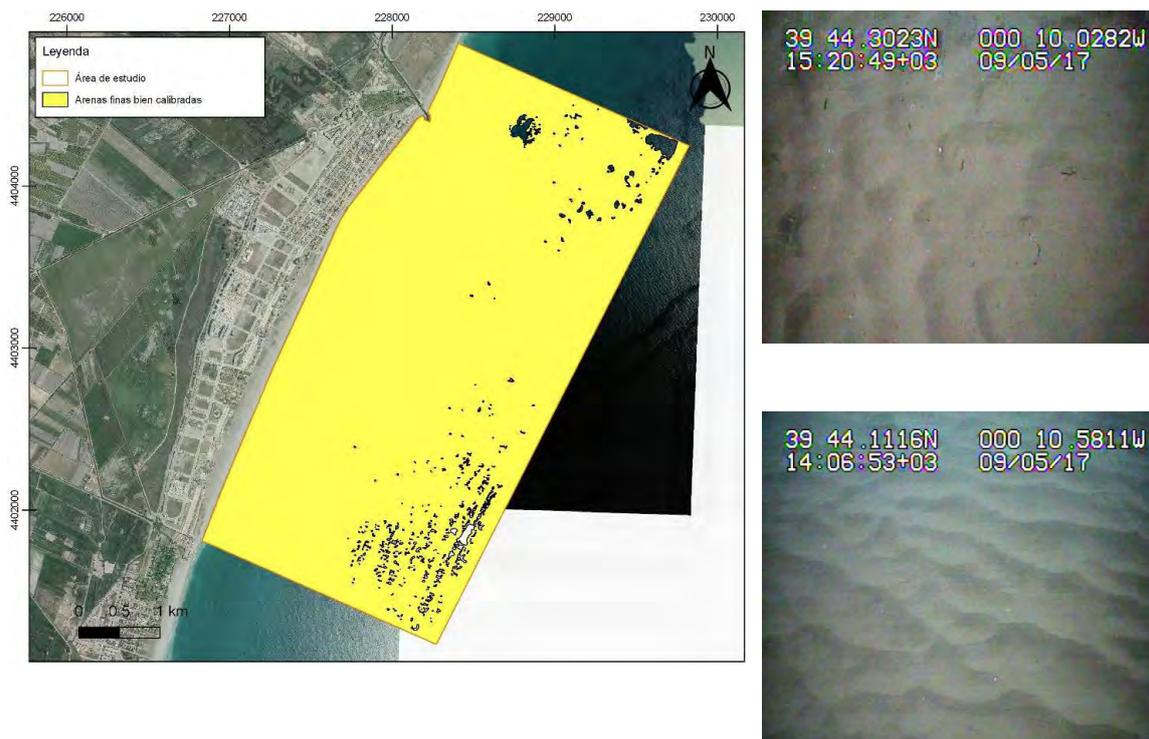
Los trabajos de prospección con sonar de barrido lateral y TV submarina se realizaron los días 4, 9 y 25 de mayo de 2017.

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*).

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).

- 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).

Sedimento de aportación:

- Playa de Casablanca: Grava $D_{50}=20$ mm.
- Playa al sur de la Gola de Queralt: Arena $D_{50}=0.36$ mm.

2.3 CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

2.3.1 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.

2.3.2 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y DRENAJE.

La Marjal de Almenara es el LIC ES5223007 y efectúa actualmente de su desagüe a través de la Gola de la Llosa y, en menor medida, por la Gola de Queralt. El balance hídrico de la Marjal de Almenara se vería seriamente comprometido 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.

Durante la fase de explotación se puede producir el aterramiento natural de la pareja de espigones que encauzan las golas. Si no se actúa y se deja que se produzca este aterramiento natural, el balance hídrico de la Marjal de Almenara quedaría afectado, y con él, toda la Marjal. Por ello será necesario efectuar dragados periódicos, tal y como se indica en los apartados siguientes (y como ya se efectúan en la actualidad, por otra parte).

2.4 OLAJE Y DINÁMICA LITORAL

2.4.1.- PROPAGACIÓN DEL OLAJE.

A medida que el oleaje se aproxima hacia la costa sufre una serie de fenómenos que llevan a su transformación, como son el asomeramiento, la refracción, la difracción o la rotura. Este último, en combinación con los gradientes de altura de ola y la incidencia oblicua del oleaje, producen corrientes costeras que transportan agua y sedimentos y que, de los distintos tipos de corrientes (marea, viento, etc.), son las más importantes en el desarrollo de la línea de costa.

Para el estudio del oleaje en la costa se ha llevado a cabo en el anejo nº 9 la reconstrucción del clima marítimo en la misma mediante la Técnica del Hipercono, desarrollada por el Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas (GIOC) de la Universidad de Cantabria en 2004. recibe este nombre por sus cuatro parámetros de actuación: Hs, Tp, dirección y nivel del mar. Para la

aplicación de esta técnica se propagan casos de oleaje pertenecientes a régimen medio y extremal.

Los resultados del modelo numérico muestran que los oleajes más energéticos se corresponden con las direcciones del primer cuadrante NE y ENE. Los frentes de oleaje procedentes de estos sectores direccionales son los que más giran por efecto de la refracción ya que abordan la batimetría con mayor oblicuidad y, además, están asociados a periodos mayores.

En la reconstrucción del clima marítimo extremal se observa la agrupación de oleaje en las proximidades de la costa en torno a las direcciones del segundo cuadrante, tal y como sucedía en el análisis del oleaje medio. Así, se producen alturas de ola altas en la zona de estudio en situaciones de temporales, tanto procedentes de dirección NNE, como de direcciones E y ESE en aguas profundas, que al alcanzar la costa se traducen en alturas de ola de mayor magnitud agrupadas en torno a estas dos últimas direcciones; a pesar de que la frecuencia de presentación de temporales del segundo cuadrante no sea tan alta como los temporales del primero.

Se concluye que el oleaje de cálculo, asociado a un periodo de retorno de 68 años, corresponde a un oleaje de procedencia ENE en el punto 3, con un valor de altura de ola de 2.74 m.

2.4.2.- DINÁMICA LITORAL.

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 Palencia 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.

Incluido en la unidad morfodinámica Nules, el frente litoral de Almenara 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

El ángulo entre la dirección del flujo medio de energía y de la 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

De los resultados se observa que existe un gradiente muy elevado en el ángulo entre la normal a la línea de orilla y el vector energía media anual, que es máximo en el nodo P1 (19.5°) y disminuye progresivamente conforme se avanza hacia el sur, resultando mínima en el nodo P4 (11.7°).

Se concluye, por tanto, que el tramo norte (casco urbano de Barrio Mar) se encuentra en una situación de fuerte desequilibrio dinámico, mientras que el tramo sur (aproximadamente 2 km de costa hasta la Gola de Queralt) presenta una orientación más próxima al equilibrio y una anchura de playa efectiva mucho mayor.

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

La pendiente media de la playa en la zona de rompientes (-2 m a -5 m), donde se estima que se moviliza la mayor parte del sedimento es de 0.010.

La profundidad de cierre estimada la formulación teórica de *Birkemeier* es de $h^*=4.4$ m, en condiciones energéticas de oleaje medio definidas en la siguiente tabla:

NODO DE CONTROL	Alineación media costa	teta n	TRANSPORTE MEDIO N-S (KAMPHIUS)		
			Ángulo frente oleaje	ac	QI m3/año
1	27.0	117.0	97.5	19.5	5897
2	25.0	115.0	98.7	16.3	5377

Todo lo cual, puede encontrarse desarrollado en el anejo nº 6.

2.5 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

En el anejo 8 se encuentra el estudio de alternativas completo, el cual se ha realizado con los siguientes criterios técnicos:

1. Vida útil de la obra, de acuerdo a ROM 1.0-09 (Fig. 2.2.33), para obras de regeneración y defensa de la costa es de 15 años y una $p_{f,ELU} = 0.2$, lo que da un periodo de retorno $T_R = 68$ años.
2. El material de aportación será de tipo arena ($D_{50} = 0.36$ mm), o bien de tipo grava ($D_{50} = 20$ mm).
3. Anchura mínima de playa de 40 m.
4. Perfil de equilibrio de Dean para playa de arena ($D_{50} = 0.36$ mm)
5. Perfil de equilibrio de Powel para playa de grava ($D_{50} = 20.0$ mm)

6. Forma en planta de equilibrio, según Hsu y Evans y dirección de flujo medio obtenida

En este Estudio de alternativas se presentan 10 alternativas de solución y una Alternativa 0 de no actuación.

A continuación, se describen cada una de ellas.

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 1.2 del presente documento.

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.

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 .

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 .

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 golgas 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.

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 .

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 .

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 .

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.

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

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 .

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 .

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 cota de coronación +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 cota de coronación +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 coronación +1.0 m. La construcción de estos espigones requiere de un volumen de escolleras estimado en fase de estudio de alternativas de 21.700 m^3 .
 - Aporte de 165.000 m^3 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 m^3 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.
 - 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 cota de coronación +1.0 m.
 - Aporte de arena de 25000 m^3 de arena $D_{50} = 0.36$ mm en el tramo aguas abajo de la gola de Queralt, T.M. de Sagunto.

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.

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 $D50 = 20 \text{ mm}$ 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.

TABLA RESUMEN

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

Tal y como se ha explicado en el punto 1.3 de esta memoria, y como queda ampliamente justificado en el anejo 8, **la alternativa óptima resulta ser la número 8**, que es la que aquí se desarrolla a nivel constructivo.

2.6 DISEÑO DE LA PLAYA

En los siguientes puntos se detallan los parámetros que definen las variables de diseño de la actuación, establecidas con el objetivo de cumplir con los criterios técnicos y funcionales.

- Vida útil de la obra, de acuerdo a ROM 1.0-09 (Fig. 2.2.33), para obras de regeneración y defensa de la costa es de 15 años y una $p_{f,ELU} = 0,2$, lo que da un periodo de retorno $T_R = 68$ años.
- El material de aportación será de tipo grava ($D_{50} = 20$ mm).
- Anchura mínima de playa de 40 m.
- Perfil de equilibrio de Powel para playa de grava ($D_{50} = 20,0$ mm).
- Forma en planta de equilibrio, según Hsu y Evans y dirección de flujo medio obtenida.
- Cota de diseño de la berma de playa establecida en la +3,00 m, con una pendiente hasta la cota cero de 1V:12H.
- Periodo máximo de recirculación de sedimento de 5 años.
- Tasa de incremento anual del nivel del mar como consecuencia del cambio climático frente a la zona de actuación es de 0,150 cm/año = 1,50 mm/año, resultando un Nivel, MSL, en el año horizonte 2040 de 6,294 cm.

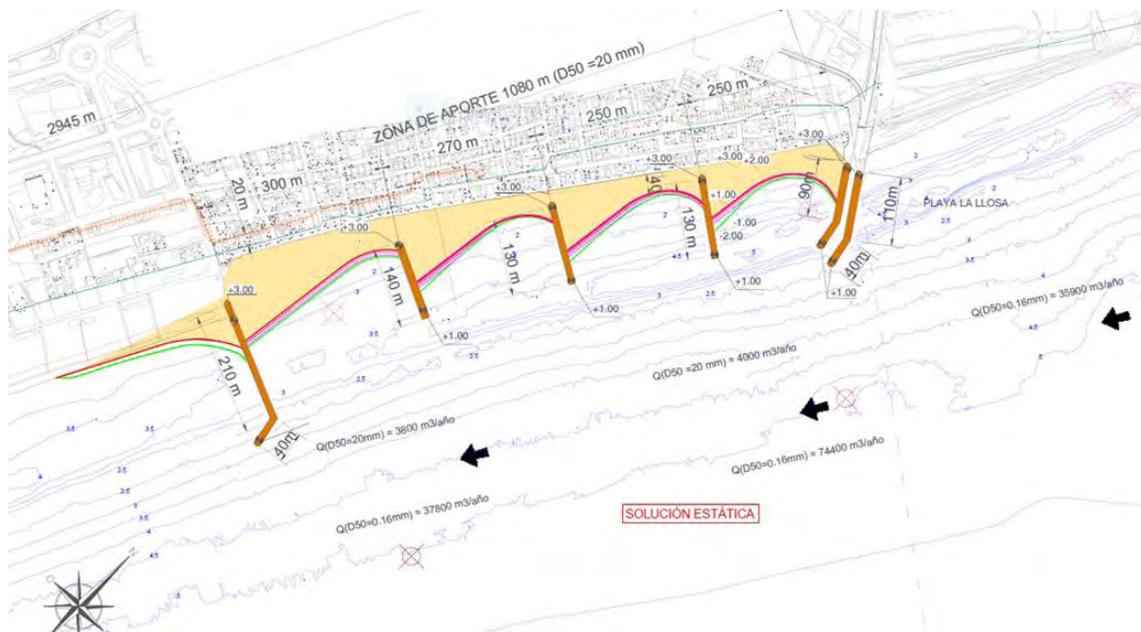
DIMENSIONAMIENTO DE LA PLAYA DE CASABLANCA (TRAMO NORTE)

Al sur de la gola de la Llosa, el gran desequilibrio entre la orientación de la línea de orilla y la dirección media de los oleajes incidentes hace necesario llevar a cabo una actuación de rigidización costera.

El escenario de rigidización costera propone generar una situación estable de la línea de orilla en la que se cumplan los mínimos de anchura de diseño establecidos con la disposición de estructuras de defensa y la aportación de un volumen de grava para dar solución a los problemas de regresión.

La rigidización costera se lleva a cabo mediante estructuras de contención lateral con el objetivo de generar situaciones de equilibrio estático, es decir, de transporte neto nulo. Los espigones deben tener la longitud suficiente para asegurar que no se produce la transferencia de material de una celda a la siguiente con la correcta contención del perfil de relleno.

La aportación de sedimento se debe realizar teniendo en cuenta la forma en planta de equilibrio estático de la costa tras la ejecución de las estructuras. Este tipo de soluciones no requiere de ningún mantenimiento.



DIMENSIONAMIENTO DE LA PLAYA DE CASABLANCA (SOLUCIÓN DINÁMICA)

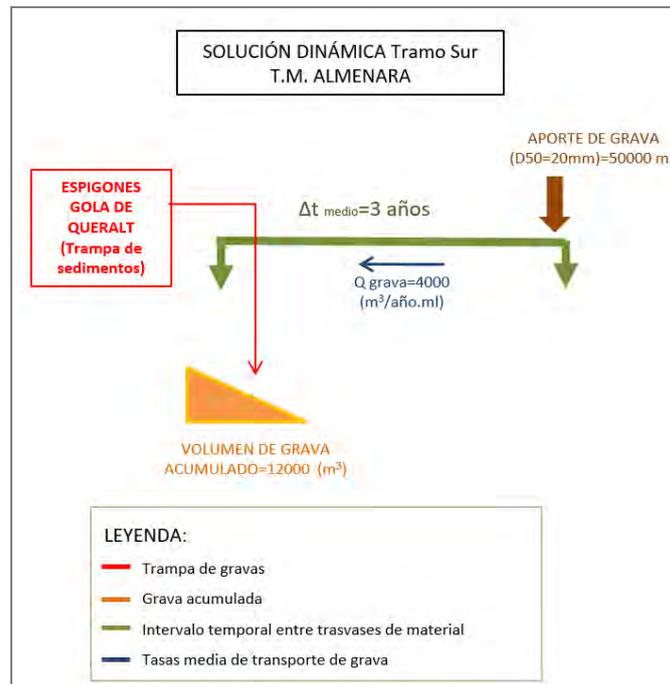
En el tramo sur de la playa de Casablanca (1860 m al norte de la gola de Queralt) se propone establecer una actuación de tipo dinámico, consistente en llevar a cabo una aportación de grava de diámetro $D_{50}=20$ mm y un mantenimiento de recirculación del sedimento tipo grava transportado, cuyo perfil queda retenido en el espigón de la gola de Queralt.

La periodicidad de las operaciones de recirculación de la grava es de 3 años.

El material de arena que actualmente se transporta en este tramo aguas debajo de la gola de Queralt, se deja pasar, de manera que pueda mantenerse el aporte natural actual hacia el sur de la zona de actuación.



Figura 1.-



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.

2.7 DISEÑO DE LAS OBRAS DE PROTECCIÓN

La longitud de los espigones debe ser suficiente para contener el perfil del relleno de la playa y alcanzar la profundidad a partir de la cual no se esperan movimientos significativos de sedimento ($h^* = 4.4$ m).

Numerando de norte a sur los espigones, se proyectan los espigones 1 y 2 con una longitud de 130 m, el espigón 3 con una longitud de 140 m, y el último espigón (espigón 4) que separa el tramo norte (solución estática) del tramo sur (solución dinámica) con una longitud de (210+40) m.

En todos los casos, el ancho en coronación se establece en 5 m a una cota de coronación +1,0 m. en el morro.

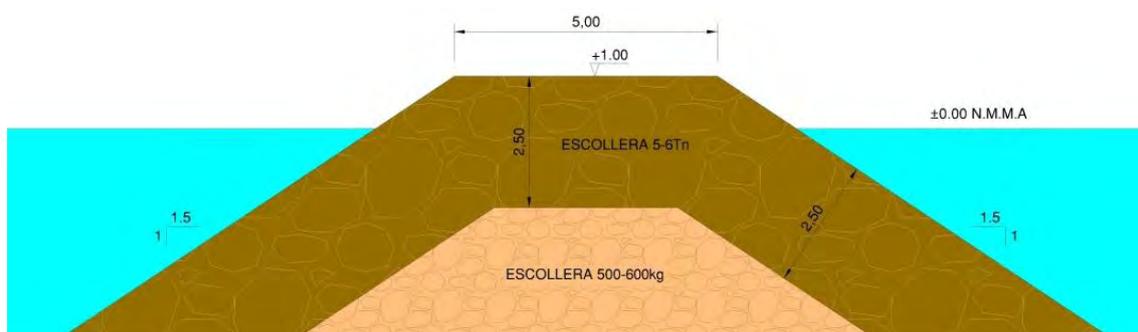
Los espigones de encauzamiento de la gola de la Llosa se plantea con un quiebro de 40 m respecto de su alineación de unos 30° que favorezca el no aterramiento de la desembocadura de la gola.

La longitud de los espigones de encauzamiento de la gola de Queralt se reducen a 80 m en su tramo recto y 50 m en tramo quebrado.

Se obtiene un peso de la escollera del manto bicapa de $W50 = 4.17$ t, que por aproximación superior y del lado de la seguridad se fija en escollera para el manto de entre 5 t y 6 t.

Los espigones se proyectan con 5 m de anchura en coronación, talud uniforme 1,5H:1V y cota de coronación variable +1,00 m.

La sección tipo del dique resultante de aplicar la formulación de Vidal et al., para la condición de Iniciación de Avería y en el caso de marea más desfavorable, está formada por manto compuesto por dos capas de escollera de 5 a 6 t y núcleo de piezas también de escollera de 500 a 600 kg



Además, se construirán bermas de 5 m de anchura y 0.5 m de espesor.

2.8 ASPECTOS AMBIENTALES

Los aspectos ambientales relativos al presente proyecto constructivo se han tenido en cuenta íntegramente en el Estudio de Impacto Ambiental.

2.8.1. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

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 situa 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.

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.

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.

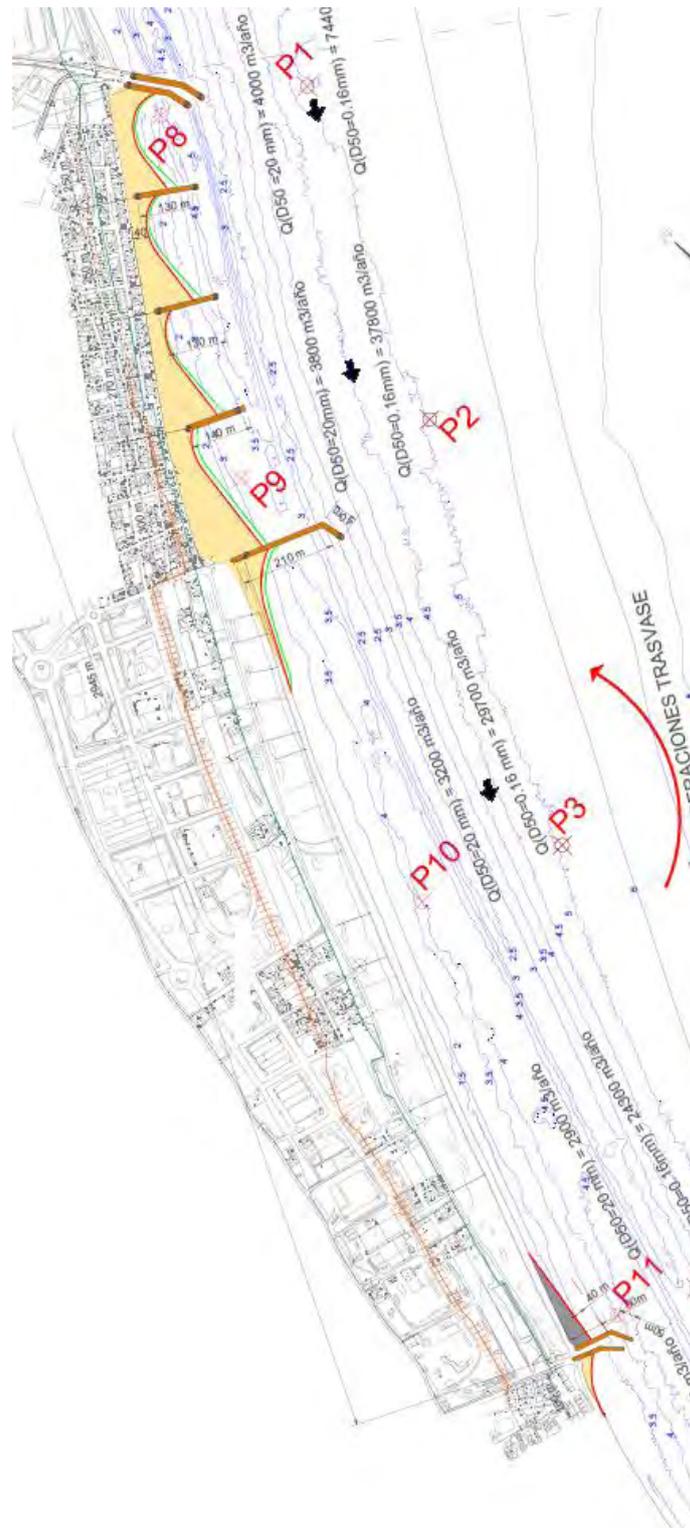


En lo relativo a la fauna, está confirmada la nidificación del Chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*) incluida en el Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas en la categoría Vulnerable en el listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y en el Anexo I de la Directiva 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.

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.

2.8.2. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para la caracterización y valoración de los impactos se han tenido en consideración los criterios establecidos en la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, incorporando a los mismos la categoría de impacto positivo en caso necesario.

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.

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

2.8.3 PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS Y PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

MEDIDAS PROTECTORAS

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

El objetivo de dichas medidas consiste en:

Explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio en aras al mejor logro ambiental del proyecto o actividad.

Anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente, en el entorno de aquéllas.

Incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

Algunas medidas preventivas serían las siguientes:

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.	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. 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.

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: <ul style="list-style-type: none"> 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: <ul style="list-style-type: none"> Para las operaciones de carga y descarga: <ul style="list-style-type: none"> Vertido de arena, gravas, escombros, etc desde alturas lo más bajas posibles. Para los movimientos de maquinaria y personal de obra <ul style="list-style-type: none"> 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:</p> <p>Si hubiera material retirado y no reutilizado se llevará a un vertedero autorizado.</p> <p>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.</p> <p>No realizar esta operación durante los meses con elevada probabilidad de ocurrencia de temporales.</p> <p>Durante la construcción de los espigones.</p> <p>Evitar la actuación en días de fuerte oleaje y viento.</p> <p>Emplear en lo posible materiales y métodos que faciliten su integración en el paisaje.</p> <p>Durante la aportación de material granular a la playa.</p> <p>Evitar la actuación en días de fuerte oleaje y viento.</p> <p>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	<p>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.</p> <p>Impacto sobre la calidad físico-química del agua.</p>
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.	<p>Los sistemas de protección de aguas se utilizarán en caso de excederse los límites de partículas en suspensión.</p> <p>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.</p> <p>Lavado del material de aporte de origen.</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	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.</p> <p>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>.</p> <p>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.

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.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

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 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.

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.

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 realizaran 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.

2.9 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

2.9.1 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El planeamiento urbanístico que actualmente tiene en vigor el municipio de Almenara es la homologación a la Ley 6/94 GV de las normas subsidiarias de Almenara, aprobadas provisionalmente con fecha 27/7/2001.

En La Llosa se halla aprobada provisionalmente la modificación puntual nº 1 del Plan General. Hasta que se apruebe definitivamente la citada modificación puntual nº 1, la calificación del suelo afectado en La Llosa es “no urbanizable de especial protección”.

2.9.2 EXPROPIACIONES

Para la ejecución del presente proyecto no será necesario realizar expropiaciones.

3. DECLARACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS

Los firmantes del presente proyecto declaramos expresamente que se cumplen las disposiciones de la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, así como el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.

4. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

En cumplimiento con lo indicado en el artículo 3 de la Ley 2/2015 de 30 de marzo de desindexación de la economía española, se concluye que no procede la aplicación de la revisión de precios, dado que el plazo de ejecución de la misma es inferior a un año.

No obstante, se propone a continuación la fórmula de revisión de precios nº 622, para el contrato de ejecución de la presente obra de entre las aprobadas en el anexo II del R.D. 1359/2011 de 7 de octubre:

$$K_t = 0,15E_t / E_0 + 0,25R_t / R_0 + 0,60$$

Donde:

K_t : Coeficiente teórico de revision para el momento de ejecución t.

H_0 : Índice del coste de la mano de obra en la fecha de la licitación.

H_t : Índice del coste de la mano de obra en el momento de ejecución t.

E_0 : Índice del coste de la energía en la fecha de la licitación.

E_t : Índice del coste de la energía en el momento de la ejecución t.

R_0 : Índice del coste de los materiales rocosos en la fecha de la licitación.

R_t : Índice del coste del material rocoso en el momento de la ejecución t.

5. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De conformidad con el Real Decreto 773/2015 de 28 de agosto las empresas constructoras que deseen concurrir a la licitación de estas obras deben tener al menos la siguiente clasificación:

- Grupo: F, marítimas
- Subgrupo: 7: Obras marítimas sin cualificación específica.
- Categoría 6: Cuantía superior a 6 millones de euros.

6. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Las obras que se definen en este proyecto constituyen un conjunto completo en el sentido de que contienen todos los elementos precisos para que, una vez ejecutadas puedan ser entregadas al servicio correspondiente para su inmediata utilización, según lo dispuesto en la Ley de Contratos de la Administración Pública y su Reglamento.

7. PRESUPUESTO.

1 ESPIGONES	1.098.980,740
2 VERTIDO DE MATERIAL DE APORTACIÓN A LA PLAYA	3.962.910,620
3 MEDIDAS CORRECTORAS Y VIGILANCIA AMBIENTAL	132.197,420
4 SEGURIDAD Y SALUD	89.699,020
5 GESTIÓN DE RESIDUOS	6.071,460
6 VARIOS	23.086,400
Presupuesto de Ejecución Material	5.312.945,66
16% de Gastos Generales	850.071,31
6% de Beneficio Industrial	318.776,74
Suma	6.481.793,71
I.V.A.: 21%	1.361.176,68
Presupuesto de Licitación	7.842.970,39

Asciende el PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL a la citada cantidad de CINCO MILLONES TRESCIENTOS DOCE MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Asciende el presupuesto de licitación I.V.A. excluido a la citada cantidad de SEIS MILLONES, CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN MIL SETECIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS.

Siendo el I.V.A. vigente el 21 %, que asciende a la cantidad de UN MILLÓN, TRESCIENTOS SESENTA Y UN MIL CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS..

Asciende la suma del presupuesto de licitación más el correspondiente IVA a la citada cantidad total de SIETE MILLONES, OCHOCIENTOS CUARENTA Y DOS MIL, NOVECIENTOS SETENTA EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

8. PLAZOS

El plazo de ejecución de la obra será de 12 (DOCE) meses de duración, tal y como se recoge en el anejo de plan de obra.

El plazo de garantía será de un (1) año, contado a partir de la recepción. Durante este plazo, si se detectan defectos debidos a deficiencias en la ejecución de las obras, la dirección de obra dará instrucciones a la constructora para que ésta proceda, a su costa, a las reparaciones pertinentes.

9. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº I: MEMORIA y ANEJOS A LA MEMORIA

MEMORIA

0. INTRODUCCIÓN

1. ANTECEDENTES

2. CONTENIDO DEL PROYECTO

3. DECLARACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS
4. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
5. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
6. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
7. PRESUPUESTO.
8. PLAZOS
9. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

ANEJOS

- ANEJO Nº 1. DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA
- ANEJO Nº 2. ESTUDIO DE CANTERAS Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES
- ANEJO Nº 3. ESTUDIO BIONÓMICO MARINO.
- ANEJO Nº 4. CLIMA MARÍTIMO
- ANEJO Nº 5 PROPAGACIÓN DEL OLEAJE.
- ANEJO Nº 6. ESTUDIO DE DINÁMICA LITORAL.
- ANEJO Nº 7. DIMENSIONAMIENTO DE LA SOLUCIÓN
- ANEJO Nº 8. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.
- ANEJO Nº 9. PLANEAMIENTO
- ANEJO Nº 10. PROGRAMA DE TRABAJOS.
- ANEJO Nº 11. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
- ANEJO Nº 12. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- ANEJO Nº 13. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.
- ANEJO nº 14. EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

DOCUMENTO Nº II: PLANOS

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. BATIMETRÍA
3. PLANTA GENERAL
4. SECCIONES
5. PLANO DE REPLANTEO.
6. DEMOLICIONES
7. DOMINIO PÚBLICO
8. PLANTA DE PERFILES DE PLAYA.

9. PERFILES PLAYA.

DOCUMENTO Nº III: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº IV: PRESUPUESTO

Castellón de la Plana, octubre 2017.

Autores del proyecto:

Miguel Puerta López-Guzmán Francisca Berenguer Alberó
Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
TECNOMEDITERRÁNEA, S.L.

Director del proyecto:

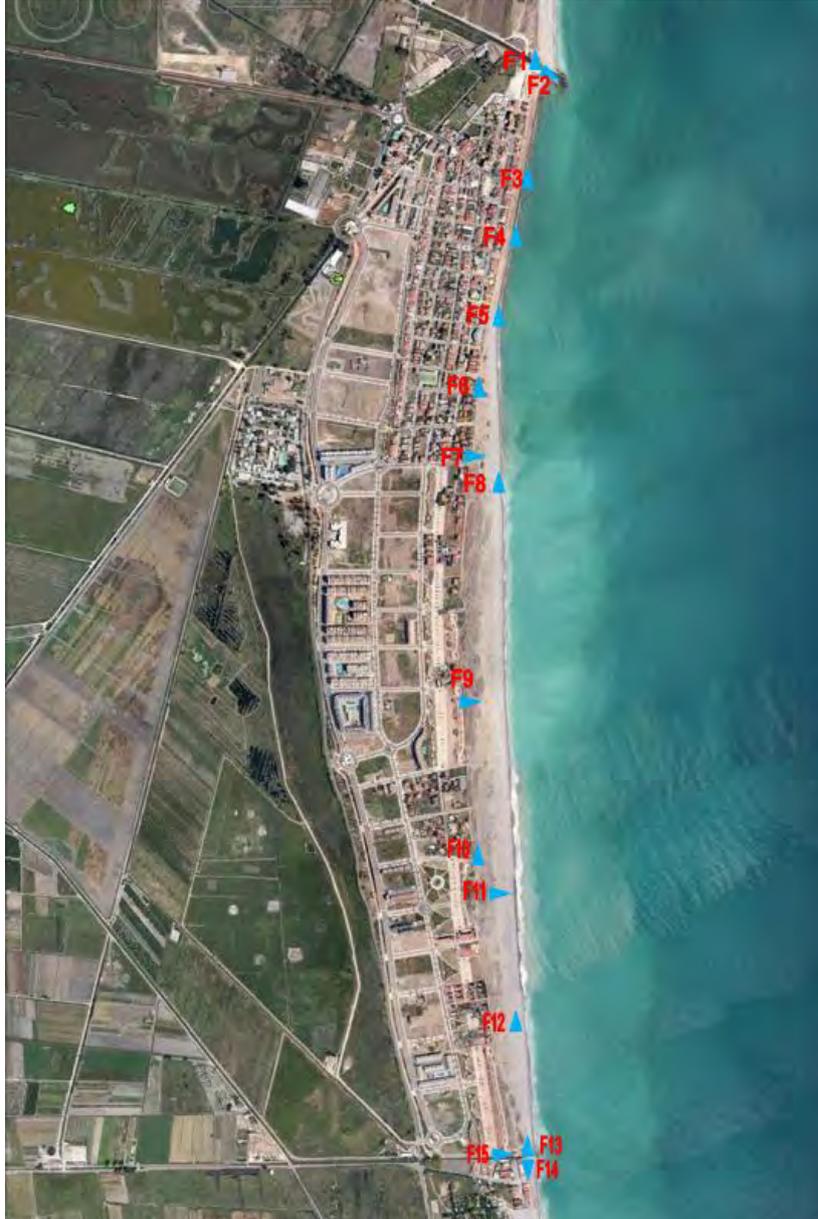
Leonardo Monzonís Forner
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Jefe del Servicio de Proyectos y Obras.

Visto Bueno

Fernando Pérez Burgos

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Jefe de Servicio Provincial en Castellón.

Se adjuntan fotografías del estado de la costa, ordenadas de Norte a Sur tomadas el 18/05/2015:





F1.- Playa de La Llosa, con bolos a retirar.



F2.- Encauzamiento de la Gola de La Llosa



F3.- Vista del escollerao de protección. Al fondo espigones en la Gola de la Llosa.



F4.- Escollera de protección existente.



F5.- Final de la escollera de protección.



F6.- Playa de Casablanca (Almenara) de arena.



F7.- Playa de Casablanca (Almenara) de arena.



F8.- Playa de Almenara de gravas



F9.- Microrreserva en la playa de Almenara



F10.- Parte del paseo marítimo de la playa de Almenara



F11.- Playa de Almenara



F12.- Playa de Almenara



F13.- Inicio de la Playa de Almenara visto desde el espigón de la Gola de Queralt



F14.- Les Cases de Queralt, ya en la Provincia de Valencia.



F15.- Actual estado del encauzamiento de la Gola de Queralt.

Y también otras fotografías, tomadas el día 16/10/2017:





El objeto de este Anejo es la localización de plantas de suministro de materiales que cubran suficientemente y con garantía las necesidades de suministros de materiales que se puedan originar en el transcurso de las obras.

Durante la ejecución de las mismas está prevista la realización de:

- Demolición parcial de la protección de escollera existente.
- Construcción de diques de escollera clasificada.
- Regeneración de la playa con árido de aportación.

Los materiales de necesarios para la ejecución de las tareas previamente indicadas son los siguientes:

- Gravas de 20 mm de diámetro medio.
- Arenas de 0.36 mm.
- Escollera clasificada de 5 y 6 t.
- Escollera clasificada de 500- 600 kg.

En los apartados siguientes se adjuntan relación de canteras de piedra natural y graveras existentes en la zona. Previamente al comienzo de las obras el constructor verificará el estado en que se encuentren las canteras de las que prevea suministrarse, si se ha producido algún cambio de titularidad en la propiedad, si continúan o no en explotación, y en este caso si es posible su reactivación. Además, en cualquier caso, el constructor verificará la existencia, disponibilidad y adecuación del material que se prevea emplear.

En este estudio se han mantenido contactos telefónicos y por correo electrónico con todas las canteras de la zona, solicitando información sobre el tipo de material que comercializan, capacidad de producción y precios.

En la siguiente tabla se muestra el listado y datos de contacto de las distintas canteras existentes en las cercanías de Almenara.

Código	Cantera	Localización	Teléfono	Distancia al Almenara
C1	Cales de la Plana	Pda. Polsiola s/n bajo. Chilches	964 766 372	10 Km.
C2	Vicente Prados El Chato	Gran Vía Tárrega. Castellón	964 20 44 10	45 km.
C3	Grader Materiales de construcción	Partida Las Pedrizas sn. Onda (Castellón)	964 776 363	38 km
C4	Áridos Mijares	Avda. Mediterráneo, 17 Onda, (Castellón)	964 776 363	38 Km
C5	Áridos García	Avda. Libertad, 31. Vinaróz (Castellón)	964 452 962	90 km.
C6	Áridos Cribados Domingo	Ctra. San Mateo Km 3.200	964 471 521	85 km.
C7	Triturados y hormidones Vidal	C/ Mayor 24, Sierra de Engarcerán	964 708 617	60 Km
C8	Áridos Plumbel S.L.	Camino Santa Quintería. Almazora	964 522 244	25 Km
C9	Villagrasa SL	Falcó 2. Castellón de la Plana	964 224 300	40 Km
C10	Áridos Monfort	Masia Flors s/n Sant Joan de Moro	964 328 071	30 Km
C11	Triturados El Cano, S.L	Ctra valencia-Ademuz Km 33 - Domeño (Valencia).	962 70 00 14	95 km

A continuación se muestra un resumen de la información sobre la disponibilidad y precios de los materiales (en toneladas e incluyendo transporte hasta la obra) necesarios para la obra en las distintas canteras identificadas.

CÓDIGO	E 5-6T		E500-600 KG		GRAVA 20 MM	
	DISP.	PRECIO	DISP.	PRECIO	DISP.	PRECIO
C1	SI	15	SI	13.75	NO	
C2	SI	17	SI	14	NO	
C3	SI	18	SI	15	NO	
C4	SI	16	SI	14.30	SI	24
C5	SI	17	SI	14.50	NO	
C6	SI	19	SI	14	NO	
C7	SI	18	SI	14	NO	
C8	SI	20	SI	15	NO	
C9	SI	17.5	SI	15.50	NO	
C10	SI	18	SI	15.5	NO	

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 s3onar 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

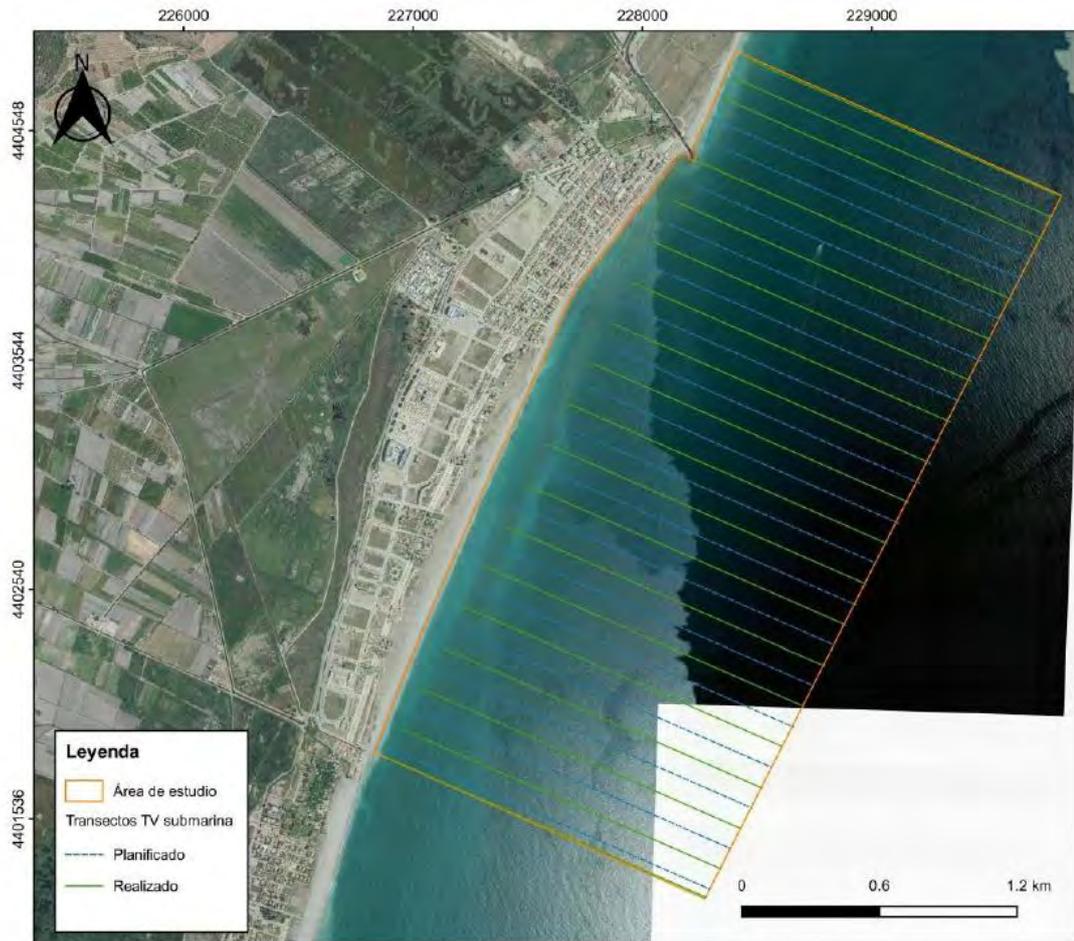


sonoplano para identificar los diferentes tipos de respuestas acústicas y marcar sus límites mediante software GIS.

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.



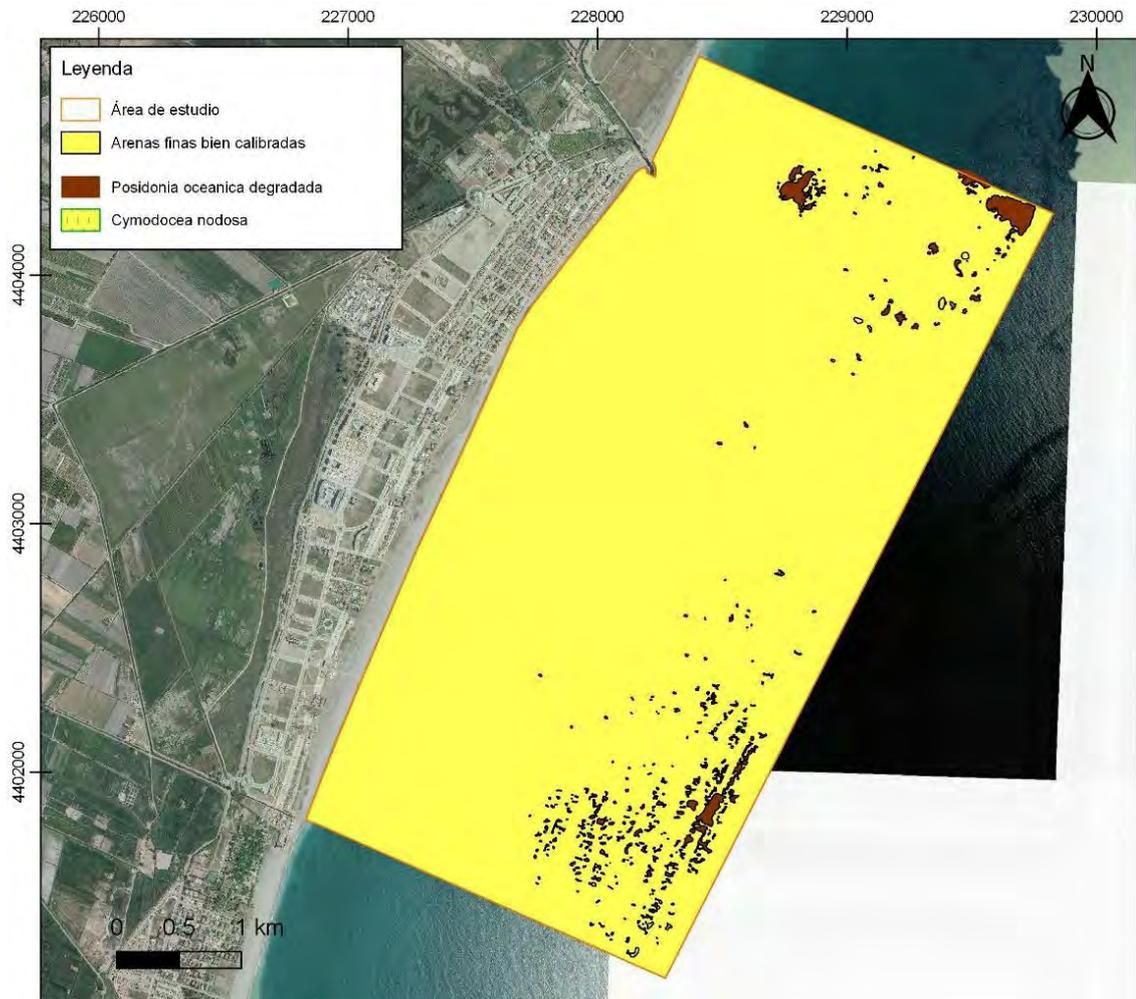
Con el sonar de barrido lateral se cubrió toda la zona de estudio, por lo que se ha obtenido una cartografía de detalle de la zona al combinarlo con las imágenes de TV submarina obtenidas.

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).

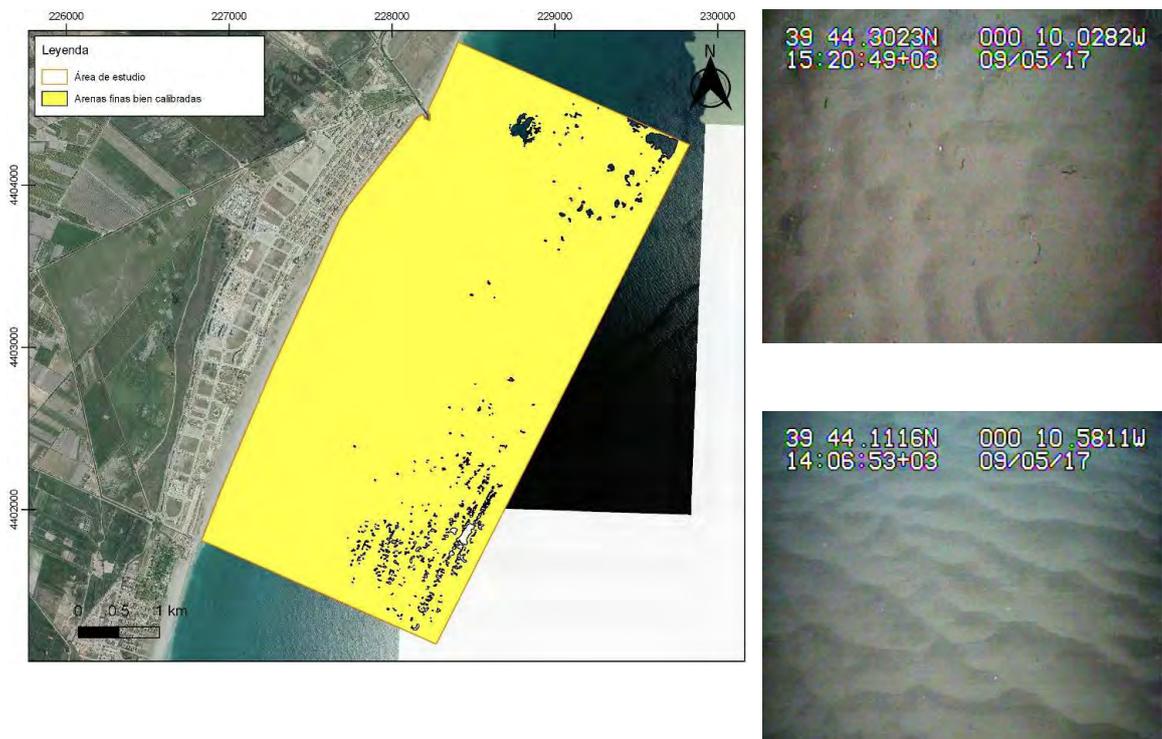


La descripción de las biocenosis marinas detectadas y las peculiaridades de las mismas en el área de estudio, se detallan a continuación:

- **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)

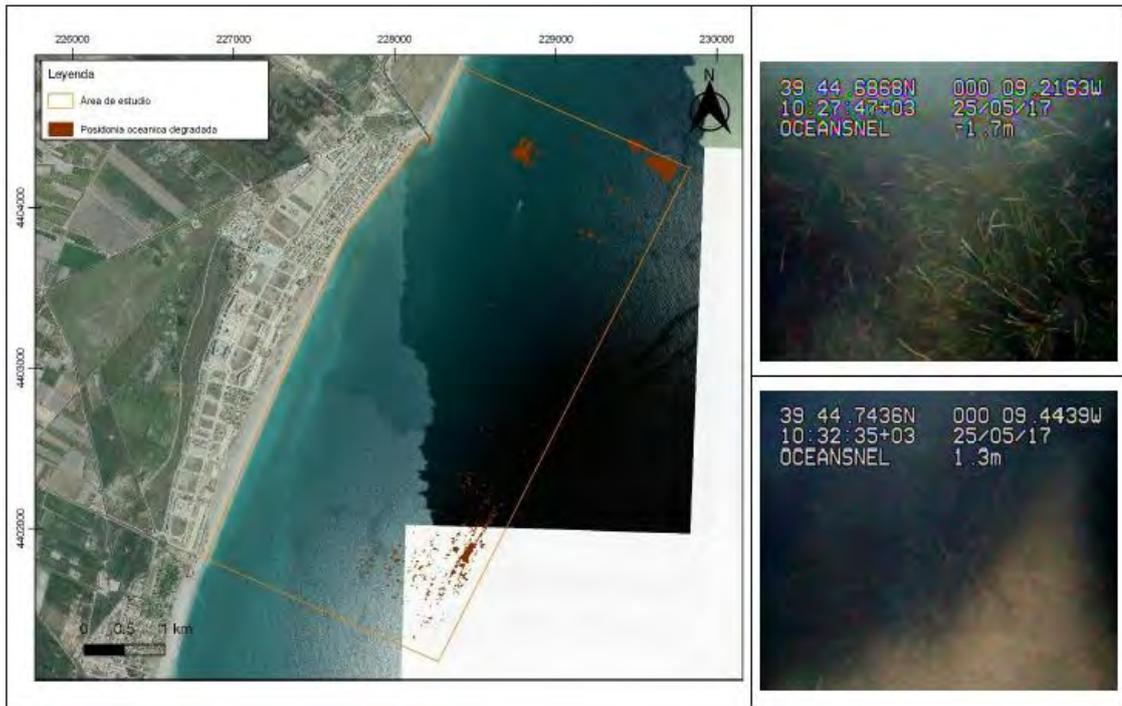
- **Praderas de *Posidonia oceanica* sobre mata muerta.**

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).

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN.....	2
2 FUENTES DE DATOS.....	2
2.1 DATOS DE OLEAJE OBTENIDOS DE LA R.O.M 0.3-91.....	2
2.2 DATOS OCEANOGRÁFICOS DE PUERTOS DEL ESTADO.....	3
2.2.1 DATOS INSTRUMENTALES	3
2.2.2 DATOS NUMÉRICOS. CONJUNTO DE DATOS SIMAR.....	5
2.3 SELECCIÓN DE LA FUENTE DE DATOS	7
2.4 CALIBRACIÓN DE LOS SUBCONJUNTOS SIMAR-44 Y WANA.....	9
2.4.1 DISTRIBUCIÓN SECTORIAL DEL OLEAJE	11
3 RÉGIMEN DE OLEAJE	17
3.1 CARACTERIZACIÓN MEDIA ANUAL.....	17
3.2 CARACTERIZACIÓN ESTACIONAL.....	20
3.3 CARACTERIZACIÓN EXTREMAL DEL OLEAJE	31
4 RÉGIMEN DE MAREA.....	38
4.1 COMPONENTE DE MAREA ASTRONÓMICA Y METEOROLÓGICA	38
4.2 COMPONENTE DE MAREA DEBIDA AL CAMBIO CLIMÁTICO.....	41
5 RÉGIMEN DE VIENTO	41

1 INTRODUCCIÓN

La caracterización del oleaje en profundidades indefinidas, o lo que es lo mismo, la determinación del clima marítimo, es el punto de partida del proceso de propagación de los oleajes hasta la costa que resulta imprescindible, tanto para el estudio a largo plazo (caracterización media) del litoral de estudio y la propuesta de actuaciones a realizar en el mismo, como para el análisis de la respuesta del sistema litoral a corto plazo frente a temporales y el adecuado dimensionamiento de las estructuras costeras (caracterización extremal).

En el presente Documento se desarrolla la metodología de determinación del clima marítimo en aguas profundas frente a la costa de estudio que finaliza en la obtención de los casos a propagar u oleaje de diseño.

2 FUENTES DE DATOS

2.1 DATOS DE OLAJE OBTENIDOS DE LA R.O.M 0.3-91

La ROM 0.3-91 establece áreas homogéneas de caracterización del oleaje en aguas profundas, en aquellas zonas costeras que presenten fetch semejante para cada una de las direcciones incidentes significativas del oleaje.

El área que afecta al frente litoral de estudio queda enmarcada en el Área VII (Figura 1.-).

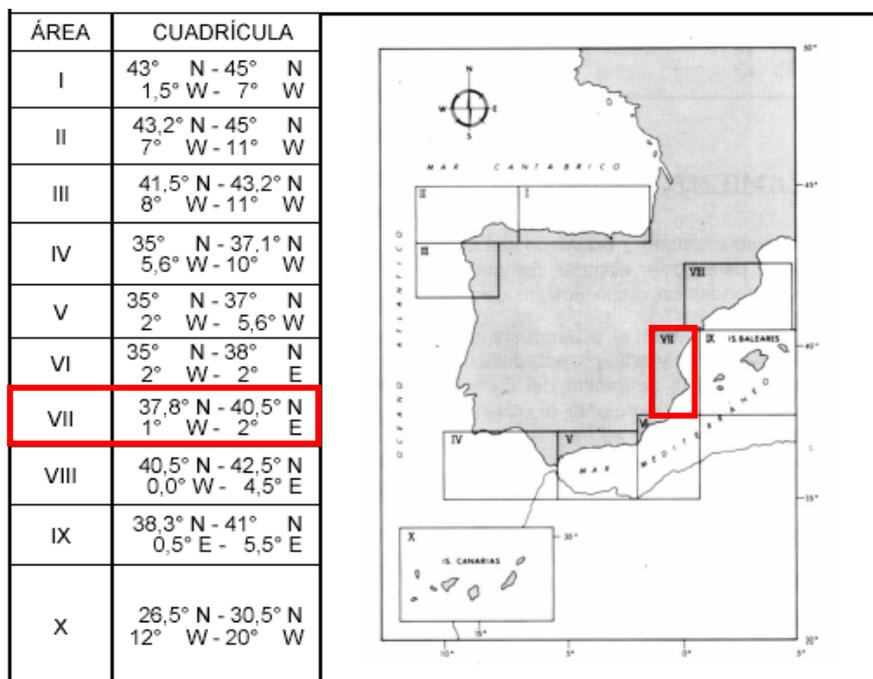


Figura 1.-Zonificación en el Atlas de Clima Marítimo (ROM 0.3-91)

La metodología de la ROM 0.3-91 se basa en el análisis estadístico de la información disponible procedente de dos fuentes:

- Datos visuales de oleaje en profundidades indefinidas, con carácter direccional, almacenados en la Base de Datos Visuales del CEPYC.
- Datos Instrumentales escalares de oleaje, registrados por las boyas pertenecientes a la red REMRO.

Se descarta la utilización de información visual de barcos en ruta incluida en la ROM 0.3-91 puesto que su periodo de registro finaliza en el año 1985 y los datos presentan menor fiabilidad que los datos instrumentales o numéricos.

2.2 DATOS OCEANOGRÁFICOS DE PUERTOS DEL ESTADO

El análisis de esta información se completa con la procedente del Banco de datos Oceanográficos del ente público *Puertos del Estado* tomada a partir de los datos instrumentales y numéricos disponibles para el Área VII (Figura 2.-), que se resumen en el apartado siguiente.

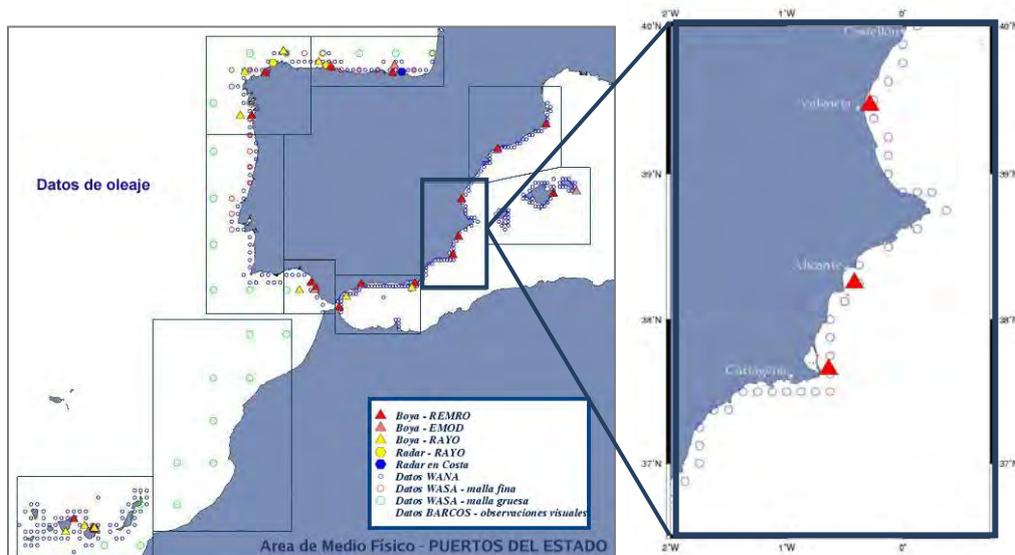


Figura 2.-Datos Oceanográficos del Ente Público Puertos del Estado en las proximidades del área de estudio

2.2.1 DATOS INSTRUMENTALES

El conjunto de datos instrumentales frente al tramo de estudio está formado por dos sistemas de boyas:

■ CONJUNTO DE DATOS REDCOST

El conjunto de datos REDCOS está formado por las medidas procedentes de la Red de Boyas Costeras de *Puertos del Estado*.

Las boyas de esta red se caracterizan por estar ubicadas en las proximidades de instalaciones portuarias, estando fondeadas a menos de 100 m de profundidad, en las proximidades de las zonas portuarias. Las medidas son representativas, únicamente, de condiciones locales. Esta red está compuesta por boyas escalares de tipo Waverider y boyas direccionales de tipo Triaxys.

En la región de Levante se ubican las boyas costeras Valencia I (1617) y Valencia II (1619). En la actualidad las dos estaciones están inactivas.

– Boya Costera Valencia I (1617)

Situada en la coordenada (39,467°N;-0,283°E), a 20 m de profundidad. Se trata de una boya tipo Waverider con una base de datos escalares del periodo 1985-2005.

– Boya Costera Valencia II (1619)

Tipo de boya Triaxys direccional situada en la coordenada (39,51°N; 0,20°W), a 48 m de profundidad (ver Figura 3.-). Estuvo en funcionamiento desde el año 2005 al año 2013.



Figura 3.-Situación de la “Boya Valencia II (1619)” de la REDCOST

■ CONJUNTO DE DATOS REDEXT

El conjunto de datos REDEXT está formado por las medidas procedentes de la Red de Boyas de Aguas Profundas (Red Exterior).

Las boyas de esta red se caracterizan por estar fondeadas lejos de la línea de costa a más de 200 metros de profundidad. Por tanto, proporcionan observaciones representativas de grandes zonas litorales, con una cadencia de medida horaria.

La Red Exterior está compuesta por boyas de tipo Wavescan y SeaWatch. Las primeras miden tanto oleaje como parámetros atmosféricos y oceanográficos, mientras que las boyas de tipo Wavescan sólo miden oleaje y variables atmosféricas.

– Boya Valencia II (2630)

Boya tipo Seawatch direccional, en funcionamiento desde el año 2005. Está fondeada en las coordenadas (39,52° N; 0,21° E) a 260 m de profundidad. La posición de fondeo de la boya se muestra en la Figura 4.-.



Figura 4.-Situación de la “Boya Valencia II (2630)” de la Red Exterior de Boyas

2.2.2 DATOS NUMÉRICOS. CONJUNTO DE DATOS SIMAR

El conjunto de datos SIMAR está formado por series temporales de parámetros de viento y oleaje procedentes de modelado numérico. Son, por tanto, datos simulados y no proceden de medidas directas de la naturaleza.

Las series SIMAR surgen de la concatenación de los dos grandes conjuntos de datos simulados de oleaje con los que tradicionalmente ha contado *Puertos del Estado*: SIMAR-44 y WANA. El objetivo es el de poder ofrecer series temporales más extensas en el tiempo y actualizadas diariamente. De este modo, el conjunto SIMAR ofrece Información desde el año 1958 hasta la actualidad.

Este trabajo de fusión se ha aprovechado para ampliar también la cobertura espacial, ampliando considerablemente el lote de puntos disponibles tanto en el Mar Mediterráneo como en el Océano Atlántico, en aguas abiertas como en costa, llegando a ofrecer datos a escala portuaria.

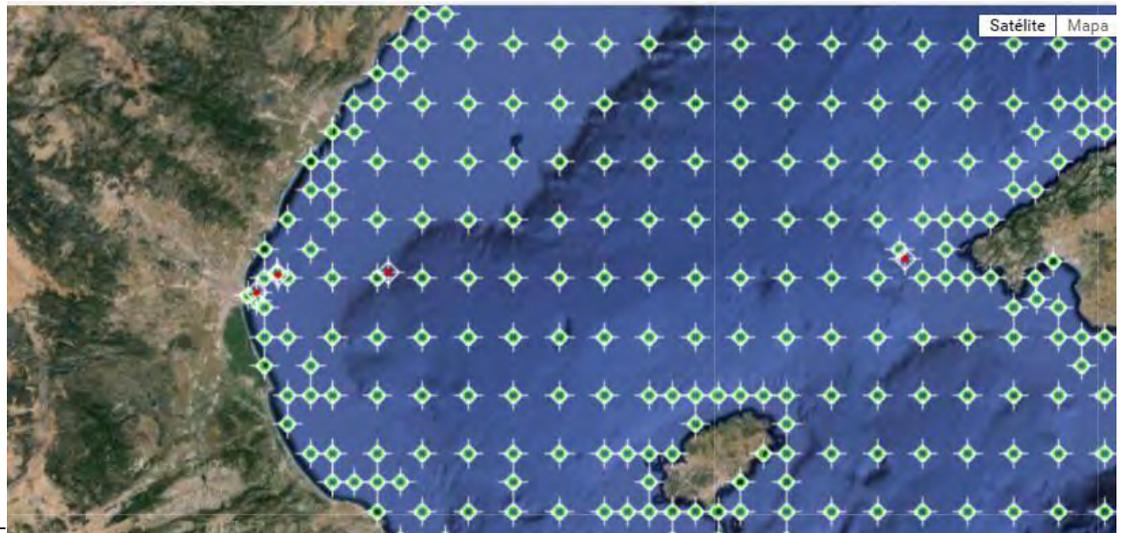


Figura 5.-

Figura 6.-Distribución espacial de los Nodos de la nueva red SIMAR en la región Mediterránea

- SUBCONJUNTO DE DATOS SIMAR-44 (1958 - 2001)

El subconjunto SIMAR-44 se constituye a partir de modelado numérico de alta resolución de atmósfera, nivel del mar y oleaje que cubre todo el entorno litoral español. La simulación de atmósfera y oleaje en la cuenca mediterránea han sido realizadas por Puertos del Estado en el marco del Proyecto Europeo HIPOCAS. Presenta cobertura de datos desde 1958 hasta 2001, disponibles cada tres horas.

Para el entorno del Golfo de Valencia se ha utilizado una malla de espaciamiento variable con una resolución de 15' de latitud x15' de longitud, para el borde Este de la malla, y de 7,5' de latitud x 7,5' de longitud (aproximadamente 12,5 Km*12,5 Km) para el resto del área modelada.

El modelo numérico WAM utilizado para la obtención de los datos incluye efectos de refracción y asomeramiento; no obstante, dada la resolución del modelo, se pueden considerar despreciables los efectos del fondo por lo que, para uso práctico los datos de oleaje, deben de interpretarse siempre como datos en aguas abiertas a profundidades indefinidas.

- SUBCONJUNTO DE DATOS WANA (1996 – ACTUALIDAD)

Las series WANA proceden del sistema de predicción del estado de la mar que Puertos del Estado ha desarrollado en colaboración con la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

Los campos de oleaje han sido obtenidos a partir del modelo numérico WAM, que trabaja en el Mediterráneo con una resolución de 0,125 grados (15 km).

Como ocurre con los nodos de la red SIMAR-44, con independencia de la coordenada asignada a un nodo WANA, los datos de oleaje deben de interpretarse, siempre, como datos en aguas abiertas y profundidades indefinidas.

2.3 SELECCIÓN DE LA FUENTE DE DATOS

Partiendo de las fuentes de datos descritas en el apartado anterior, se debe escoger cuál de ellas, o que combinación de ellas, resulta más representativa del régimen de oleaje en la zona de estudio.

La siguiente figura muestra la localización de las posibles fuentes de datos, instrumentales y numéricos, definidas en el apartado anterior:



Figura 7.-Localización de las distintas fuentes del Banco de Datos Oceanográficos de Puertos del Estado.

Las boyas de la red costera (REDCOST) no resultan adecuadas para llevar a cabo procesos de calibración de los datos numéricos, ya que al estar fondeadas en aguas intermedias, sus mediciones se encuentran afectadas por los fenómenos de fondo.

Además, dichas boyas quedan ubicadas al norte del Puerto de Valencia, no siendo representativas del oleaje en el tramo objeto del presente estudio.

La boya Valencia II (2630) de la red de aguas profundas no es apta, en sí misma, para reconstruir el clima marítimo de la zona de actuación, ya que, aunque sí que registra información direccional, la serie temporal de datos abarca apenas 10 años hasta la actualidad.

Los valores simulados pertenecientes a la red nueva SIMAR (SIMAR-44 & WANA) permiten la caracterización direccional del oleaje en un periodo extenso, que comprende los años 1958 hasta la actualidad. Se trata, por tanto, de una fuente representativa del oleaje.

El tratamiento de los datos obtenidos mediante los subconjuntos de modelo numérico SIMAR-44 y WANA para conseguir reproducir la serie completa (Nodo de la nueva red SIMAR), requiere la calibración de los datos teóricos WANA con datos procedentes de la red SIMAR-44 en el mismo nodo. En el caso de Proyecto corresponde con el nodo 2048038. Para llevar a cabo el proceso

anterior, es necesario que exista un intervalo temporal en el que se solapen los registros de las series que se desean calibrar (1996-2001).

El siguiente esquema resume el proceso explicado arriba. En cuadrados en gris aparecen los datos sin calibrar, en negro los calibrados y, finalmente, en rojo la serie completa definitiva SIMAR&WANA calibrada que constituye los nodos de la nueva red SIMAR.

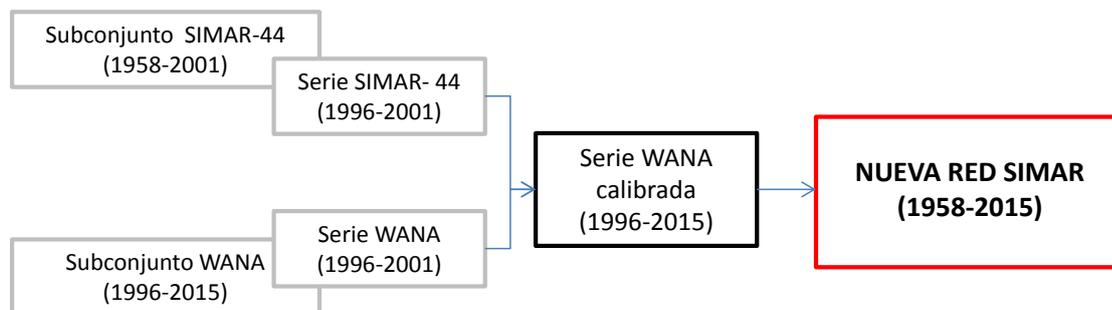


Figura 8.-Proceso de calibración de los datos simulados SIMAR y WANA

Como resultado de lo anterior, se decide emplear como fuente de datos los valores de oleaje y viento simulados proporcionados por Puertos del Estado, que permiten la caracterización direccional del oleaje en un periodo extenso que comprende los años 1958 hasta la actualidad.

En la Tabla 1 se incluyen los nodos SIMAR-44 y WANA empleados para la reproducción del clima marítimo en la franja litoral de Almenara:

SUBCONJUNTO SIMAR-44				SUBCONJUNTO WANA			
Código nodo	Longitud	Latitud	Periodo	Código	Longitud	Latitud	Periodo
2048038	0,00°E	39,75°N	1958-2001	2048038	0,00°E	39,75°N	1996-2015
NUEVA RED SIMAR							
Código nodo		Longitud	Latitud	Periodo			
2084117		0,00E	39,75N	1958-2015			

Tabla 1.- Localización y periodos de registro de los nodos SIMAR-44 y WANA en el área de estudio.



Figura 9.-Posición del nodo 2084117 de la red SIMAR (SIMAR-44 Y WANA 2048038 calibrados)

2.4 CALIBRACIÓN DE LOS SUBCONJUNTOS SIMAR-44 Y WANA

En este apartado se explica la metodología de calibración de datos de las series SIMAR-44 y WANA en el nodo 2048038 para la obtención de los datos del nodo 2084117 de la red SIMAR, representativa de las condiciones del oleaje desde el año 1958 hasta la actualidad (véase Figura 10.-).

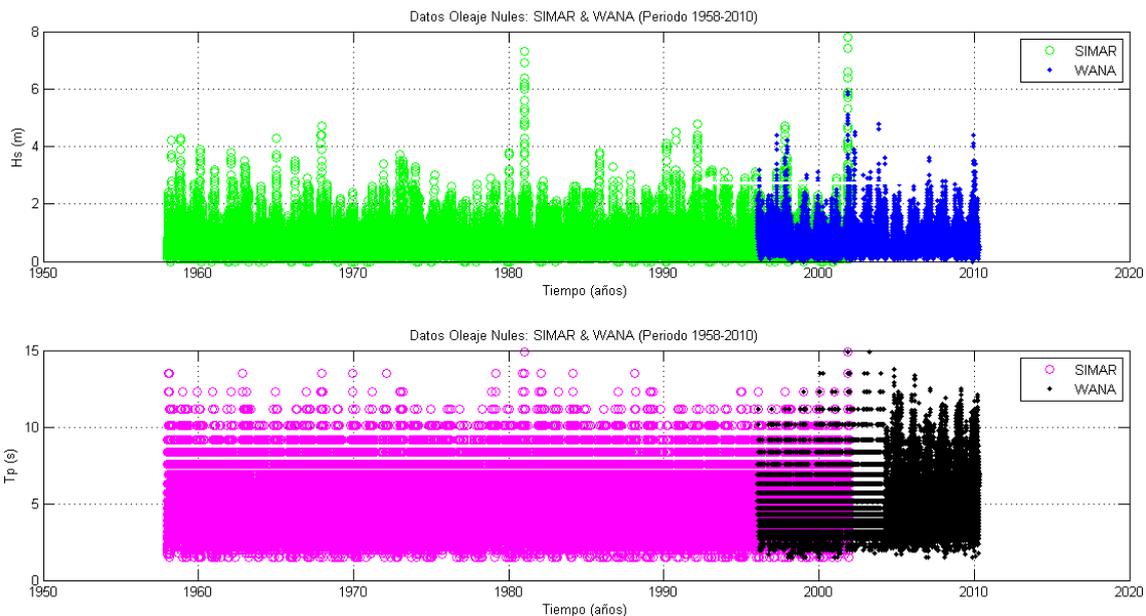


Figura 10.- Series de Hs (sup.) y Tp (inf.) SIMAR-44 y WANA solapadas.

Puesto que las dos series contempladas proceden de distintos modelos de simulación numérica, se requiere la realización de un proceso de correlación entre ambas que posibilite su unión mediante la aplicación de factores de calibración de una con respecto la otra. Se toma como referente para la

correlación el subconjunto de datos SIMAR-44, ya que, según información de Puertos del Estado, ésta ha sido calibrada con datos reales de boya para toda el área mediterránea; y se analiza el grado de concordancia de los valores de H_s y T_p del periodo común de las dos series, de 1996 a 2001, mediante regresión lineal y ajuste probabilístico.

- **Regresión lineal**

Para estudiar la correlación existente entre los dos registros se ajustan los datos a una recta de regresión y se analiza la bondad del ajuste realizado a través del parámetro (R^2) o coeficiente de correlación lineal (R^2).

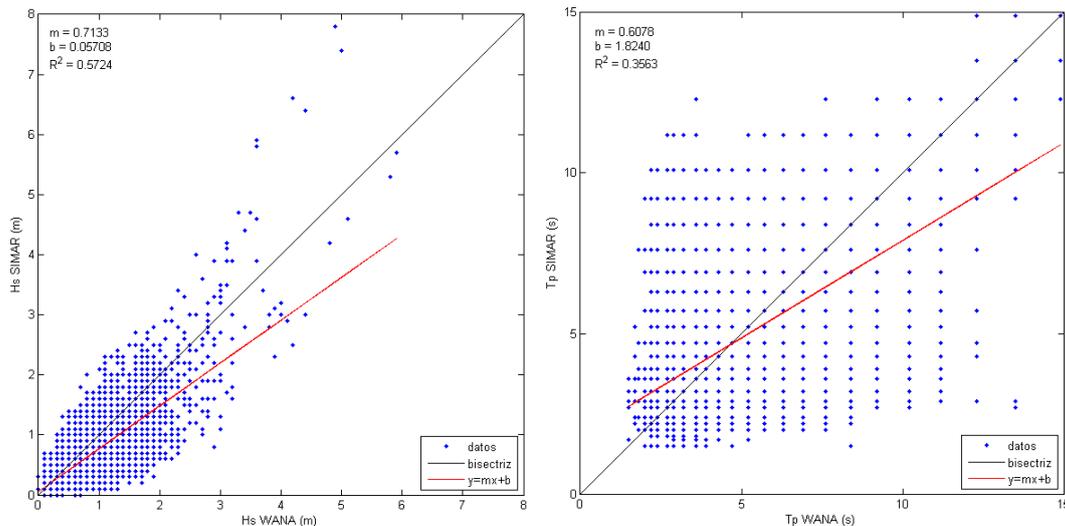


Figura 11.- Diagramas de dispersión (Scatter plots) de H_s y T_p WANA-SIMAR-44. Se representan en ellos su línea media o bisectriz (negro) y la recta de regresión de los datos (rojo).

El ajuste obtenido tanto para los datos de altura de ola significativa como para el periodo de pico proporciona un valor de R^2 insuficiente para un correcto ajuste, por lo que se precisa tratar los datos previamente al análisis para mejorarlo.

- **Ajuste probabilístico**

La representación de gráficos cuantil-cuantil (QQ-plots) permite observar cuan cerca está la distribución de un conjunto de datos a una distribución ideal o comparar la distribución de dos conjuntos de datos, por lo que éstos resultan de gran utilidad para el contraste de los datos SIMAR-44 y WANA de H_s , pudiéndose analizar en ellos las diferencias existentes en el comportamiento de esta variable a través de su curva de distribución y corroborar la bondad del ajuste aplicado a la misma, de tipo lineal.

Al aplicar el ajuste lineal al conjunto de datos de altura de ola significativa del proyecto y representar su gráfico cuantil-cuantil (Figura 12.-) se ha multiplicado la serie WANA por el coeficiente de corrección beta de mejor ajuste, con lo que los datos de menor intensidad de altura de ola mejoran

(círculos azules más próximos a la bisectriz) y los de mayor intensidad empeoran, quedando más alejados de la línea media que los datos sin calibrar (cruces verdes).

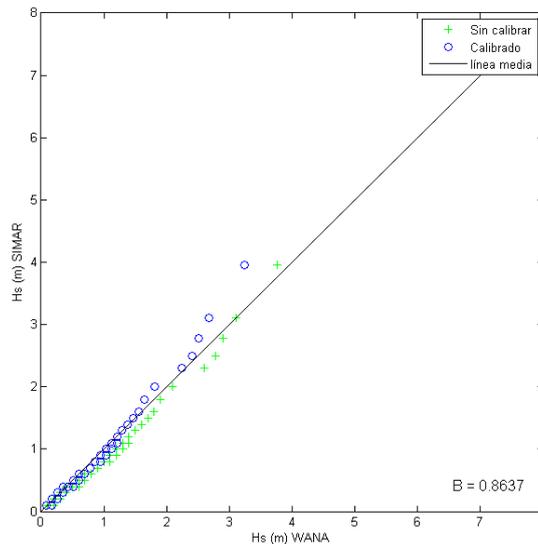


Figura 12.- Gráfico cuantil-cuantil del conjunto de datos WANA-SIMAR-44, sin calibrar y calibrado, y coeficiente de corrección B.

Para una mayor precisión que posibilite la posterior determinación del régimen extremal por direcciones, se ajustan, como 2ª aproximación, los datos de forma independiente por sectores direccionales del oleaje

2.4.1 DISTRIBUCIÓN SECTORIAL DEL OLAJE

El análisis de la distribución sectorial del oleaje permite determinar las direcciones significativas de los oleajes que afectan al tramo de costa de estudio. Atendiendo a la configuración de la costa de Almenara se deduce que está expuesta a los oleajes entre el NE y el S, y directamente enfrentada a los del SE.

En la Figura 13.- se muestra el abanico de direcciones activas en la zona de estudio, siendo los oleajes influyentes en la zona del proyecto los procedentes de las direcciones NE, ENE, E, ESE, SE y SSE.



Figura 13.- Orientación general y sectores de oleaje incidentes en la playa e Almenara.

La Figura 14.- representa la rosa exterior de oleaje en el punto de medida.

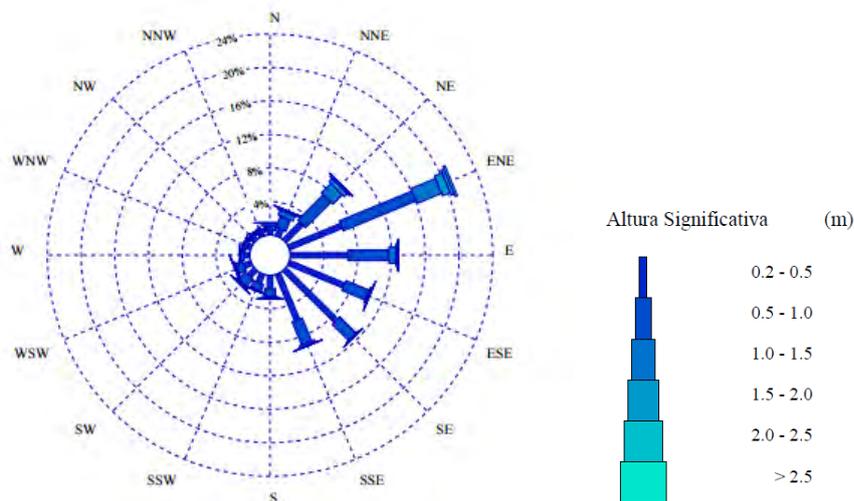


Figura 14.- Rosa de oleaje. SIMAR 2084117

Los resultados muestran un predominio de los sectores NE a SSE (que contienen casi el 80% del total del registro), y están asociados a las principales zonas de generación del oleaje (*fetch*) incidentes en la costa de Almenara.

Los mayores temporales proceden del sector ENE, con valores superiores a 5 m; mientras que en el oleaje medio casi el 35 % de las observaciones presentan alturas de ola inferiores a 1 m. Esto hace necesario que la calibración de algunos sectores se lleve a cabo discretizando el registro, además por intensidades de altura de ola. Se exponen a continuación los resultados obtenidos.

■ Sector NE

Al calibrar los oleajes de NE, direcciones entre 33.75° y 56.25° , el ajuste obtenido para las alturas de ola menores de 1.8 m es bueno, sin embargo, los datos extremos de H_s quedan más próximos de la bisectriz en la situación sin calibración que en la calibrada siendo, por tanto, más conveniente no aplicar a estos últimos ningún factor de corrección (Figura 15.-).

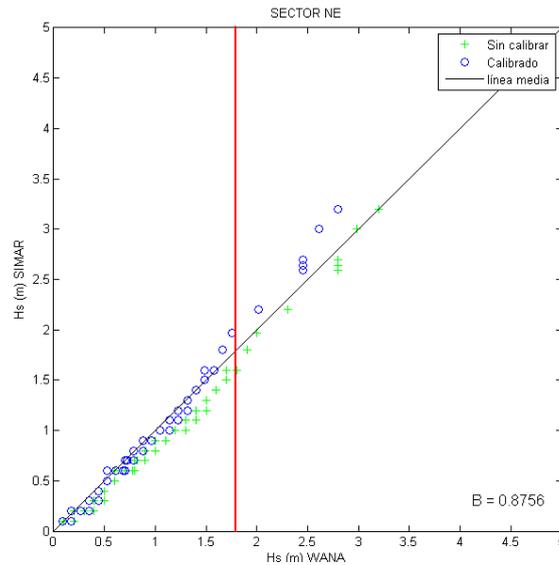


Figura 15.- Calibración sector NE. QQ-plot del registro total de H_s . La línea roja el límite entre el comportamiento de los datos medios y extremos de H_s .

■ Sector ENE

En el caso de los oleajes procedentes de ENE los datos extremos de altura de ola significativa ($H_s > 3$ m) son los que requieren que su ajuste se efectúe de forma independiente para mejorarlo (Figura 16.- dcha.), pues el ajuste obtenido para los valores medios del registro total de las direcciones comprendidas entre 56.25° y 78.75° se puede considerar adecuado, tal y como se observa en la Figura 16.- izq.

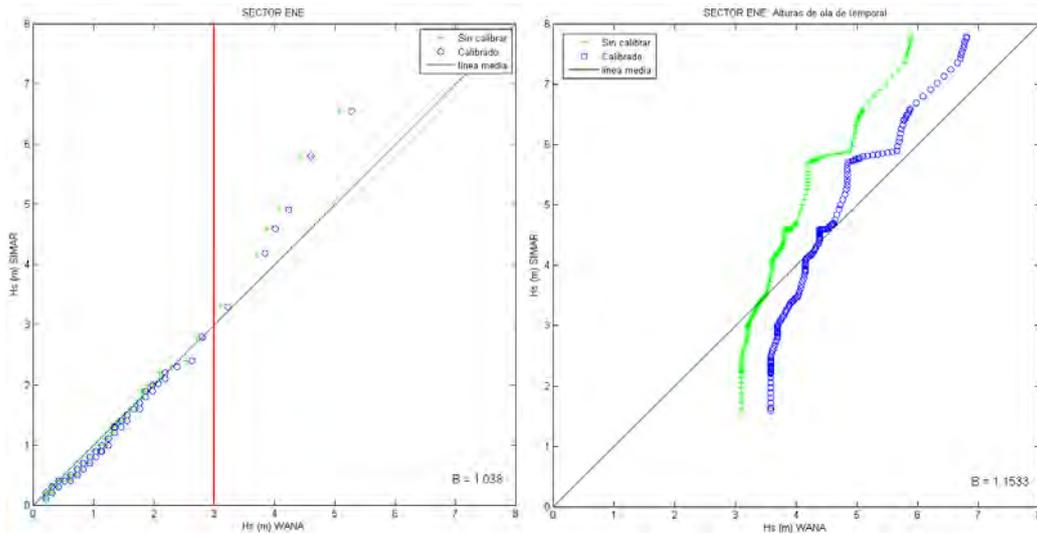


Figura 16.- Calibración sector ENE. Izq.: QQ-plot del registro total de H_s . La línea roja marca el límite entre los datos medios y extremos de H_s . Dcha.: QQ-plot de los valores extremos de H_s para mejorar su ajuste.

■ Sector E

Los oleajes procedentes del E, de 78.75° a 101.25° , han sido calibrados de forma global, realizándose un solo ajuste probabilístico de todo el registro de H_s , dado que el grado de concordancia obtenido con éste puede considerarse bueno.

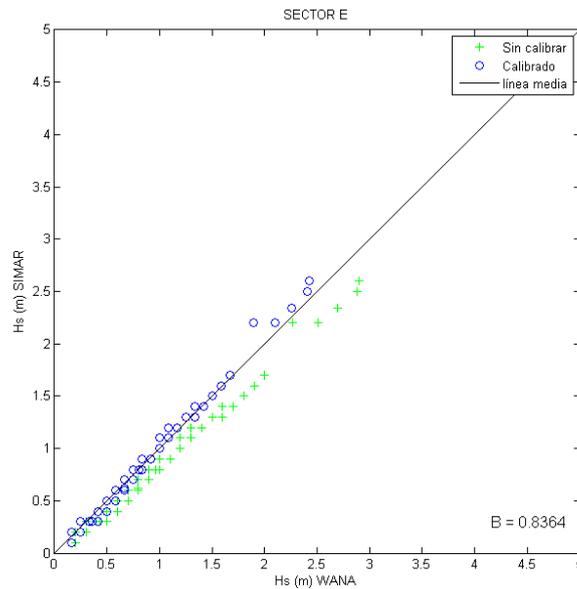


Figura 17.- Calibración del sector E.

■ Sector ESE

Del mismo modo que en el caso anterior, los oleajes de ESE se ajustan con un solo coeficiente de calibración B para todas las alturas de ola procedentes de las direcciones comprendidas entre 101.25° y 123.75°.

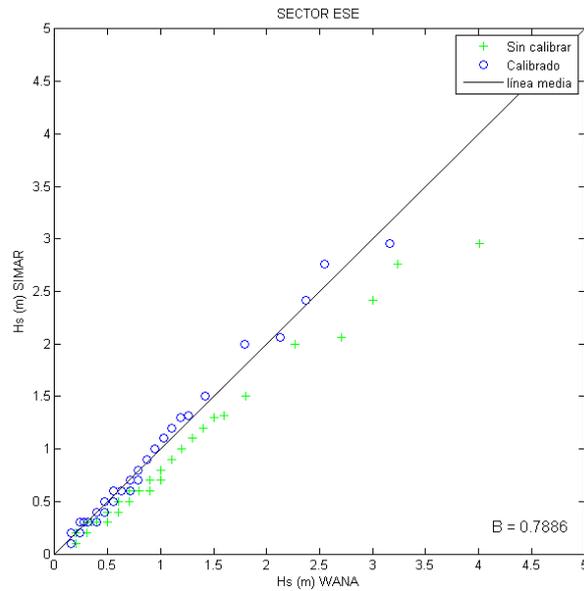


Figura 18.- Calibración del sector ESE

■ Sector SE

Para la calibración del sector SE cuyas direcciones van desde 123.75° hasta 146.25° se realiza, en primer lugar, el ajuste del registro total de H_s y se representa su gráfico cuantil-cuantil (Figura 19.- izq.) permite concluir que los datos extremos de H_s mejoran con la calibración, y que los datos medios requieren una mayor precisión del ajuste, por lo que se analizan por separado, para lo cual se divide el registro WANA en dos y se repite el ajuste de forma independiente para los datos de H_s entre 0 y 1.1 m, mejorado así éste (Figura 19.- dcha).

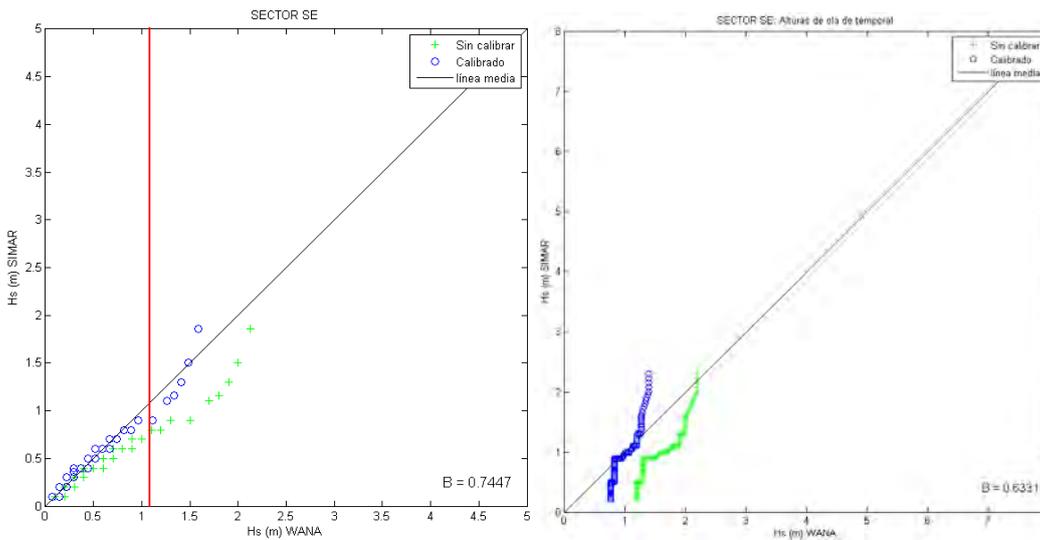


Figura 19.- Calibración sector SE. Izq.: QQ-plot del registro total de H_s , marcando la línea roja el límite entre los datos medios y extremos de H_s . Dcha.: QQ-plot del registro medio de H_s para mejorar su ajuste.

■ Sector SSE

Los oleajes de SSE procedentes de presentan un buen ajuste con una calibración global de las alturas de ola entre 146.25° y 168.75° .

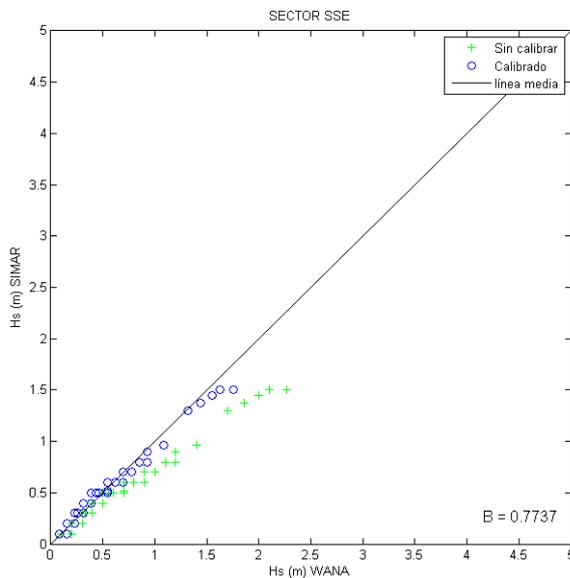


Figura 20.- Calibración del sector SSE.

A modo de resumen del proceso de calibración se presenta a continuación la Tabla 2.- que recoge los distintos coeficientes B obtenidos y aplicados al conjunto WANA para posibilitar su unión a la serie SIMAR-44 y obtener el registro global SIMAR en el nodo 2084117.

SECTORES DIRECCIONALES	COEFICIENTES DE CALIBRACIÓN (B)	
	H _s medias	H _s de temporal
NE	0.8756	--
ENE	--	1.1533
E	0.8364	
ESE	0.7886	
SE	0.7447	0.6331
SSE	0.7737	

Tabla 2.- Factores de corrección (B) por sectores direccionales e intensidad de oleaje para la obtención de la serie conjunta SIMAR 2084117

3 RÉGIMEN DE OLAJE

3.1 CARACTERIZACIÓN MEDIA ANUAL

El objetivo principal de este análisis es reproducir las condiciones más frecuentes o reinantes del oleaje, para lo cual se ha analizado estadísticamente el conjunto de datos SIMAR correspondientes al nodo 2084117, considerando la totalidad de direcciones, a través del programa *CAROL v1.0*, del Grupo de Ingeniería Oceanográfica y Costas de la Universidad de Cantabria.

Como resultado se obtiene el oleaje medio en aguas profundas como la relación de los diversos niveles de altura de ola con la probabilidad de excedencia de los mismos en un periodo de tiempo igual al año climático medio.

El régimen medio escalar de la variable H_s, ajustado mediante la función de distribución estadística log-normal, presenta un índice de correlación superior al 97% (Figura 21.-).

Para las variables direccionales altura de ola significativa, H_s, y periodo de pico, T_p, se han obtenido los descriptores básicos de la serie completa (histograma, función de distribución empírica y rosa direccional).

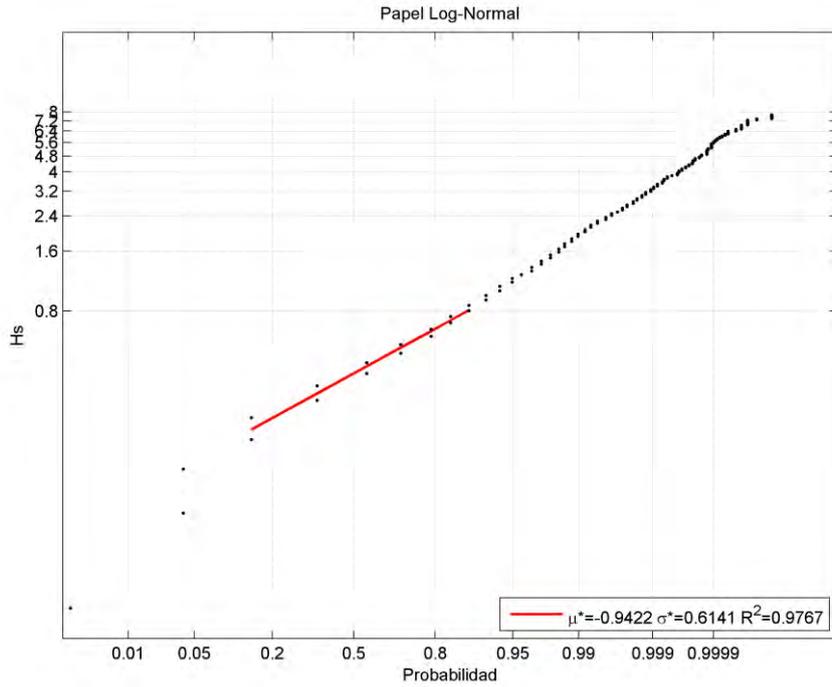


Figura 21.- Ajuste de la variable Hs mediante distribución Lognormal

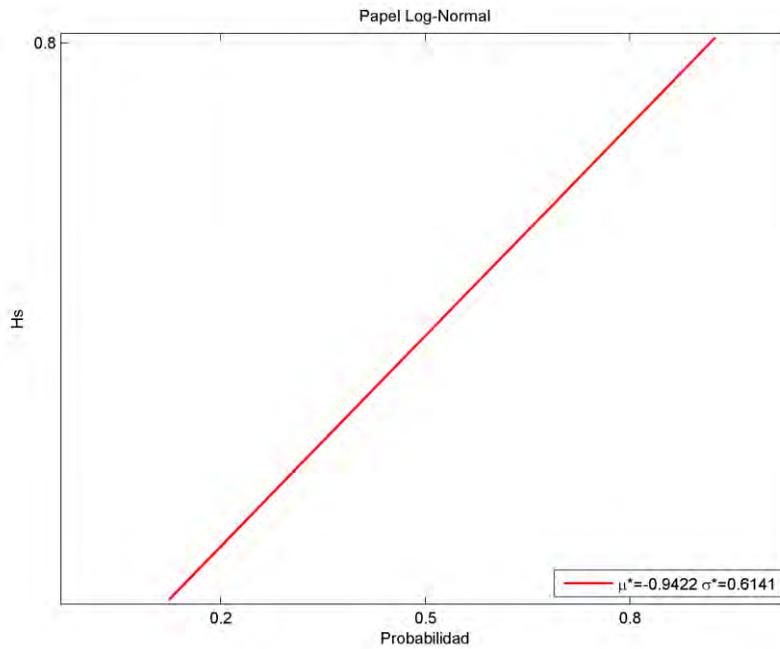


Figura 22.- Régimen medio escalar anual de Hs (m)

La Figura 23.- y la Figura 23.- muestran las tablas de estadísticos básicos de las variables altura de ola significativa y periodo de pico, con la probabilidad de ocurrencia asociada a cada una de las

direcciones de procedencia del oleaje, de la cual se adoptan como direcciones significativas que afectan al área de estudio son las comprendidas entre las direcciones NE y SSE, , tal y como se concluyó en el análisis de la distribución sectorial del oleaje del apartado 3.1.

TABLA ESTADÍSTICOS BASICOS

Variable medida:Hs

direcciones(°)	prob.direccion	Hs _{50%}	Hs _{90%}	Hs _{99%}	Hs ₁₂
N	0.0279	0.5000	0.9000	1.4000	1.8000
NNE	0.0616	0.6000	1.1000	1.6000	2.0000
NE	0.1012	0.5000	1.1000	2.1000	2.9682
ENE	0.1621	0.6000	1.4000	2.8000	4.5952
E	0.1359	0.5000	1.0000	2.1000	3.1000
ESE	0.1228	0.4000	0.7000	1.3000	2.1000
SE	0.1337	0.4000	0.6000	0.8000	1.2968
SSE	0.0955	0.4000	0.6000	1.0000	1.6000
S	0.0311	0.4000	0.8000	1.4000	1.8000
SSW	0.0188	0.4000	0.7000	1.1000	1.3000
SW	0.0192	0.4000	0.6000	1.0000	1.3114
WSW	0.0195	0.4000	0.6000	0.9000	1.2070
W	0.0198	0.4000	0.6000	0.9000	1.1012
WNW	0.0189	0.3000	0.6000	0.9000	1.1178
NW	0.0161	0.4000	0.6000	0.9850	1.2000
NNW	0.0159	0.4000	0.8000	1.1000	1.5386

Figura 23.- Estadísticos básicos de Hs

TABLA ESTADÍSTICOS BASICOS

Variable medida:Tp

direcciones(°)	prob.direccion	TP _{50%}	TP _{90%}	TP _{99%}	TP ₁₂
N	0.0279	3.6000	6.3000	10.1000	12.3000
NNE	0.0616	4.7000	7.6000	11.2000	12.3000
NE	0.1012	5.7000	9.2000	11.2000	12.3000
ENE	0.1621	5.7000	8.4000	11.2000	12.3000
E	0.1359	5.2000	7.6000	9.2000	10.1000
ESE	0.1228	4.3000	6.3000	8.4000	9.2000
SE	0.1337	3.9000	5.2000	6.9000	8.4000
SSE	0.0955	3.6000	5.2000	8.4000	10.1000
S	0.0311	4.3000	7.6000	10.1000	11.2000
SSW	0.0188	3.6000	7.6000	10.1000	11.2000
SW	0.0192	3.2000	6.9000	9.2000	11.2000
WSW	0.0195	2.9000	3.9000	8.4000	10.1000
W	0.0198	2.7000	3.6000	7.6000	9.2000
WNW	0.0189	2.7000	3.2000	8.4000	9.3603
NW	0.0161	2.7000	3.6000	8.4000	9.2000
NNW	0.0159	2.9000	3.9000	8.4000	10.1000

Figura 24.- Estadísticos básicos de Tp

La tabla siguiente incluye las características del oleaje excedido 12 horas al año que es necesario propagar para el dimensionamiento de la playa:

Dirección	Hs ₁₂ (m)	Tp (s)	Θ _o
NE	2.97	12.3	45
ENE	4.60	12.3	67.5
E	3.10	10.1	90
ESE	2.10	9.2	112.5
SE	1.30	8.4	135
SSE	1.60	10.1	157.5

Tabla 3.- Estadísticos básicos de Hs en aguas profundas

3.2 CARACTERIZACIÓN ESTACIONAL

Con objeto de estudiar las variaciones en el comportamiento del oleaje a lo largo del año se divide la serie SIMAR en las 4 estaciones características de la latitud de la zona en estudio: invierno (de diciembre a febrero), primavera (de marzo a mayo), verano (de junio a agosto) y otoño (de septiembre a noviembre); y se representan con el programa CAROL las rosas, tablas de estadísticos básicos, histogramas y regímenes medios de H_s y T_p para cada una de las estaciones.

■ INVIERNO

En los meses de invierno (diciembre-febrero) destacan por su intensidad y frecuencia los oleajes provenientes del primer cuadrante, concretamente los correspondientes a las direcciones ENE, E y NE.

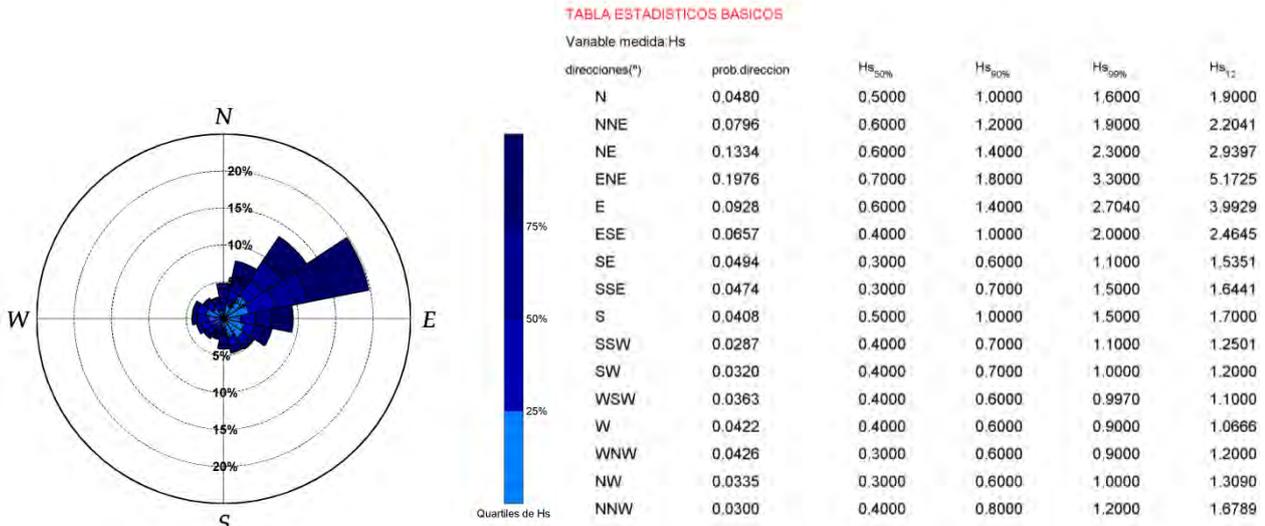


Figura 25.- Rosa de oleaje y tabla de estadísticos básicos de Hs.



Figura 26.- Rosa de oleaje y tabla de estadísticos básicos de Tp.

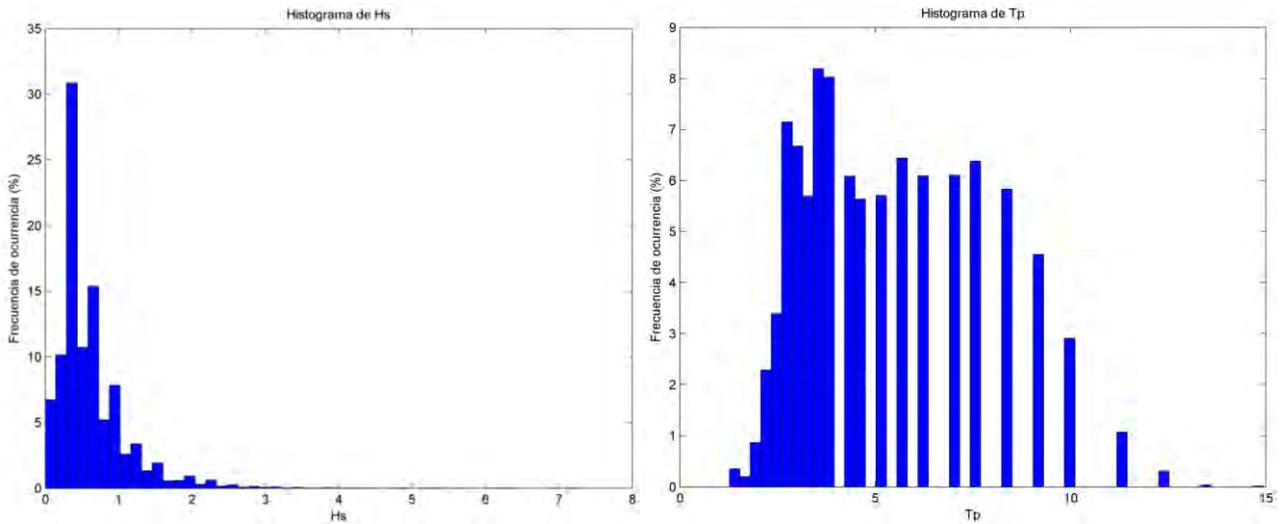


Figura 27.- Histogramas de Hs y Tp.

Se proponen por su mejor ajuste las distribuciones Log-Normal y Weibull de mínimos para el análisis de los regímenes medios de altura de ola significativa (Hs) y periodo de pico (Tp), respectivamente.

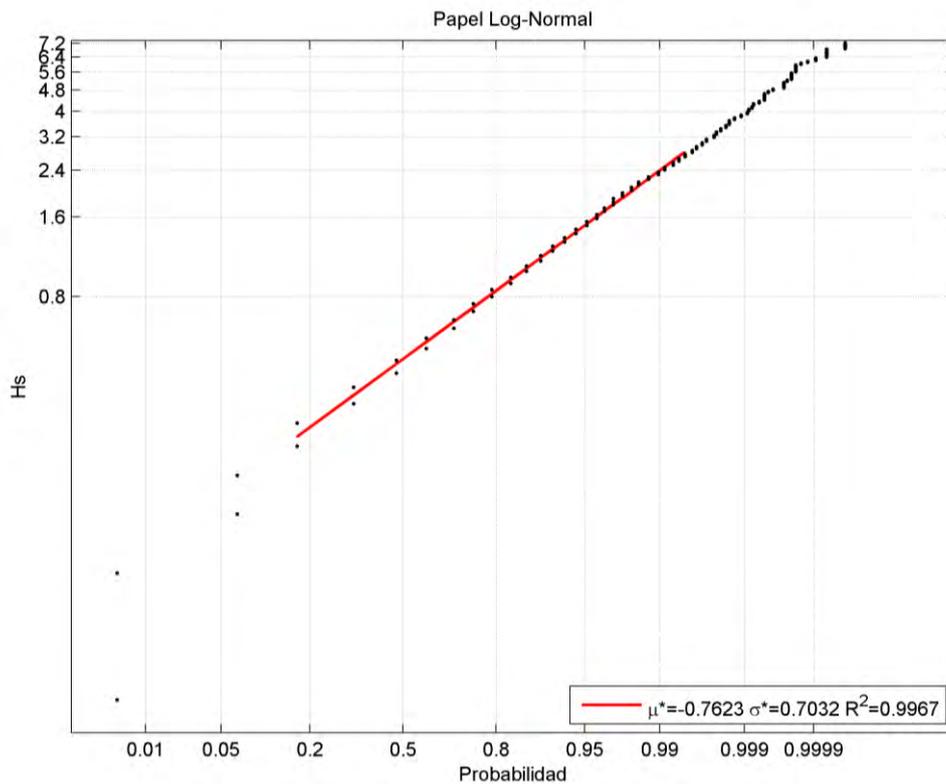


Figura 28.- Régimen medio de altura de ola significativa (Hs).

Según la distribución log-normal, la altura de ola para una probabilidad del 50% es 0,7 m.

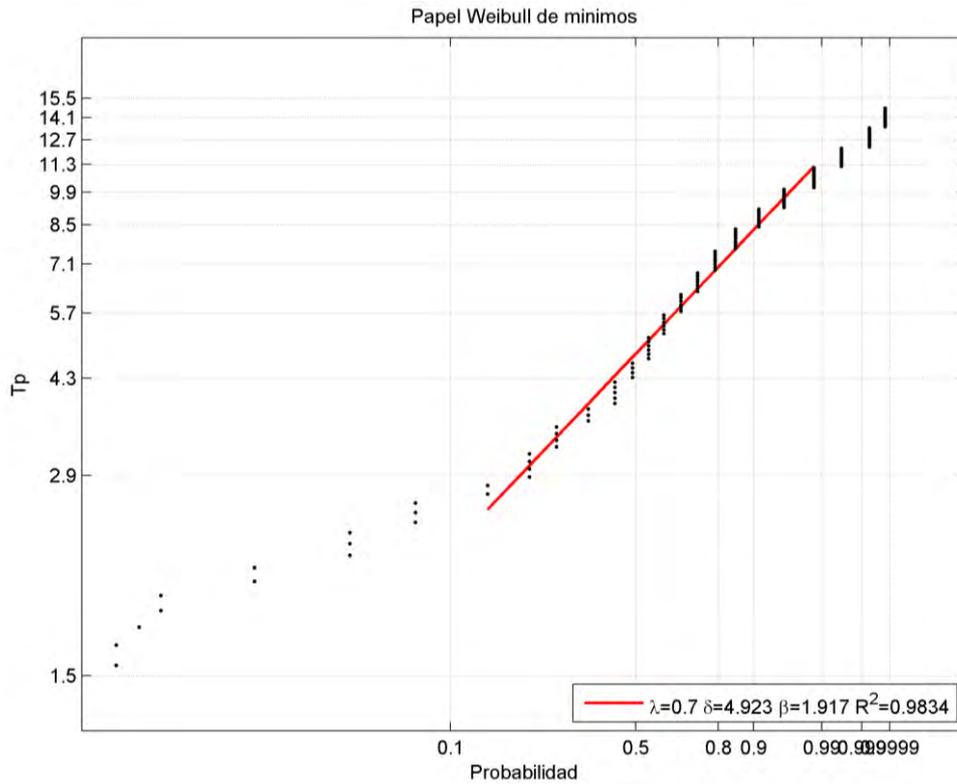


Figura 29.- Régimen medio de periodo de pico (Tp)

■ PRIMAVERA

En los meses de primavera (marzo-junio) destacan por su intensidad y frecuencia los oleajes provenientes del 1^{er} y 2^o cuadrante, siendo el oleaje reinante y dominante el ENE.

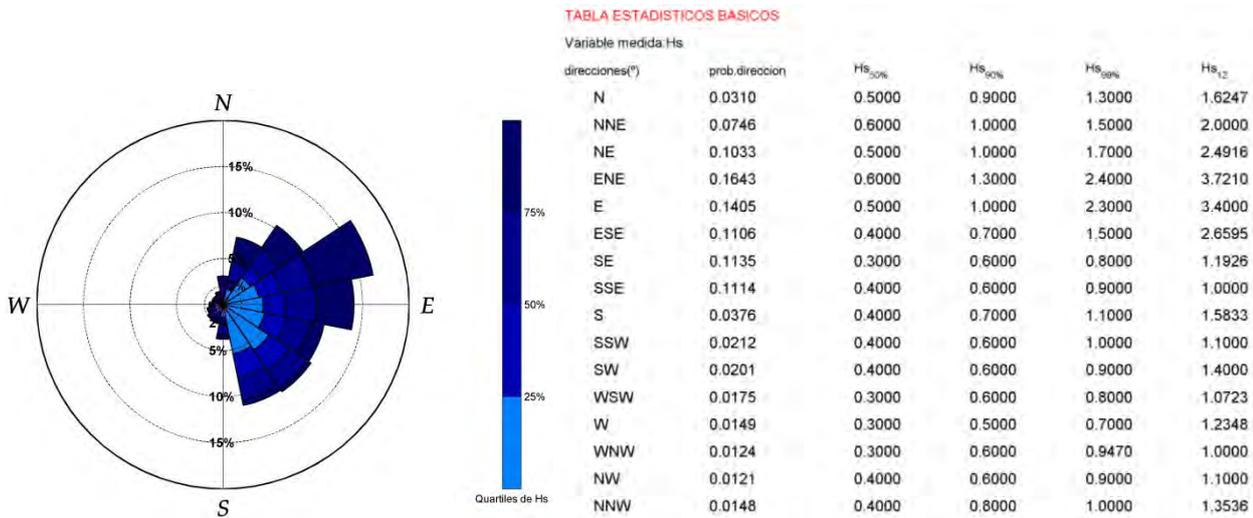


Figura 30.- Rosa de oleaje y tabla de estadísticos básicos de Hs.

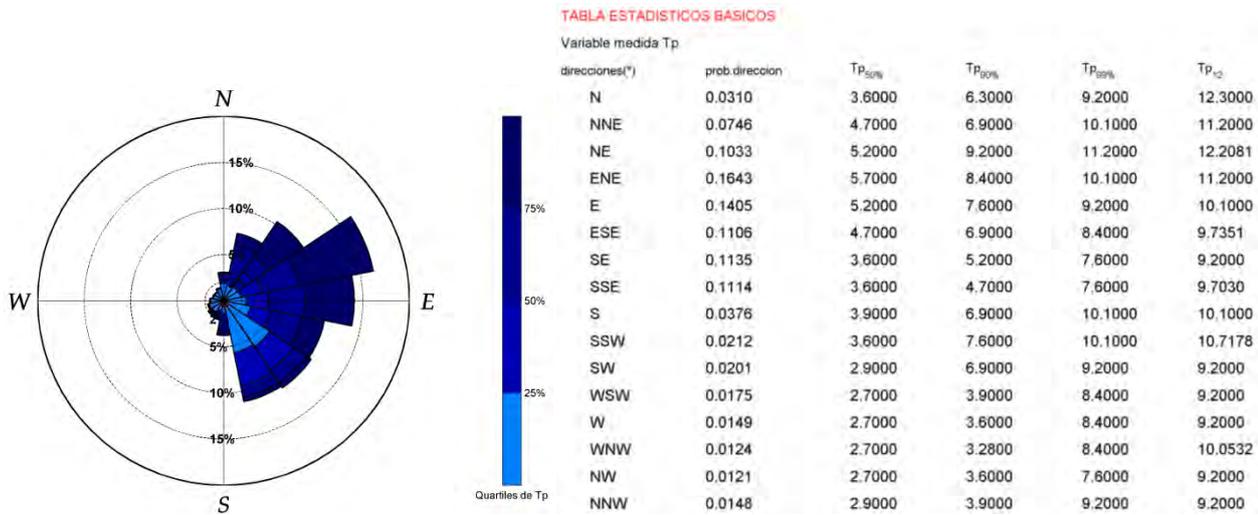


Figura 31.- Rosa de oleaje y tabla de estadísticos básicos de Tp.

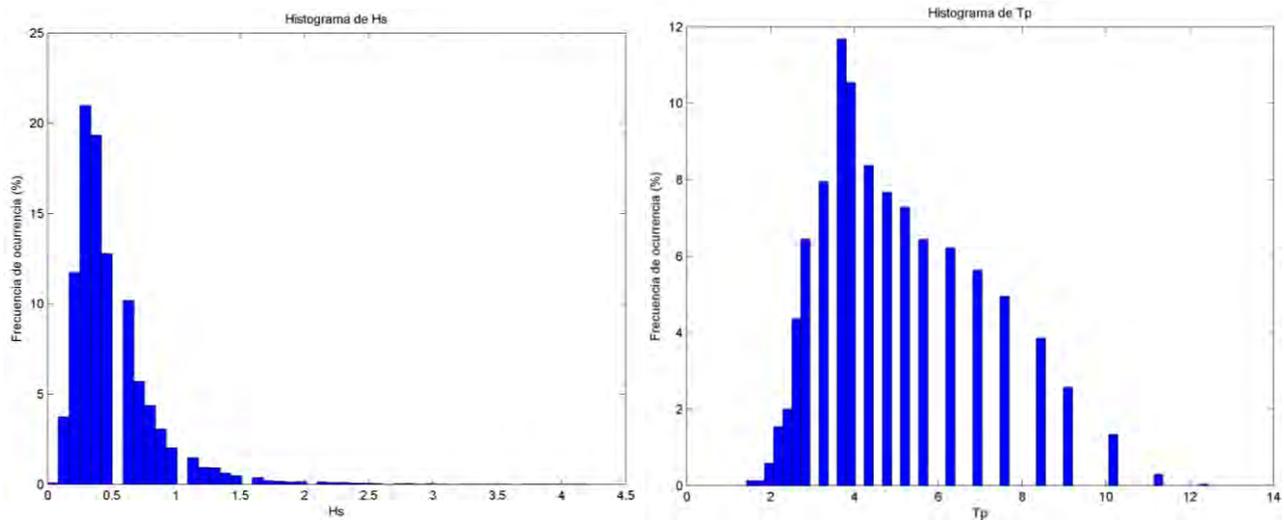


Figura 32.- Histogramas de Hs y Tp.

Se proponen por su mejor ajuste las distribuciones Log-Normal y Weibull de mínimos para el análisis de los regímenes medios de altura de ola significativa (Hs) y periodo de pico (Tp), respectivamente.

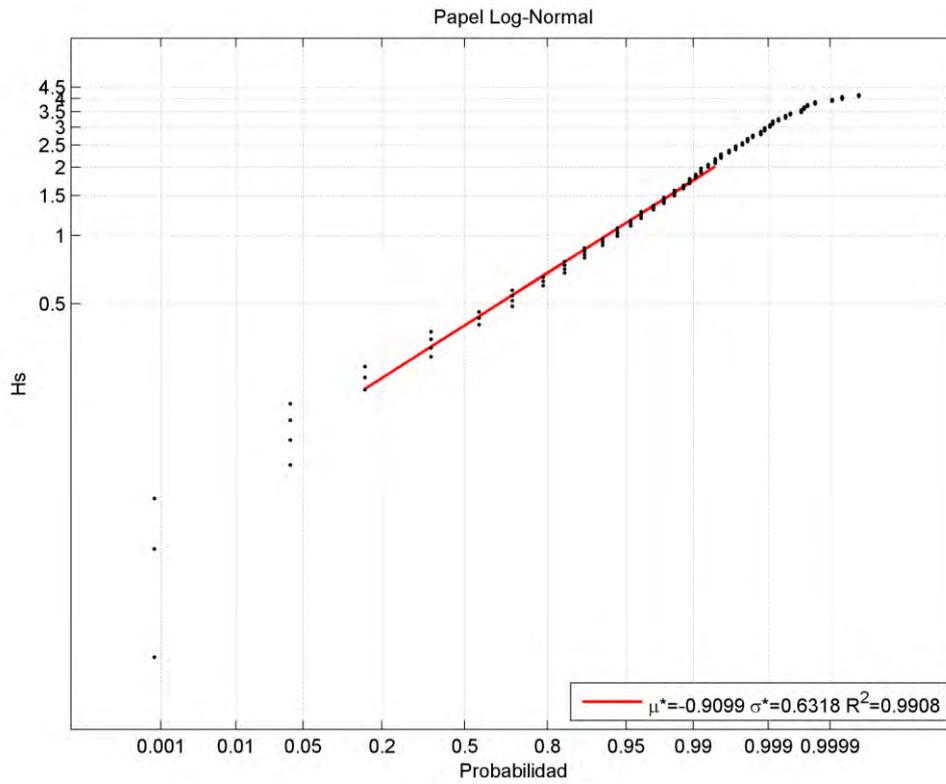


Figura 33.- Régimen medio de altura de ola significativa (Hs).

Para una distribución log-normal la altura de ola con una probabilidad de un 50% es de 0,5 m.

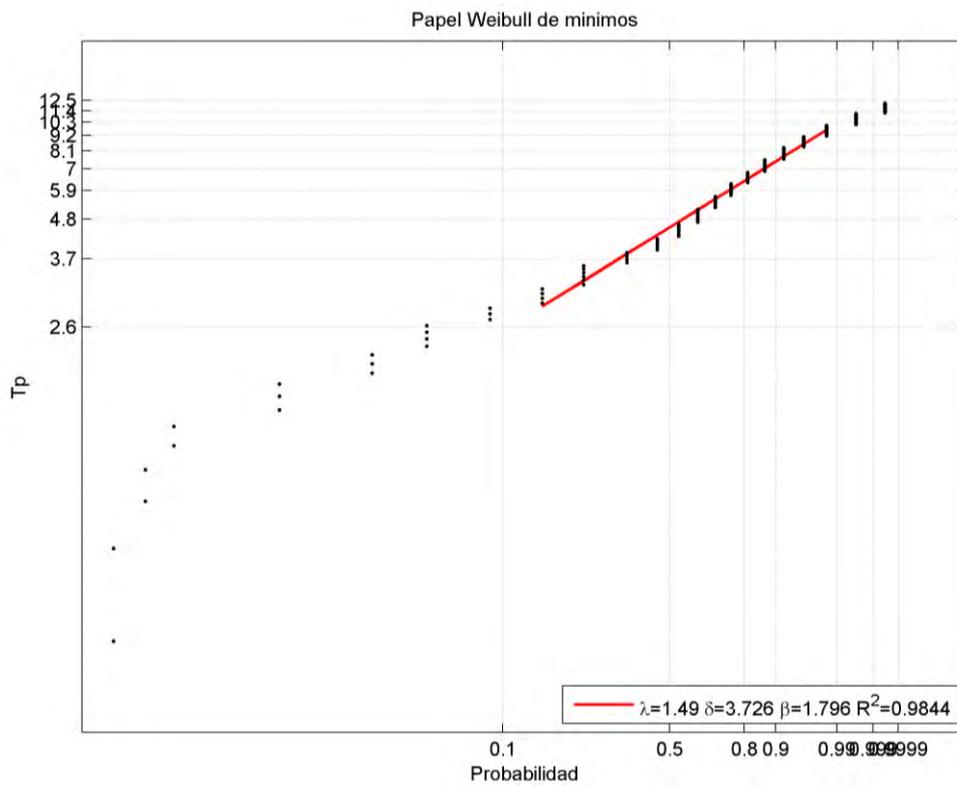


Figura 34.- Régimen medio de periodo de pico (T_p)

■ VERANO

En los meses de verano (junio-septiembre), destacan por su intensidad y frecuencia oleajes del 3^{er} cuadrante, siendo el oleaje proveniente del SE el reinante y dominante.

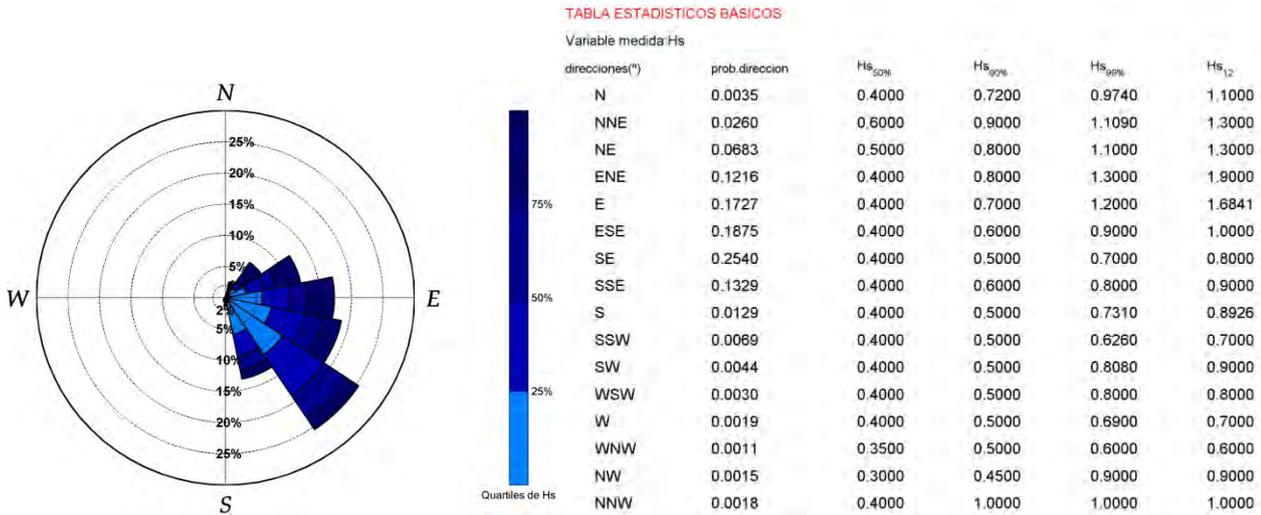


Figura 35.- Rosa de oleaje y tabla de estadísticos básicos de Hs.

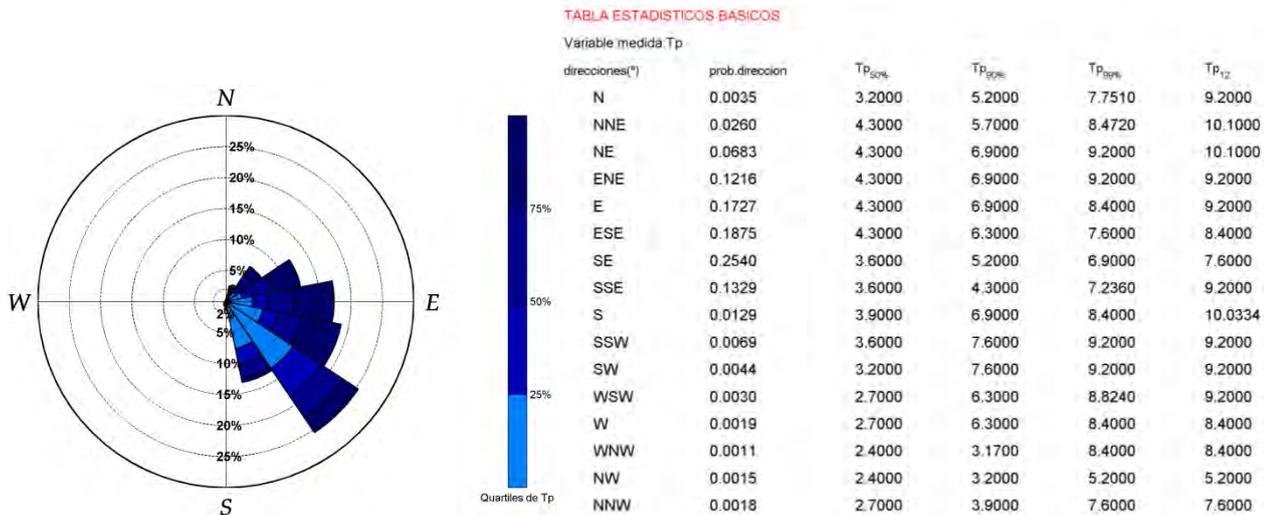


Figura 36.- Rosa de oleaje y tabla de estadísticos básicos de T_p .

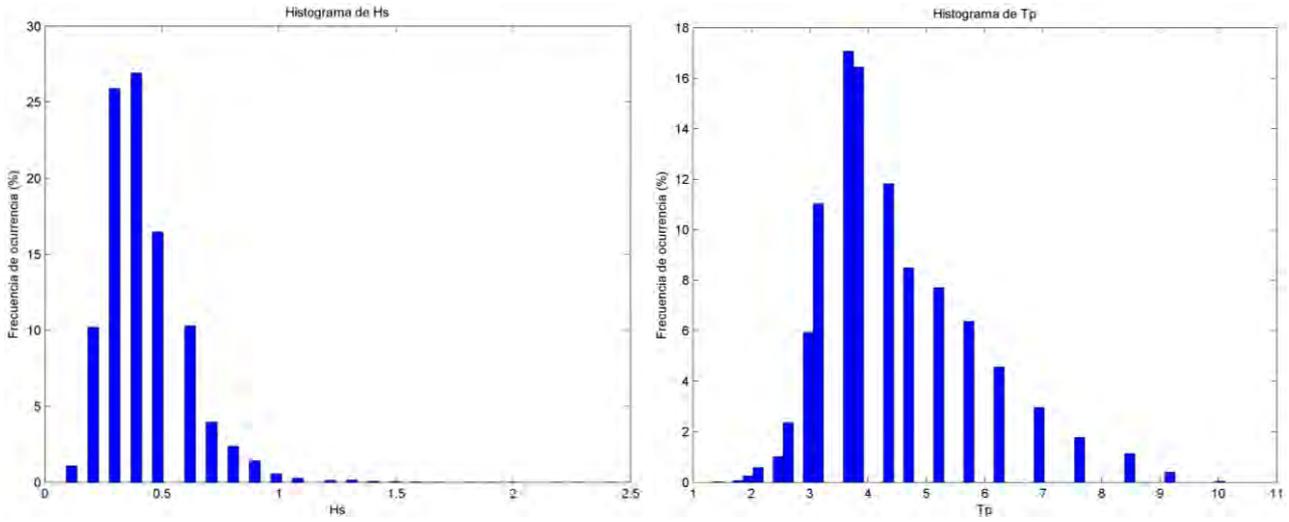


Figura 37.- Histogramas de Hs y Tp.

Se propone por su mejor ajuste la distribución de Gumbel de máximos para el análisis de los regímenes medios de altura de ola significativa (Hs) y periodo de pico (Tp), respectivamente.

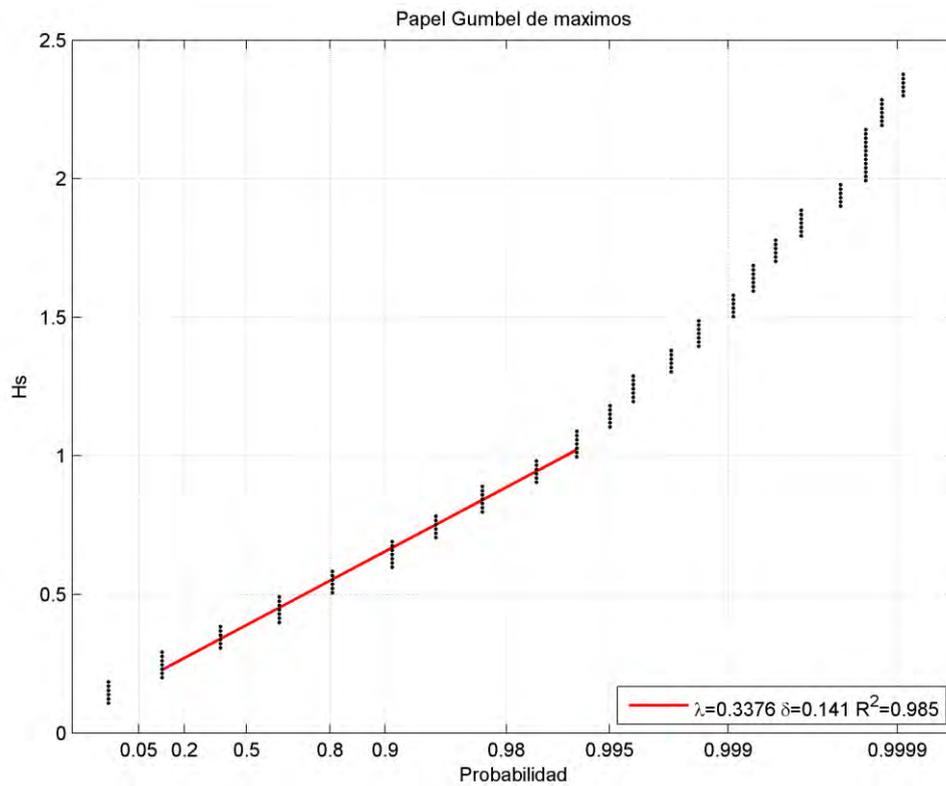


Figura 38.- Régimen medio de altura de ola significativa (Hs).

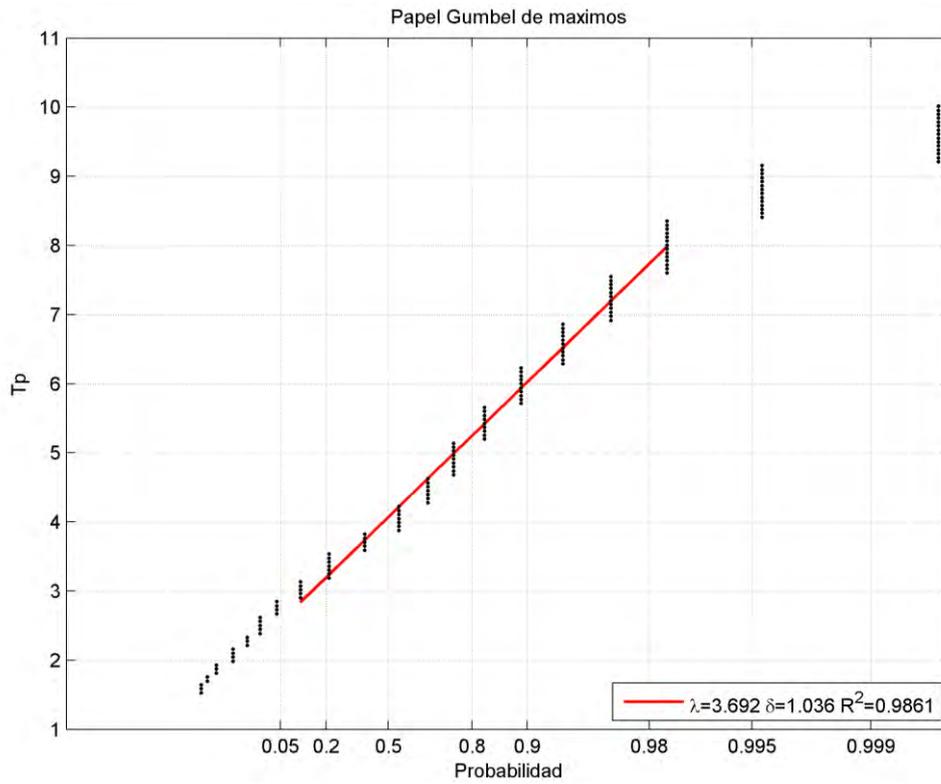


Figura 39.- Régimen medio de periodo de pico (T_p)

■ OTOÑO

En los meses de otoño (septiembre-diciembre), destacan por su intensidad y frecuencia los oleajes del 1^{er} y 2^o cuadrante. El proveniente de ENE es el reinante y dominante.

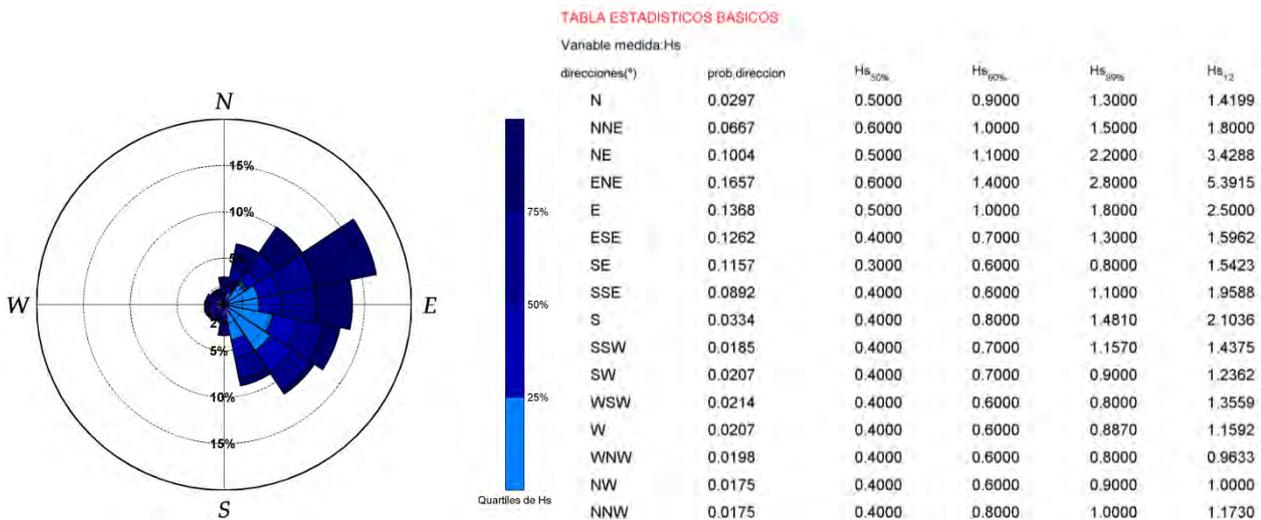


Figura 40.- Rosa de oleaje y tabla de estadísticos básicos de Hs.

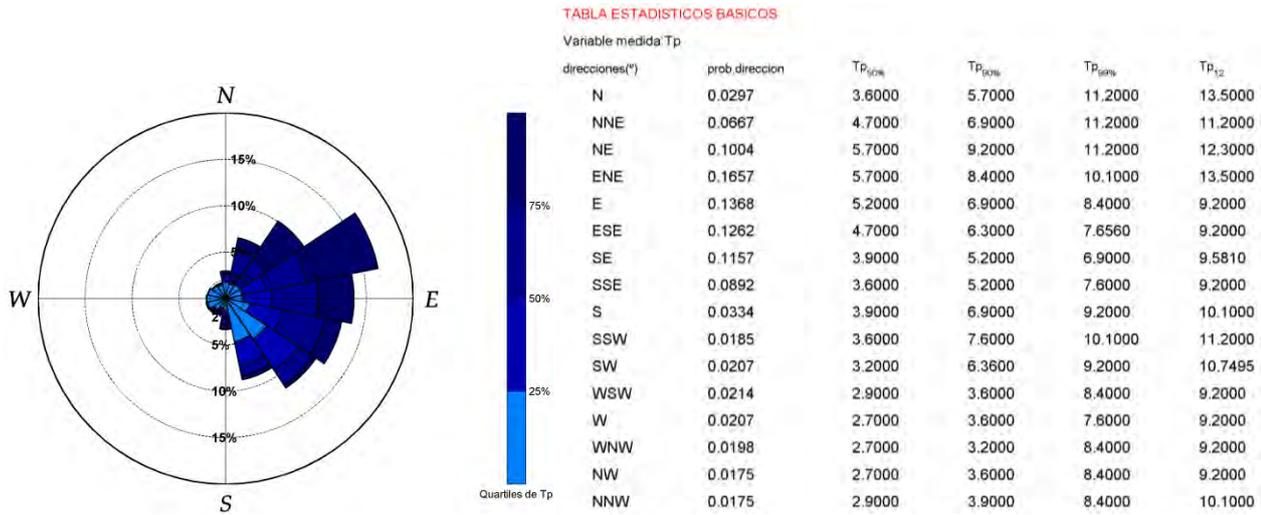


Figura 41.- Rosa de oleaje y tabla de estadísticos básicos de Tp.

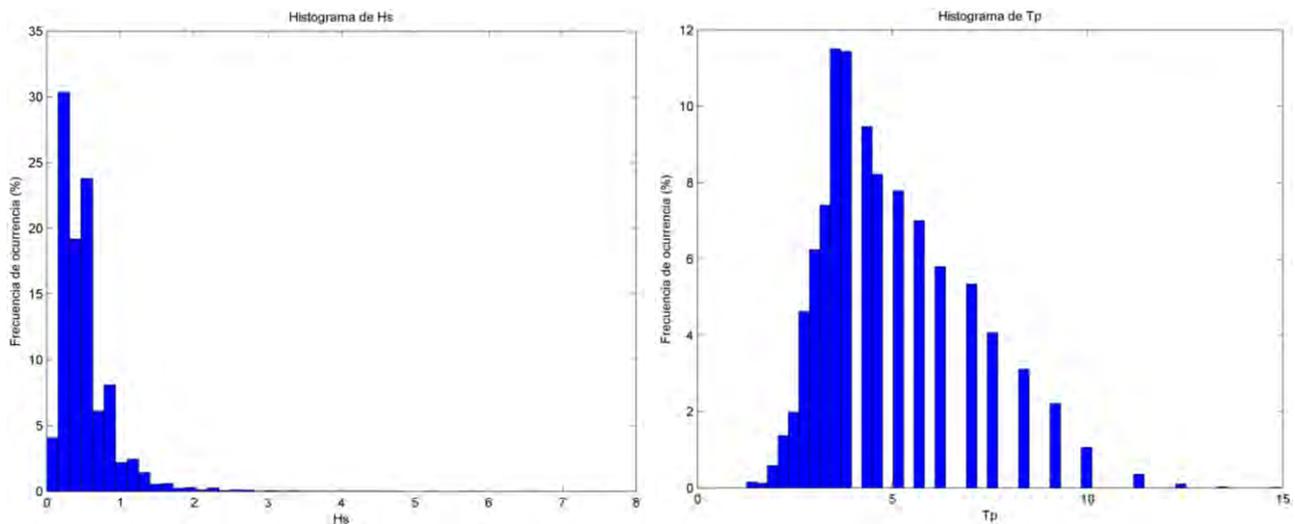


Figura 42.- Histogramas de Hs y Tp.

Se propone por su mejor ajuste las distribuciones Log-Normal para el análisis de los regímenes medios de altura de ola significativa (Hs) y periodo de pico (Tp), respectivamente.

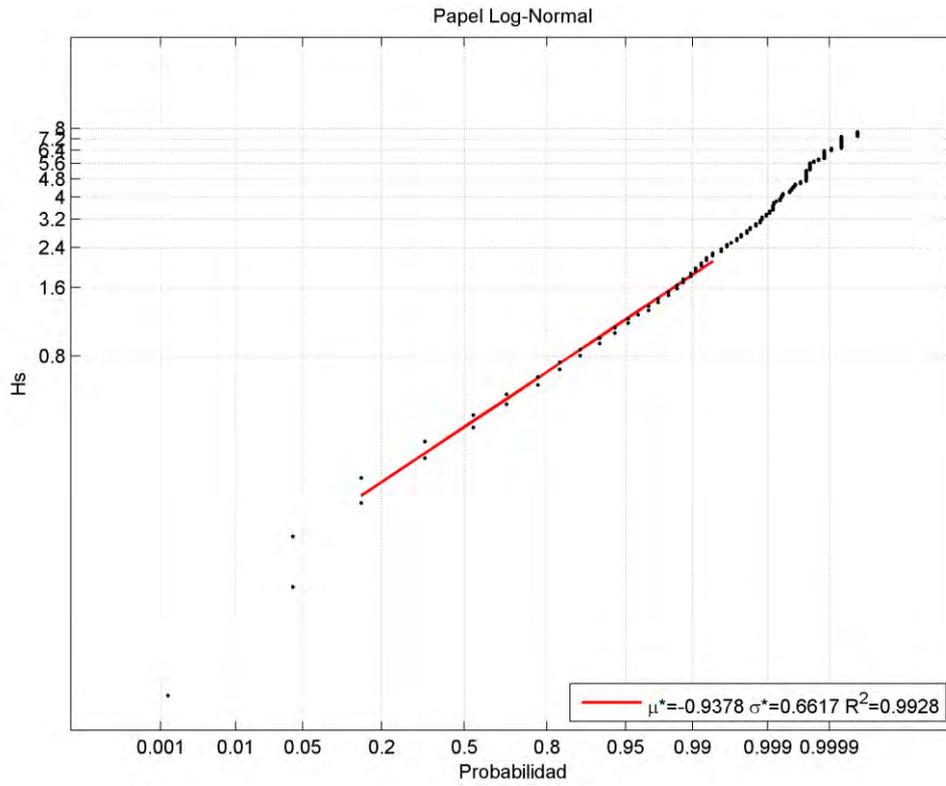


Figura 43.- Régimen medio de altura de ola significativa (Hs).

La altura de ola para una probabilidad del 50% es de 0,7 m.

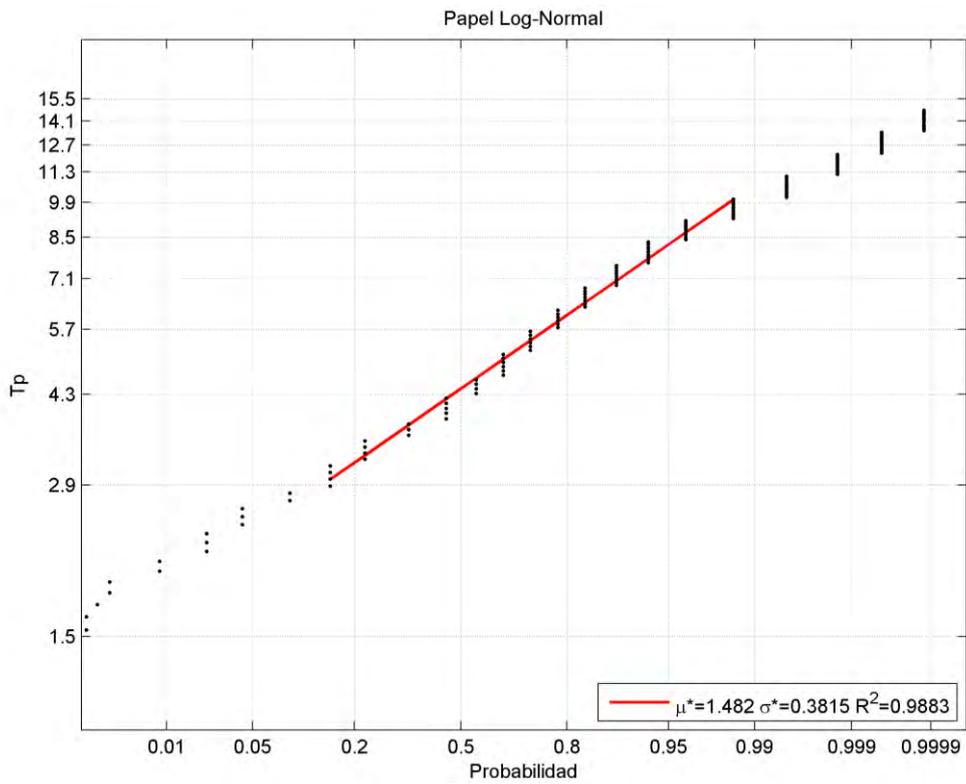


Figura 44.- Régimen medio de periodo de pico (T_p)

3.3 CARACTERIZACIÓN EXTREMAL DEL OLAJE

Los datos de oleaje extremal de la serie SIMAR 2084117 se determinan empleando el criterio de máximos anuales para la selección de los valores extremos de H_s . La función estadística que proporciona un mejor ajuste de datos, aplicando el programa *CAROL v1.0*, del Grupo de Ingeniería Oceanográfica y Costas de la Universidad de Cantabria, es la función de distribución generalizada de valores extremos o GEV.

$$T_R = \frac{1}{1 - F(H_s)}, \text{ donde } F(H_s) = e^{-\left(1 + \xi \frac{H_s - \mu}{\psi}\right)^{\frac{1}{\xi}}}$$

El análisis se lleva a cabo con carácter direccional, obteniéndose las siguientes gráficas de ajuste:

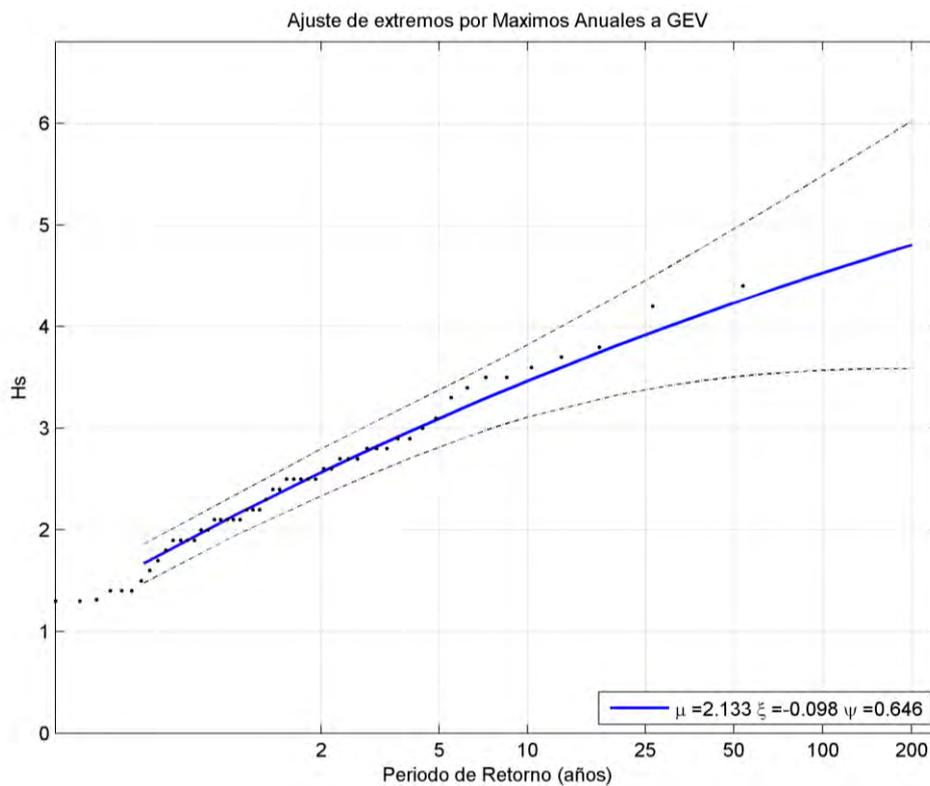


Figura 45.- Régimen extremal para la dirección NE

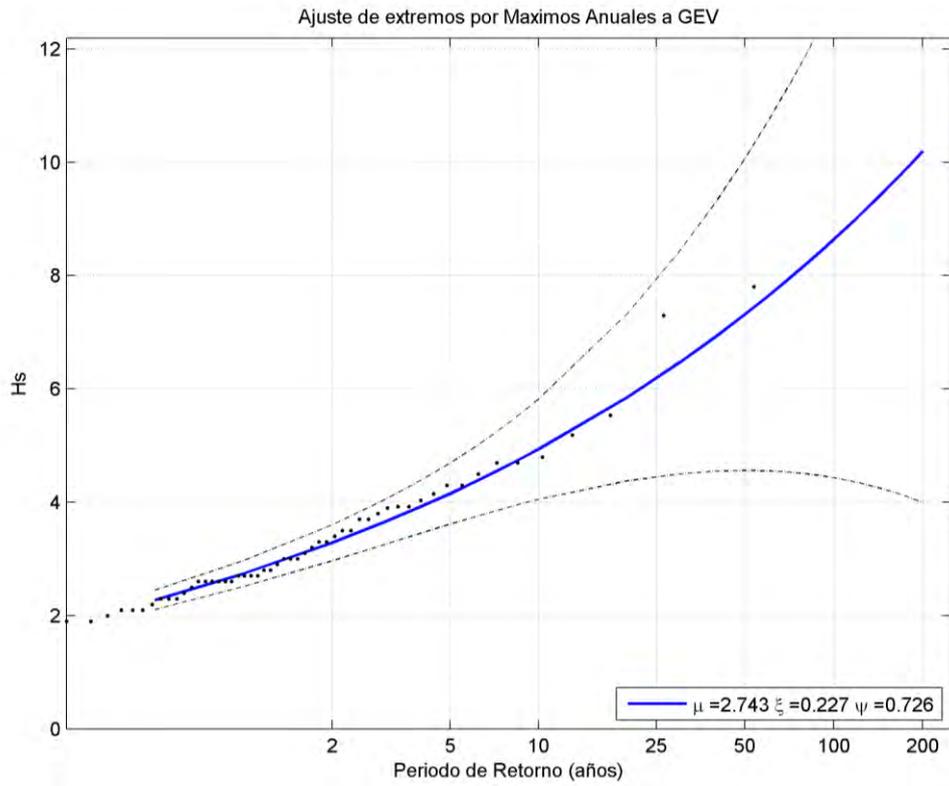


Figura 46.- Régimen extremal para la dirección ENE

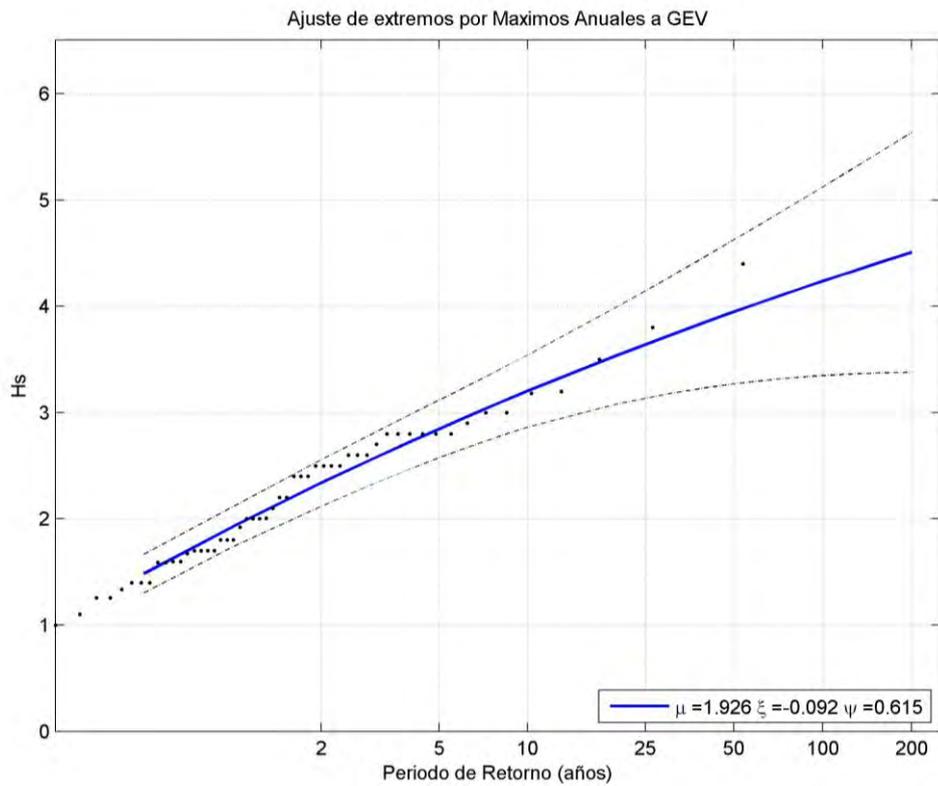


Figura 47.- Régimen extremal para la dirección E

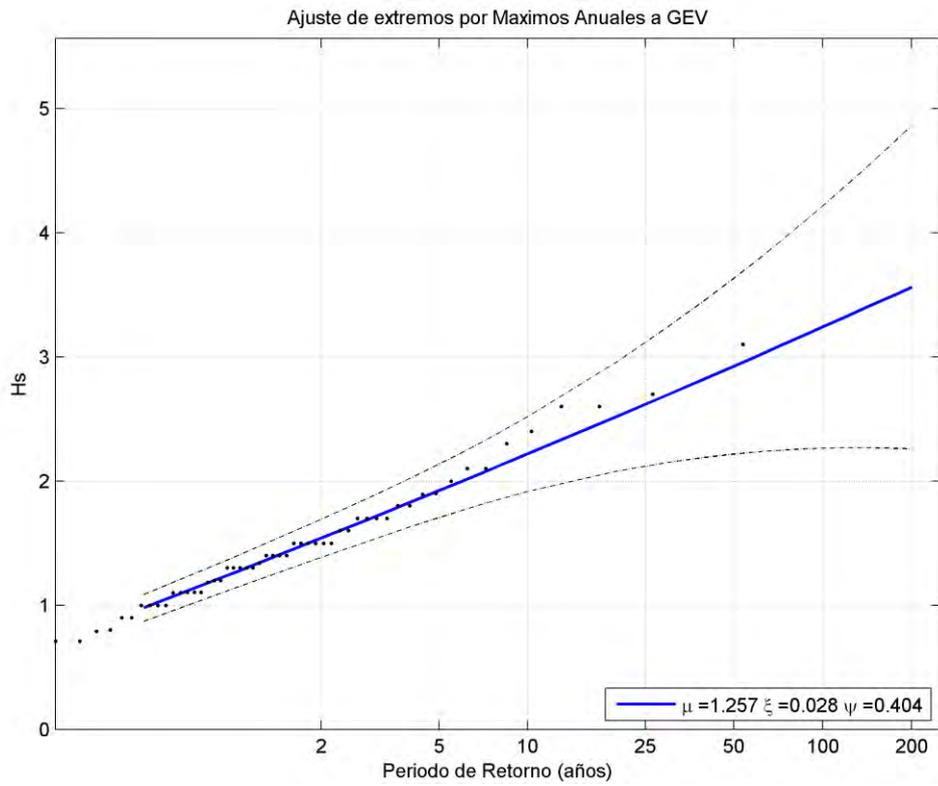


Figura 48.- Régimen extremal para la dirección ESE

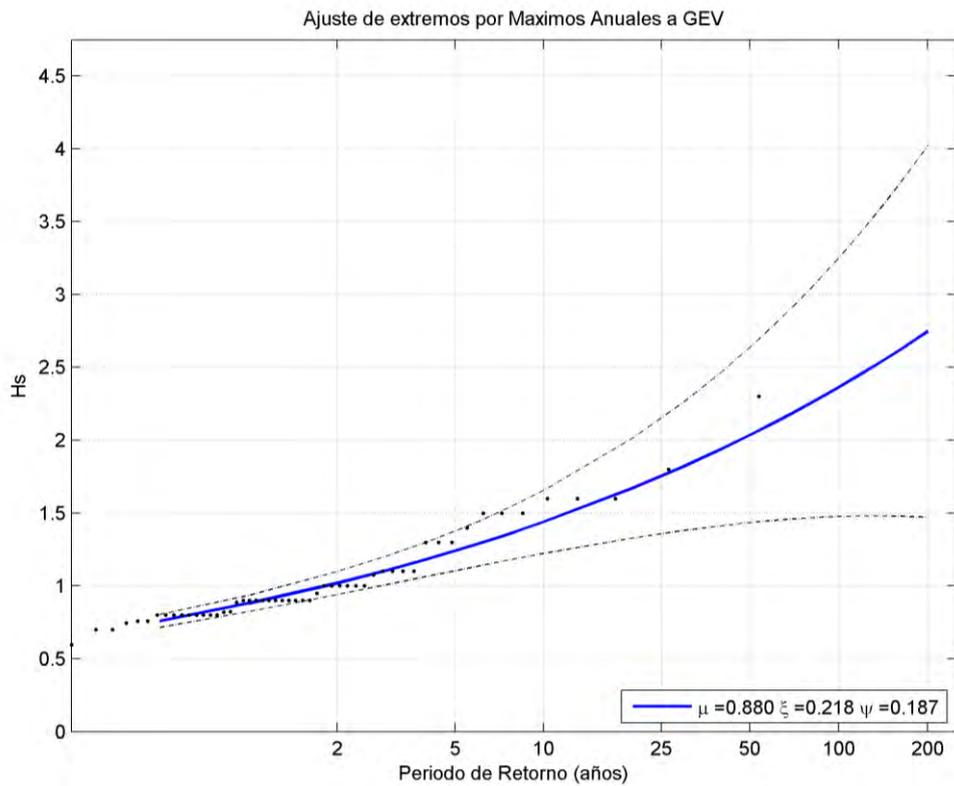


Figura 49.- Régimen extremal para la dirección SE

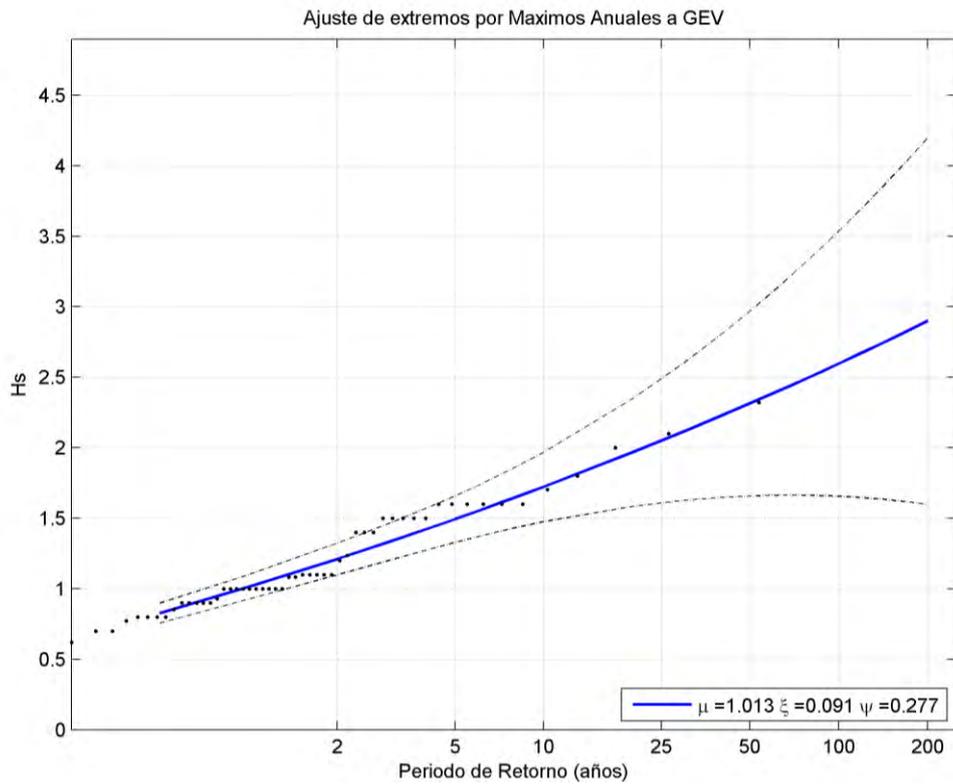


Figura 50.- Régimen extremal para la dirección SSE

Para un periodo de retorno de 68 años correspondiente a una vida útil de la actuación de 25 años se obtiene la altura de ola de cálculo para cada sector de oleaje (Tabla 4.-):

Sector	μ	ψ	ξ	$H_{s,0}$ (m)
NE	2.113	0.646	-0.098	4.34
ENE	2.743	0.726	0.227	7.87
E	1.926	0.615	-0.092	4.07
ESE	1.257	0.404	0.028	3.06
SE	0.88	0.187	0.218	2.17
SSE	1.013	0.277	0.091	2.43

Tabla 4.- Oleaje de cálculo para un periodo de retorno de 68 años

Siguiendo las recomendaciones de la ROM 03-91, el periodo de diseño (T_p) asociado al periodo de retorno de 68 años se establece a partir de los intervalos límite del peralte (H/L) para el área en la que se sitúa el punto de medida.

El peralte se define en términos de altura de ola y de longitud de onda en aguas profundas, en base al modelo de onda lineal o de Airy a través de la expresión:

$$S_{p0} = \frac{H}{L_0} = \frac{H}{\frac{g \cdot T_p^2}{2 \cdot \pi}} = \frac{H \cdot 2\pi}{g \cdot T_p^2}$$

En las **Figuras 51 y 52** se representa la correlación de las variables $H_{s,0}$ y T_p en el punto de medida analizado y para cada sector de oleaje en forma de diagramas de dispersión, para identificar los periodos representativos asociados a cada uno de los oleajes a propagar.

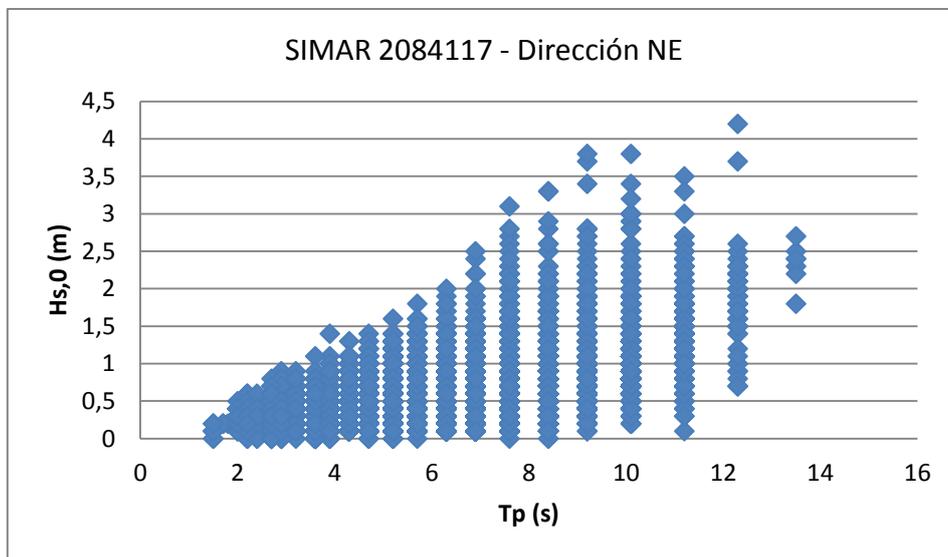


Figura 51.- Diagramas de dispersión H_s-T_p . Sector NE

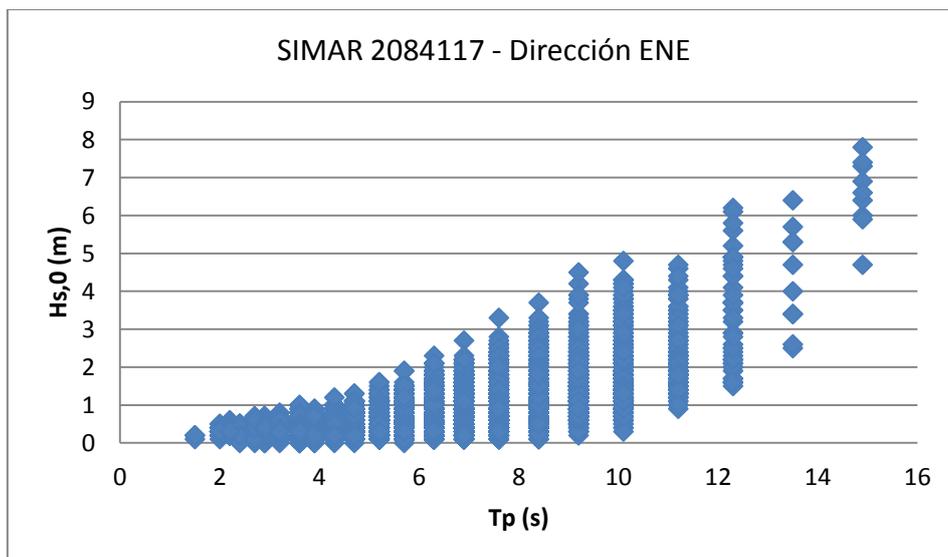


Figura 52.- Diagramas de dispersión Hs-Tp. Sector ENE

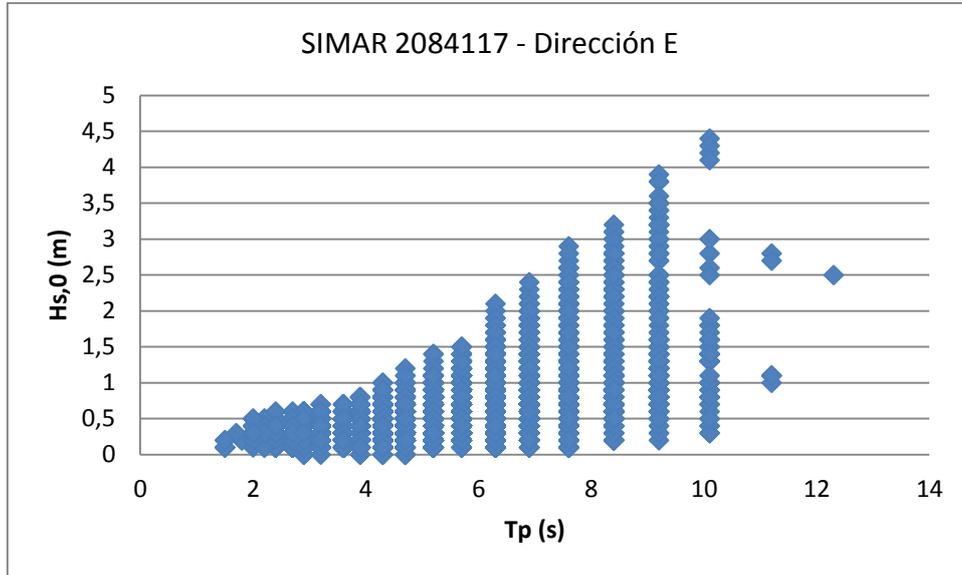


Figura 53.- Diagramas de dispersión Hs-Tp. Sector E

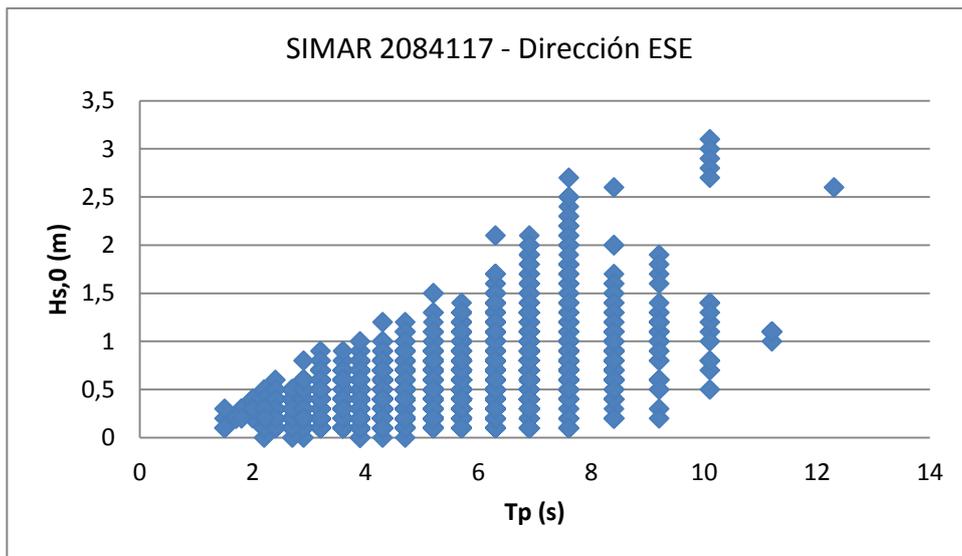


Figura 54.- Diagramas de dispersión Hs-Tp. Sector ESE

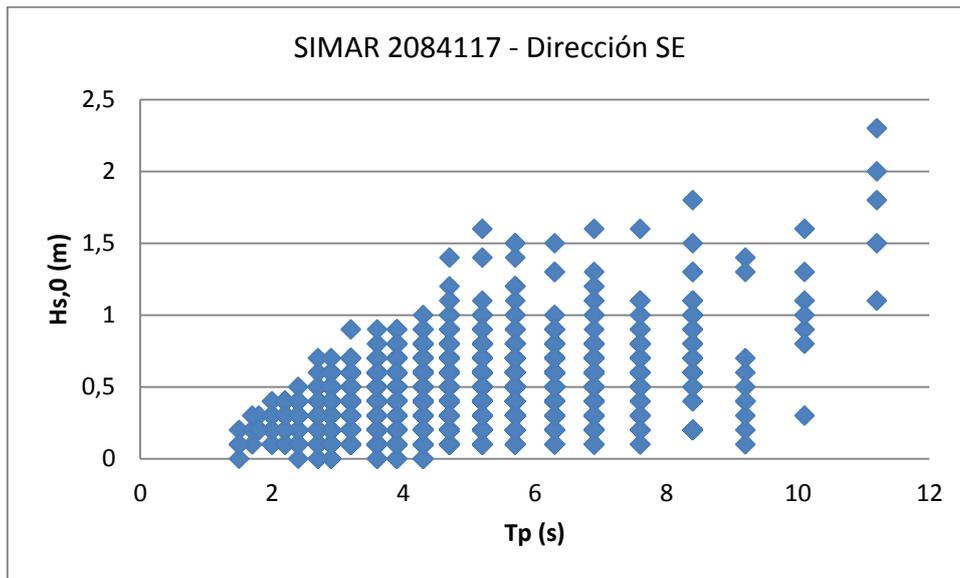


Figura 55.- Diagramas de dispersión Hs-Tp. Sector SE

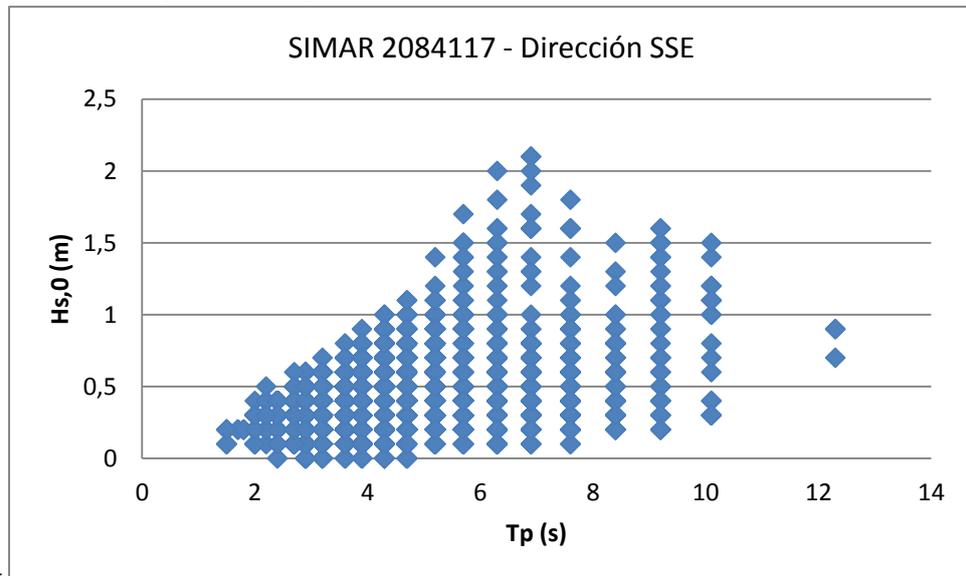


Figura 56.-

Figura 57.- Diagramas de dispersión Hs-Tp. Sector SS.

A partir de las gráficas de encuentros Hs-Tp para cada dirección, se determinan los periodos de pico asociados a cada altura de ola extremal, dando como resultado: Los periodos así obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Dirección	Hs (m)	Tp (s)
NE	4.34	10.6
ENE	7.87	15
E	4.07	9.7

ESE	3.06	10
SE	2.17	10.5
SSE	2.43	7

Tabla 5.- Periodos de pico asociados a las alturas de ola en régimen extremal en aguas profundas

4 RÉGIMEN DE MAREA

Los valores representativos de los regímenes de marea en la zona de estudio se utiliza la herramienta ATLAS (Atlas de Inundación en el Litoral Peninsular Español), que forma parte del Sistema de Modelado Costero del GIOC de la Universidad de Cantabria. 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).

La metodología utilizada se basa en una simulación temporal consistente en la suma de las variables aleatorias marea astronómica, marea meteorológica, altura significativa y periodo de pico, que afectan a la inundación. La función de distribución de las variables se obtiene con base en los registros instrumentales disponibles, teniendo en cuenta para las simulaciones realizadas la dependencia entre las variables aleatorias.

La franja costera del municipio de Almenara se ubica dentro del Área VII, Subzona A del ATLAS (Figura 58.-).

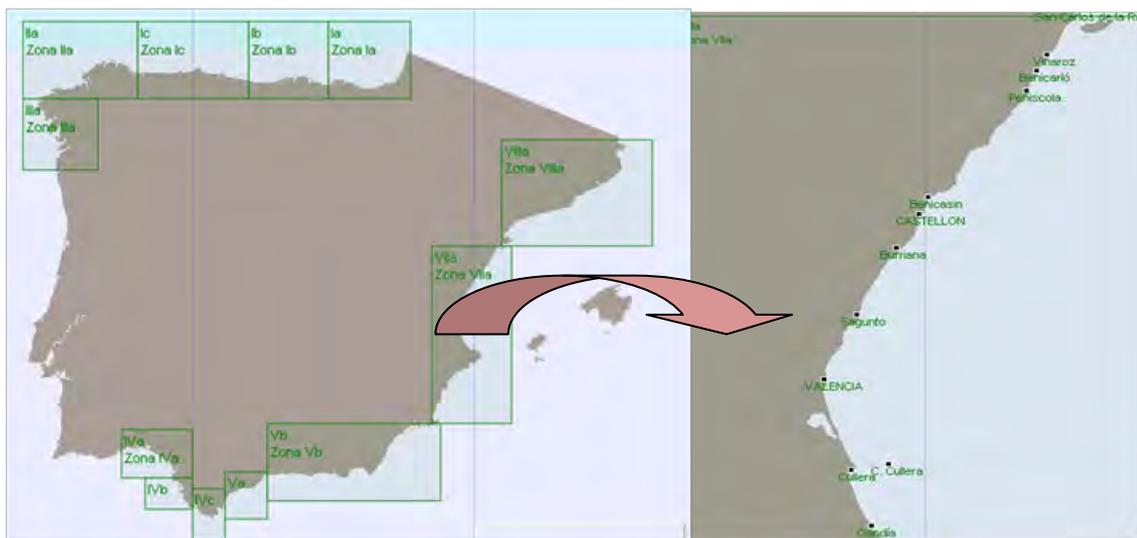


Figura 58.- Distribución de Áreas en el mapa del ATLAS (Detalle Área VIIa)

4.1 COMPONENTE DE MAREA ASTRONÓMICA Y METEOROLÓGICA

La información utilizada en la determinación de los regímenes de nivel de mar procede del mareógrafo Valencia perteneciente a la red REDMAR, cuya posición, profundidad de fondeo y periodo de medida se detalla en la tabla siguiente:

MAREA ASTRONÓMICA	
Mareógrafo	Valencia
Situación	39°27'42" N 00°19'33" W
Período medida	1995 / 1996
MAREA METEOROLÓGICA	
Residuo Nivel del Mar del Mareógrafo de Valencia	

Tabla 6.- Características de los equipos para la determinación del régimen de nivel del mar

La Figura 59.- señala la posición relativa de las distintas referencias del sistema de coordenadas altimétricas para el caso del mareógrafo de Valencia.

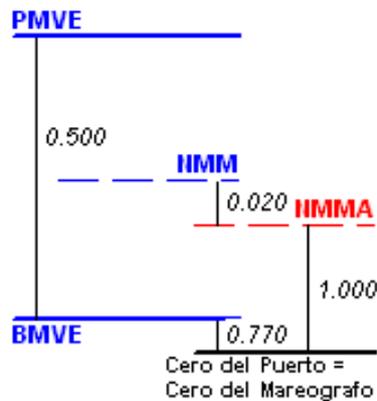


Figura 59.- Niveles de referencia altimétrica en Valencia (cotas en metros)

En régimen medio en la zona correspondiente al Área VIIA, el nivel de pleamar se encuentra a la cota +0.25 m y el de bajamar a la -0.25 m respecto al NMM, siendo por tanto, la carrera de marea de 0.5 m.

Como valor de referencia, la elevación del nivel del mar, S_{nm} (nivel de marea meteorológica + nivel de marea astronómica) que se supera 12 horas/año es 0.51 m respecto del NMMA con un rango de marea de 0.74 m (Figura 60.-).

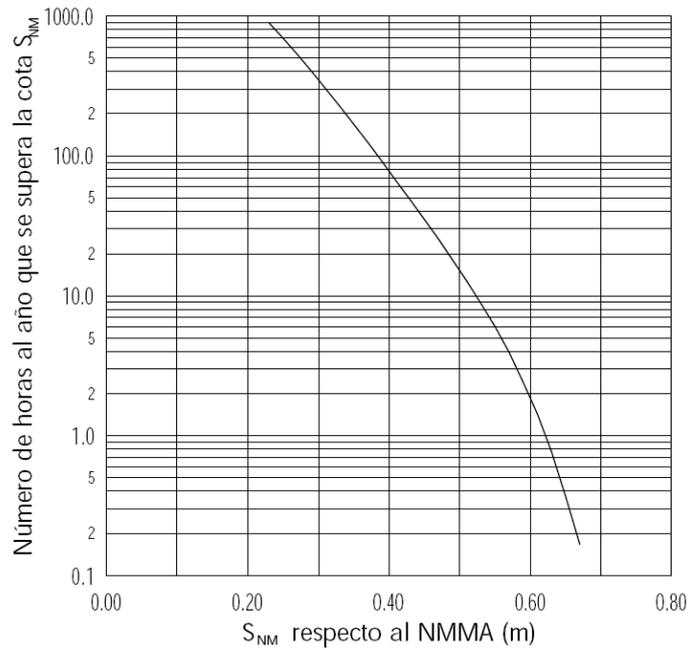


Figura 60.- Régimen medio de marea para el Área VIIA del ATLAS

En régimen de oleaje extremal, 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.

Los resultados se presentan en papel probabilístico Gumbel de máximos y en la doble escala de probabilidad acumulada y periodo de retorno (Figura 61.-).

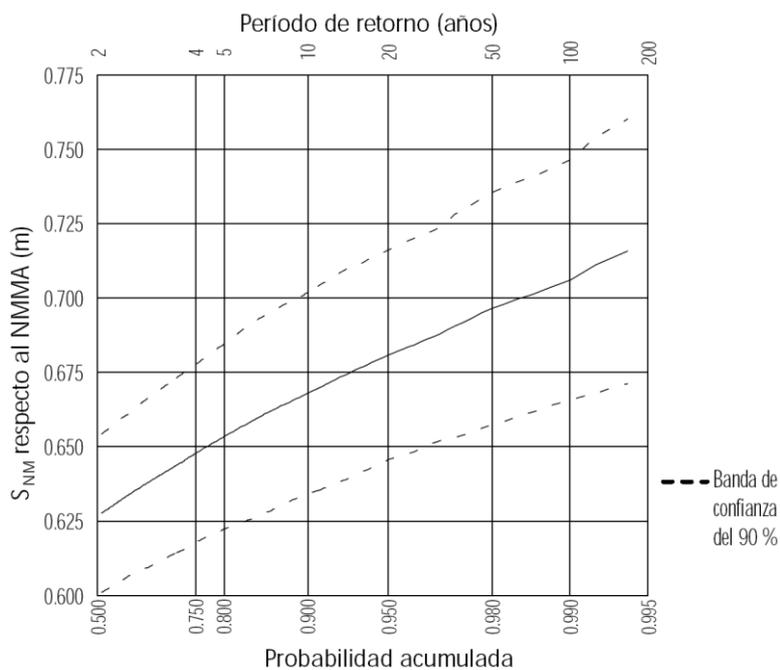


Figura 61.- Régimen extremal de marea en el Área VIIA del ATLAS

4.2 COMPONENTE DE MAREA DEBIDA AL CAMBIO CLIMÁTICO

Se detalla en el Anejo 14 del presente proyecto.

5 RÉGIMEN DE VIENTO

Para conocer los vientos reinantes y dominantes en la zona de actuación se han analizado estadísticamente los datos calibrados de viento de la serie global SIMAR en el nodo 2084117, mediante el programa *CAROL v.01* (GIOG, Universidad de Cantabria).

La variable analizada ha sido la velocidad del viento, obteniéndose los descriptores básicos (función de distribución empírica y rosa direccional), y el régimen medio mediante la función de distribución Gumbel de máximos, que presenta un coeficiente de correlación $R^2=0.9971$, para el periodo que comprende la totalidad del registro (1958-2015).

TABLA ESTADÍSTICOS BÁSICOS

Variable medida: Vv					
direcciones(°)	prob.direccion	Vv _{50%}	Vv _{50%}	Vv _{95%}	Vv ₁₂
N	0.0878	4.7000	8.3000	11.1710	13.9000
NNE	0.0697	4.0000	7.4000	11.9000	15.4000
NE	0.0686	3.9000	7.7000	11.5000	14.0838
ENE	0.0532	3.6000	6.7000	10.5000	13.3395
E	0.0442	3.1000	5.5000	9.6000	11.2716
ESE	0.0415	2.9000	4.4000	7.1000	8.7378
SE	0.0544	3.1000	4.4000	5.8000	7.3000
SSE	0.0655	3.4000	5.1000	6.4000	7.2974
S	0.0587	3.2000	5.1000	7.0110	9.2173
SSW	0.0503	2.9000	5.3000	8.5870	10.8940
SW	0.0518	2.9000	5.9000	8.5000	10.2386
WSW	0.0532	3.1000	6.4000	8.7000	10.7386
W	0.0678	3.6000	7.0000	9.4000	11.8571
WNW	0.0736	3.8000	6.9000	9.9000	11.9000
NW	0.0736	3.7000	7.3000	10.4000	12.0545
NNW	0.0861	4.6000	8.6000	11.6000	13.3000

Figura 62.- Estadísticos básicos viento en nodo SIMAR 2084117

Los vientos reinantes, o más frecuentes, en la zona de estudio son los procedentes del N-NNW, tal y como se aprecia en la siguiente figura.

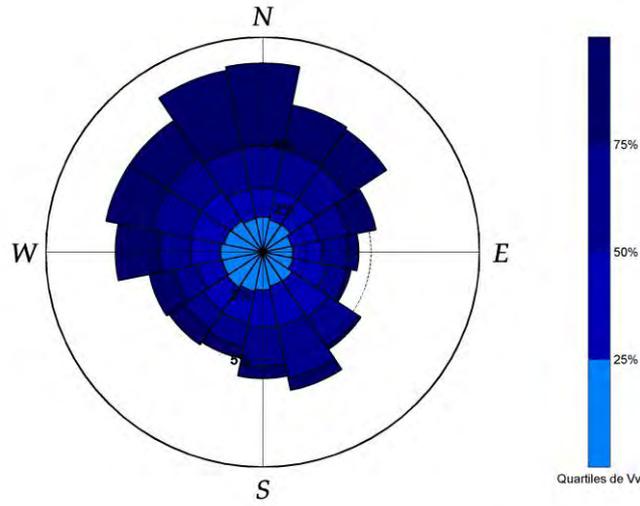


Figura 63.- Rosa de vientos en nodo SIMAR 2084117

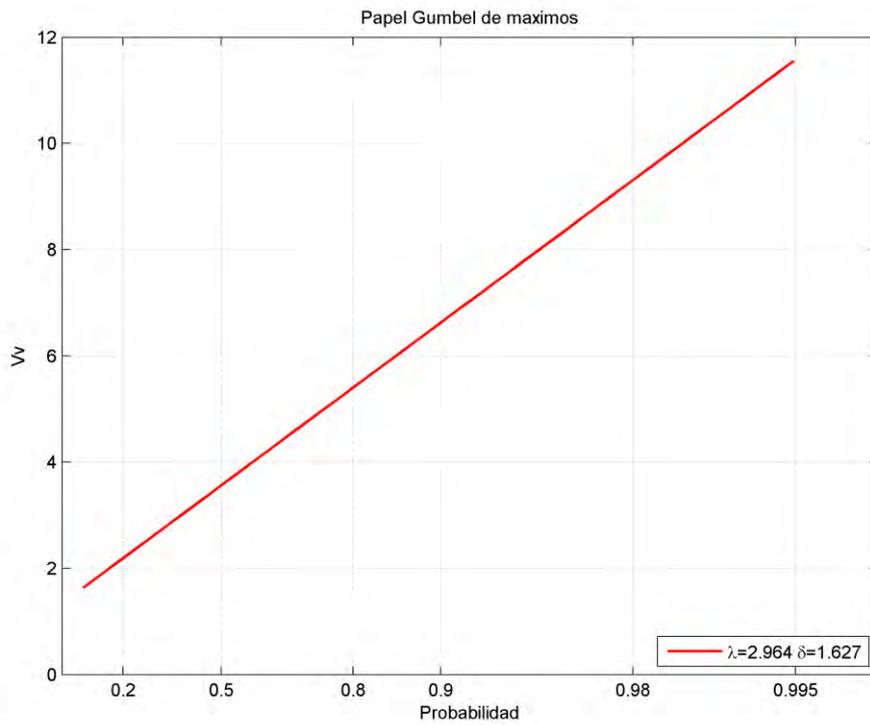


Figura 64.- Régimen medio de la velocidad de viento en nodo SIMAR 2084117

Es importante tener en cuenta que en la posición del nodo SIMAR 2084117 las condiciones del régimen de vientos (intensidad, variabilidad) pueden diferir de las que se producen en la zona costera, donde la transferencia de energía viento-superficie del mar es inferior que en mar abierto, generándose localmente un oleaje de menor energía.

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.

2.-METODOLOGÍA DE PROPAGACIÓN DEL OLEAJE

DESCRIPCIÓN DE LOS MODELOS EMPLEADOS

MODELO DE PROPAGACIÓN DEL OLEAJE, 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.

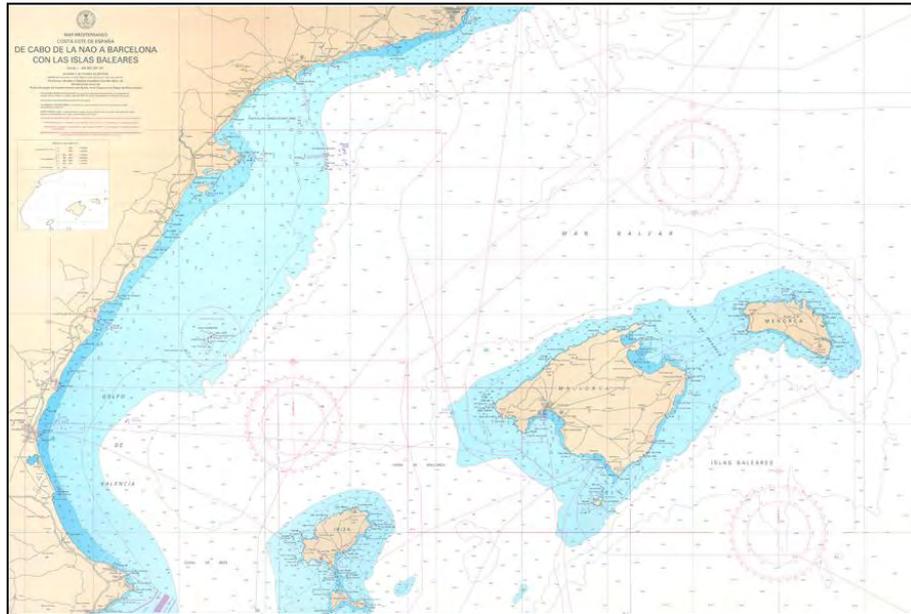


Figura 1.- Carta Náutica n°48 del Instituto Hidrográfico de la Marina.

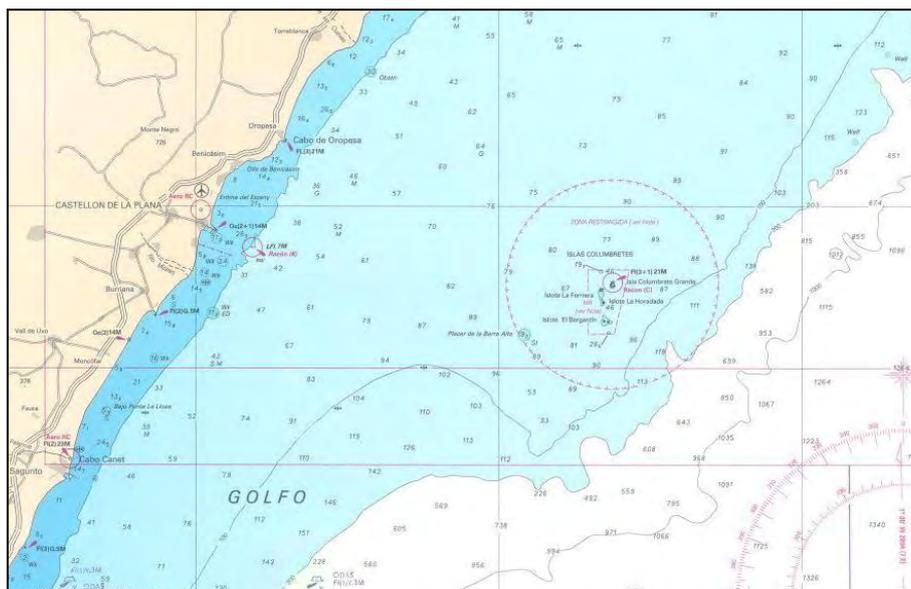


Figura 2.- Zoom del área a considerar, carta n°48 del Instituto Hidrográfico de la Marina.

- 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.

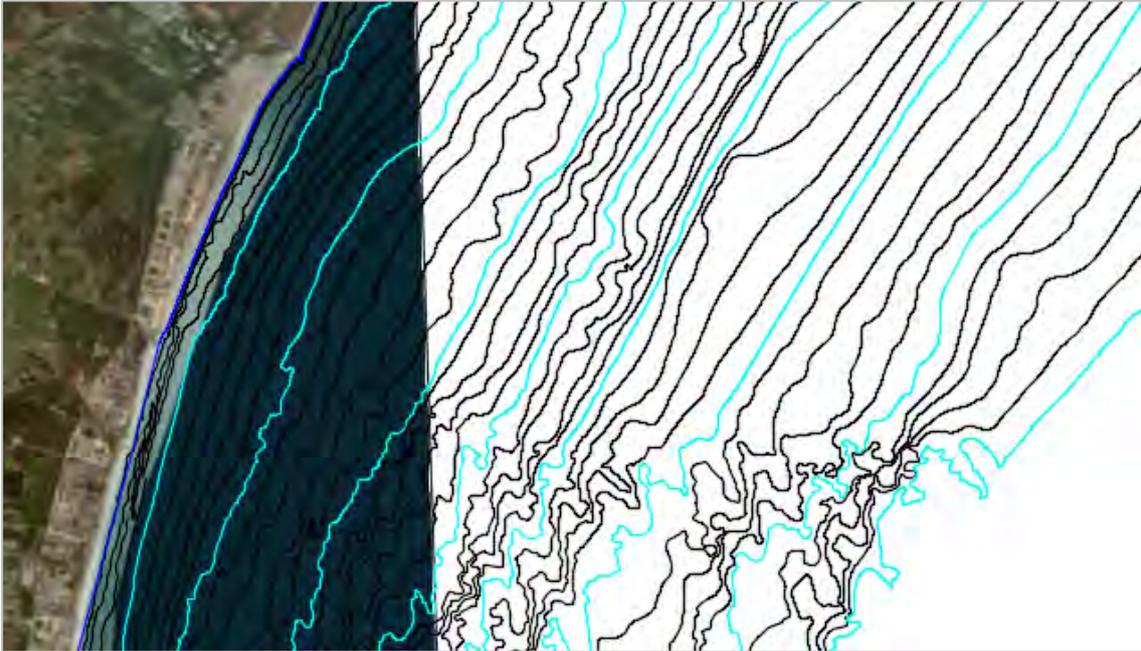


Figura 3.- Batimetría hasta la cota -40 m del frente litoral de Almenara

- 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 Figura 4.- se representan las curvas (en azul) y su enlace con la batimetría de Ecolevante del año 2007 (en negro).

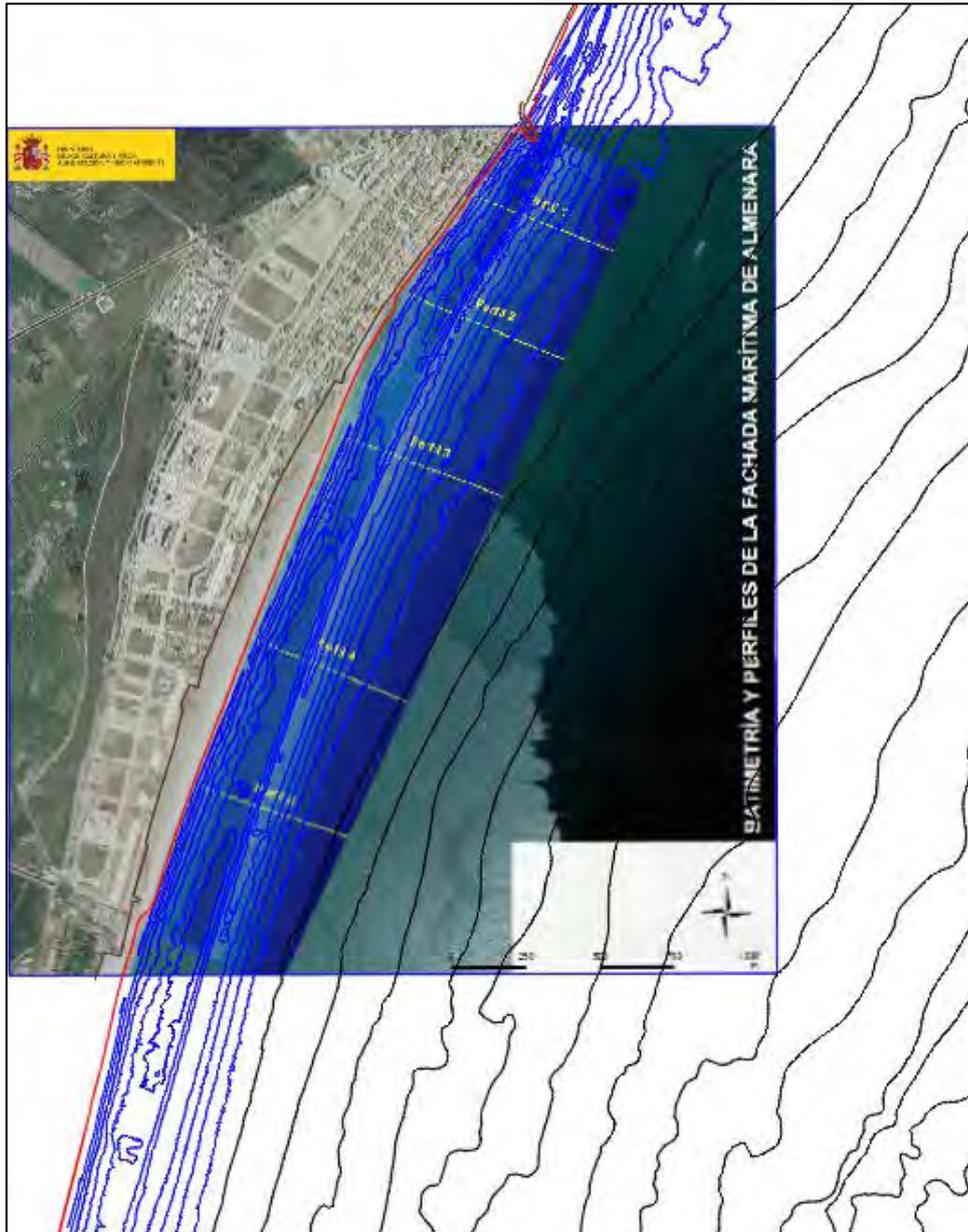


Figura 4.- Batimetría de detalle frente a costa objeto del presente proyecto (en azul).

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 (Figura 5.-).

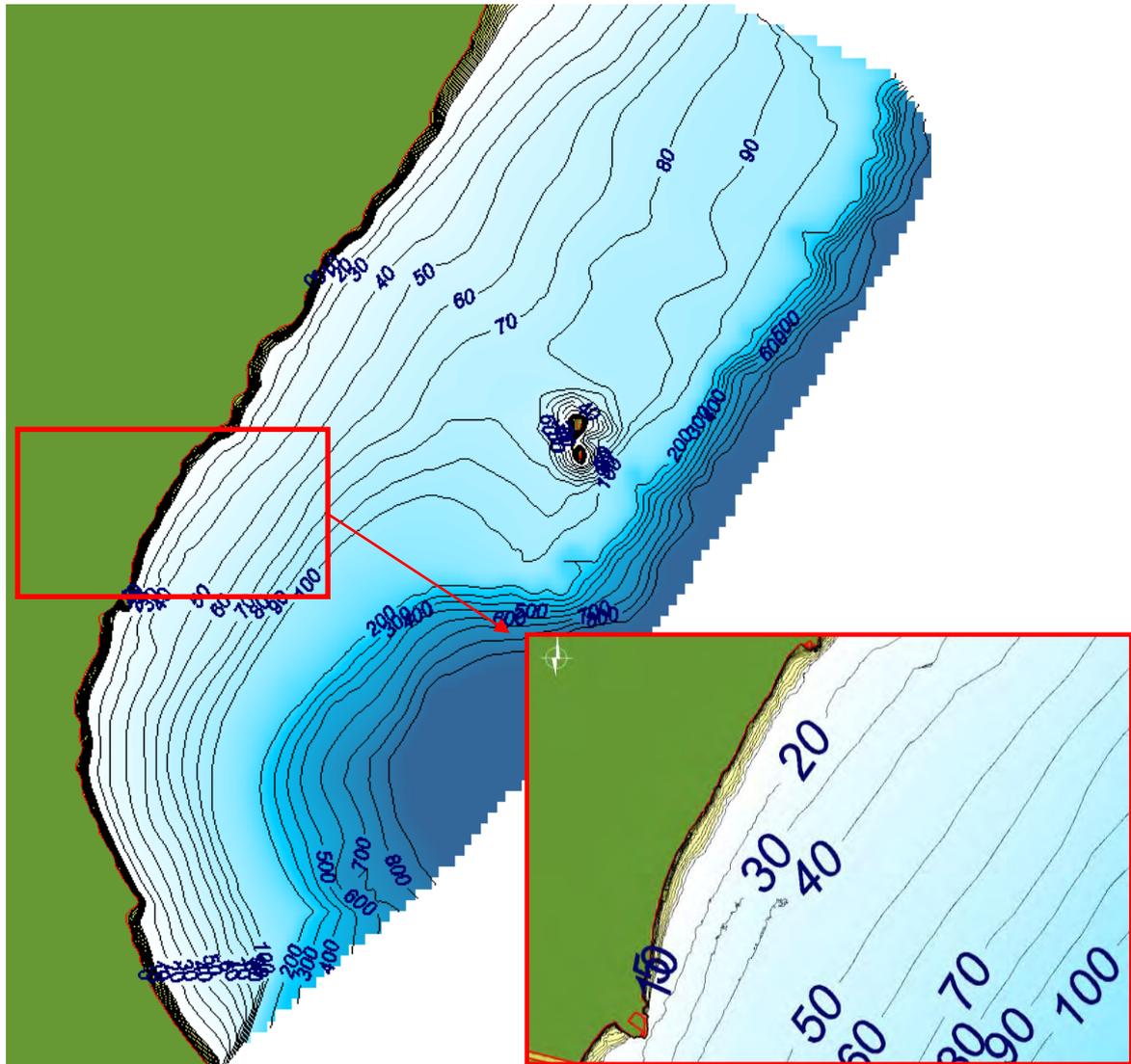


Figura 5.- Modelo del terreno implementado en el SMC para la propagación de oleaje.

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 casos del E.
- Agrupación de mallas orientadas al SE: propagación 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 Tabla 1.-.

En la Figura 6.-, Figura 7.- y Figura 8.- 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 (º)
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

Tabla 1.-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 0º / E - 180º.

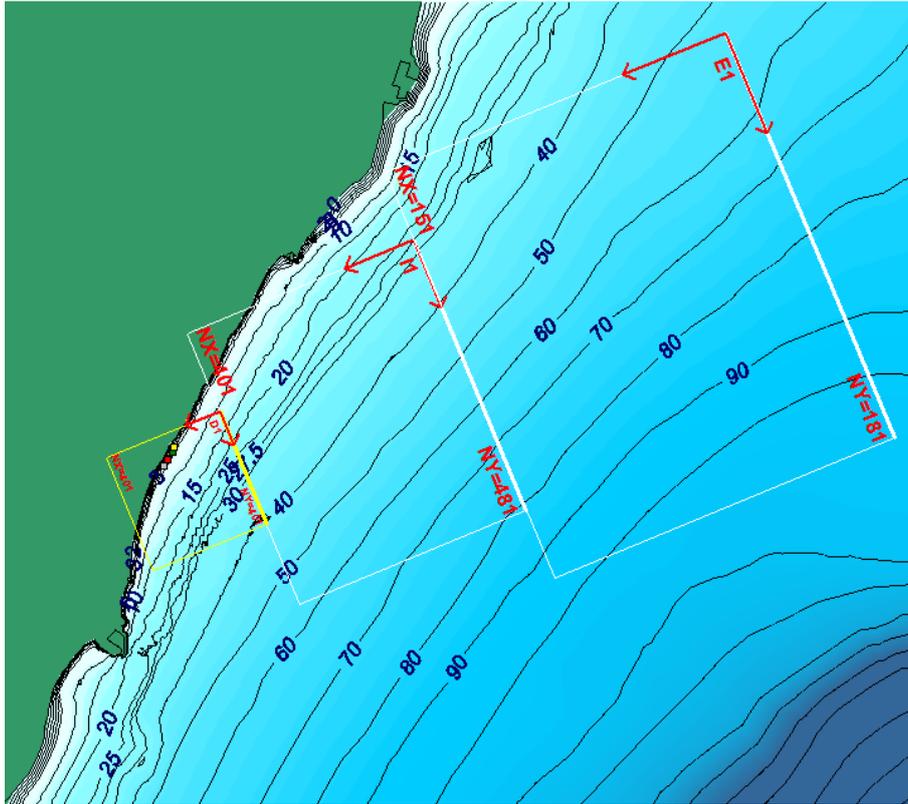


Figura 6.- Grupo de mallas encadenadas para los oleajes del NE y NNE.

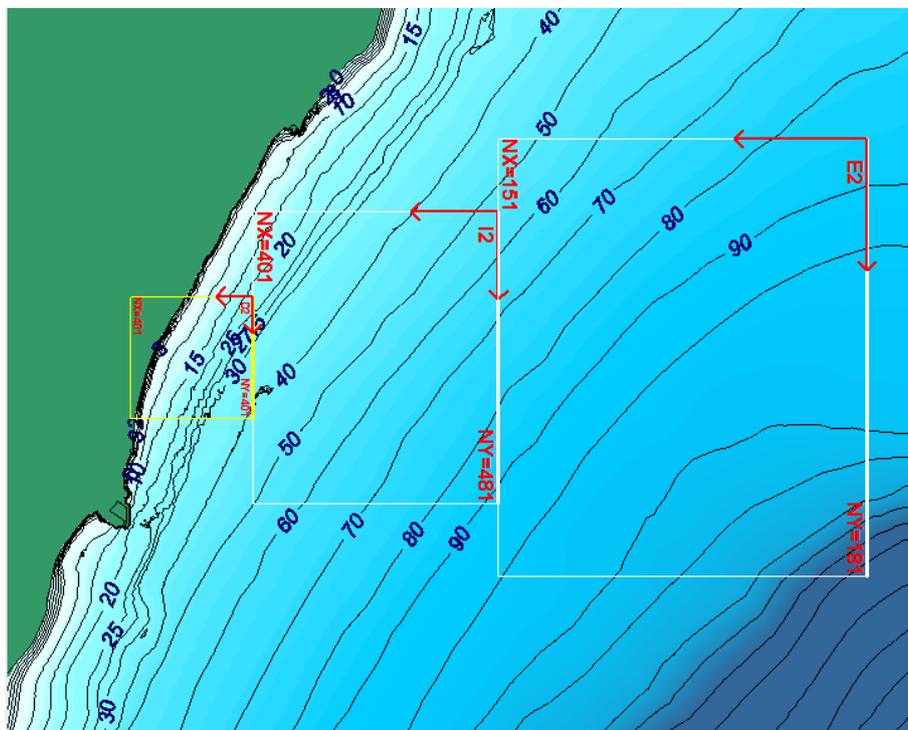


Figura 7.- Grupo de mallas encadenadas para los oleajes de E.

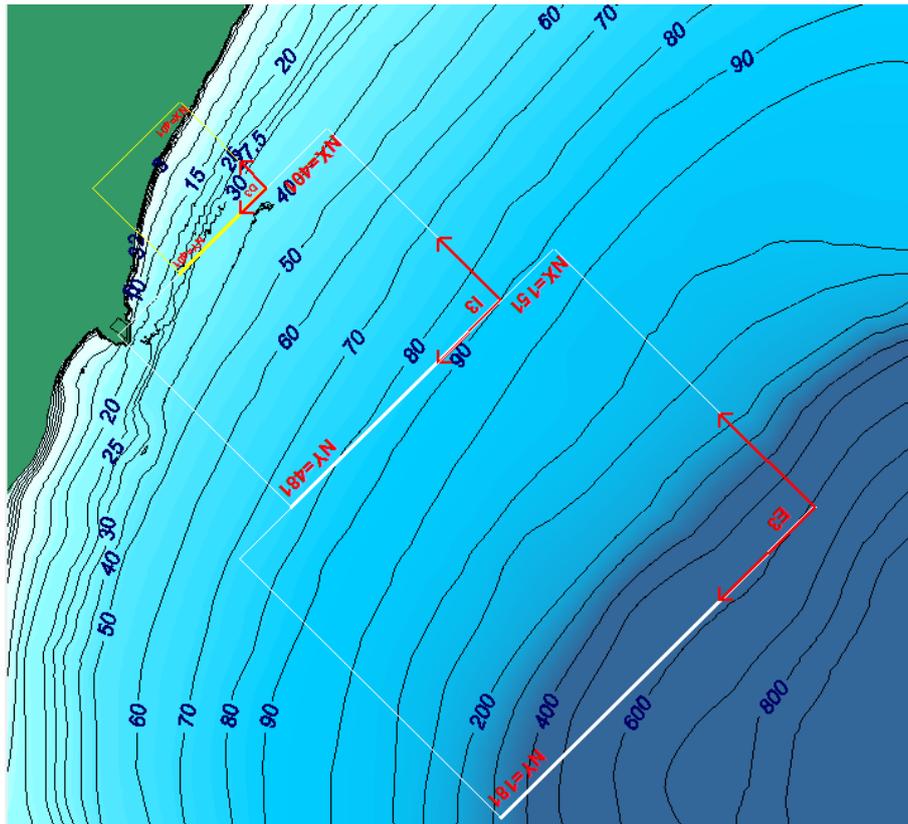


Figura 8.- Grupo de mallas encadenadas para los oleajes del ESE, SE y SSE.

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 Figura 9.-.

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, Figura 10.-.

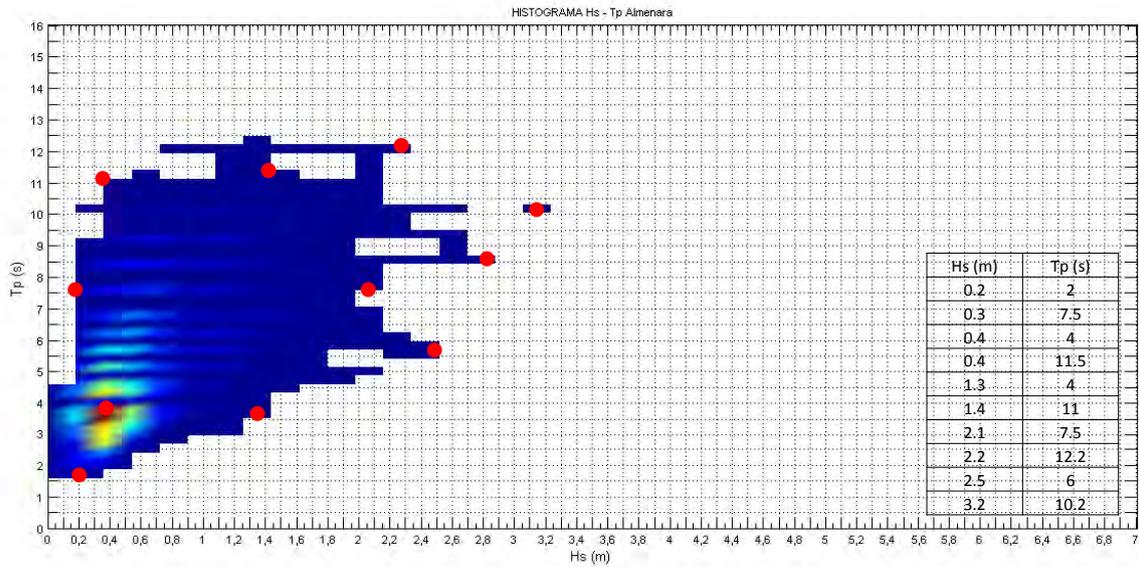


Figura 9.- Histograma conjunto H_s-T_p de la serie SIMAR (1958-2015) del nodo 2084117 con los puntos escogidos para construir los casos a propagar (puntos y tabla adjunta).

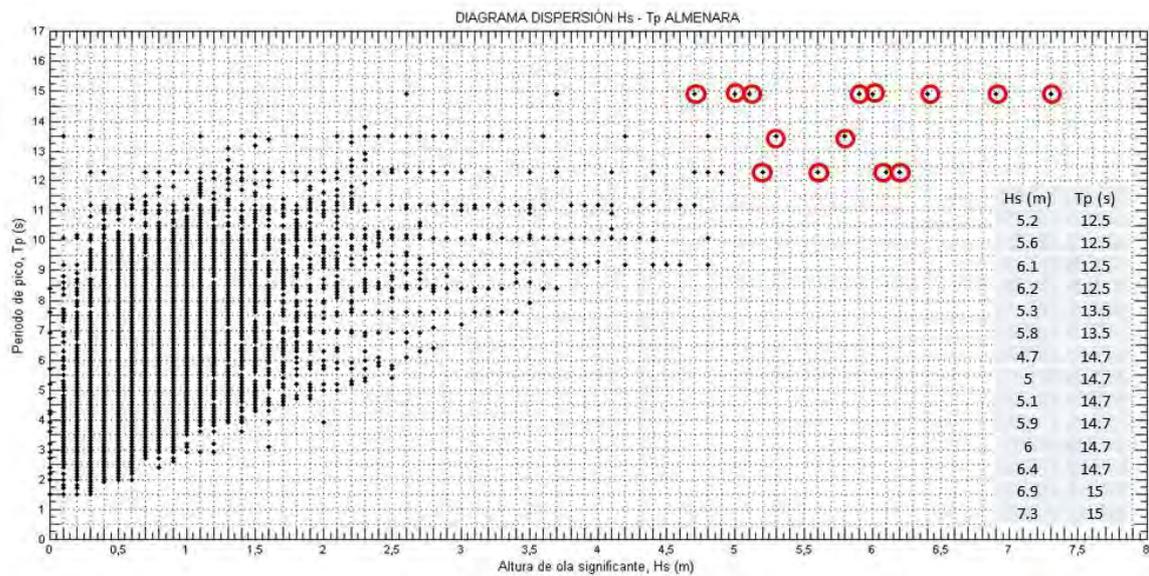


Figura 10.-Diagrama de dispersión H_s-T_p con los casos extremales enmarcados en rojo y los casos a propagar en la tabla adjunta.

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 las 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

Figura 11.-Casos de oleaje a propagar para cada dirección y nivel de marea.

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 **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y la Figura 13.- 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

Figura 12.-Coordenadas de los puntos de control

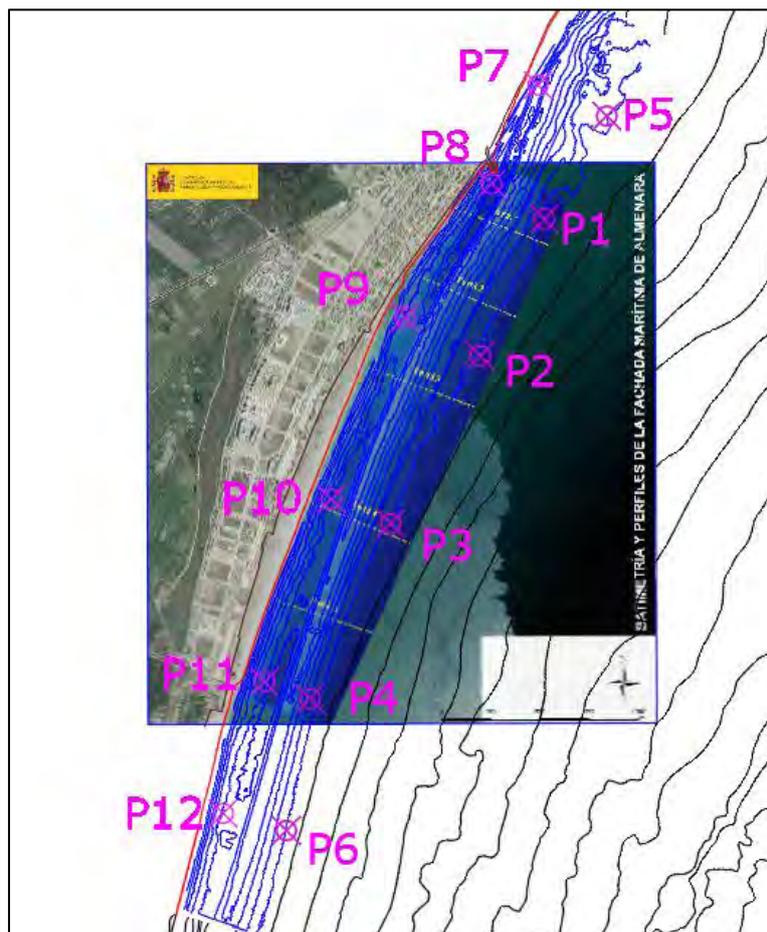


Figura 13.- Localización de los 12 puntos objetivo para la reconstrucción del clima marítimo

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:

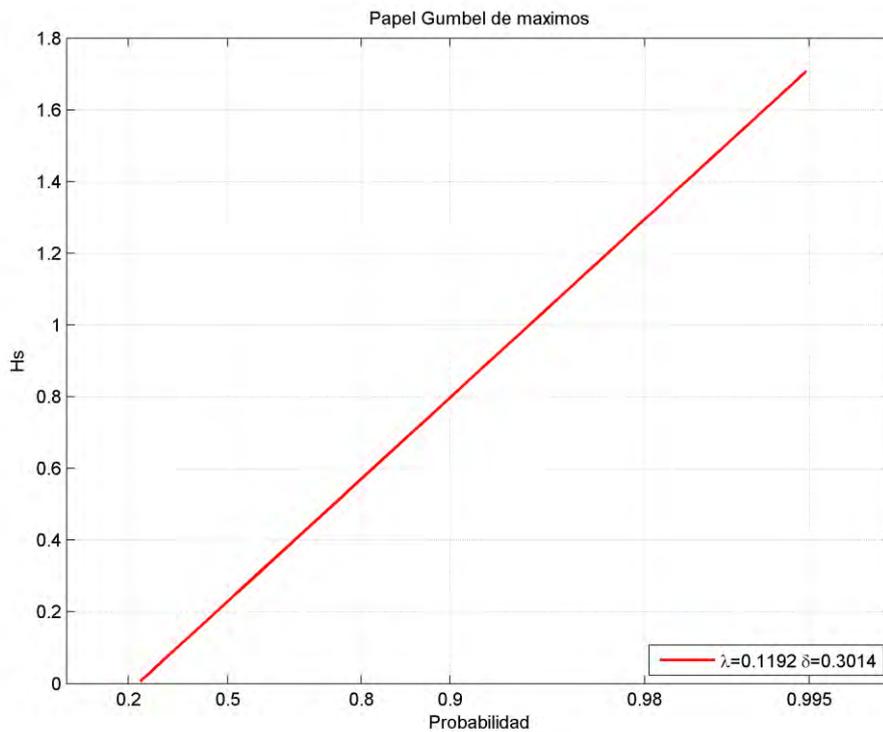


Figura 14.- Regímenes medios de H_s en el Punto 1

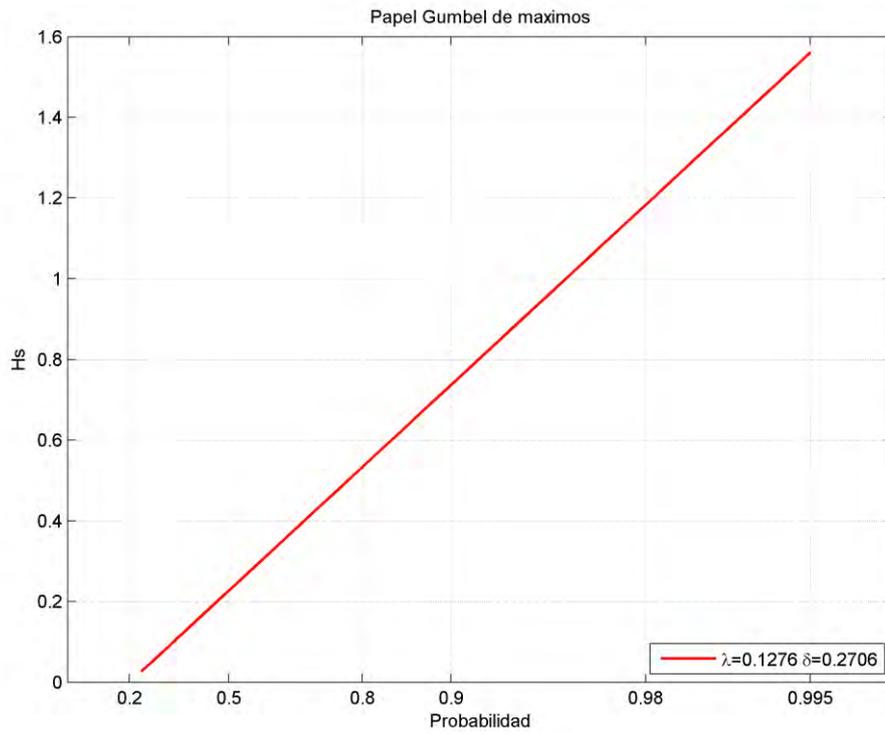


Figura 15.-Regímenes medios de H_s en el Punto 2.

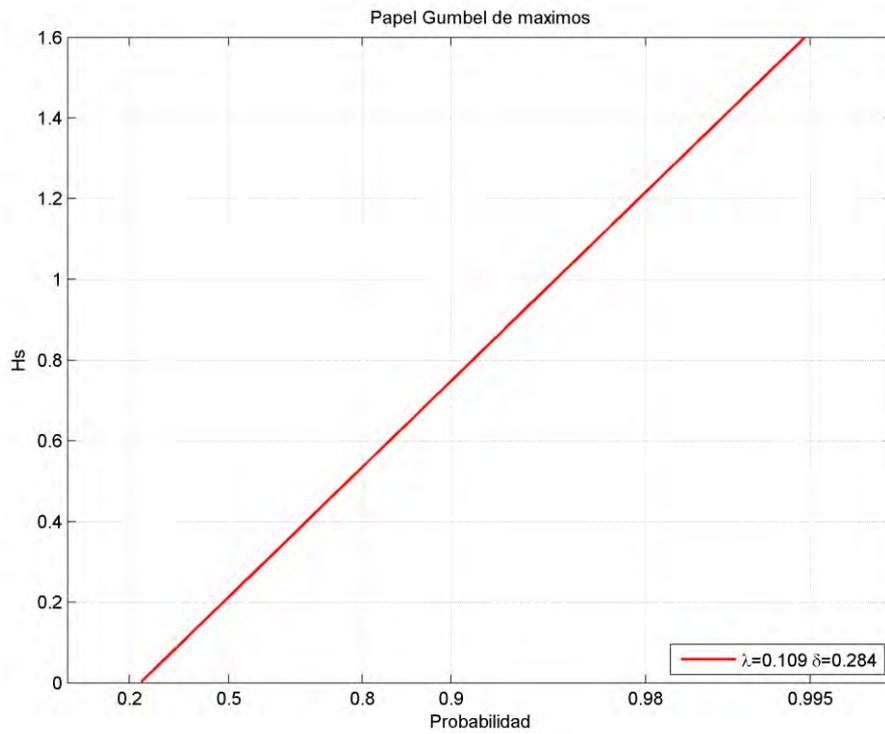


Figura 16.-Regímenes medios de H_s en el Punto 3.

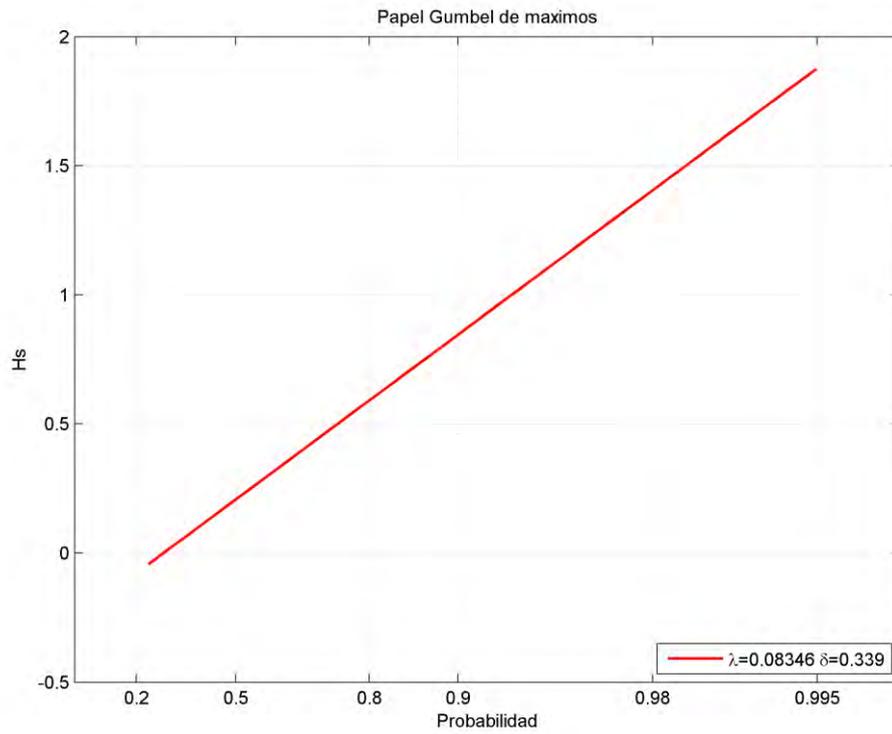


Figura 17.-Regímenes medios de H_s en el Punto 4.

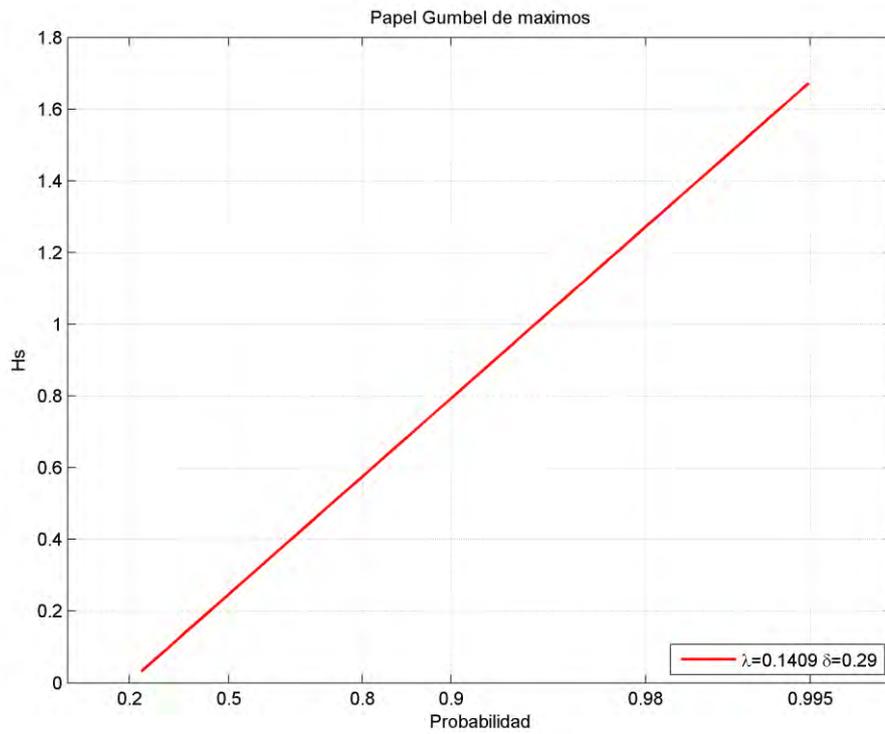


Figura 18.-Regímenes medios de H_s en el Punto 5.

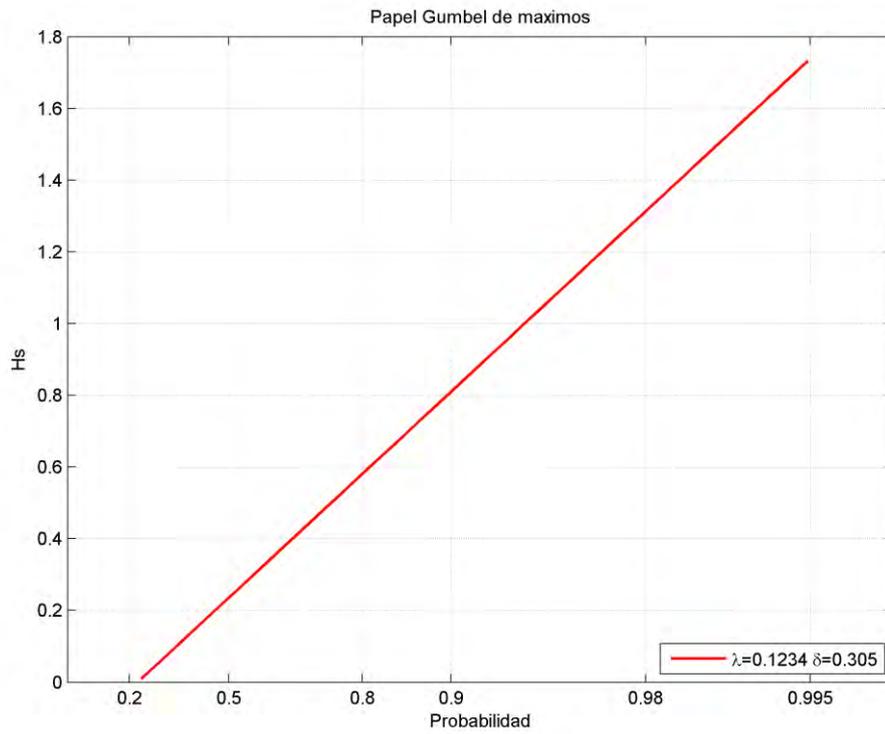


Figura 19.-Regímenes medios de H_s en el Punto 6.

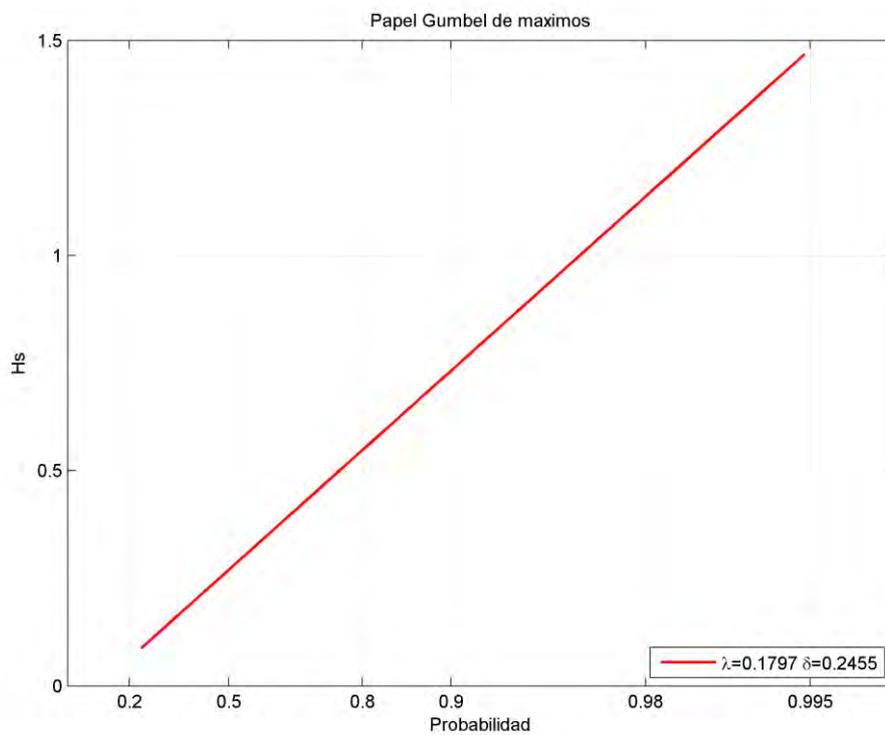


Figura 20.-Regímenes medios de H_s en el Punto 7

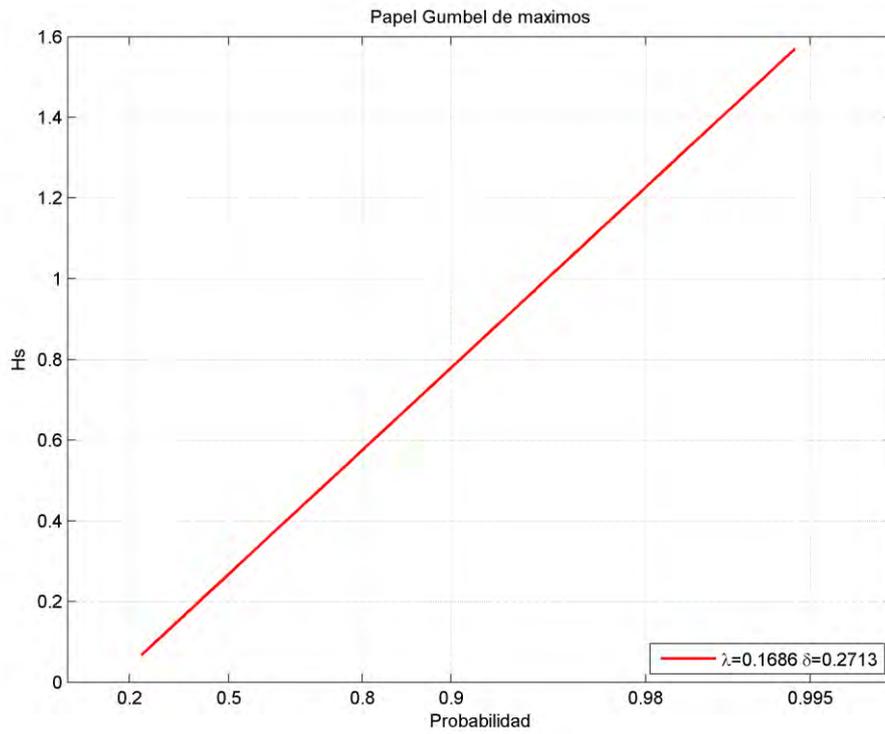


Figura 21.-Regímenes medios de H_s en el Punto 8

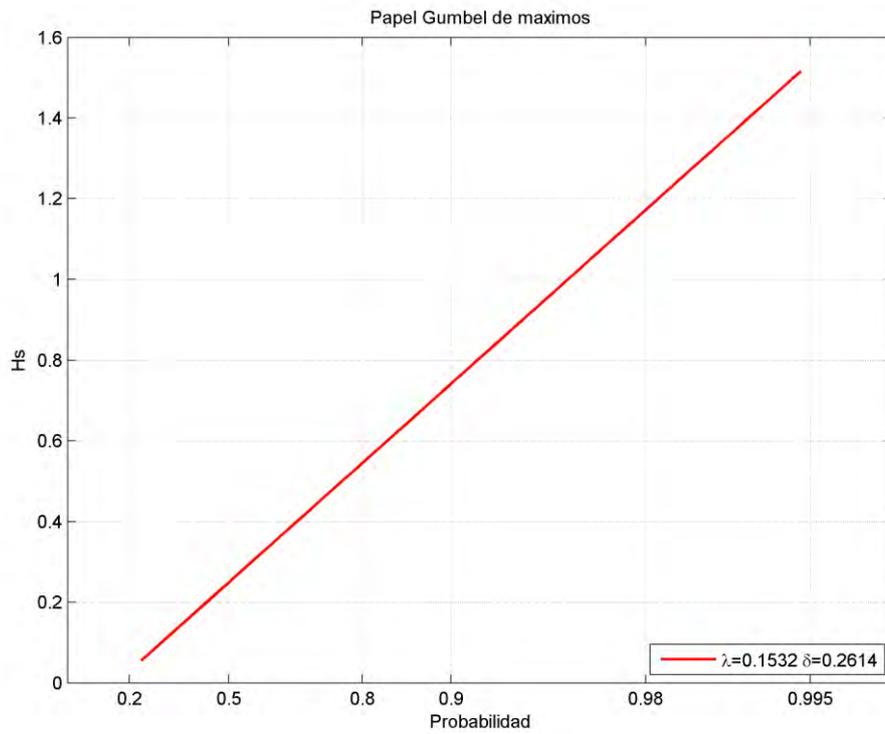


Figura 22.-Regímenes medios de H_s en el Punto 9

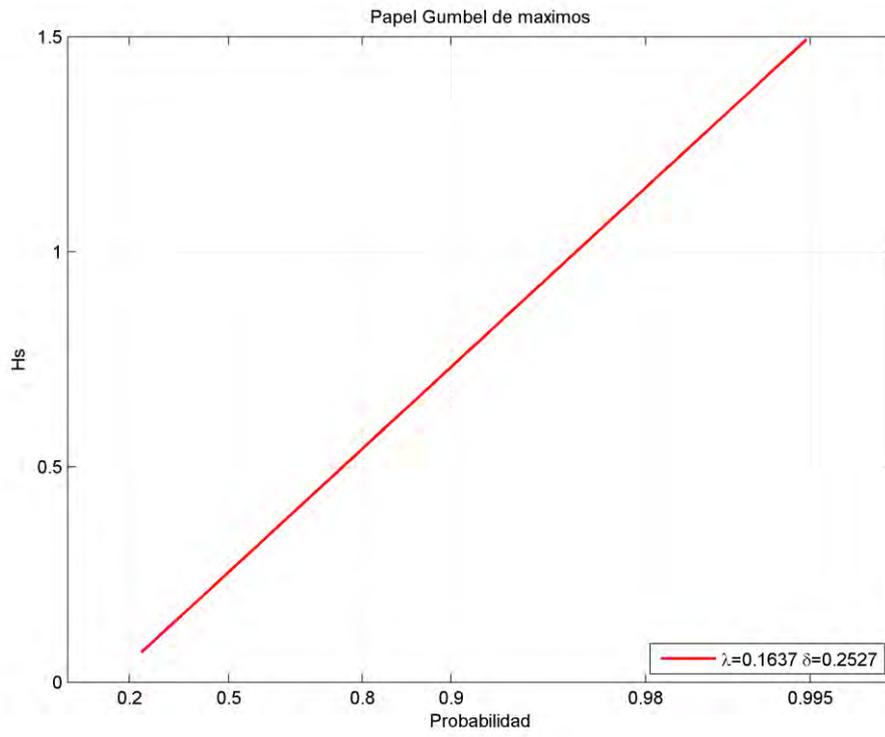


Figura 23.-Regímenes medios de H_s en el Punto 10

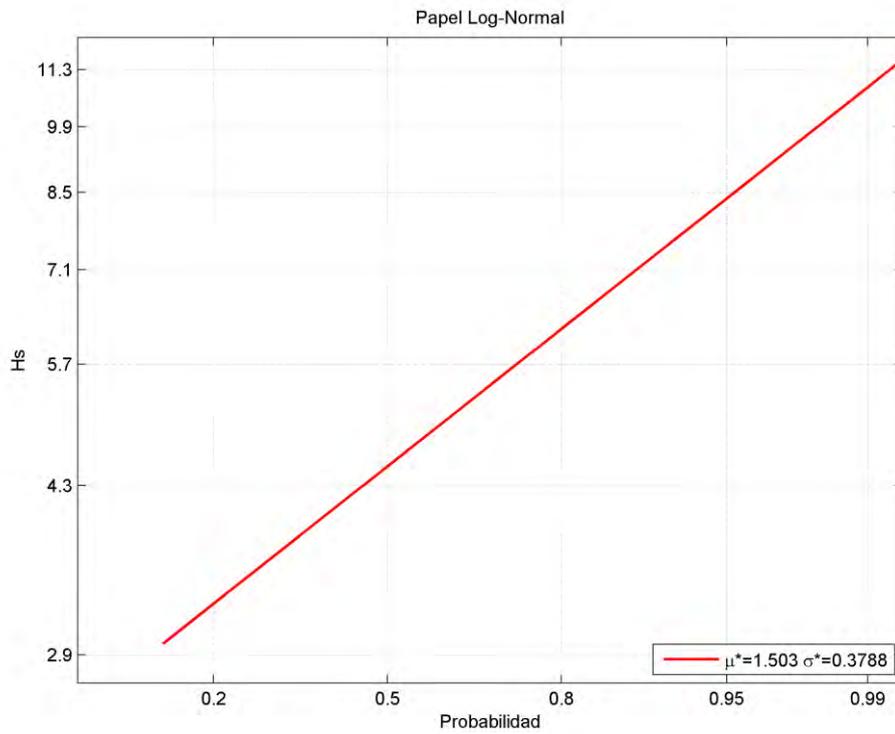


Figura 24.-Regímenes medios de H_s en el Punto 11

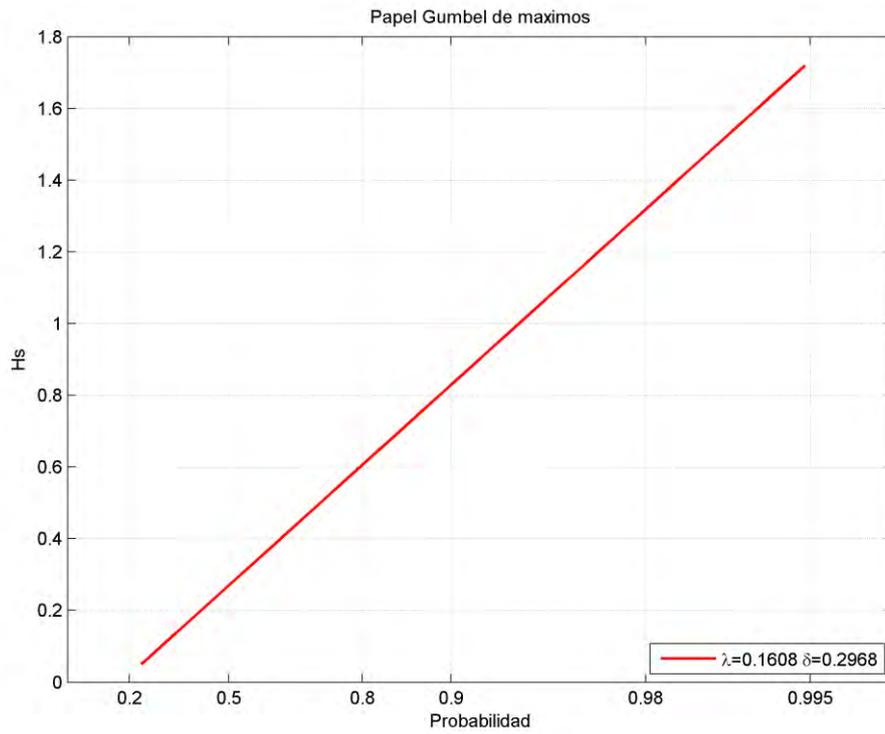


Figura 25.-Regímenes medios de H_s en el Punto 12

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

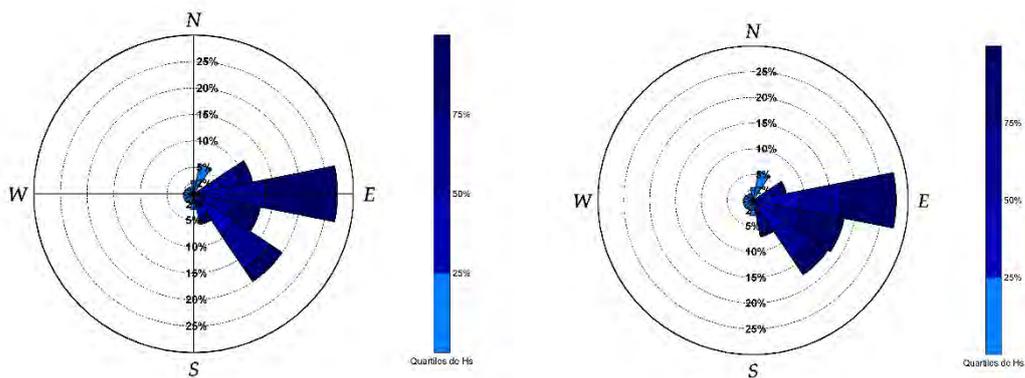


TABLA ESTADÍSTICOS BÁSICOS

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	0.2892	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	1.3206
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
WNNW	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
WNNW	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

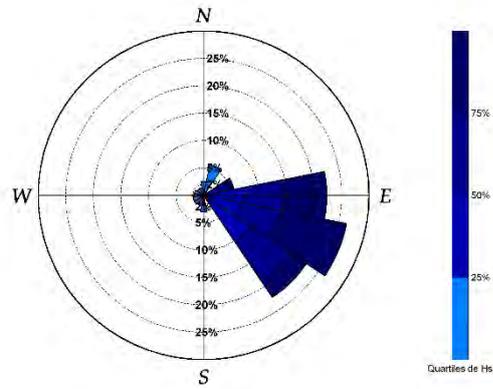
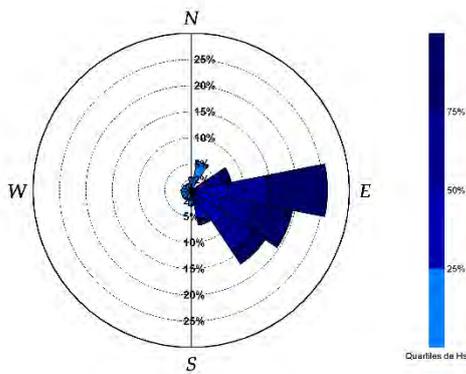


TABLA ESTADÍSTICOS BÁSICOS

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
WNNW	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
WNNW	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

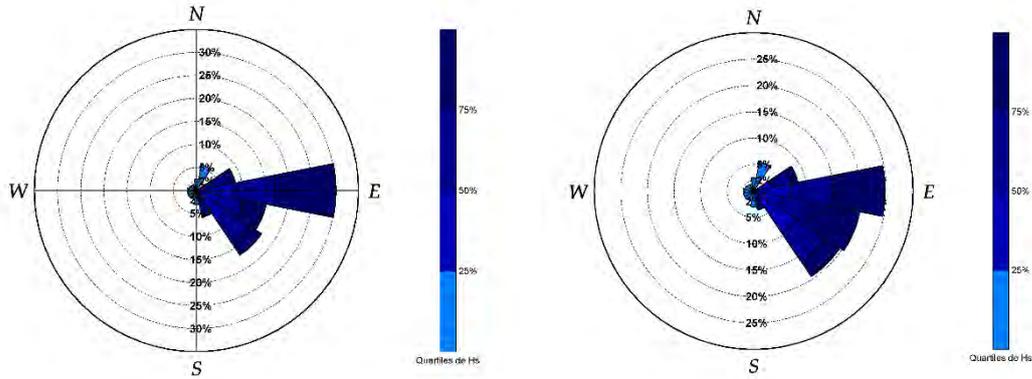


TABLA ESTADÍSTICOS BASICOS

Variable medida Hs

direcciones(°)	prob.direccion	Hs _{2%}	Hs _{5%}	Hs _{10%}	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	0.0852	0.3352	0.5500	0.8227	1.0312
E	0.3009	0.4231	0.8905	1.7661	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 _{2%}	Hs _{5%}	Hs _{10%}	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	0.0848	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

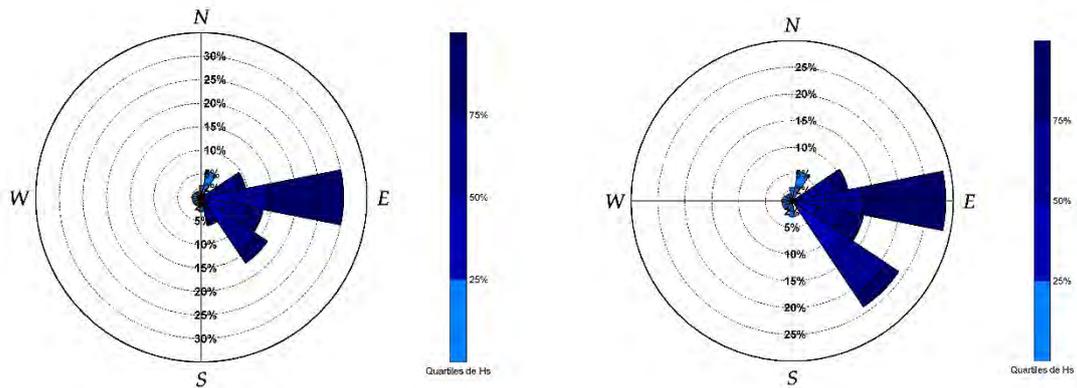


TABLA ESTADÍSTICOS BÁSICOS

Variable medida Hs					
direcciones(°)	prob.direccion	Hs _{50%}	Hs _{75%}	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	0.0098	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	0.9955
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 _{75%}	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	0.1056	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

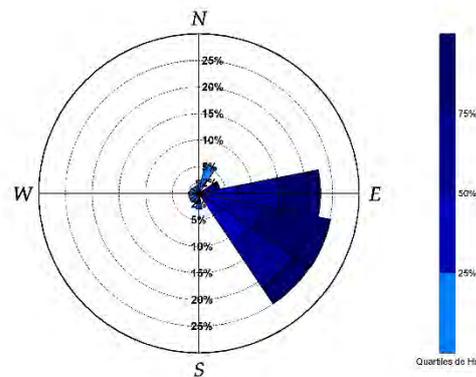
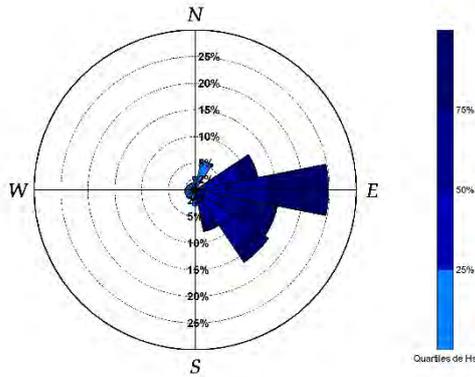


TABLA ESTADÍSTICOS BÁSICOS

Variable medida Hs					
direcciones(°)	prob.direccion	Hs _{50%}	Hs _{75%}	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	0.0032	0.3192	0.4739	0.6457	0.7758
ENE	0.1187	0.3621	0.6188	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	0.3827	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 _{50%}	Hs _{75%}	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	0.0398	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

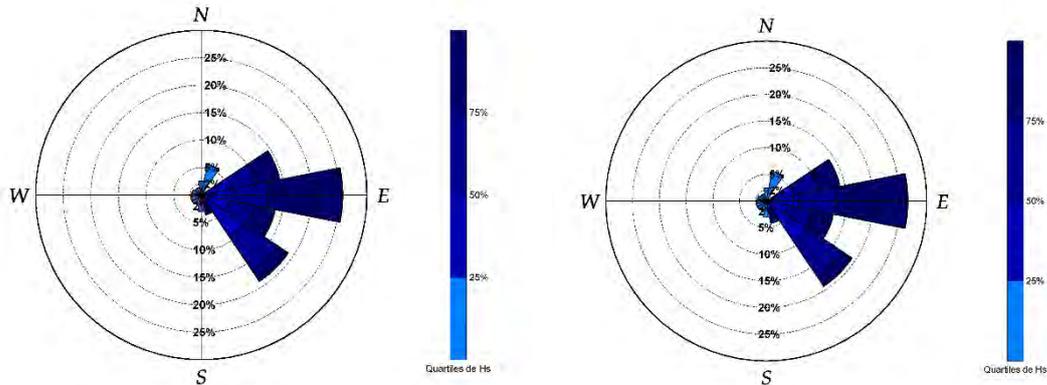


TABLA ESTADÍSTICOS BASICOS

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	0.0043	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 BASICOS

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	0.1402	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.

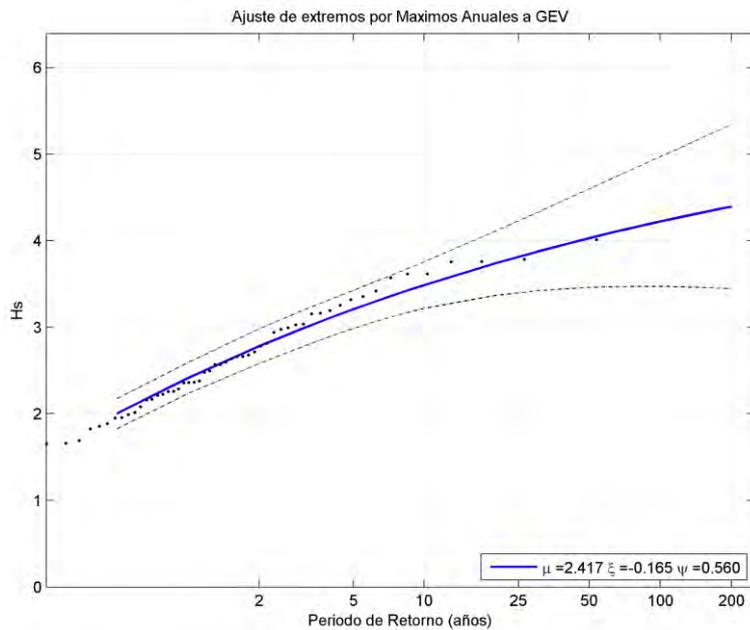


Figura 26.-Régimen extremal de H_s en el Punto 1.

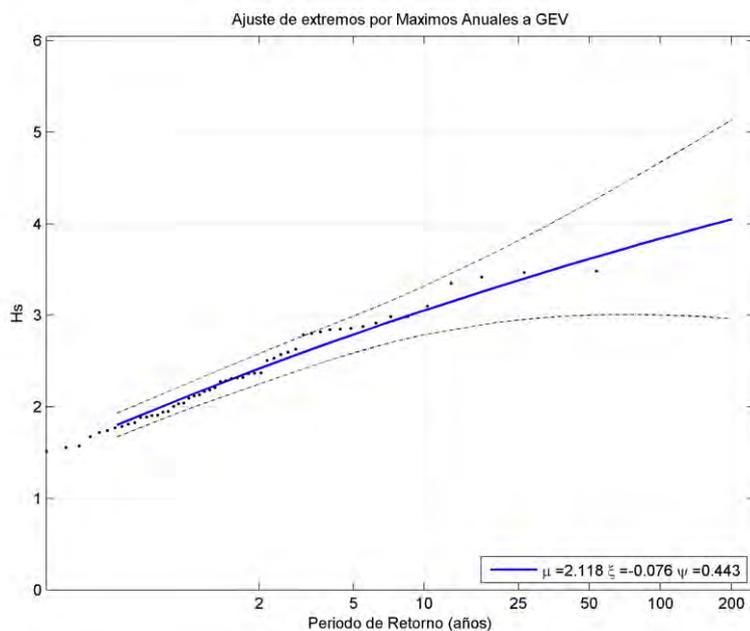


Figura 27.-Régimen extremal de H_s en el Punto 2.

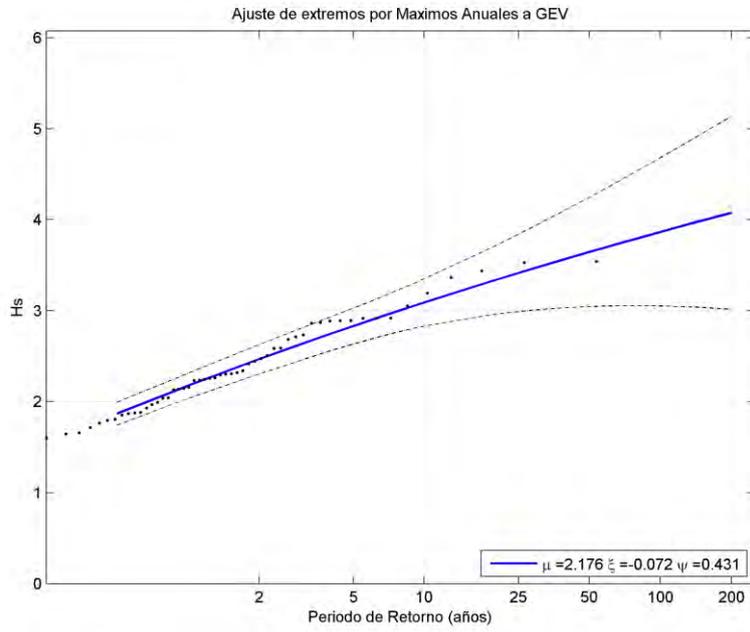


Figura 28.-Régimen extremal de H_s en el Punto 3.

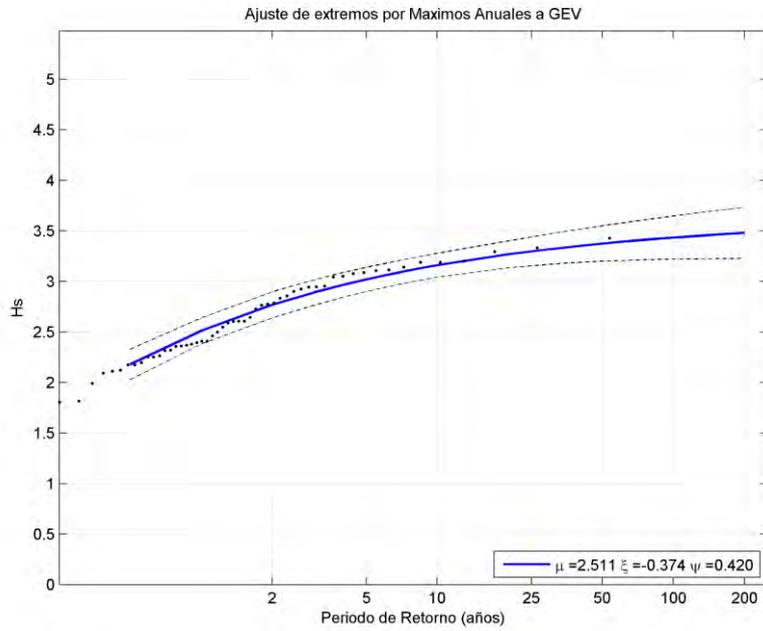


Figura 29.-Régimen extremal de H_s en el Punto 4.

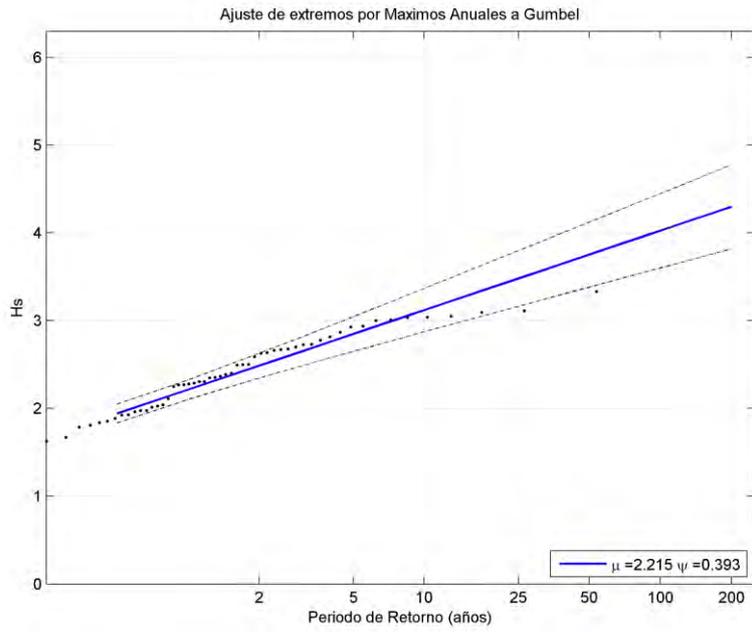


Figura 30.-Régimen extremal de Hs en el Punto 5.

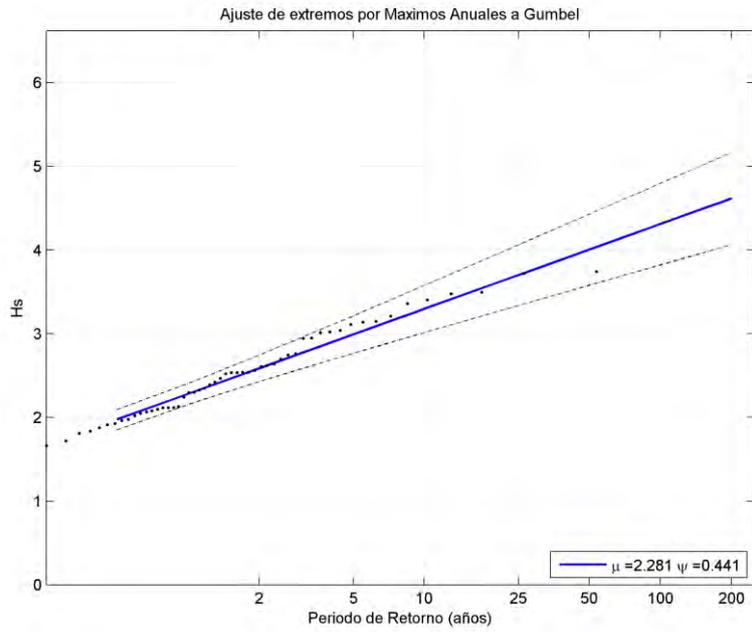


Figura 31.-Régimen extremal de Hs en el Punto 6.

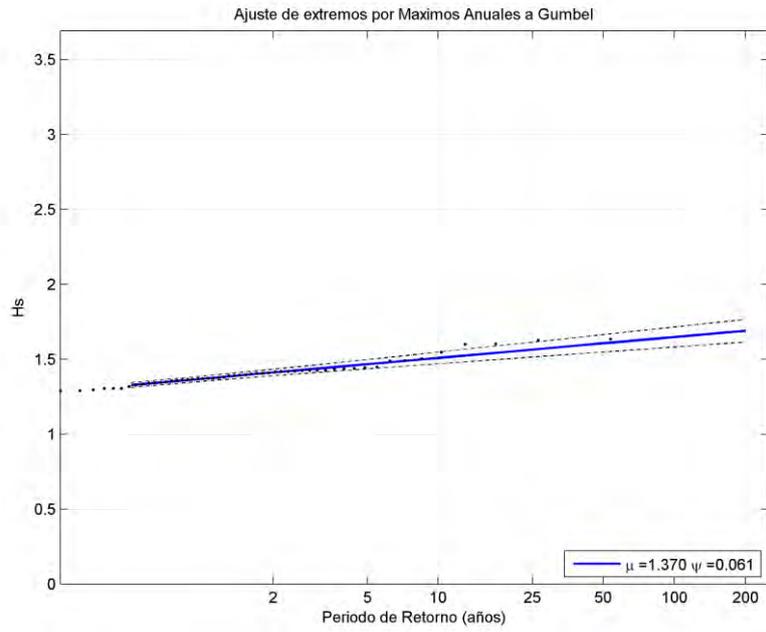


Figura 32.-Régimen extremal de Hs en el Punto 7.

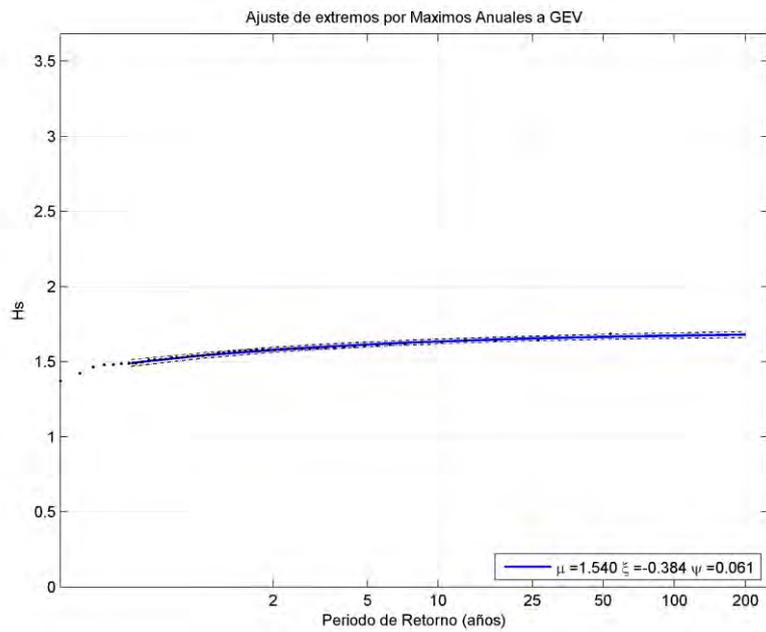


Figura 33.-Régimen extremal de Hs en el Punto 8.

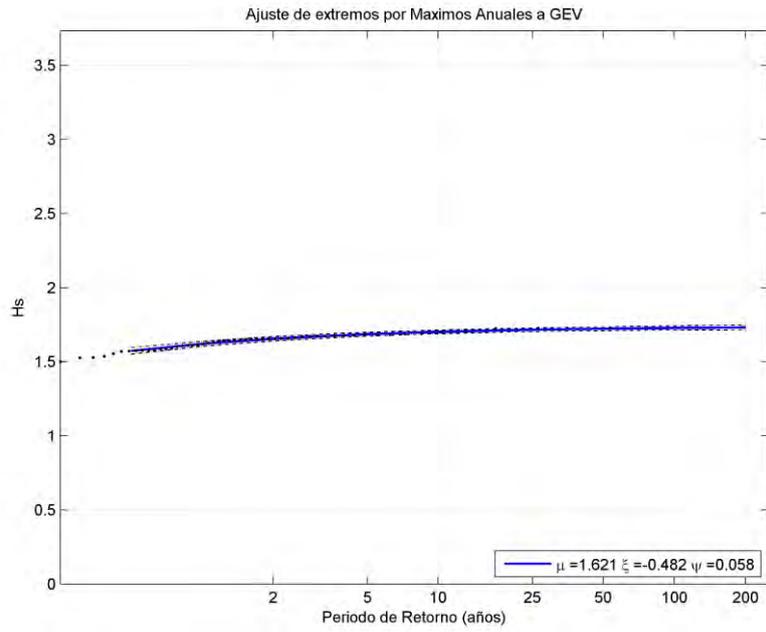


Figura 34.-Régimen extremal de Hs en el Punto 9.

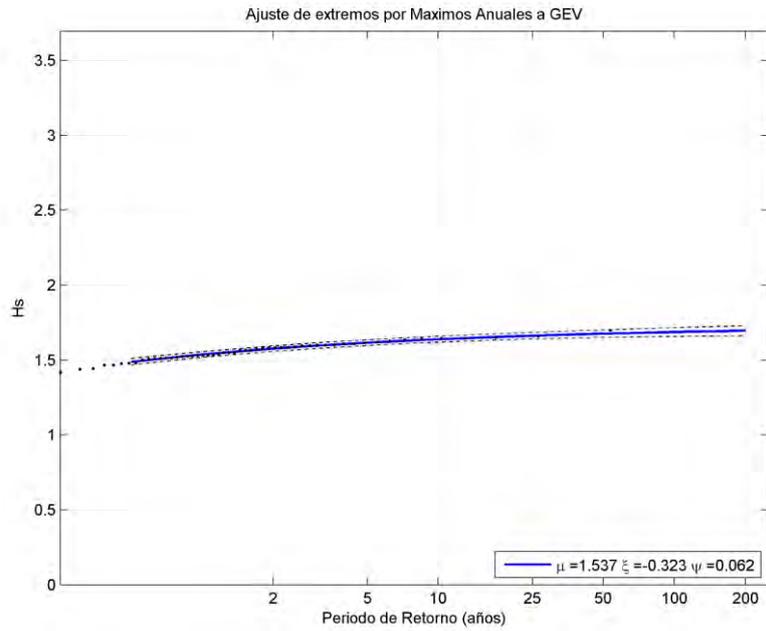


Figura 35.-Régimen extremal de Hs en el Punto 10.

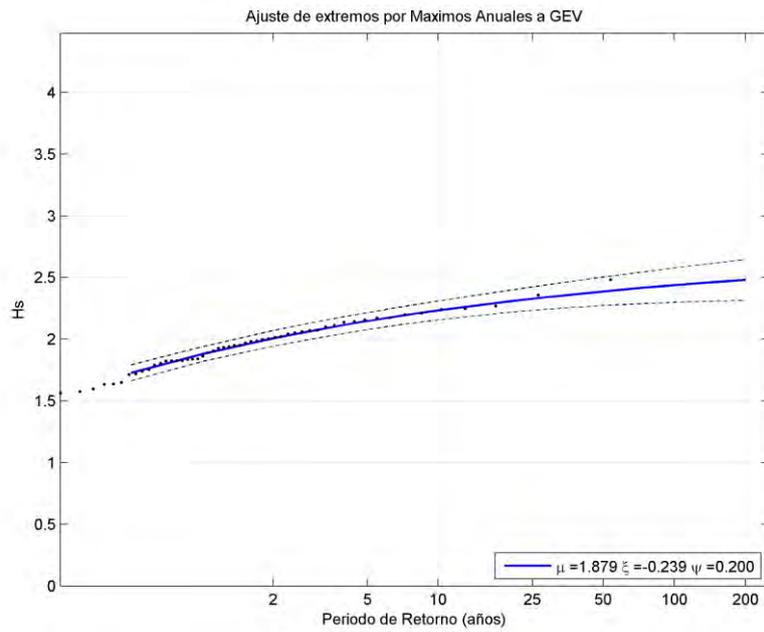


Figura 36.-Régimen extremal de Hs en el Punto 11.

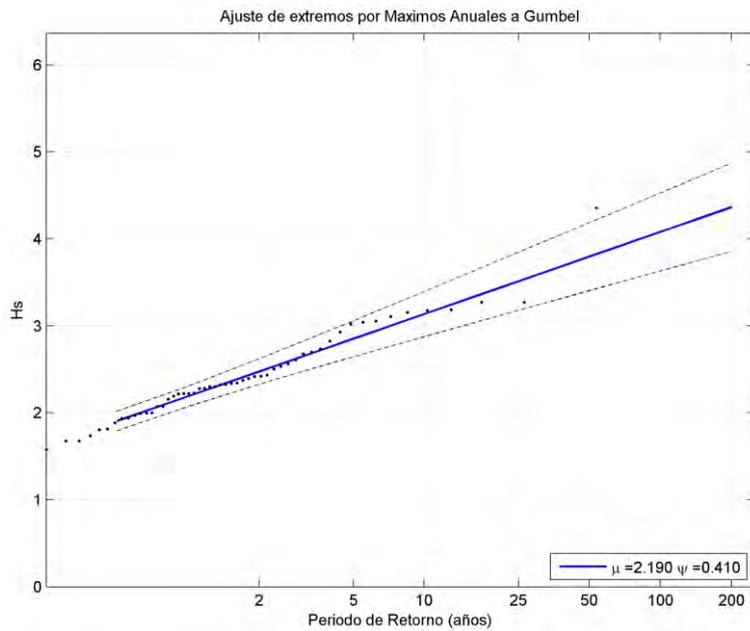


Figura 37.-Régimen extremal de Hs en el Punto 12.

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

Tabla 2.-*Altura de ola de diseño de las estructuras de defensa a proyectar.*

Tabla 3.-

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 (ver Figura 1.-).



Figura 1.- 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 (ver Figura 2.-).



Figura 2.- *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.



Figura 3.- *Playa Casablanca en tramo norte, a la izquierda, y tramo sur, a la derecha.*

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.



Figura 4.- *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 (ver Figura 5.-). La anchura efectiva de playa en este tramo es inferior a 10 m.



Figura 5.- *Playa al sur de la Gola de Queralt conocido como "Casas de Queralt"*

UNIDAD FISIOGRAFICA

La zona costera objeto actuación se localiza en la unidad morfoodinámica natural de 1^{er} orden denominada “Nules”, que comprende el frente costero limitado por el Delta del río Palencia, 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 (ver Figura 6.-).



Figura 6.- *Unidades Morfoodinámicas Naturales de la costa de Castellón.*

Incluido en la unidad morfoodinámica Nules, el frente litoral de Almenara forma parte de la subunidad morfoodinámica 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 (ver Figura 7.-).



Figura 7.- 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 Tabla 1.- .

En la Figura 8.- 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

Tabla 1.- Coordenadas UTM de los puntos de control

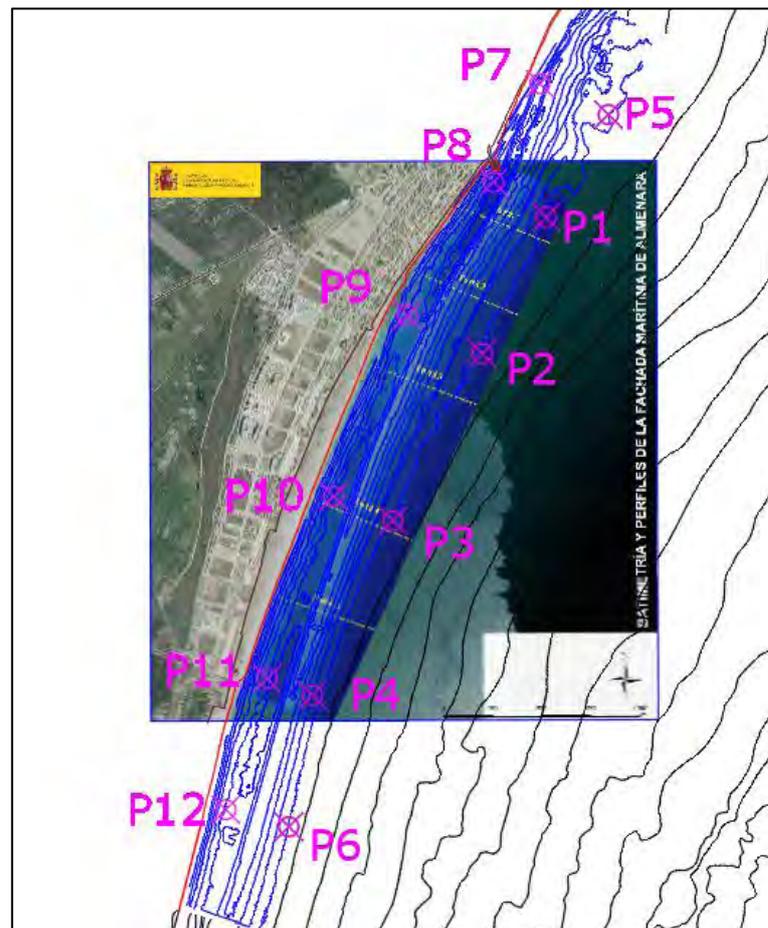


Figura 8.- Localización de los nodos de control frente a la costa de Almenara

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 Tabla 2.-, 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

Tabla 2.- *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 Figura 9.- 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.

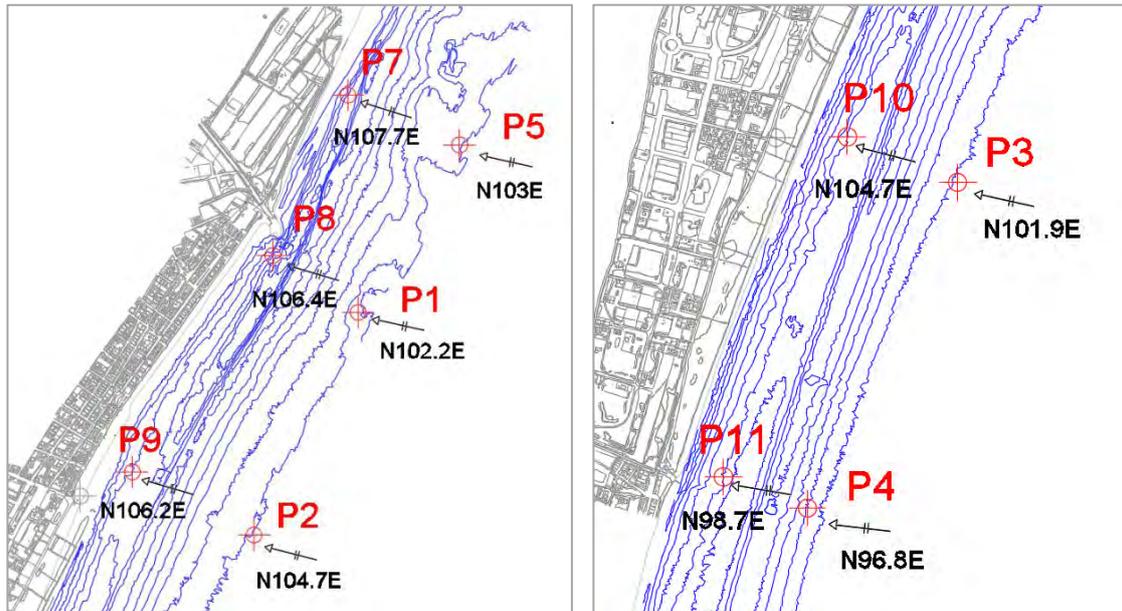


Figura 9.-Flujo medio de energía en los nodos de control. Grados sexagesimales referidos al N.

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

Tabla 3.- 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 $D_{50}=0.16$ mm, Q_l , se incluye en la Tabla 4.-.

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

Tabla 4.- Tasa de transporte medio potencial de la arena circulante ($D_{50} = 0.16$ mm)

Para un diámetro medio de la arena de aportación de $D_{50} = 0.16$ 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 ($D_{50} = 20$ 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_i , en m^3 anuales, se incluye en la Tabla 5.-.

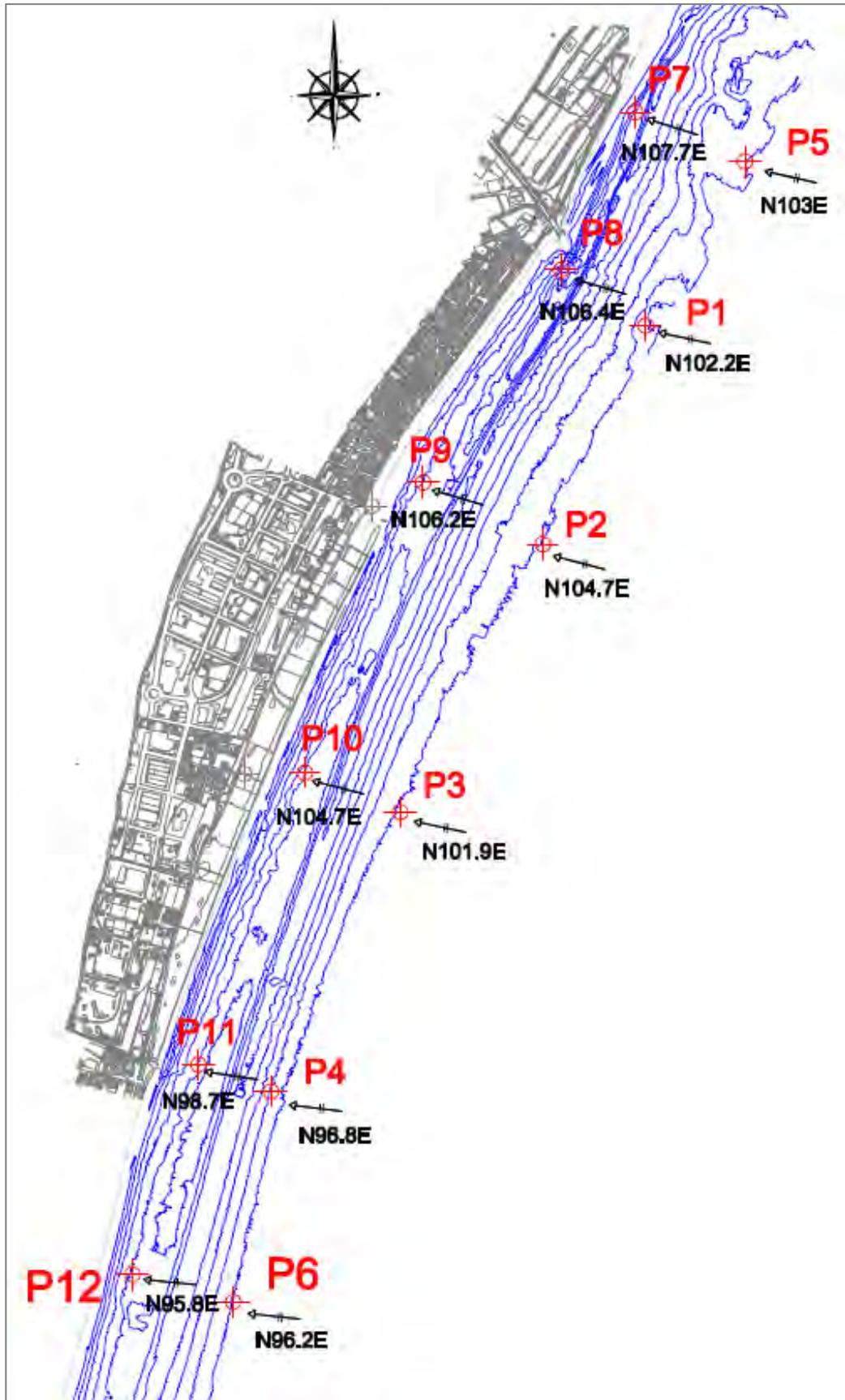
TRANSPORTE POTENCIAL DE GRAVAS D50 =20 mm			
Localización	FME ($^{\circ}$)	α_c ($^{\circ}$)	QI (m ³ /año.ml)
Aguas arriba gola de la Llosa	107.7	8.3	3672
Tramo rigidizado norte	106.4	9.6	3996
Tramo rigidizado sur	106.2	8.8	3800
Tramo dinámico norte	104.7	6.3	3124
Tramo dinámico sur	98.7	5.3	2820
Aguas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

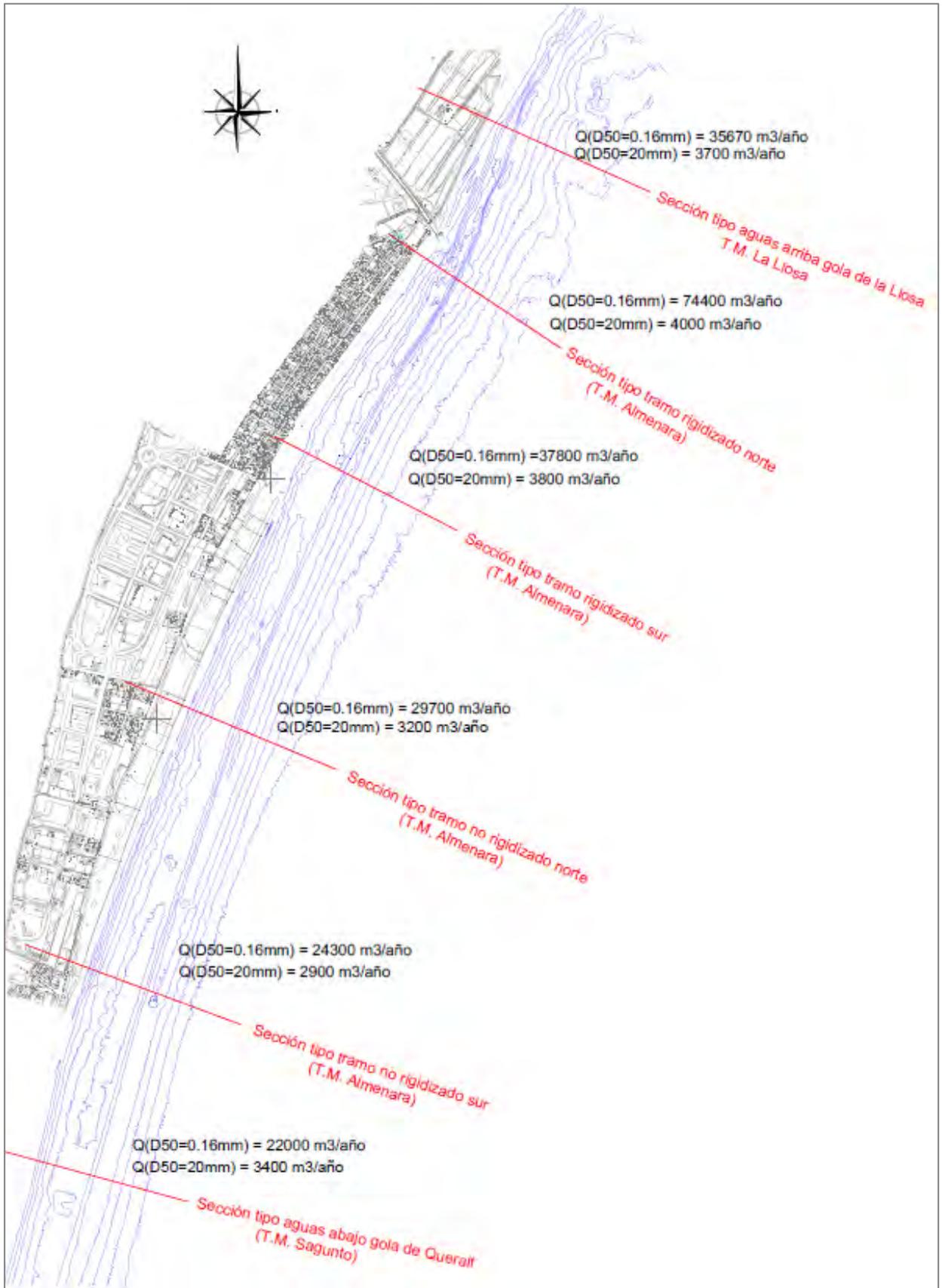
Tabla 5.- Tasa de transporte medio potencial de gravas D50=20 mm (KAMPHIUS)

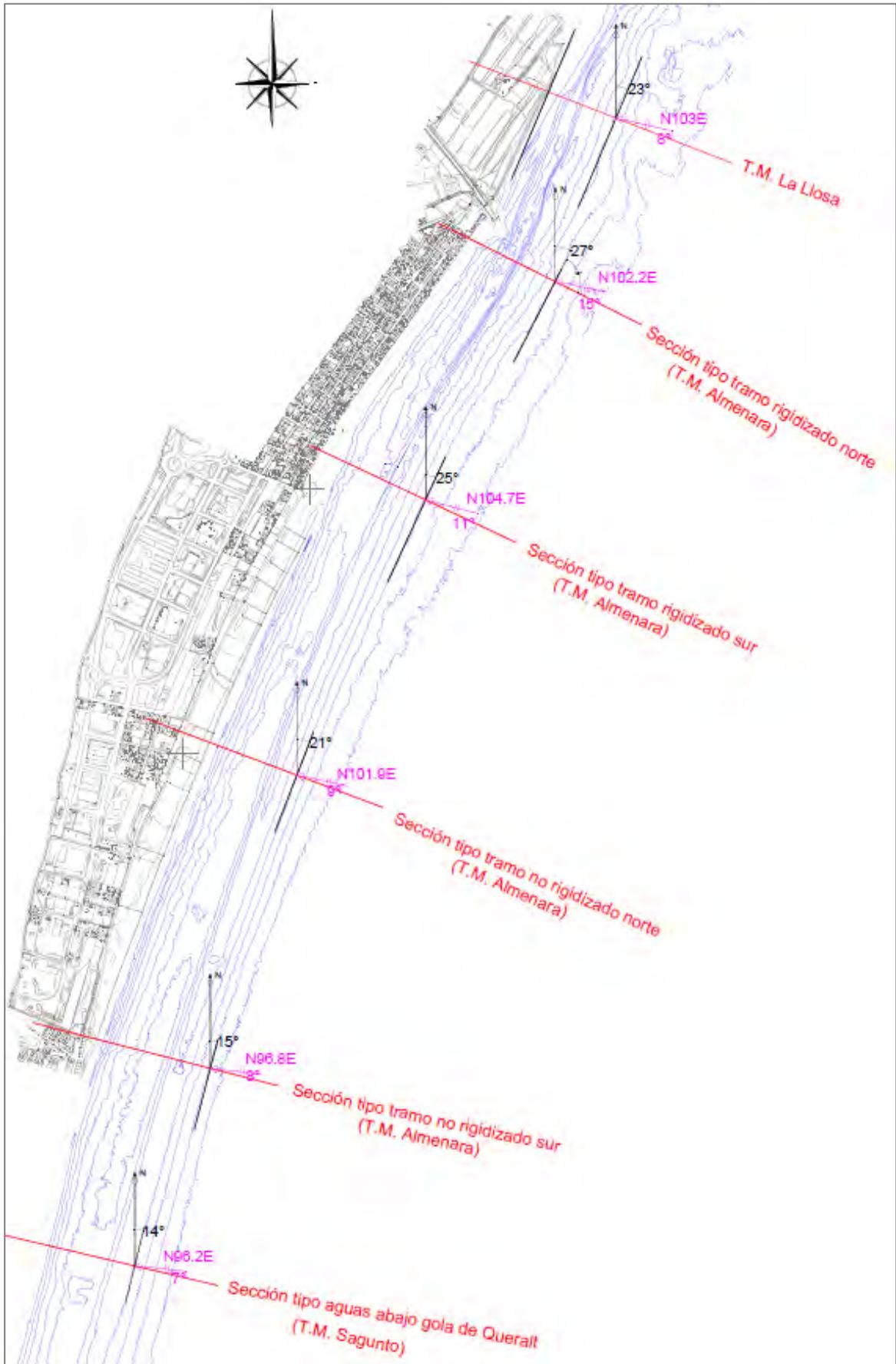
A la vista de los resultados de transporte potencial se concluye que:

- 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 $^{\circ}$.
- 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 $^{\circ}$) y resulta máximo en el nodo P1 (14.8 $^{\circ}$), 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.







1 INTRODUCCIÓN

En este anejo se describe la metodología empleada para el dimensionamiento de la solución adoptada para la estabilización del frente litoral de la Llosa y la playa de Casablanca (Almenara). Dicha metodología incluye el diseño de la forma en planta de equilibrio de la playa a partir de la dirección del flujo medio de energía del oleaje que alcanza la zona de estudio, y el perfil resultante de la actuación.

La segunda parte del documento recoge las herramientas y formulaciones que sirven para el dimensionamiento de las estructuras de defensa que se proyectan.

Para tener en cuenta el efecto del cambio climático en la costa, siguiendo el requerimiento de la *Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMCC)* de implementar medidas concretas para adaptarse al ascenso del nivel de mar, la solución de proyecto adopta la tasa de incremento anual del nivel del mar en el nodo más próximo a la zona de actuación, a partir de la herramienta *visor C3E* integrada en el proyecto “Cambio Climático en la costa Española”, desarrollado por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental en colaboración con la Universidad de Cantabria.

2 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ELEGIDA

En este apartado se realiza una descripción de las obras que constituyen el “*Proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los frentes municipales de La Llosa y Almenara (Castellón)*”.

La solución consiste 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 cota de coronación +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 cota de coronación +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 coronación +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 205.414 m³ de grava de diámetro D50 = 20 mm, procedente de préstamos,

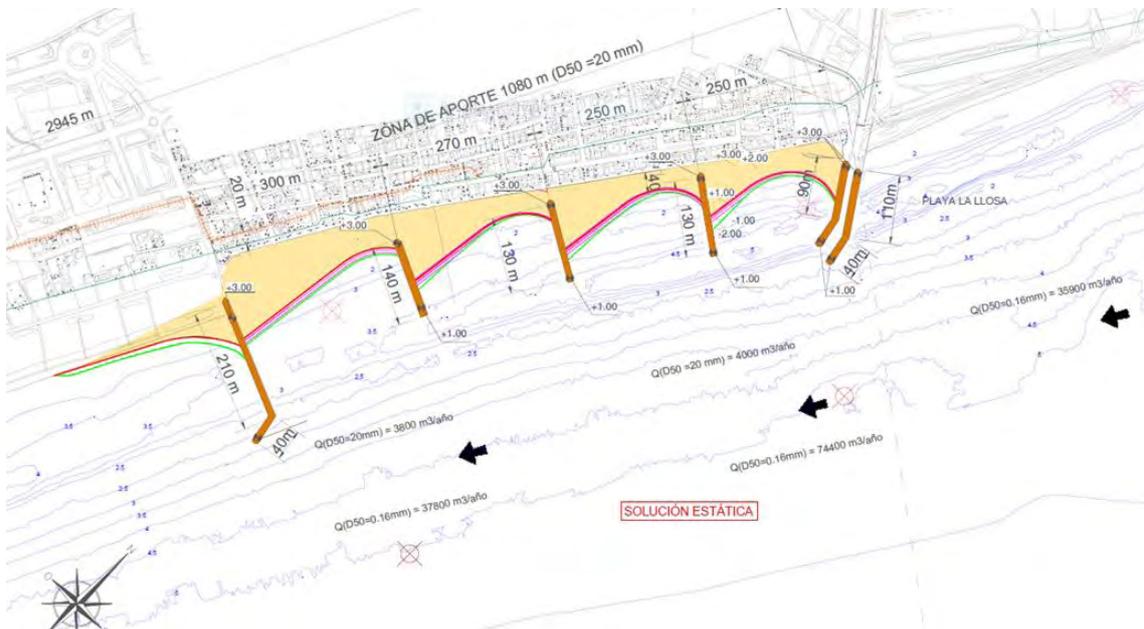
para formar el perfil de equilibrio de la playa según diseño.

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

- Aporte de 50.000 m^3 de grava de diámetro $D_{50}=20 \text{ mm}$ 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
- 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 cota de coronación +1.0 m.

■ **Actuaciones en el tramo sur del T.M. de Sagunto (al sur de la gola de Queralt)**

- Aporte de arena de 25.000 m^3 de arena $D_{50} = 0.36 \text{ mm}$ en el tramo aguas abajo de la gola de Queralt, T.M. de Sagunto. Parte del sedimento se empleará en la creación de una playa a sotamar del espigón de la gola, y el restante, se distribuirá en playa seca en una zona determinada por el Servicio de Costas, a tal efecto.



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 4.000 m^3 anuales, se establece que un tiempo medio entre recargas de 3 años el volumen a recircular es de 12.000 m^3 .

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

3 PARÁMETROS DE DISEÑO

En los siguientes puntos se detallan los parámetros que definen las variables de diseño de la actuación, establecidas con el objetivo de cumplir con los criterios técnicos y funcionales.

- Vida útil de la obra, de acuerdo a ROM 1.0-09 (Fig. 2.2.33), para obras de regeneración y defensa de la costa es de 15 años y una $p_{f,ELU} = 0,2$, lo que da un periodo de retorno $T_R = 68$ años.
- El material de aportación será de tipo grava ($D_{50} = 20$ mm) y de tipo arenas ($D_{50}=0.36$ mm).
- Anchura mínima de playa de 40 m.
- Perfil de equilibrio de Powel para playa de grava ($D_{50} = 20$ mm) y de Dean ($D_{50}=0.36$ mm).
- Forma en planta de equilibrio, según Hsu y Evans y dirección de flujo medio obtenida.
- Cota de diseño de la berma de playa establecida en la +3,00 m, con una pendiente hasta la cota cero de 1V:12H.
- Periodo máximo de recirculación de sedimento de 3 años.
- Tasa de incremento anual del nivel del mar como consecuencia del cambio climático frente a la zona de actuación es de 0,150 cm/año = 1,50 mm/año, resultando un Nivel, MSL, en el año horizonte 2040 de 6,294 cm.

3 DIMENSIONAMIENTO DE LA PLAYA DE CASABLANCA (TRAMO NORTE)

Al sur de la gola de la Llosa, el gran desequilibrio entre la orientación de la línea de orilla y la dirección media de los oleajes incidentes hace necesario llevar a cabo una actuación de rigidización costera.

El escenario de rigidización costera propone generar una situación estable de la línea de orilla en la que se cumplan los mínimos de anchura de diseño establecidos con la disposición de estructuras de defensa y la aportación de un volumen de grava para dar solución a los problemas de regresión.

La rigidización costera se lleva a cabo mediante estructuras de contención lateral con el objetivo de generar situaciones de equilibrio estático, es decir, de transporte neto nulo. Los espigones deben tener la longitud suficiente para asegurar que no se produce la transferencia de material de una celda a la siguiente con la correcta contención del perfil de relleno.

La aportación de sedimento se debe realizar teniendo en cuenta la forma en planta de equilibrio estático de la costa tras la ejecución de las estructuras. Este tipo de soluciones no requiere de ningún mantenimiento.

3.1 FORMA EN PLANTA Y PERFIL DE EQUILIBRIO DE LA PLAYA

3.1.1 PLANTA DE EQUILIBRIO

La estimación de la forma en planta de la playa regenerada se basa en la existencia de un patrón en la forma de las playas ubicadas al abrigo de un cabo o saliente. Para ello, se ha utilizado el procedimiento propuesto por *González y Medina (2001)* a partir de los trabajos de *Hsu y Evans (1989)*, que se encuentra implementado en el Módulo de Modelado del Terreno (SMC).

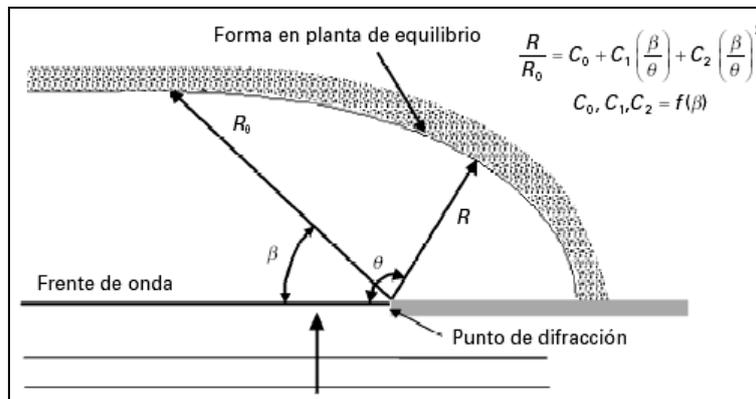


Figura 1.- Ecuación de la parábola de equilibrio (González y Medina, 2001)

En el caso del proyecto, la estimación de la forma en planta de equilibrio de la playa se obtiene a partir del ajuste de parábolas de *Hsu y Evans* que surgen de considerar la difracción del oleaje en los extremos de las estructuras que se proyectan. Las parábolas resultantes son tangentes en su desarrollo recto que se ajusta para garantizar una anchura mínima de 40 m, referida al muro que limita la playa en las cuatro celdas de actuación.

Aplicando dicho procedimiento y haciendo uso de los resultados obtenidos en el estudio de Dinámica litoral, se obtienen los valores determinantes en el ajuste de la planta de equilibrio de la playa resultante en cada una de las celdas de actuación.

Los principales parámetros que definen la planta de equilibrio es el flujo medio de energía del oleaje incidente que se ha determinado 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).

La dirección del FME obtenida que determina la posición de equilibrio de la planta de la playa regenerada, en el escenario de elevación del NM por cambio climático (año 2040) es $\theta = N97,51E$.

El oleaje en régimen medio que determina el dimensionamiento de la playa es $H_{s12}=2,24$ m, $T_{p12}= 13,25$ s.

Para el ajuste de la parábola de *Hsu y Evans* en las condiciones energéticas medias de oleaje, se han considerado los polos de difracción localizados en los extremos de las estructuras, de modo que la distancia a la línea perpendicular a la dirección del flujo medio que pasa por el punto de menor anchura de la playa seca es de 40 m.

Las variables para la definición de las parábolas de equilibrio en cada celda (numeradas desde la gola de la Llosa hacia el sur), se incluyen en la Tabla 1.-:

Variable	CELDA 1	CELDA 2 Y 3	CELDA 4
Y	181,14 m	164,22 m	128,50 m
L_d	63,70 m	63,70 m	63,70 m
Y/L_d	2,843	2,578	2,017
α_{min}	44,37°	46,01°	50,20°
$B=90°- \alpha_{min}$	45,63°	43,98°	39,80°
R_0	253,39 m	236,48 m	200,76 m

Tabla 1.- Variables para el cálculo de la parábola

La siguiente figura muestra la parábola de la nueva playa (en rojo) en cada celda, y el pie del relleno de grava (en verde) en cada una de ellas.



Figura 2.- Planta de equilibrio de la playa de Casablanca (Zona norte)

3.1.2 PERFIL DE EQUILIBRIO

El perfil de equilibrio de proyecto en la zona de aportación de gravas se define con el objeto de poder calcular con exactitud la redistribución a largo plazo del material vertido y el volumen de aporte necesario para conseguir la playa de diseño.

El perfil de equilibrio considerado para aporte de $D_{50} = 0.20$ mm, es el de Powell (1990) diseñado para simular playas de material grueso como gravas y cantos rodados y puede aplicarse en el rango:

$$20 < H_s / \Delta D_{n50} < 250$$

Un esquema del perfil se muestra en la siguiente figura que incluye las ecuaciones que definen cada uno de los tramos del perfil.

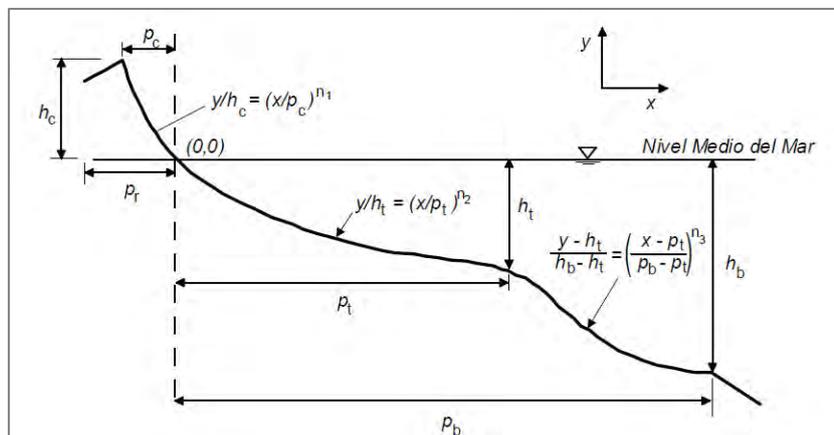


Figura 3.- Perfil tipo de Powell (1990)

Las variables a partir de las cuales se calculan las curvas del perfil son las siguientes:

- ρ_s : densidad del sedimento
- ρ_w : densidad del agua
- H_s : altura de ola significativa
- D_{n50} : diámetro nominal medio del sedimento
- T_m : periodo del oleaje medio

Para un oleaje medio de $H_s = 0.6$ m y $T_m = 5.7$ s, y $D_{50} = 20$ mm, resulta que el perfil de gravas alcanza la cota de profundidad de cierre a los 54 m.

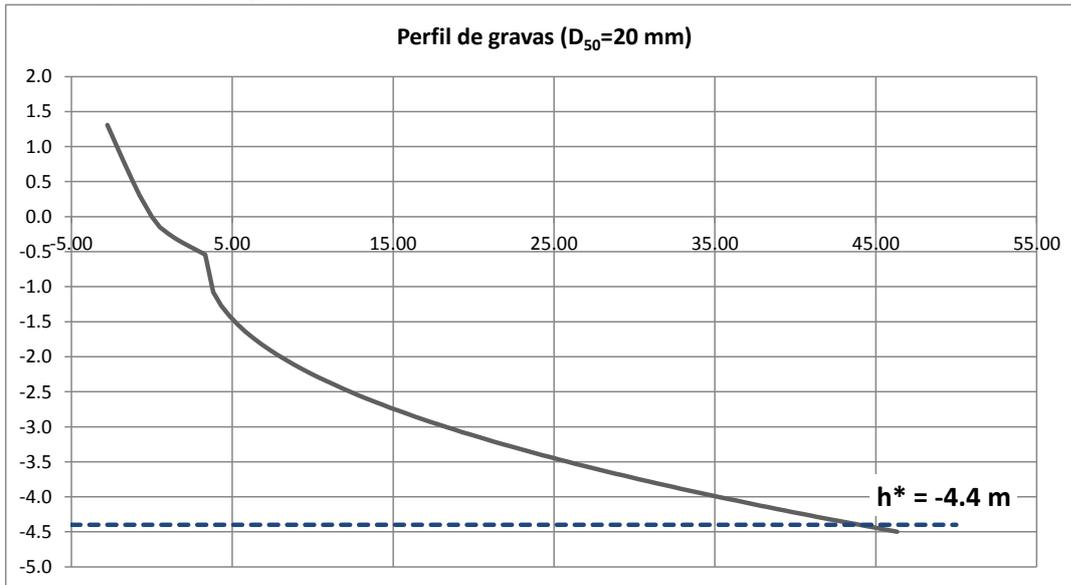


Figura 4.- Perfil de equilibrio de gravas

	x	y
	0	2
pbr, hbr	15.96	2
pc, hc	27.16	1.44
Curva 1	27.25	1.31
	27.75	1.04
	28.25	0.79
	28.75	0.54
	29.25	0.30
lc	30.00	0.00
Curva 2	30.50	-0.15
	31.00	-0.24
	31.50	-0.31
	32.00	-0.38
pt, ht	33.32	-0.54
Curva 3	33.82	-1.07
	34.32	-1.27
	34.82	-1.42
	35.32	-1.54
	35.82	-1.64
	36.32	-1.74
	36.82	-1.82
	37.32	-1.90
	37.82	-1.97
	38.32	-2.04
	38.82	-2.11
	39.32	-2.17
	39.82	-2.23
	40.32	-2.29
	40.82	-2.34
41.32	-2.40	
41.82	-2.45	
42.32	-2.50	
42.82	-2.55	
43.32	-2.59	
44.17	-3.00	
pb, hb	49.17	-4
talud cierre	54.17	-4.4

La longitud de los espigones proyectados queda determinada por la profundidad de cierre. La formulación teórica empleada para el cálculo analítico de la profundidad de cierre es la siguiente:



$$h_* = 1.75 \cdot H_{s12} - 57.9 \cdot \left(\frac{H_{s12}^2}{g \cdot T_s^2} \right) \quad \text{Birkemeier (1985)}$$

donde:

H_{s12} = altura de ola significativa que es excedida doce horas al año, medida en la playa a una profundidad h , tal que $h^* < h < 2h^*$.

T_s = periodo de pico.

Adoptando la dirección más desfavorable (ENE) el valor obtenido para $H_{s12} = 2,6$ m y $T_p = 14,7$ s, es de 4,4 m.

4 DIMENSIONAMIENTO DE LA PLAYA DE CASABLANCA (SOLUCIÓN DINÁMICA)

En el tramo sur de la playa de Casablanca (1860 m al norte de la gola de Queralt) se propone establecer una actuación de tipo dinámico, consistente en llevar a cabo una aportación de 50000 m³ de grava de diámetro $D_{50}=20$ mm y un mantenimiento de recirculación del sedimento tipo grava transportado, cuyo perfil queda retenido en el espigón de la gola de Queralt.

La periodicidad de las operaciones de recirculación de la grava es de 3 años.

El material de arena que actualmente se transporta en este tramo aguas debajo de la gola de Queralt, se deja pasar, de manera que pueda mantenerse el aporte natural actual hacia el sur de la zona de actuación.

5 DIMENSIONAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS DE DEFENSA

El objetivo del presente apartado es llevar a cabo la definición geométrica de las estructuras de defensa proyectadas y mediante el dimensionamiento de los distintos elementos que conforman su sección transversal.

5.1 GEOMETRÍA DE LOS ESPIGONES

La longitud de los espigones debe ser suficiente para contener el perfil del relleno de la playa y alcanzar la profundidad a partir de la cual no se esperan movimientos significativos de sedimento ($h^* = 4.4$ m).

Numerando de norte a sur los espigones, se proyectan los espigones 1 y 2 con una longitud de 130 m, el espigón 3 con una longitud de 140 m, y el último espigón (espigón 4) que separa el tramo norte (solución estática) del tramo sur (solución dinámica) con una longitud de (210+40) m.



En todos los casos, el ancho en coronación se establece en 5 m a una cota variable desde +3,0 m en el arranque hasta +1,0 m. en el morro, descendiendo con pendiente uniforme.

Los espigones de encauzamiento de la gola de la Llosa se plantea con un quiebro de 40 m respecto de su alineación de unos 30° que favorezca el no aterramiento de la desembocadura de la gola.

La longitud de los espigones de encauzamiento de la gola de Queralt se reducen a 80 m en su tramo recto y 50 m en tramo quebrado.

5.2 PESO DE LOS ELEMENTOS DE ESCOLLERA

La propagación del oleaje en régimen extremal hasta la costa proporciona la altura de ola de cálculo para el periodo de retorno de 68 años de proyecto. El caso de oleaje NE es el más desfavorable para el dimensionamiento de los diques por ser el caso en el que el oleaje alcanza una mayor altura de ola local a pie de las estructuras proyectadas.

En los nodos 1 y 2 localizados en la zona norte de estudio la altura de ola de diseño es de 2,74 m.

PUNTOS	OLEAJE DE CÁLCULO (TR = 68 años)			
	Localización (μ)	Escala (Ψ)	Forma (ξ)	Hs (m)
1	1.941	0.322	-0.275	2.744
2	1.932	0.337	-0.296	2.743

Tabla 2.- Régimen extremal escalar de H_s en los puntos de control 1 y 2

Uno de los métodos más utilizados para la determinación del peso de las piezas del manto principal de diques en talud rompeolas no rebasables, es el basado en la formulación de Hudson, presentada por **Hudson y Jackson (1959)**. Dicha formulación expresa el número de estabilidad, en función de un coeficiente de estabilidad y la pendiente del talud.

$$N_s = \frac{H}{\Delta D_{n50}} = (K_D \cot \alpha)^{1/3}$$

Donde:

H = altura de ola de diseño al pie del talud definida como $H=1,27.H_s$

$\Delta = (\rho_s/\rho_w) - 1 = (2.7/1.03) - 1 = 1.62$

D_{n50} =diámetro nominal de la pieza (m)

$\cot \alpha = 1,50$ (1,5H:1V)

K_D = coeficiente de estabilidad que depende principalmente del tipo de rotura del oleaje, del nivel de avería, y del tipo y forma de colocación de las piezas en el talud.

Condición de rotura	KD (manto de escollera bicapa)	
	Cuerpo	Morro
Oleaje roto	2	1,9
Oleaje no rompiente	4	3,2

Considerando el uso de material de escollera con colocación aleatoria, talud de 1:1.5 y estableciendo un criterio de iniciación de averías (<5% de daño), se obtiene:

- En condiciones de rotura del oleaje:

Peso escollera manto bicapa (Hudson)		
Altura de diseño Hd	2.74	m
Talud cot_alpha	1.50	
Peso específico gamma_a	2.65	t/m3
Coef. estabilidad Kd	1.9	
Peso elementos W	4.8	t

- En condiciones de no rotura del oleaje:

Peso escollera manto bicapa (Hudson)		
Altura de diseño Hd	3.48	m
Talud cot_alpha	1.50	
Peso específico gamma_a	2.65	t/m3
Coef. estabilidad Kd	3.2	
Peso elementos W	5.8	t

Aplicando esta expresión se obtiene una escollera de W_{50} entre 5 y 6 t, dependiendo de la condición de rotura del oleaje incidente, dispuesta en dos capas.



Los resultados de la utilización de la formulación de Hudson para el dimensionamiento del manto se han contrastado con los obtenidos por aplicación de la propuesta por **Van der Meer (1988)** para el caso de profundidades reducidas:

$$N_s = \frac{H_s}{\Delta D_{n50}} = 1.0 P^{-0.13} \left(\frac{S}{\sqrt{N}} \right)^{0.2} \sqrt{\cot \alpha} I_{rm}^P ; \text{ para } I_{rm} \geq I_{rmc} \text{ ó } \cot \alpha \geq 4$$

Donde:

$$H_{2\%} = 1.4 H_s = 2.1 \text{ m}$$

$$\Delta = (\rho_s/\rho_w) - 1 = (2.7/1.03) - 1 = 1.62$$

D_{n50} = diámetro nominal de la pieza (m)

$$\cot \alpha = 1,50 \text{ (1V:1,5H)}$$

$$I_{rm} = N^\circ \text{ de Iribarren calculado para } L_0 (T_m) = 5,11$$

$$I_{rmc} = N^\circ \text{ de Iribarren crítico: } I_{rmc} = (6.2P^{0.31}\sqrt{\tan \alpha})^{\frac{1}{P+0.5}} = 4,42$$

$$P = \text{coeficiente de permeabilidad} = 0.4$$

$$N = n^\circ \text{ de olas del estado de mar de cálculo (no debe ser } > 7500) = 3000$$

Obteniéndose un peso de la escollera del manto bicapa de $W_{50} = 4.17 \text{ t}$, que por aproximación superior y del lado de la seguridad se fija en escollera para el manto de entre 5 t y 6 t, en coherencia con los resultados obtenidos mediante la formulación de Hudson.

Peso escollera manto bicapa (Van der Meer)		
Altura significativa de diseño H_s	2.74	m
Talud \cot_alpha	1.5	
Periodo medio T_m	10.2	s
Peso específico γ_a	2.65	t/m ³
Número de olas N	1300.0	
Daño S	2.0	
Porosidad P	0.40	
Peso	4.17	t

Nº Iribarren chi_m	5.11	
Nº Iribarren crítico chi_mc	4.42	
Tipo de rotura	oscilación	

5.3 SECCIÓN TIPO

Los espigones se proyectan con 5 m de anchura en coronación, talud uniforme 1,5H:1V y cota de coronación variable desde la +3,00 m a la +1,00 m.

La sección tipo del dique resultante de aplicar la formulación de *Vidal et al.*, para la condición de Iniciación de Avería y en el caso de marea más desfavorable, está formada por manto compuesto por dos capas de escollera de 5 a 6 t y núcleo de piezas también de escollera de 500 a 600 kg (ver Figura 5.-).

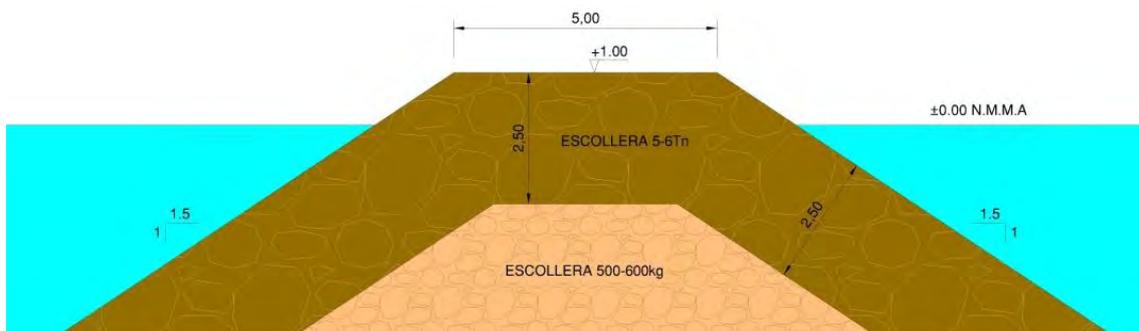


Figura 5.- Sección tipo de los espigones proyectados (morro).

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.

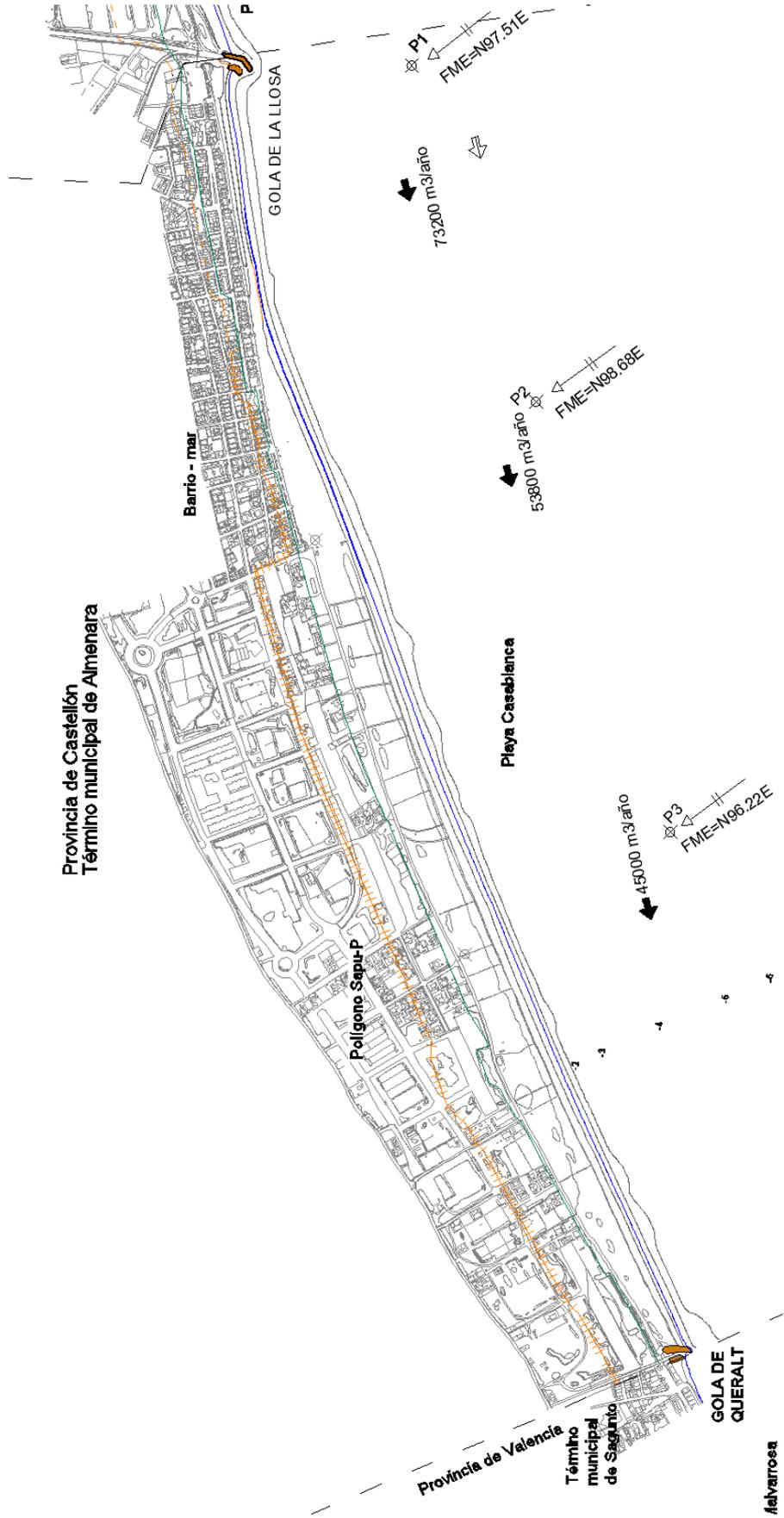
Antes de la publicación de la resolución de 27 de junio de 2017 de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente por la que se formula informe de impacto ambiental de sometimiento a evaluación de Impacto ambiental ordinaria del “proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los términos 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.

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 del tramo con capacidad suficiente para retener el volumen de material transportado en un periodo de años determinado.

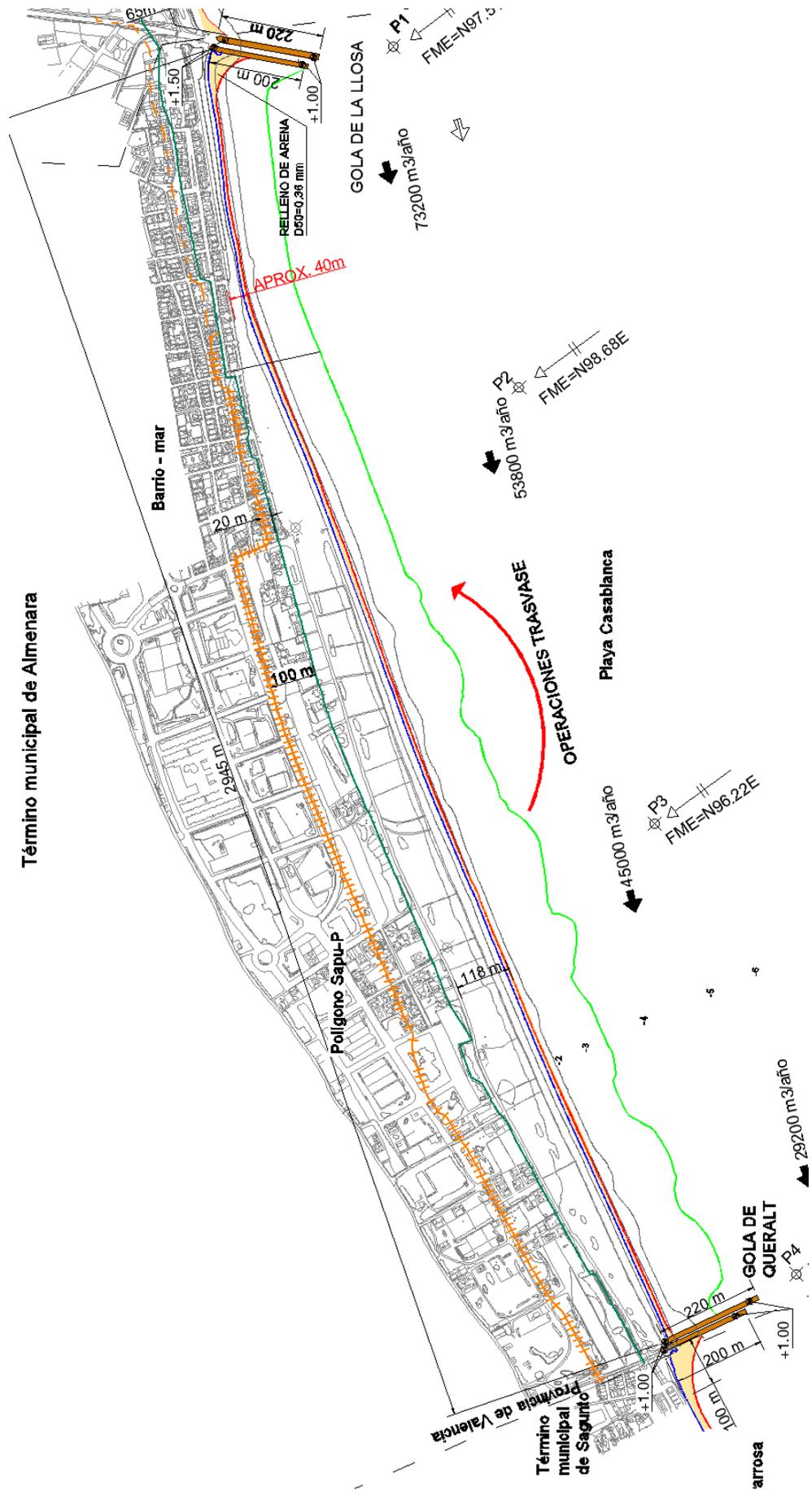
La línea de costa a reposicionar es aquella cuya fachada costera más se asemejaría a la alineación actual de la costa teniendo en cuenta la tendencia al equilibrio en planta, desplazando de manera equidistante hasta la posición en que se cumpla con la anchura mínima. El esquema general de esta actuación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

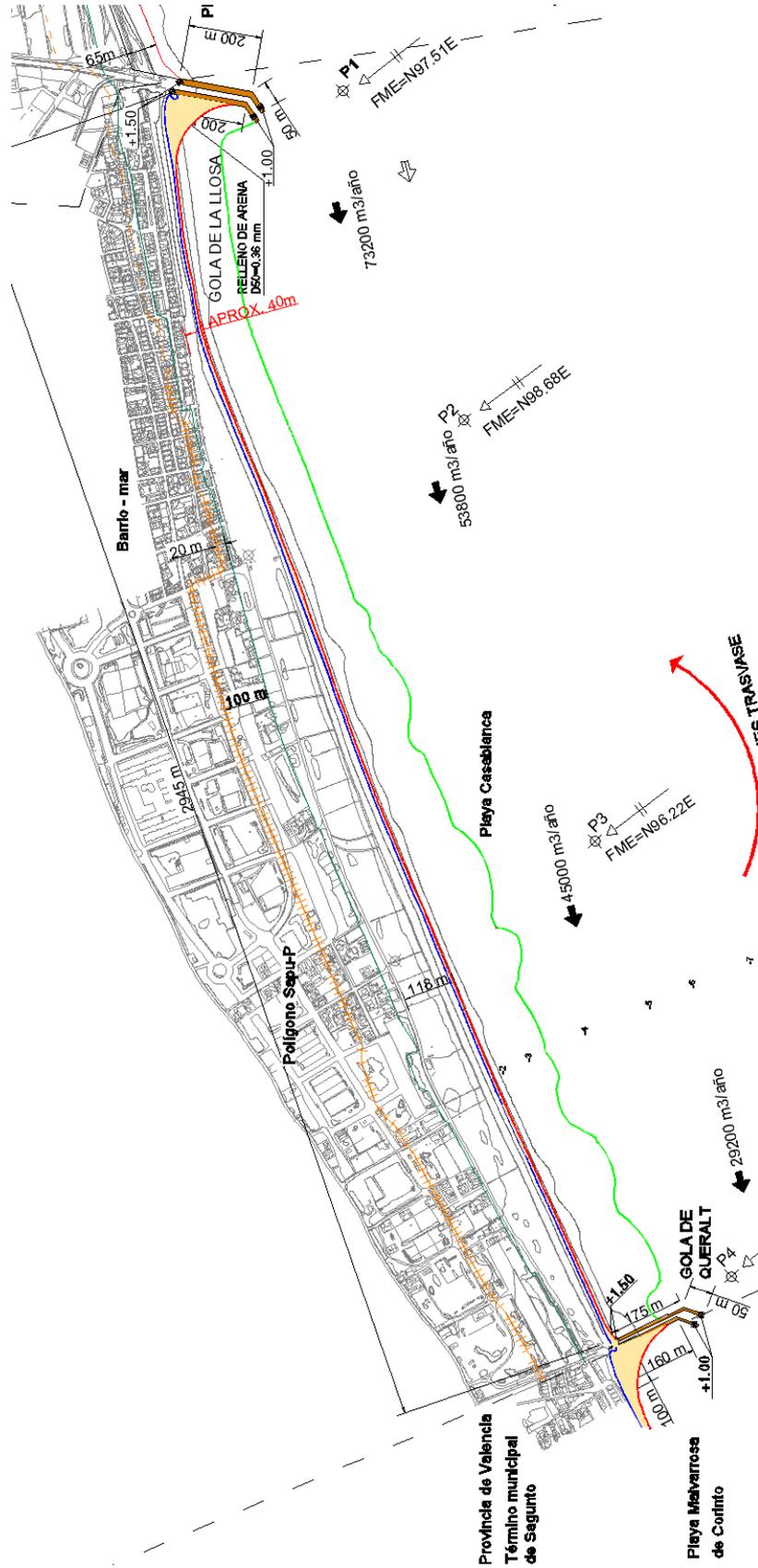
Esta alternativa prevé un mejor encauzamiento de las golas desde un punto de vista hidráulico protegiendo la desembocadura de las mismas de futuros aterramientos. Por otro lado, hace que el foco de difracción del oleaje se vea desplazado hacia el sur, con el consiguiente aumento de playa seca a sotavento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

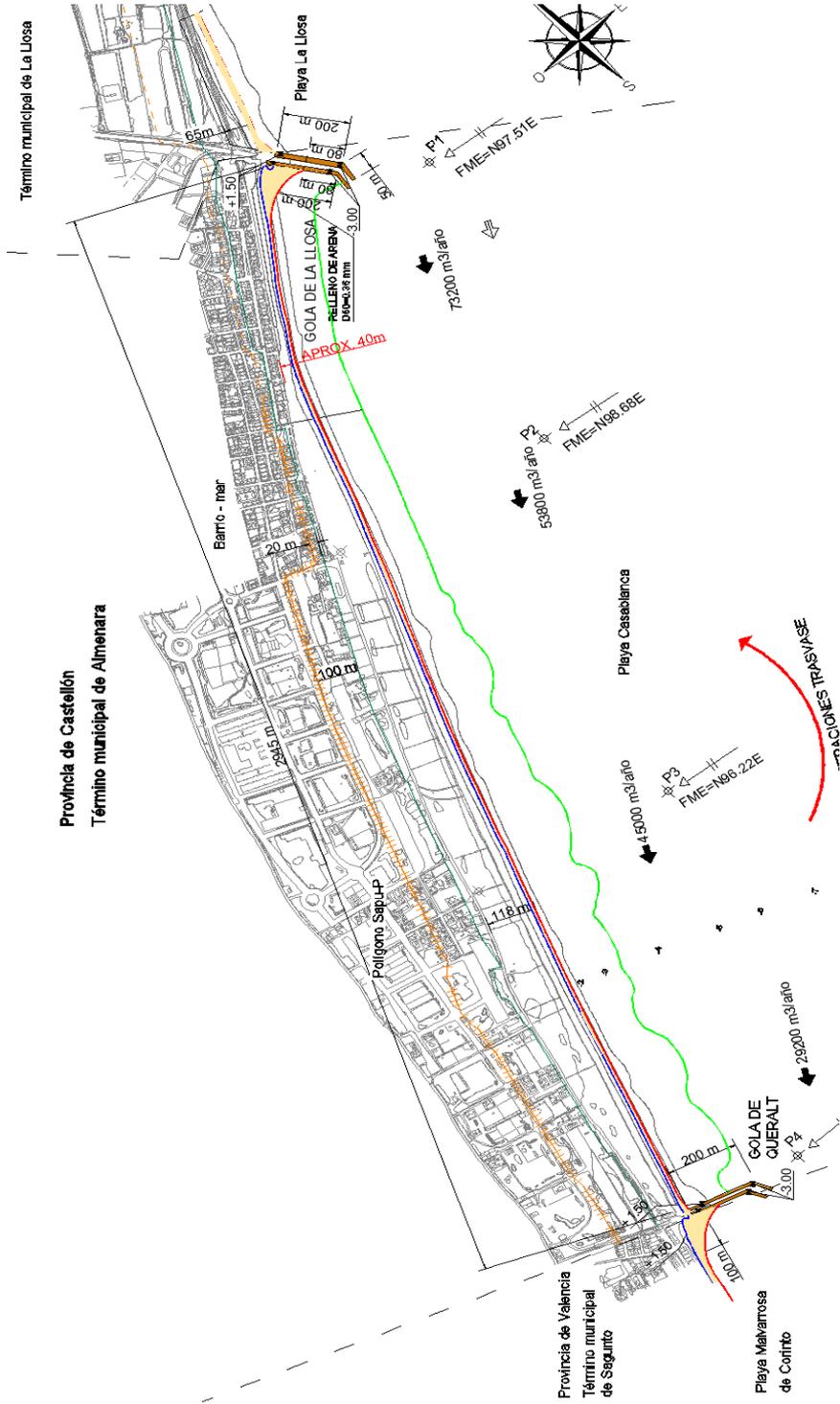


ALTERNATIVA 4

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.

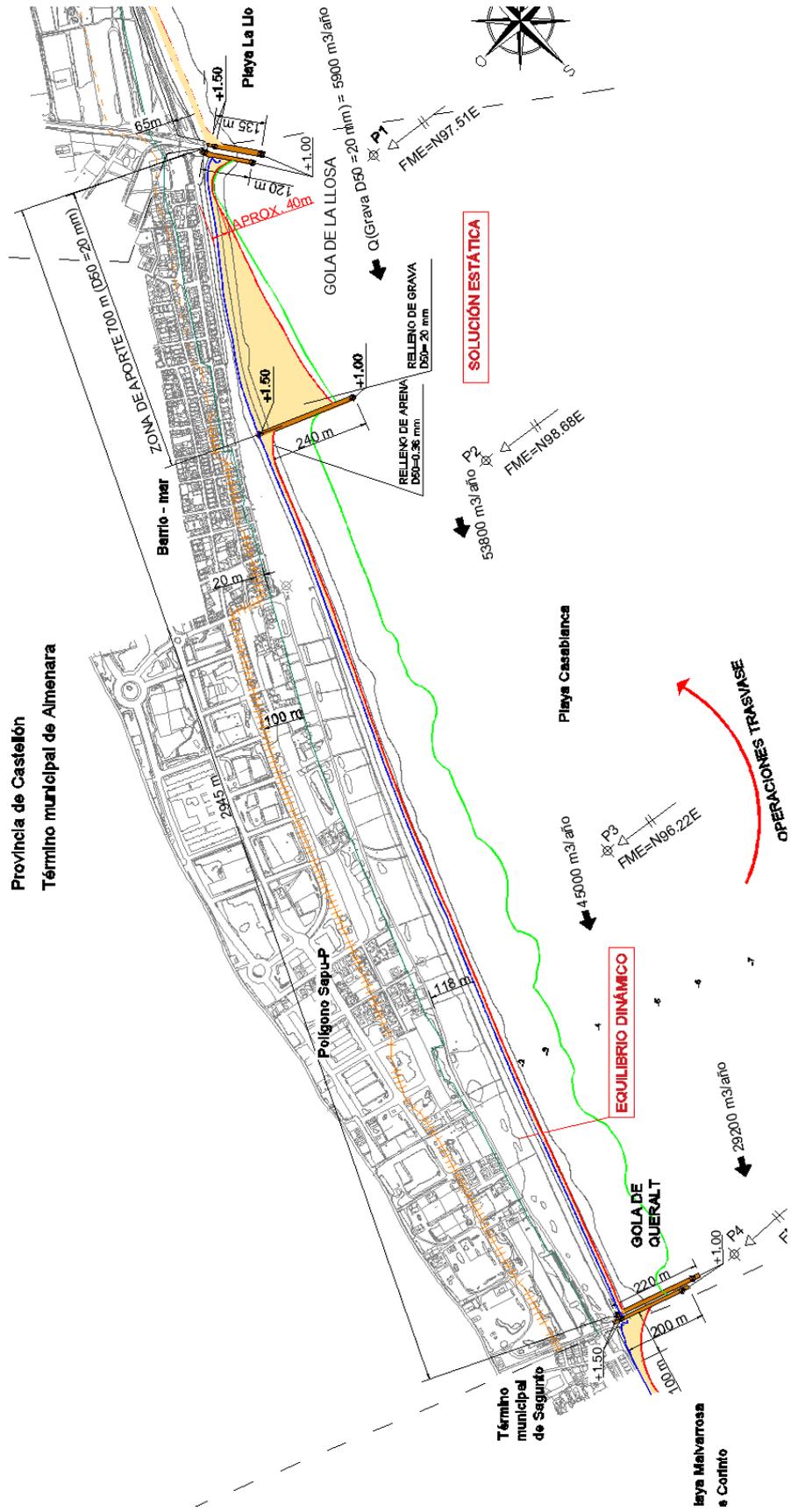
Como se ha visto en apartados anteriores, el perfil de equilibrio para gravas es un perfil menos tendido, por lo que la necesidad de material se ve considerablemente reducida, además de la longitud de espigones para contener el pie de la playa.

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.



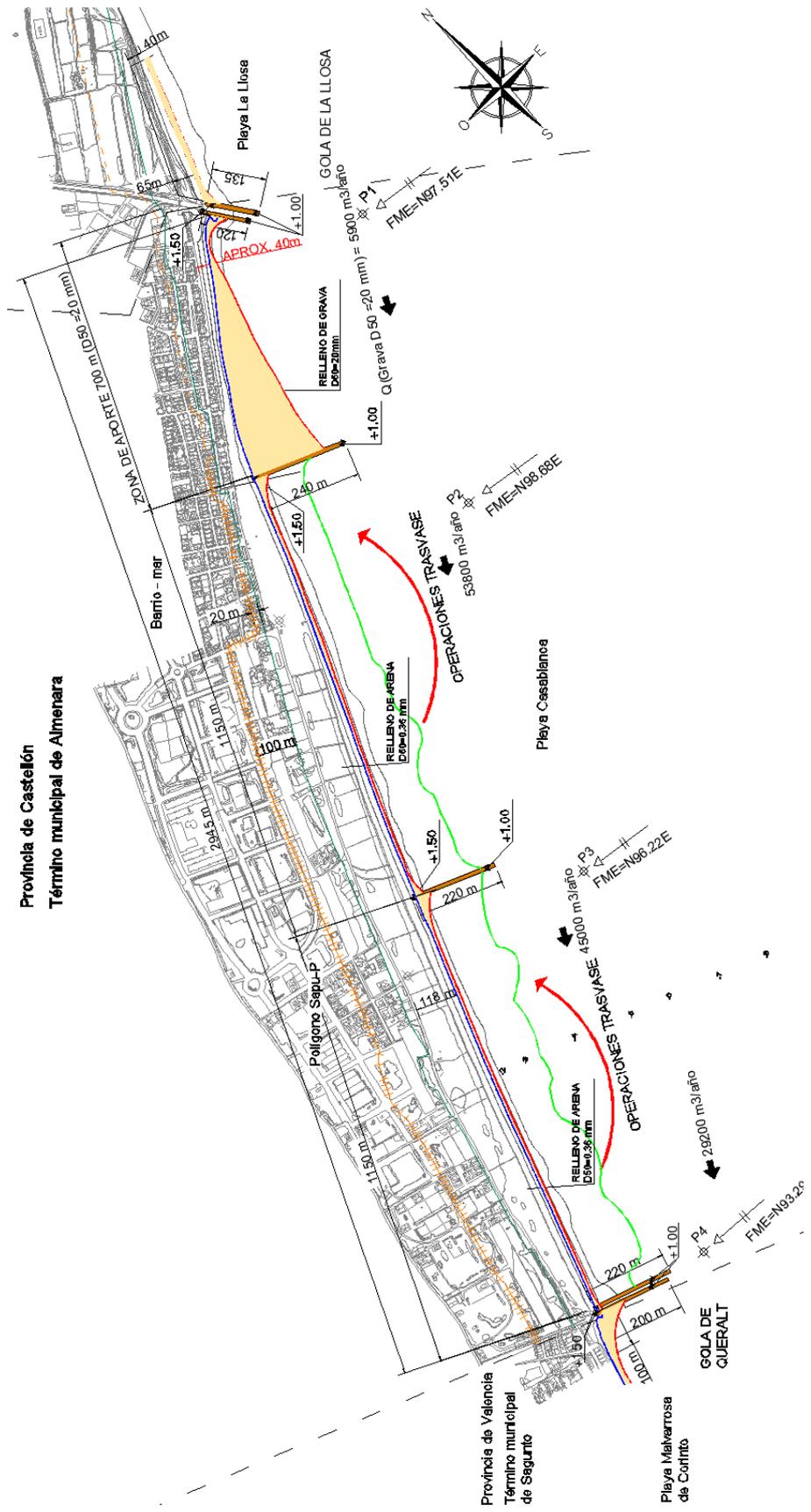
ALTERNATIVA 7

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 cota de coronación +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 cota de coronación +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 coronación +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.
- 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 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.

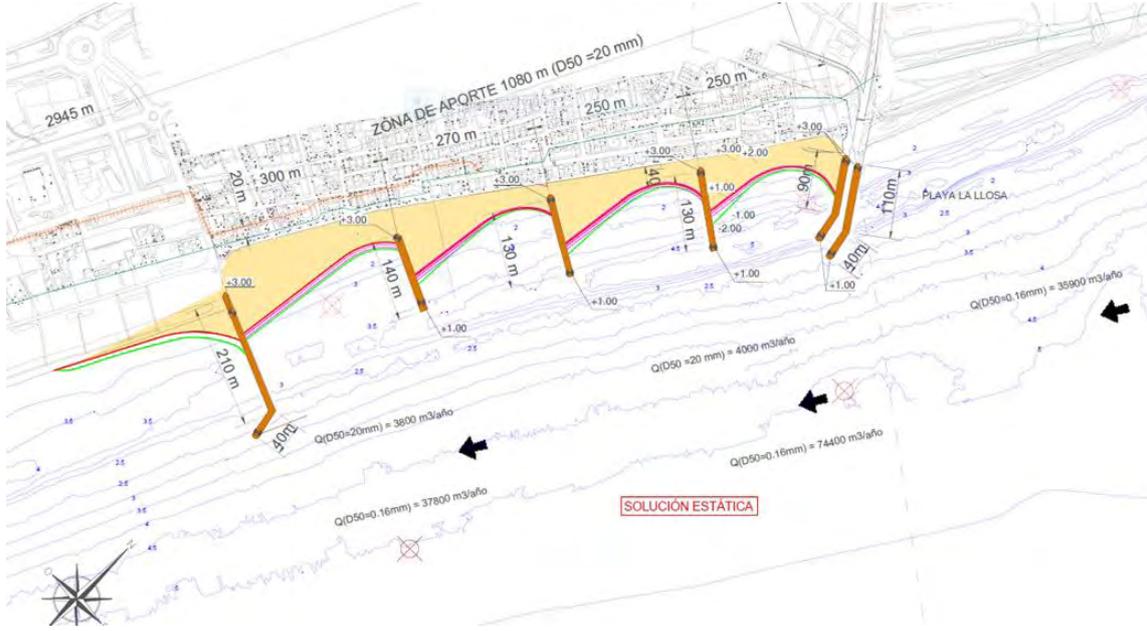
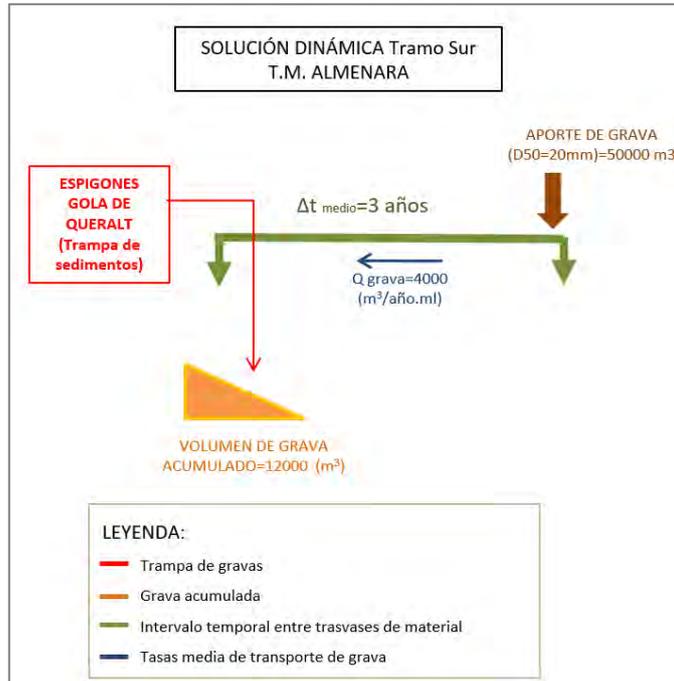


Figura 1.- Solución estática en el tramo norte. T.M. de Almendra
 Figura 2.-



Figura 3.- Solución dinámica en el tramo sur. T.M. de Almendra



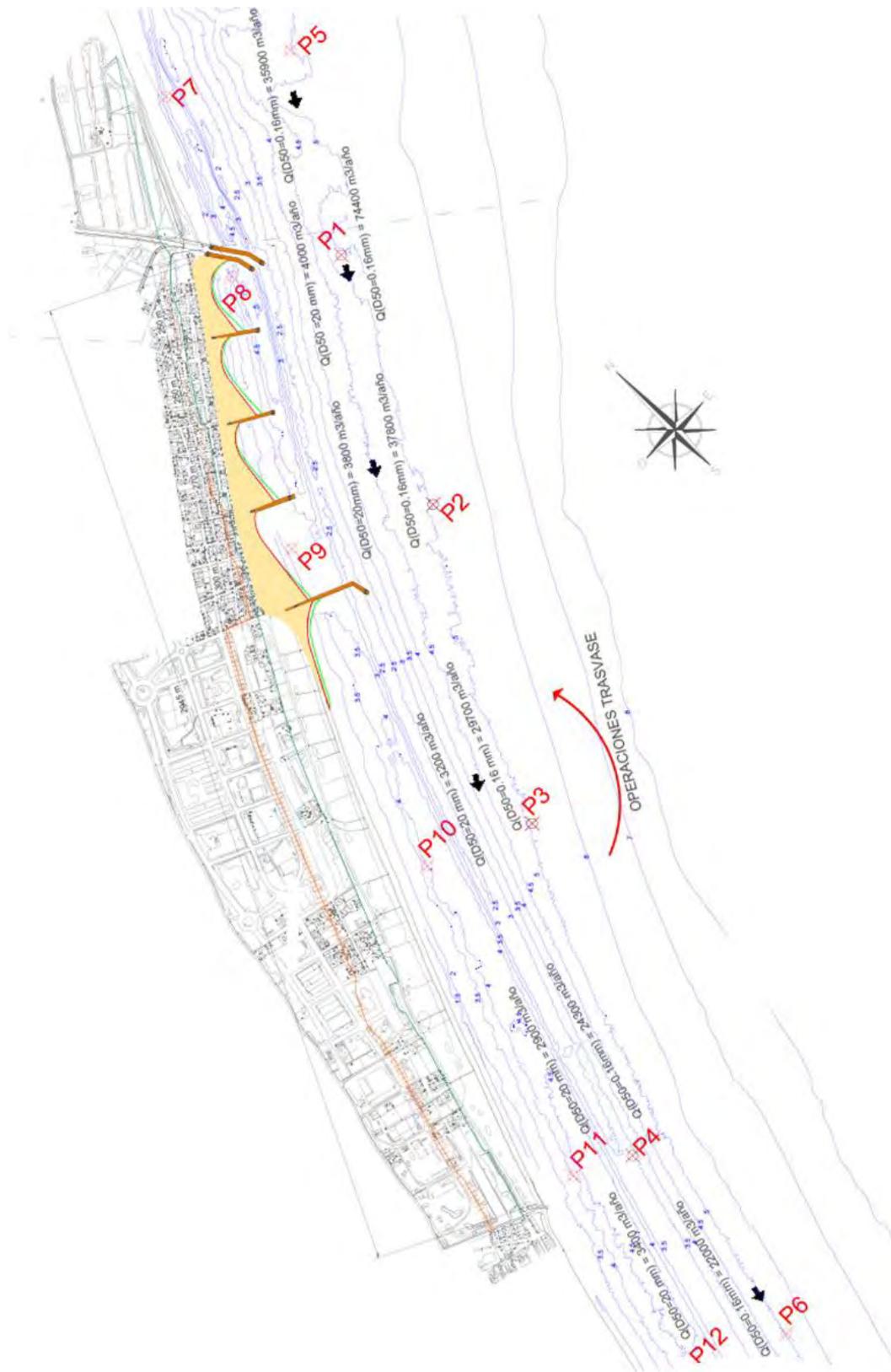
Teniendo en cuenta como cota superior de los caudales de transporte 4000 m³ anuales, se establece que un tiempo medio entre recargas de 3 años el volumen a recircular es de 12000 m³.

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.

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.

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 golas y de espigones totalmente emergidos.

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

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, las alternativas 8, 8 bis y 9 son las que tienen 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 al 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.

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.

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 en 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 castellanense 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	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	SEVERO	MODERADO	SEVERO						
Barreras visuales.	-	NULO	NULO	NULO	NULO						

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								

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

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 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.

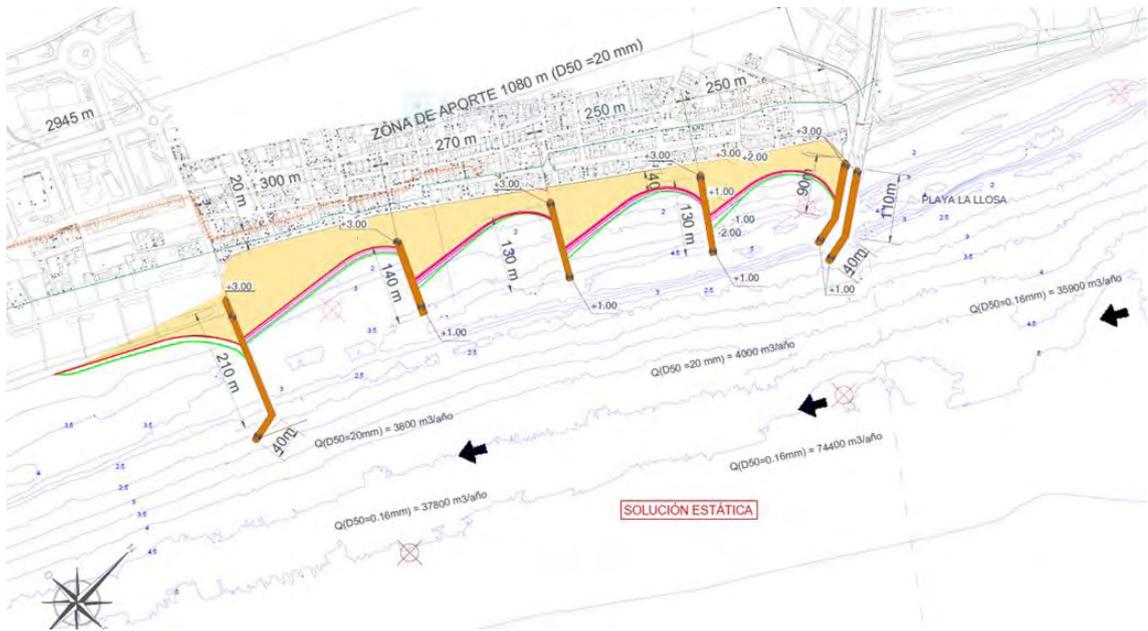


Figura 4.- Solución estática en el tramo norte. T.M. de Almenara

Figura 5.-



Figura 6.- 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 .

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



En el presente documento se recopila la información referente a los condicionantes legales de planeamiento territorial en la zona en la que se va a desarrollar el proyecto. Las normas que van a condicionar dicho proyecto son la Ley de Costas y las normas de planificación urbanística de los municipios de Almenara y La Llosa.

Planificación urbanística de Almenara:

El planeamiento urbanístico que actualmente tiene en vigor el municipio de Almenara es la homologación a la Ley 6/94 GV de las normas subsidiarias de Almenara, aprobadas provisionalmente con fecha 27/7/2001.

En La Llosa se halla aprobada provisionalmente la modificación puntual nº 1 del Plan General. Hasta que se apruebe definitivamente la citada modificación puntual nº 1, la calificación del suelo afectado en La Llosa es “no urbanizable de especial protección”.

Se adjuntan a continuación los planos de planeamiento urbanístico que nos han sido facilitados desde los departamentos técnicos de los respectivos Ayuntamientos.

ACTIVIDAD	P.E.M.	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
	€												
ESPIGONES	1.098.980,74	183.163,46	183.163,46	183.163,46	183.163,46	183.163,46	183.163,46						
VERTIDO DE MATERIAL DE APORTACIÓN	3.962.910,62				1.320.970,21	1.320.970,21	1.320.970,21						
MEDIDAS CORRECTORAS Y VIGILANCIA AMBIENTAL	132.197,42	11.016,45	11.016,45	11.016,45	11.016,45	11.016,45	11.016,45	11.016,45	11.016,45	11.016,45	11.016,45	11.016,45	11.016,45
SEGURIDAD Y SALUD	89.699,02	7.474,92	7.474,92	7.474,92	7.474,92	7.474,92	7.474,92	7.474,92	7.474,92	7.474,92	7.474,92	7.474,92	7.474,92
GESTIÓN DE RESIDUOS	6.071,46	505,96	505,96	505,96	505,96	505,96	505,96	505,96	505,96	505,96	505,96	505,96	505,96
VARIOS	23.086,40	7.695,47										7.695,47	7.695,47
TOTAL	5.312.945,66												
PPTO. EJECUCION MATERIAL	MENSUAL	209.856,25	202.160,78	202.160,78	1.523.130,99	1.523.130,99	1.523.130,99	18.997,33	18.997,33	18.997,33	18.997,33	26.692,79	26.692,79
	ACUMULADO	209.856,25	412.017,03	614.177,81	2.137.308,80	3.660.439,79	5.183.570,78	5.202.568,10	5.221.565,43	5.240.562,75	5.259.560,08	5.286.252,87	5.312.945,66
PPTO. DE LICITACIÓN (IVA excluido)	MENSUAL	256.024,62	246.636,15	246.636,15	1.858.219,81	1.858.219,81	1.858.219,81	23.176,74	23.176,74	23.176,74	23.176,74	32.565,21	32.565,21
	ACUMULADO	256.024,62	502.660,78	749.296,93	2.607.516,74	4.465.736,54	6.323.956,35	6.347.133,08	6.370.309,82	6.393.486,56	6.416.663,29	6.449.228,50	6.481.793,71
PPTO. DE LICITACIÓN (IVA incluido)	MENSUAL	309.789,79	298.429,75	298.429,75	2.248.445,96	2.248.445,96	2.248.445,96	28.043,85	28.043,85	28.043,85	28.043,85	39.403,90	39.403,90
	ACUMULADO	309.789,79	608.219,54	906.649,29	3.155.095,25	5.403.541,22	7.651.987,18	7.680.031,03	7.708.074,88	7.736.118,73	7.764.162,59	7.803.566,48	7.842.970,39

En estos 12 meses está excluida la parada de las obras por la medida protectora 4: Ejecución de las obras entre septiembre y febrero.

Valencia, octubre de 2017.

Los autores del proyecto:

Miguel Puerta López-Guzmán. Francisca Berenguer Albero.
Ingenieros de caminos, canales y puertos.
TECNOMEDITERRÁNEA, S.L.

El director del contrato.

Leonardo Monzonís Fomer.
Ingeniero de caminos, canales y puertos.
Jefe del Servicio Provincial de Proyectos y Obras.

Visto Bueno.

Fernando Pérez Burgos.
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Jefe de Servicio Provincial en Castellón

CUADRO DE MANO DE OBRA

Nº	DESIGNACION	IMPORTE		
		PRECIO (Euros)	CANTIDAD (Horas)	TOTAL (Euros)
1	SUBMARINISTA	58,610	252,000 H	14.769,72
2	PEÓN	11,760	45.555,684 H	535.734,84
3	PEÓN ESPECIALISTA	12,010	309,300 H	3.714,69
4	SUBMARINISTA BIÓLOGO	60,000	64,000 H	3.840,00
5	OFICIAL PRIMERA	19,760	288,624 h	5.703,21
	Importe Total			563.762,46

CUADRO DE MAQUINARIA

Nº	DESIGNACION	IMPORTE		
		PRECIO (Euros)	CANTIDAD (Horas)	TOTAL (Euros)
1	RETROEXCAVADORA 60 T	47,950	1.812,880 H	86.927,60
2	CAMIÓN PARA TRANSPORTE DE 7 T	26,150	1.703,264 H	44.540,35
3	CAMIÓN CISTERNA PARA RIEGO ASFÁLTICO	22,430	16,611 H	372,58
4	EXTENDEDORA DE ÁRIDO	32,200	16,611 H	534,87
5	GÁNGUIL AUTOPROPULSADO DE 150 M3	120,000	1.672,751 H	200.730,12
6	PALA CARGADORA SOBRE ORUGAS	62,760	1.812,880 H	113.776,35
	Importe Total			446.881,87

CUADRO DE MATERIALES

Nº	DESIGNACION	IMPORTE		
		PRECIO (Euros)	CANTIDAD EMPLEADA	TOTAL (Euros)
1	ARENA DE CANTERA DE PIEDRA GRANÍTICA, DE 0 A 5 MM	6,000	45.000,000 T	270.000,00
2	GRAVA DE CANTERA DE PIEDRA CALCÁREA D50 = 20 MM	6,200	485.286,030 T	3.008.773,39
3	TODOUNO DE CANTERA PARA RECEBADO.	17,530	79,733 T	1.397,72
4	ESCOLLERA CLASIFICADA 5 - 6 T	15,700	38.748,320 T	608.348,62
5	CORTINA ANTITURBIDEZ MARKLEEN	40,000	2.050,000 M	82.000,00
6	ESCOLLERA CLASIFICADA 500-600 KG	9,700	2.764,320 T	26.813,90
7	CARTEL DE OBRAS INCLUSO POSTES Y CIMENTACIÓN	999,999	2,000 ud	2.000,00
	Importe Total			3.999.333,63

PRECIOS UNITARIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			1 ESPIGONES		
1.1	REM002	M3	RETIRADA DE ESCOLLERA Y OTROS MATERIALES DE TODOS LOS TAMAÑOS EXISTENTES EN LA PROTECCIÓN DE LA PLAYA, PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE POR EL INTERIOR DE LA OBRA HASTA EL LUGAR DE EMPLEO, COLOCACIÓN (NO CONCERTADA) A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE LA OBRA. INCLUYE CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO AUTORIZADO DEL MATERIAL SOBRANTE NO UTILIZADO, A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.		
	MAQ0073	0,085 H	PALA CARGADORA SOBRE ORUG...	62,760	5,33
	C1315020	0,085 H	RETROEXCAVADORA 60 T	47,950	4,08
	A0140000	0,050 H	PEÓN ORDINARIO	11,760	0,59
	%002	5,000 %	MEDIOS AUXILIARES	10,000	0,50
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	10,500	0,32
			Precio Total por M3		10,82
1.2	RCE004	T	ESCOLLERA DE PESO COMPRENDIDO ENTRE 5 Y 6 T EN FORMACIÓN DE MANTO DE ESPIGÓN, PROCEDENTE DE CANTERA, INCLUSO EXTRACCIÓN, CARGA, TRANSPORTE HASTA EL PUNTO DE VERTIDO Y COLOCACIÓN POR MEDIOS MARÍTIMOS Y TERRESTRES, SEGÚN PLANOS.		
	B0443505	1,000 T	ESCOLLERA CLASIFICADA 5 - 6 T	15,700	15,70
	C4311000	0,030 H	GÁNGUIL AUTOPROPULSADO 150...	120,000	3,60
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	19,300	0,58
			Precio Total por T		19,88
1.3	RCE006	T	ESCOLLERA DE PESO COMPRENDIDO ENTRE 0.5-0.6 TM PROCEDENTE DE CANTERA, EN FORMACIÓN DEL NÚCLEO DEL ESPIGÓN, INCLUSO EXTRACCIÓN, CARGA HASTA EL PUNTO DE VERTIDO, Y COLOCACIÓN CON MEDIOS MARÍTIMOS Y TERRESTRES, SEGÚN PLANOS.		
	C4311000	0,040 H	GÁNGUIL AUTOPROPULSADO 150...	120,000	4,80
	b04	1,000 T	ESCOLLERA CLASIFICADA 500-60...	9,700	9,70
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	14,500	0,44
			Precio Total por T		14,94
1.4	n0100	m3	ESCOLLERA CLASIFICADA DE CUALQUIER TAMAÑO Y PESO RECUPERADA DE LAS PROTECCIONES SITUADAS EN LAS INMEDIACIONES DE LA OBRA, COLOCADA EN EL NÚCLEO DE LOS ESPIGONES O EN CUALQUIER LUGAR DE LA OBRA, SIN CONCERTAR, INCLUSO EXTRACCIÓN, CARGA, TRANSPORTE HASTA EL PUNTO DE VERTIDO Y COLOCACIÓN A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.		
	C4311000	0,032 H	GÁNGUIL AUTOPROPULSADO 150...	120,000	3,84
	A0140000	0,008 H	PEÓN ORDINARIO	11,760	0,09
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	3,930	0,12
			Precio Total por m3		4,05

PRECIOS UNITARIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.5 n02		m2	MANTO DE ESPIGONES O PROTECCIONES CONSTRUIDO CON ESCOLLERA DE TAMAÑO ADECUADO, A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA, PROCEDENTE DEL MATERIAL RECUPERADO EN LAS PROTECCIONES EXISTENTES EN LAS INMEDIACIONES DE LA OBRA, CONCERTADA CON MEDIOS MARÍTIMOS Y TERRESTERS, INCLUSO CLASIFICACIÓN Y COLOCACIÓN.		
	C4311000	0,067 H	GÁNGUIL AUTOPROPULSADO 150...	120,000	8,04
	A0140000	0,018 H	PEÓN ORDINARIO	11,760	0,21
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	8,250	0,25
			Precio Total por m2		8,50
1.6 TUC001		m3	TODOUNO DE RECEBO PROCEDENTE DE CANTERA, INCLUIDO SUMINISTRO A OBRA, TRANSPORTE, Y COLOCACIÓN.		
	C1709G00	0,005 H	EXTENDEDORA ÁRIDO	32,200	0,16
	C1702D00	0,005 H	CAMIÓN CISTERNA P/RIEGO ASF.	22,430	0,11
	A0140000	0,200 H	PEÓN ORDINARIO	11,760	2,35
	O010A030	0,020 h	OFICIAL PRIMERA	19,760	0,40
	B03HA000	0,024 T	TODOUNO DE CANTERA PARA RE...	17,530	0,42
	%002	2,000 %	MEDIOS AUXILIARES	3,440	0,07
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	3,510	0,11
			Precio Total por m3		3,62

PRECIOS UNITARIOS

N°	Código	Ud	Descripción		Total
2 VERTIDO DE MATERIAL DE APORTACIÓN A LA PLAYA					
2.1	03.01	M3	GRAVA PROCEDENTE DE CANTERA, DE CANTO RODADO D50 = 20 MM, INCLUYENDO EXTRACCIÓN, CRIBADO, LAVADO, CARGA, TRANSPORTE HASTA EL PUNTO DE VERTIDO EN OBRA Y EXTENDIDO SEGÚN PLANOS.		
	A0140000	0,150 H	PEÓN ORDINARIO	11,760	1,76
	B0331C00	1,900 T	GRAVA PIEDRA CALC. D50 = 20 MM	6,200	11,78
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	13,540	0,41
			Precio Total por M3		13,95
2.2	03.02	M3	ARENA DE CANTO RODADO PROCEDENTES DE CANTERA D50 = 0.36 MM, INCLUSO EXTRACCIÓN, CRIBADO, LAVADO, CARGA, TRANSPORTE HASTA EL PUNTO DE VERTIDO EN OBRA, Y EXTENDIDO A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.		
	A0140000	0,150 H	PEÓN ORDINARIO	11,760	1,76
	B0312400	1,800 T	ARENA PIEDRA GRANIT. 0-5 MM	6,000	10,80
	C1501700	0,030 H	CAM.TRANSP. 7 T	26,150	0,78
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	13,340	0,40
			Precio Total por M3		13,74
2.3	n010	m3	TRASVASE DE ÁRIDOS PROCEDENTES DE OTRAS PLAYAS O DRAGADOS, SITUADAS A 15 KM DE LA PLAYA INCLUSO CARGA TRANSPORTE HASTA LA OBRA, VERTIDO Y EXTENDIDO A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.		
	A0140000	0,162 H	PEÓN ORDINARIO	11,760	1,91
	C1501700	0,130 H	CAM.TRANSP. 7 T	26,150	3,40
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	5,310	0,16
			Precio Total por m3		5,47
2.4	n011	m3	TRASVASE DE ÁRIDOS PROCEDENTES DE OTRAS PLAYAS O DRAGADOS, SITUADAS A 25 KM DE LA OBRA, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE HASTA LA OBRA, VERTIDO Y EXTENDIDO A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.		
	C1501700	0,148 H	CAM.TRANSP. 7 T	26,150	3,87
	A0140000	0,263 H	PEÓN ORDINARIO	11,760	3,09
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	6,960	0,21
			Precio Total por m3		7,17
2.5	n012	m3	TRASVASE DE ÁRIDOS PROCEDENTES DE OTRAS PLAYAS O DRAGADOS, SITUADAS A 50 KM DE LA OBRA, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE HASTA LA OBRA, VERTIDO Y EXTENDIDO A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		9,70
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	9,700	0,29
			Precio Total redondeado por m3		9,99

PRECIOS UNITARIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
2.6	n013	m3	TRASVASE DE ÁRIDOS PROCEDENTES DE LA MISMA PLAYA, DISTANCIA DEL RECORRIDO COMPLETO <6 KM, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE HASTA EL PUNTO DE VERTIDO Y EXTENDIDO A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.		
	A0140000	0,146 H	PEÓN ORDINARIO	11,760	1,72
	C1501700	0,074 H	CAM.TRANSP. 7 T	26,150	1,94
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	3,660	0,11
			Precio Total redondeado por m3		3,77

PRECIOS UNITARIOS

N°	Código	Ud	Descripción		Total
3 MEDIDAS CORRECTORAS Y VIGILANCIA AMBIENTAL					
3.1 05.02		Ud	ANALISIS CALIDAD AGUAS CON LA DETERMINACIÓN DE LOS SIGUIENTES PARÁMETROS: SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN TEMPERATURA SALINIDAD CARBONO ORGÁNICO TOTAL NITRATOS NITRÓGENO KJELDAHL ORTOFOSFATOS PH TRANSPARENCIA OXÍGENO DISUELTO NITRÓGENO TOTAL NITRITOS FÓSFORO TOTAL CLOROFILA A E. COLI E. INTESTINALES		
	A012S000	1,000 H	SUBMARINISTA	58,610	58,61
	A0150000	0,300 H	PEÓN ESPECIALISTA	12,010	3,60
	BOLAB08	1,000 H	LABORATORIO ESPECIALIZADO E...	860,000	860,00
	%002	2,000 %	MEDIOS AUXILIARES	922,210	18,44
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	940,650	28,22
			Precio Total redondeado por Ud		968,87
3.2 05.03		M	SUMINISTRO Y MONTAJE DE CORTINAS ANTITURBIDEZ CON FALDÓN DE 2 A 10 M. DE PROFUNDIDAD, FABRICADAS EN TEJIDO DE POLIPROPILENO REFORZADO CON FIBRA DE PET DE ALTA RESISTENCIA		
	A0150000	0,150 H	PEÓN ESPECIALISTA	12,010	1,80
	A012S000	0,120 H	SUBMARINISTA	58,610	7,03
	O010A030	0,100 h	OFICIAL PRIMERA	19,760	1,98
	CANT003	1,000 M	CORTINA ANTITURBIDEZ	40,000	40,00
	%002	2,000 %	MEDIOS AUXILIARES	50,810	1,02
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	51,830	1,55
			Precio Total redondeado por M		53,38
3.3 05.04		Ud	PROSPECCIÓN MEDIANTE BUZOS DE LA ZONA. SE CONSIDERAN 2 DÍAS DE TRABAJO DE 4 BUZOS BIÓLOGOS.		
	A015S015	64,000 H	SUBMARINISTA BIÓLOGO	60,000	3.840,00
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	3.840,000	115,20
			Precio Total redondeado por Ud		3.955,20
3.4 05.05		Ud	CAMPAÑA TOPOBATIMÉTRICA		
		3,000 %	SIN DESCOMPOSICIÓN		2.912,62
			COSTES INDIRECTOS	2.912,621	87,38
			Precio Total redondeado por Ud		3.000,00

PRECIOS UNITARIOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.5	05.06	Ud	MEDICIÓN TURBIDEZ	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	155,34
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	155,340
				<hr/> 4,66
			Precio Total redondeado por Ud	160,00

PRECIOS UNITARIOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			4 SEGURIDAD Y SALUD	
4.1	SYS	Ud	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA EL ABONO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE ACUERDO CON EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD APROBADO.	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	87.086,43
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	87.086,427
				<u>2.612,59</u>
			Precio Total redondeado por Ud	89.699,02

PRECIOS UNITARIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			5 GESTIÓN DE RESIDUOS		
5.1 TUC001		m3	TODOUNO DE RECEBO PROCEDENTE DE CANTERA, INCLUIDO SUMINISTRO A OBRA, TRANSPORTE, Y COLOCACIÓN.		
	C1709G00	0,005 H	EXTENDEDORA ÁRIDO	32,200	0,16
	C1702D00	0,005 H	CAMIÓN CISTERNA P/RIEGO ASF.	22,430	0,11
	A0140000	0,200 H	PEÓN ORDINARIO	11,760	2,35
	O010A030	0,020 h	OFICIAL PRIMERA	19,760	0,40
	B03HA000	0,024 T	TODOUNO DE CANTERA PARA RE...	17,530	0,42
	%002	2,000 %	MEDIOS AUXILIARES	3,440	0,07
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	3,510	0,11
			Precio Total redondeado por m3		3,62

PRECIOS UNITARIOS

N°	Código	Ud	Descripción		Total
6 VARIOS					
6.1	V01	UD	CARTEL INFORMATIVO DE OBRAS SEGÚN FORMATO DEL MINISTERIO, INCLUIDO DISEÑO, MAQUETACIÓN, IMPRESIÓN, TRANSPORTE, COLOCACIÓN, CIMENTACIÓN, POSTES, TOTALMENTE INSTALADO.		
	O010A030	8,590 h	OFICIAL PRIMERA	19,760	169,74
	m1	1,000 ud	CARTEL DE OBRAS INCLUSO POS...	999,999	1.000,00
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	1.169,740	35,09
			Precio Total redondeado por UD		1.204,83
6.2	v02	pa	INSTALACIÓN DE UNA BOYA DE SEÑALIZACIÓN DE 5 MN DE ALCANCE LUMINOSO CON TODOS SUS ELEMENTOS: LINTERNA MARINA CON DESTELLADOR, PANELES SOLARES, BATERÍA, CADENA Y MUERTO DE FONDEO, INCLUSO COLOCACIÓN EN OBRA.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		12.136,29
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	12.136,291	364,09
			Precio Total redondeado por pa		12.500,38
6.3	n001	jor...	REPERFILADO DE CELDAS CON TRACTOR-CAJÓN A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE LA OBRA.		
	C1501700	13,291 H	CAM.TRANSP. 7 T	26,150	347,56
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	347,560	10,43
			Precio Total redondeado por jorna		357,99
6.4	n002	m	COLOCACIÓN DE CAPTADORES DE ARENA, DE VARAS DE MIMBRE SECO, DE 1.2 M DE LONGITUD, HINCADAS VERTICALMENTE EN LA PLAYA 0.50 M COMO MÍNIMO, MEDIANTE LA EXCAVACIÓN DE LA ZANJA NECESARIA PARA SU HINCADO. DENSIDAD = 3 KG/M. INCLUYE TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COLOCACIÓN A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.		
	A0140000	0,479 H	PEÓN ORDINARIO	11,760	5,63
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	5,630	0,17
			Precio Total redondeado por m		5,80
6.5	n003	m2	PLANTACIÓN DE ESPECIES VEGETALES DUNARES, TALES COMO CRUCIANELA MARÍTIMA, ELYMUS FARCTUS, AMOPHILA ARENARIA, LOTUS CRETICUS, ETC, A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA, EN UN SISTEMA DUNAR DE NUEVA FORMACIÓN, A RAZÓN DE 2-3 PLANTAS POR M2. SE INCLUYE TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, PLANTACIÓN Y PRIMER RIEGO, A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE LA OBRA.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		4,66
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	4,660	0,14
			Precio Total redondeado por m2		4,80

PRECIOS UNITARIOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.6	N300	UD	REPORTAJE FOTOGRÁFICO AÉREO GEORREFERENCIADO ENTREGADO EN SOPORTE INFORMÁTICO COMPATIBLE CON DWG Y CON GIS, ASÍ COMO EN SOPORTE PAPEL.	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	485,44
		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	485,440
			Precio Total redondeado por UD	500,00

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y
SALUD: MEMORIA

INDICE

1. OBJETO DEL ESTUDIO	6
2. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....	6
2.1 Emplazamiento	6
2.2 Edificios y construcciones colindantes	7
3. DENOMINACIÓN.....	7
3.1 Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra.....	7
3.2 Promotor	7
3.3 Accesos.....	8
3.4 Centros asistenciales más próximos	8
4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y PROBLEMÁTICA DE SU ENTORNO	10
4.1 Antecedentes y objeto del proyecto	10
4.2 Circulación en la obra	12
4.3 Circulación de personas ajenas a la obra.....	12
4.3 Suministro de energía eléctrica	13
4.4 Suministro de agua potable	13
4.5 Características del vertido de aguas sucias de los servicios higiénicos	13
5. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO.....	13

5.1 Retirada de escollera de protección existente.....	13
5.1.1 Descripción de los trabajos	13
5.1.2 Riesgos más frecuentes	13
5.1.3 Normas básicas de seguridad	14
5.1.4 Protecciones personales	14
5.1.5 Protecciones colectivas	14
5.2 Vertido y colocación de escolleras	15
5.2.1 Descripción de las obras	15
5.2.2 Riesgos más frecuentes	15
5.2.3 Normas básicas de seguridad aplicables a la maquinaria	15
5.2.4 Normas de seguridad para la pala cargadora	16
5.2.5 Normas de seguridad para la retroexcavadora	16
5.2.6 Carga de material sobre camiones.....	17
5.2.7 Protecciones personales	17
5.2.8 Protecciones colectivas:	17
5.3 Regeneración de la playa	17
5.3.1 Descripción de los trabajos	17
5.3.2 Actuaciones previas.....	17
5.3.3 Riesgos más frecuentes	18
5.3.4 Protecciones personales	18
5.3.5 Protecciones colectivas	18
5.3.6 Normas de seguridad aplicables a la maquinaria	18

5.3.7 Normas de seguridad para la pala cargadora	19
5.3.8 Normas de seguridad para la retroexcavadora	19
5.3.9 Carga de material sobre camiones.....	20
6. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.....	20
6.1 Instalaciones para uso del personal	20
6.2 Instalación eléctrica	21
6.3 Instalación contra-incendios	24
7. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES	25
7.1 Maquinaria de movimiento de tierras.....	25
7.2 Máquinas herramientas	26
7.3 Elementos flotantes	29
7.4 Medios Auxiliares	30
8. SEÑALIZACIÓN	33
8.1 Señalización vial	33
8.2 Señalización de tajos	34
8.3 Señalización marítima.....	34
9. LIBRO DE INCIDENCIAS.....	34
10. PLAN DE SEGURIDAD	34
11. DOCUMENTOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	35

12. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	35
13. CONCLUSIONES	36

1. OBJETO DEL ESTUDIO

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras, o en su defecto, de la Dirección Facultativa.

2. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

2.1 EMPLAZAMIENTO

Los municipios de Almenara y La Llosa están situados en el extremo sur de la provincia de Castellón.

El “*Proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los términos municipales de La Llosa y Almenara*” pretende llevar a cabo las obras de estabilización de la franja litoral de Almenara.



Figura 1.- Vista en planta actual de la playa de Almenara.

2.2 EDIFICIOS Y CONSTRUCCIONES COLINDANTES

La playa de Almenara se orienta al este en un frente costero de aproximadamente 3 km que pertenece al término municipal de Almenara y que está limitado por la Gola de Queralt, al Sur y por la desembocadura de la Gola de La Llosa, al Norte.

La playa presenta carácter urbano e índice de ocupación medio y está compuesta en su parte emergida por sedimento de granulometría gruesa. Está limitada en una parte de su longitud por un muro de escollera que la separa del paseo marítimo y un núcleo residencial de disposición paralela a la línea de costa.

3. DENOMINACIÓN

El presente Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo está incluido en el proyecto denominado *“Proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los términos municipales de La Llosa y Almenara”*

3.1 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

Una vez aplicados a las mediciones de las distintas unidades de obra, se obtiene un Presupuesto de Ejecución Material de CINCO MILLONES, TRESCIENTOS DOCE MIL, NOVECIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS (5.312.945,66 €).

Aplicando a esta cifra los porcentajes correspondientes al 16% de gastos generales, al 6% de beneficio industrial se obtiene el Presupuesto de licitación (IVA excluido) que asciende a la cantidad de SEIS MILLONES, CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN MIL SETECIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS (6.481.793,71€).

El plazo de ejecución previsto para la realización de las obras hasta su completa terminación es de doce (12) meses.

3.2 PROMOTOR

El promotor es la Dirección General de Costas del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

3.3 ACCESOS

El acceso al emplazamiento de las obras en la playa está previsto por la N-340, desde ésta el acceso a la playa se realizará a través de la CV-1870 y CV-183.

El acceso a la playa se realizará desde la carretera colindante situada en su trasdós.

3.4 CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS

La ubicación del centro asistencial más próximo, con servicios de urgencias en caso de accidente es el localizado en Almenara, situado en el Carrer de la Serra d'Espadà, 4, con teléfono 619 45 55 22. Se localiza a unos 7,2 km de la zona de obras a unos 11 minutos por la carretera CV-2310.

La posición de este centro respecto la zona de realización de las obras se muestra en la Figura 2.

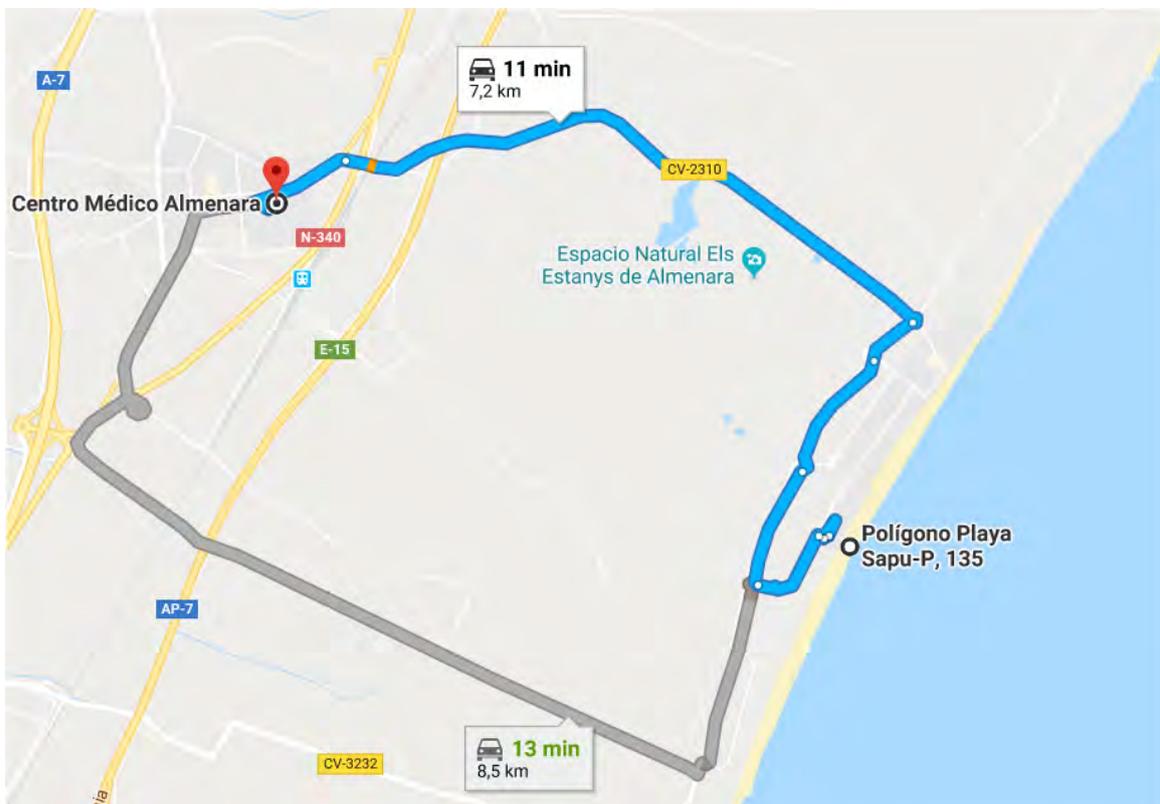


Figura 2.- Ruta más rápida entre el Centro Médico de Almenara y el emplazamiento de las obras

Otro centro de asistencia sanitaria próximo a la zona de las obras es el Hospital de Sagunto situado en Valencia, Av. Ramón Y Cajal, s/n con teléfono 962 33 93 00. Este hospital se encuentra aproximadamente a una distancia por carretera de 12 km del lugar de emplazamiento de las obras, a unos 17 minutos (Fig.3).



Figura 3.- Ruta más rápida entre el Hospital de Sagunto (Valencia) y el emplazamiento de las obras.

4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y PROBLEMÁTICA DE SU ENTORNO

4.1 ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

La evolución y el desarrollo económico del municipio ha modificado el 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 incrementado la vulnerabilidad existente y los ya tradicionales problemas de erosión e inundabilidad costera de este municipio.

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.

Para hacer frente a este problema, la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar ha construido un talud de protección de escollera en el tramo norte del municipio, y además ha llevado a cabo multitud actuaciones en los últimos 10 años.

Justificada la necesidad de actuación, los objetivos que se pretenden alcanzar con el desarrollo del presente proyecto son los siguientes:

- 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.

Para ello se llevará a cabo 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
- 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.

4.2 CIRCULACIÓN EN LA OBRA

Durante los trabajos deberá evitarse la aproximación de personas o vehículos a la zona de trabajo. El acceso del personal, a ser posible, se realizará utilizando vías distintas a las del paso de vehículos.

En las operaciones de carga de materiales a camiones, un auxiliar se debe encargar de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas, colisiones de personas con partes móviles de vehículos o máquinas y colisiones de vehículos o máquinas (o sus partes móviles) entre sí. En caso necesario se organizará el tráfico determinando zonas de trabajo y vías de circulación.

Se evitará el paso de vehículos sobre cables de alimentación eléctrica a la maquinaria de obra, cuando éstos no estén acondicionados especialmente para ello. En caso contrario y cuando no se puedan desviar, se colocarán enterrados y protegidos o elevados y fuera del alcance de los vehículos. Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto lo anunciará con una señal acústica. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán las precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y se entrecrucen itinerarios.

4.3 CIRCULACIÓN DE PERSONAS AJENAS A LA OBRA

Se prohibirá el paso a personas ajenas a la obra, colocándose un vallado de elementos prefabricados separando la zona de obras.

En las zonas de acopios, carga y descarga de materiales, se separará convenientemente y se dispondrá de una señalización necesaria que avise de la situación de peligro.

4.3 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Previa consulta con la Compañía Explotadora de la red de energía eléctrica y los permisos pertinentes, se tomará de la red la acometida general para la obra.

4.4 SUMINISTRO DE AGUA POTABLE

Se realizarán las oportunas gestiones ante el Explotador de la red de agua para acometer a la canalización más próxima o a la que se considere más apropiada.

4.5 CARACTERÍSTICAS DEL VERTIDO DE AGUAS SUCIAS DE LOS SERVICIOS HIGIÉNICOS

En caso de ser posible, se acometerá a la red de alcantarillado más próxima. En caso de no serlo, se utilizará un pozo de recogida, que deberá ser limpiado periódicamente.

5. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

Se han ordenado los riesgos y las medidas de seguridad según los siguientes apartados que se desarrollarán en esta memoria:

- Retirada de escollera de protección existente.
- Vertido y colocación de escolleras en las estructuras proyectadas.
- Regeneración del tramo de playa.

5.1 RETIRADA DE ESCOLLERA DE PROTECCIÓN EXISTENTE.

5.1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Se procederá a la retirada parcial de la escollera y todo uno que componen el exento norte y al retirada total de la escollera y todo uno del dique exento sur.

5.1.2 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Derrumbes
- Caída de cascotes
- Ruidos

- Caídas de altura
- Golpes en manos y cabeza
- Aplastamientos
- Caídas al mismo nivel
- Cortes de manos

5.1.3 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- La retirada de elementos verticales se realizarán de arriba abajo evitando los posibles derrumbes incontrolados.
- Se entibarán y arristrarán antes de la retirada los elementos que corran riesgo de inestabilidad.
- Se acotará la zona de actuación para impedir la entrada a personas ajenas al tajo.
- Al finalizar la tarea diaria no se dejarán elementos a medio retirar que pudieran provocar desprendimientos.

5.1.4 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de seguridad
- Guantes de seguridad
- Gafas antipartículas
- Protectores auriculares
- Calzada de seguridad y antideslizante
- Mascarilla antipolvo
- Cinturón de seguridad

5.1.5 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización
- Acordonamiento y balizamiento de la zona
- Definir zonas de peligrosidad de 5 m alrededor de las máquinas
- Limpieza de los escombros

5.2 VERTIDO Y COLOCACIÓN DE ESCOLLERAS

5.2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Corresponde este apartado a los trabajos relativos al vertido y colocación de escolleras en la construcción de las estructuras de defensa que se proyectan.

5.2.2 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Desprendimiento de tierras.
- Formación de cargas excesivas en coronación, por acopio de materiales.
- Vibraciones de coronación originadas por vehículos, maquinaria, etc.
- Caída en altura de personas.
- Ausencia de protecciones.
- Atropello y captura del personal:
 - iniciar las maniobras bruscamente,
 - falta de señalización en las zonas de trabajo,
 - permanencia indebida dentro de la zona de acción,
 - ausencia de resguardo en los elementos móviles de la maquinaria.

5.2.3 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA MAQUINARIA

- Disponer de maquinistas competentes y cualificados.
- Los cables, tambores y grilletes metálicos se deben revisar periódicamente para advertir si están desgastados.
- Todos los engranajes y demás partes móviles de la maquinaria deben estar resguardados adecuadamente.
- Ajustar el asiento de la cabina de la maquinaria según las características del maquinista.
- Usar una boquilla de conexión automática para inflar los neumáticos y colocarse detrás de éstos cuando los esté inflando.
- En las máquinas hidráulicas nunca se alterarán los valores de regulación de presión indicados, así como tampoco los precintos de control.
- No tratar de hacer ajustes o reparaciones cuando la máquina esté en movimiento o con el motor funcionando.
- No se permitirá emplear la excavadora como grúa.

- No se utilizará la cuchara para el transporte de materiales.
- Se prohíbe estar en la cabina a otra persona que no sea el maquinista, mientras se está trabajando.
- No bajar de la cabina mientras el embrague general esté engranado.
- No abandonar la máquina cargada.
- No abandonar la máquina con el motor en marcha.
- No abandonar la máquina con la cuchara subida.
- Almacenar los trapos aceitosos y otros materiales combustibles en un lugar seguro.
- No se deben almacenar dentro de la cabina, latas de aceite, gasóleo o gasolina de repuesto.
- Se debe colocar un equipo extintor portátil y un botiquín de primeros auxilios en la máquina, en sitios de fácil acceso. El maquinista debe estar debidamente adiestrado en su uso.

5.2.4 NORMAS DE SEGURIDAD PARA LA PALA CARGADORA

- El peso del material cargado en el cucharón no debe superar el límite máximo del peso considerado como seguro para el vehículo.
- Salvo en emergencias, no se empleará el cucharón u otro accesorio para frenar.
- Durante los períodos de parada la cuchara estará apoyada en el suelo, la transmisión en punto muerto, el motor parado y se quitará la llave, el freno de aparcamiento puesto y la batería desconectada.
- Si es preciso realizar reparaciones en la cuchara, se colocarán topes para suprimir caídas imprevistas.

5.2.5 NORMAS DE SEGURIDAD PARA LA RETROEXCAVADORA

- Durante la realización de los trabajos, la máquina estará calzada, mediante apoyos que eleven las ruedas del suelo, para evitar desplazamientos y facilitar la inmovilidad del conjunto. Si la rodadura es sobre orugas, estas calzas son innecesarias.
- Si el tren de rodadura lleva neumáticos, todos estarán inflados con la presión adecuada.
- Se evitará elevar o girar el equipo bruscamente o frenar de repente, ya que estas acciones ejercen una sobrecarga en los elementos de la máquina y consiguientemente producen inestabilidad en el conjunto.

5.2.6 CARGA DE MATERIAL SOBRE CAMIONES

- Para realizar la carga de los camiones se procederá de forma que ningún vehículo estacionado en la zona de espera esté dentro de la zona de peligrosidad.
- Se cargarán los materiales a los camiones, por los lados o por la parte de atrás.
- La cuchara de la excavadora nunca pasará por encima de la cabina.
- El conductor abandonará la cabina del camión y se situará fuera de la zona de peligrosidad a menos que la cabina sea reforzada.

5.2.7 PROTECCIONES PERSONALES

- Guantes de cuero y de lana
- Cinturón de seguridad
- Calzado de seguridad
- Uso obligatorio de casco homologado
- Trajes y botas de agua

5.2.8 PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Mantener la obra limpia y ordenada, sin objetos innecesarios que puedan estorbar.
- Disponer de barandillas en zonas peligrosas.
- Señalizar adecuadamente la obra.
- Definir zonas de peligrosidad de 5 metros alrededor de las máquinas.

5.3 REGENERACIÓN DE LA PLAYA

5.3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

El trabajo a realizar consiste en el vertido y perfilado de la grava acopiada procedente de la excavación del exceso de material acumulado en los tómbolos; y del material de aporte ($D_{50}=20$ mm).

5.3.2 ACTUACIONES PREVIAS

Deberá acotarse de considerarlo necesario la Dirección de Obra el perímetro de la obra, mediante valladas, verjas o sistemas similares y señalizarlo convenientemente.

5.3.3 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Ausencia de protecciones.
- Atropellos o captura del personal.
- Iniciar las maniobras bruscamente.
- Falta de señalización en las zonas de trabajo.
- Permanencia indebida dentro de la zona de acción.
- Ausencia de resguardos en los elementos móviles de la maquinaria.

5.3.4 PROTECCIONES PERSONALES

- Guantes de seguridad
- Casco de seguridad
- Botas de agua
- Gafas antipartículas
- Mascarilla antipolvo
- Cinturón de seguridad
- Guantes de cuero, goma o PVC
- Protectores auditivos

5.3.5 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Mantener la obra limpia y ordenada, sin objetos innecesarios que puedan estorbar.
- Disponer de barandillas en zonas peligrosas.
- Señalizar adecuadamente la obra.
- Definir zonas de peligrosidad de 5 metros alrededor de las máquinas.

5.3.6 NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA MAQUINARIA

- Disponer de maquinistas competentes y cualificados.
- Los cables, tambores y grilletes metálicos se deben revisar periódicamente para advertir si están desgastados.
- Todos los engranajes y demás partes móviles de la maquinaria deben estar resguardados adecuadamente.
- Los escalones y la escalera se deberán conservar en buenas condiciones.

- Ajustar el asiento de la cabina de la maquinaria según las características del maquinista.
- Usar una boquilla de conexión automática para inflar los neumáticos y colocarse detrás de éstos cuando los esté inflando.
- En las máquinas hidráulicas nunca se alterarán los valores de regulación de presión indicados, así como tampoco los precintos de control.
- No tratar de hacer ajustes o reparaciones cuando la máquina esté en movimiento o con el motor funcionando.
- No se permitirá emplear la excavadora como grúa.
- No se utilizará la cuchara para el transporte de materiales.
- Se prohíbe estar en la cabina a otra persona que no sea el maquinista, mientras se está trabajando.
- No bajar de la cabina mientras el embrague general esté engranado.
- No abandonar la máquina cargada.
- No abandonar la máquina con el motor en marcha.
- No abandonar la máquina con la cuchara subida.
- Almacenar los trapos aceitosos y otros materiales combustibles en un lugar seguro.
- No se deben almacenar dentro de la cabina, latas de aceite, gasóleo o gasolina de repuesto.
- Se debe colocar un equipo extintor portátil y un botiquín de primeros auxilios en la máquina, en sitios de fácil acceso. El maquinista debe estar debidamente adiestrado en su uso.

5.3.7 NORMAS DE SEGURIDAD PARA LA PALA CARGADORA

- El peso del material cargado en el cucharón no debe superar el límite máximo del peso considerado como seguro para el vehículo.
- Salvo en emergencias, no se empleará el cucharón u otro accesorio para frenar.
- Durante los períodos de parada la cuchara estará apoyada en el suelo, la transmisión en punto muerto, el motor parado y se quitará la llave, el freno de aparcamiento puesto y la batería desconectada.
- Si es preciso realizar reparaciones en la cuchara, se colocarán topes para suprimir caídas imprevistas.

5.3.8 NORMAS DE SEGURIDAD PARA LA RETROEXCAVADORA

- Durante la realización de los trabajos, la máquina estará calzada, mediante apoyos que eleven las ruedas del suelo, para evitar desplazamientos y facilitar la inmovilidad del conjunto. Si la rodadura es sobre orugas, estas calzas son innecesarias.
- Si el tren de rodadura lleva neumáticos, todos estarán inflados con la presión adecuada.
- Se evitará elevar o girar el equipo bruscamente o frenar de repente, ya que estas acciones ejercen una sobrecarga en los elementos de la máquina y consiguientemente producen inestabilidad en el conjunto.

5.3.9 CARGA DE MATERIAL SOBRE CAMIONES

- Para realizar la carga de los camiones se procederá de forma que ningún vehículo estacionado en la zona de espera esté dentro de la zona de peligrosidad.
- Se cargarán los materiales a los camiones, por los lados o por la parte de atrás.
- La cuchara de la excavadora nunca pasará por encima de la cabina.
- El conductor abandonará la cabina del camión y se situará fuera de la zona de peligrosidad a menos que la cabina sea reforzada.

6. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

6.1 INSTALACIONES PARA USO DEL PERSONAL

Las instalaciones de la obra para cubrir las necesidades de uso del personal de los que en ella trabajan se han previsto realizarlas por medio de casetas prefabricadas de las que ofrece el mercado, equipadas en su interior con las instalaciones de fontanería, electricidad y calefacción, con dotación de aparatos sanitarios y mecanismos eléctricos incorporados, suficientes para cubrir las necesidades de uso requeridas.

Se prevé una caseta para uso sanitario y vestuarios con instalación eléctrica incorporada. Constará de una ducha, un inodoro y un lavabo y un termo de agua caliente. Los inodoros serán de carga y descarga automática, de agua corriente, papel higiénico y percha (en cabina aislada, con puerta y cierre interior). Y los lavabos con existencias de jabón y espejo de 1,00 x 0,50 m.

Dotación del vestuario (se ha supuesto 10 trabajadores)

Diez taquillas metálicas provistas de llave

Tres bancos corridos de madera

Espejo de 1,00 x 0,50 m

Un depósito de cierre para el vertido de desperdicios

En el vestuario se instalará un botiquín de urgencia, con agua oxigenada, alcohol de 90°, tintura de yodo, mercurio-cromo, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, esparadrapo, antiespasmódicos y termómetro clínico.

Todas las estancias estarán convenientemente dotadas de luz eléctrica.

Normas generales de conservación y limpieza

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas, serán continuos, lisos e impermeables, en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Todos los elementos, grifos, desagües, alcachofas de duchas, etc., estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización.

En la oficina de obra, en cuadro situado al exterior, se colocará en sitio bien visible, la dirección asistencial de urgencia y teléfonos del mismo.

6.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Descripción de los trabajos

Previa petición de suministro a empresa suministradora, se procederá al montaje de la instalación de la obra. La acometida, realizada por la empresa suministradora, será si es posible subterránea, disponiendo de un armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, con protección a la intemperie y entrada y salida de cables por la parte inferior; la puerta dispondrá de cerradura de resbalón con llave de triángulo con posibilidad de poner un candado; la profundidad mínima del armario será de 25 cm. A continuación se situará el cuadro general de mando y protección dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra y sobrecargas y cortacircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferenciales de 300 mA. El cuadro estará construido de forma que impida el contacto con los elementos bajo tensión. De este cuadro saldrán circuitos secundarios de alimentación a los cuadros secundarios para alimentación a maquinaria, dotados de interruptor omnipolar, interruptor magneto-térmico y diferencial de 30 mA. Por último del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para cuadros secundarios donde se conectarán las

herramientas portátiles en los diferentes tajos. Estos cuadros serán de instalación móvil, según las necesidades de la obra y cumplirán las condiciones exigidas para instalaciones de intemperie, estando colocados estratégicamente, a fin de disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud. El armario de protección y medida se situará de acuerdo y con la conformidad de la empresa suministradora. Todos los conductores empleados en la instalación estarán aislados para una tensión de 1.000 V.

Riesgos más frecuentes

Caídas de altura

Descargas eléctricas de origen directo o indirecto

Caídas al mismo nivel

Normas básicas de seguridad

Cualquier parte de la instalación, se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.

El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas, será tensado con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiables con una resistencia a rotura de 800 Kg., fijando a estos el conductor con abrazaderas.

Los conductores, si van por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.

En las instalaciones de alumbrado, estarán separados circuitos de valla, acceso a zonas de trabajo, escaleras, etc.

Los aparatos portátiles que sea necesario emplear, serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.

Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada. Estas derivaciones, al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.

Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios se situarán a una distancia mínima de 2,50 m. del suelo; las que se puedan alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.

Se sustituirán de inmediato las mangueras que presentan algún deterioro en la capa aislante de protección.

Deberá existir un mantenimiento periódico del estado de las mangueras, tomas de tierra, enchufes, cuadros distribuidores, etc.

Igualmente se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.

Se comprobará diariamente la instalación eléctrica provisional de obra revisando el estado de la misma y localizando y reparando las posibles anomalías. Esta comprobación, la realizará personal competente, debiendo realizar al menos los siguientes controles:

- * Mantenimiento adecuado de todos los dispositivos eléctricos colocando fuera del alcance de los trabajadores, los conductores desnudos, que normalmente estén en tensión.
- * Mantenimiento en buen estado de las líneas de alimentación a pulidora, acuchilladora, sierra de disco, compresor, etc. así como sus piezas de empalme.
- * Vigilar el estado de los cuadros secundarios de planta, verificando los disyuntores o cualquier otro elemento de protección.
- * Vigilar que las máquinas pequeñas disponen de clavijas enterradas para enchufes.

Las lámparas para alumbrado general, se colocarán a una altura no inferior a 2,5 m. de piso o suelo; si se pueden alcanzar fácilmente se protegerán con una cubierta resistente.

No se empleará maquinaria que no esté provista de puesta a tierra, que no disponga de doble aislamiento, o que no venga aprovisionado de transformador de seguridad, según el caso.

No se sobrecargarán las líneas de alimentación, ni los cuadros de distribución.

Los armarios de distribución, dispondrán de llave, que permita la accesibilidad a sus órganos, para evitar maniobras peligrosas o imprevistas.

Protecciones personales

Botas aislantes

Guantes aislantes

Comprobadores de tensión

Banqueta de maniobra

Cinturón de seguridad

Protecciones colectivas

Existirá una señalización sencilla y clara, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales donde esté instalado el equipo eléctrico así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.

Mantener las zonas de trabajo limpias y en orden.

Los tajos deben estar bien iluminados.

Las escaleras que se empleen serán de tijera, con tirante de limitación de apertura y zapatas.

6.3 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados o identificados, a lo largo de la ejecución de la obra.

Los medios de extinción serán extintores portátiles: de 12 kg. de dióxido de carbono junto al cuadro general de protección. Asimismo deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, arena, herramientas de uso común (palos, rastrillos, picos, etc.).

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos; de aquí la importancia del orden y la limpieza en todos los tajos y fundamentalmente en los accesos del personal que esté trabajando en niveles inferiores, que se dirigirá hacia las zonas abiertas en casos de emergencia. Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar, situación del extintor, camino de evacuación, etc.

Todas estas medidas, han sido adoptadas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, hasta la llegada de los bomberos.

7. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

7.1 MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Pala cargadora

Lo que corresponde a esta máquina ya ha sido desarrollado en el apartado 5.4.4.

Retroexcavadora

Lo que corresponde a esta máquina ya ha sido desarrollado en el apartado 5.4.5.

Camión bañera

Lo que corresponde a esta máquina ya ha sido desarrollado en el apartado 5.4.6.

Riesgos más frecuentes

Choques con elementos fijos de la obra.

Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.

Vuelcos al circular por la rampa de acceso.

Normas básicas de seguridad

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

Al realizar las entradas o salidas del recinto de la obra, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.

Se respetarán todas las normas del código de la circulación.

Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.

Respetará en todo momento la señalización de obra.

Las maniobras dentro del recinto de obra, se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose de personal de obra.

La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

Protecciones personales

El conductor cumplirá las siguientes normas:

Durante la carga permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.

Antes de comenzar la descarga, tendrá puesto el freno de mano.

Protecciones colectivas

No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de realizar éste las maniobras.

Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia como máximo de 1 metro, garantizando ésta mediante topes.

7.2 MÁQUINAS HERRAMIENTAS

Martillo neumático

Riesgos más frecuentes

Proyección de partículas y polvo

Descarga eléctrica

Rotura del martillo

Cortes y amputaciones

Normas básicas de seguridad

La máquina tendrá en todo momento colocada, la protección del disco y de la transmisión.

Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del martillo; si éste estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución.

Protecciones personales

Guantes de cuero

Mascarilla con filtro y gafas antipartículas

Protecciones colectivas

La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas.

Herramientas manuales

En este grupo se incluyen las siguientes: taladro percutor, martillo rotativo, pistola clavadora, lijadora, disco radial, máquina de cortar terrazo y azulejo y rozadora.

Riesgos más frecuentes

Descargas eléctricas

Proyección de partículas

Caídas en altura

Ambiente ruidoso

Generación de polvo

Explosiones e incendios

Cortes en extremidades

Normas básicas de seguridad

Todas las herramientas eléctricas, estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.

El personal que maneje estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.

Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.

Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.

La desconexión de las herramientas, no se hará con un tirón brusco.

No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.

Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

Se comprobará diariamente la instalación eléctrica provisional de obra revisando el estado de la misma y localizando y reparando las posibles anomalías; esta comprobación, la realizará personal competente, debiendo realizar al menos los siguientes controles:

- * Mantenimiento adecuado de todos los dispositivos eléctricos colocando fuera del alcance de los trabajadores, los conductores desnudos, que normalmente estén en tensión.
- * Mantenimiento en buen estado de las líneas de alimentación a pulidora, acuchilladora, sierra de disco, compresor, etc., así como sus piezas de empalme.
- * Vigilar el estado de los cuadros secundarios, verificando los disyuntores o cualquier otro elemento de protección.
- * Vigilar que las máquinas pequeñas disponen de clavijas enterradas para enchufes.

No se empleará maquinaria que no esté provista de puesta a tierra, que no disponga de doble aislamiento, o que no venga aprovisionada de transformador de seguridad, según el caso.

No se sobrecargarán las líneas de alimentación ni los cuadros de distribución.

Los armarios de distribución, dispondrán de llave, que permita la accesibilidad a sus órganos, para evitar maniobras peligrosas o imprevistas.

Las condiciones de utilización de las herramientas se ajustarán exactamente a lo indicado por el fabricante en la placa de características o en su defecto a las indicaciones de tensión, intensidad, etc., que facilite el mismo, ya que la protección contra contactos indirectos puede no ser suficiente para cualquier tipo de condiciones ambientales, si no se utiliza dentro de los márgenes para los que ha sido proyectado.

Se verificará el aislamiento y protecciones que recubren a los conductores.

Las tomas de corriente, prolongadores y conectores se dispondrán de tal forma que las piezas desnudas bajo tensión no sean nunca accesibles durante la utilización del aparato.

Sólo se utilizarán lámparas portátiles manuales que estén en perfecto estado y hayan sido concebidas a este efecto, según normas del Reglamento Electrotécnico para baja tensión. El mango y el cesto protector de la lámpara serán de material aislante, y el cable flexible de alimentación garantizará el suficiente aislamiento contra contactos eléctricos.

Las herramientas eléctricas portátiles como esmeriladoras, talochadoras, remachadoras, sierras, etc., llevarán un aislamiento de clase II. Estas máquinas llevan en su placa de características dos cuadros concéntricos o inscritos uno en el otro y no deben ser puestas a tierra.

Protecciones personales

Guantes de cuero

Protecciones auditivas y oculares en el empleo de la pistola clavadora

Protecciones colectivas

Zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso.

Los huecos estarán protegidos con barandillas.

7.3 ELEMENTOS FLOTANTES

Riesgos más frecuentes

Caídas de personal al agua.

Caídas y golpes en las embarcaciones.

Ahogamiento del personal por un siniestro capaz de provocar el rápido hundimiento del artefacto flotante.

Protecciones personales

Casco de seguridad homologado

Botas antideslizantes

Cinturón de seguridad

Chaleco salvavidas

Protecciones colectivas

La evacuación del agua debe estar asegurada por "imbornales".

Deben cercarse los límites de la zona peligrosa. En caso de que no sea posible, la zona deberá delimitarse mediante carteles, banderolas o cualquier otro medio apropiado de señalización.

Cada uno de los medios o cada conjunto de medios flotantes (remolcadores, pontonas, dragas, gánguiles, etc.), deben poseer:

- Una canoa con dos remos, a remolque o suspendida por serviolas y de manera que pueda echarse rápidamente al agua.
- Un flotador (de poliestireno expandido, por ejemplo) dispuesto igualmente de forma que se pueda lanzar al agua con prontitud.

La capacidad de la canoa, o las características del flotador deben permitir el salvamento de la totalidad del personal que se encuentre normalmente a bordo, en caso de avería o de siniestro capaz de provocar un rápido hundimiento del artefacto flotante.

7.4 MEDIOS AUXILIARES

Descripción de los medios auxiliares

Los más habituales son los andamios y escaleras.

Andamios de servicios

Usados como elemento auxiliar, en los trabajos de cerramientos e instalaciones, siendo de tres tipos:

Andamios de borriquetas o caballetes, constituidos por un tablero horizontal de tres tablonces, perfectamente unidos entre si, colocados sobre dos pies en forma de "V" invertida, sin arriostramientos. Los tableros serán previamente seleccionados desechándose los que estén revirados y comprobando que no tienen clavos.

Andamios tubulares con piezas especiales ensambladas entre si y fijados al paramento, con la pisa resuelta con tablón o tabloncillo. Los elementos más corrientes que lo componen son:

- * Soporte. Es un tubo vertical que transmite las cargas al terreno, estando en un plano rigurosamente vertical.
- * Tornapunta. Es un tubo inclinado que transmite cargas a un soporte.
- * Quitamiedos. Son unos tubos longitudinales o pasantes que sirven de barandilla.

- * Puentes. Son unos tubos pasantes o longitudinales donde se apoyan los tablonos.
- * Cruz. Son dos tubos que dan rigidez a la base de las estructuras.
- * Jabalcón. Tubo inclinado que soporta un voladizo y transmite la carga a un soporte.
- * Cortavano. Tubo que permite reducir la luz a tubos longitudinales o pasantes.
- * Pate. Tubo corto que sirve para la formación de escalas, va sujeto normalmente a soportes.
- * Casquillo. Tubo auxiliar de corta longitud que permite la unión de otro dos bajo un ángulo cualquiera.
- * Codal. Es un tubo que forma parte de una llave y sirve para quedar aprisionado entre elementos fijos de una obra. Los andamios de estructuras metálicas unidos entre si por grupos ortogonales están formados por tubos de acero.

En la colocación de estos andamios se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Los elementos metálicos que formen los pies derechos o soportes, estarán en un plano vertical.

El número de puentes será igual al de soportes.

La separación entre los largueros o puentes no será superior a 2,50 m.

Los largueros o puentes se colocarán por la parte interior de los soportes, para reducir los vanos de los puentes

El empalme de los largueros se hará a un cuarto de su luz, donde el momento flector sea mínimo.

Con las abrazaderas que unen los elementos tubulares se controlará el esfuerzo de apriete para no sobrepasar el límite elástico de los frenos de tuercas.

Los arriostramientos o anclajes tanto en un tipo de andamios como en otro, deberán de estar formando siempre sistemas indeformables, en el plano formado por los soportes y los puentes, a base de diagonales (cruces de San Andrés), formando así triangulaciones, debiéndose aparte anclar a los paramentos, siendo esto imprescindible si el andamio no está anclado en sus extremos.

Andamios móviles por medio de ruedas

Los más sencillos, los de altura fija, en forma de castilletes sobre ruedas, son siempre construcciones especiales que deben ser contruidos por empresas especializadas; la base de este tipo de andamiajes debe ser suficientemente amplia, de forma que el andamio pueda aguantar las oscilaciones y las cargas que sufre durante los desplazamientos.

Particular cuidado hay que tener en la elección de las ruedas, no superando la carga máxima admisible para cada una de ellas, 800 Kg para ruedas de hierro y 250 Kg para ruedas de goma.

Los tableros de altura mayor a 2 m deben de estar provistos de barandillas normales con tablas y rodapiés.

Es imprescindible la nivelación y correcto aplome del castillete, siendo necesario bloquear adecuadamente las ruedas por los dos lados con cuñas, debiendo estar el castillete anclado a la construcción cada cinco metros como mínimo, no debiéndose desplazar el andamio o castillete cuando haya personas o sobrecargas.

Escaleras

Empleadas en la obra por diferentes oficios, destacando dos tipos, aunque uno de ellos no sea un medio auxiliar propiamente dicho, pero que por los problemas que plantean las escaleras fijas se hace referencia de ellas aquí:

* Escaleras fijas, constituidas por el peldañeado provisional a efectuar en las rampas de las escaleras, para comunicar dos niveles distintos.

* Escaleras de mano, serán de dos tipos: metálicas y de madera, para trabajos en alturas pequeñas y de poco tiempo, o para acceder a algún lugar elevado sobre el nivel del suelo. La distancia entre peldaños será inferior a 30 cm.

Riesgos más frecuentes

Andamios colgados Caídas debidas a la rotura de la plataforma de trabajo, a la mala unión entre dos plataformas o a la rotura de los cables. Caída de materiales .Andamios de borriquetas. Vuelcos por falta de anclajes o caídas del personal por no usar tres tablones como tablero horizontal.

Vuelco de alguno de los tablones por estar revirado y no asentar correctamente.

Normas básicas de seguridad

El apoyo inferior se realizará sobre superficies horizontales, llevando en el pie elementos que impidan el desplazamiento. El apoyo superior se hará sobre elementos resistentes y planos.

Los ascensos y descensos se harán siempre de frente a ellas.

Se prohíbe manejar en las escaleras pesos superiores a 25 Kg o cargas que obliguen al uso de las dos manos. No deberán ser usadas simultáneamente por dos o más trabajadores.

Las escaleras dobles o de tijera estarán provistas de cadenas o cables que limiten su apertura.

Protecciones personales

Zapatos con suela antideslizante

Portaherramientas a base de cinturón especial de cuero con compartimentos

Guantes de algodón o cuero para el montaje y desmontaje de los andamios tubulares

Protecciones colectivas

Se delimitará la zona de trabajo en los andamios, evitando el paso del personal por debajo de éstos, así como que éste coincida con las zonas de acopio de materiales.

Estarán provistos de barandillas interiores de 0,70 m y exteriores de 0,90 m de altura, con rodapié en ambas.

8. SEÑALIZACIÓN

Se contemplan en este apartado los tres tipos de señalización principales a utilizar en la obra:

- señalización vial
- señalización de tajos
- señalización marítima

8.1 SEÑALIZACIÓN VIAL

Se señalarán las pistas, caminos, zonas de aparcamientos, intersecciones, curvas, etc. En las horas de trabajo en que la luz natural sea insuficiente, se recurrirá a la iluminación artificial, que será suficiente para obtener una buena visibilidad en caminos de acceso y circulación.

8.2 SEÑALIZACIÓN DE TAJOS

Como se ha venido observando en los distintos apartados, los riesgos y particularidades de los distintos tajos se detectarán colocando las señales de seguridad correspondientes de Prohibición, Obligación, Advertencia de peligro e Información.

Los criterios a seguir en la señalización serán los siguientes:

- a) la señalización es complementaria de las protecciones personales y colectivas, por lo que no exime de la utilización y colocación de las mismas.
- b) las señales no deben ser excesivas ni escasas, sino que deben dejar claramente avisado el riesgo, a distancia tal que dé tiempo a tomar las precauciones oportunas.
- c) la colocación de las señales requiere una continuada actuación, de modo que cuando un riesgo desaparezca debido a la evolución de la obra se quitará la señal. De la misma forma cuando aparezca un nuevo riesgo, se colocará una nueva señal. Estas operaciones en conjunto, generalmente suponen un sencillo traslado de señales de un tajo a otro, o dentro de un mismo tajo de una zona a otra.

8.3 SEÑALIZACIÓN MARÍTIMA

La señalización consistirá principalmente en balizas luminosas intermitentes en puntos de corte de tráfico marítimo, boyas flotantes de señalización con luz, orinque y muerto y boyas de plástico con cabo y muerto con luz.

9. LIBRO DE INCIDENCIAS

Durante la realización de las obras se contará con el LIBRO DE INCIDENCIAS facilitado por el técnico que apruebe el Plan de Seguridad y Salud. El libro de incidencias se mantendrá en obra, en poder de la Dirección de Obra.

10. PLAN DE SEGURIDAD

Antes del inicio de la obra, la empresa adjudicataria de las obras redactará el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo para adaptar este Estudio a sus medios, que deberá someter a la aprobación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo durante la ejecución

de las obras. El Plan podrá ser revisado por el Contratista durante la ejecución de la obra, sometiendo los cambios a la aprobación de la Dirección de Obra.

11. DOCUMENTOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio de Seguridad se compone de Memoria, Pliego de Condiciones, Planos y Presupuesto.

12. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

La formación e información de los trabajadores sobre riesgos laborales y métodos de trabajo seguro a utilizar son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y para la realización de las obras sin accidentes.

La creación en la obra de un auténtico ambiente de prevención en lo referente a riesgos laborales se considera una cuestión de vital importancia, pues con ello se logrará reducir los incidentes y accidentes de una forma eficaz. Se ha de observar que, a pesar de proporcionar a los trabajadores todos los equipos de protección necesarios, si éstos obvian su empleo o carecen de formación en su utilización, su efectividad quedará menguada; asimismo ocurre con todo lo referente a las normas de comportamiento y a los métodos de trabajo que debe desempeñar cada trabajador específicamente, y las que han de observar como consecuencia de la ejecución de la obra.

Cada Contratista, o Subcontratista, está legalmente obligado a formar a todo el personal a su cargo en el método de trabajo seguro de tal forma que todos los trabajadores de esta obra deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

Está prevista la realización de unos cursos de formación para los trabajadores donde se divulguen los contenidos preventivos de este Estudio de Seguridad y Salud, una vez convertido en Plan de Seguridad y Salud en el trabajo aprobado, de modo que sean comprendidos y aceptados por parte de los trabajadores.

El Contratista suministrará en su Plan de Seguridad y Salud en el trabajo las fechas en las que se impartirán los cursos de formación en la prevención de riesgos laborales, donde se recogerá la obligación de comunicar a tiempo a los trabajadores las normas de obligado cumplimiento y la obligación de firmar al margen del original del citado documento el oportuno "recibí". Con esta

acción se cumplen dos objetivos importantes: formar de manera inmediata y dejar constancia documental de que se ha efectuado esa formación.

13. CONCLUSIONES

Con todo lo descrito en la presente memoria y en el resto de documentos que integran el Estudio de Seguridad y Salud, quedan definidas las medidas de prevención que inicialmente se consideran necesarias para la ejecución de las distintas unidades de obra que conforman este proyecto.

Si se realizase alguna modificación del proyecto, o se modificara algún sistema constructivo de los aquí previstos, es obligado constatar las interacciones de ambas circunstancias en las medidas de prevención contenidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud debiéndose redactar, en su caso, las modificaciones necesarias.

Castellón de la Plana, octubre 2017.

Autores del proyecto:

Miguel Puerta López-Guzmán Francisca Berenguer Albero

Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

TECNOMEDITERRÁNEA, S.L.

Director del proyecto:

Leonardo Monzonís Forner

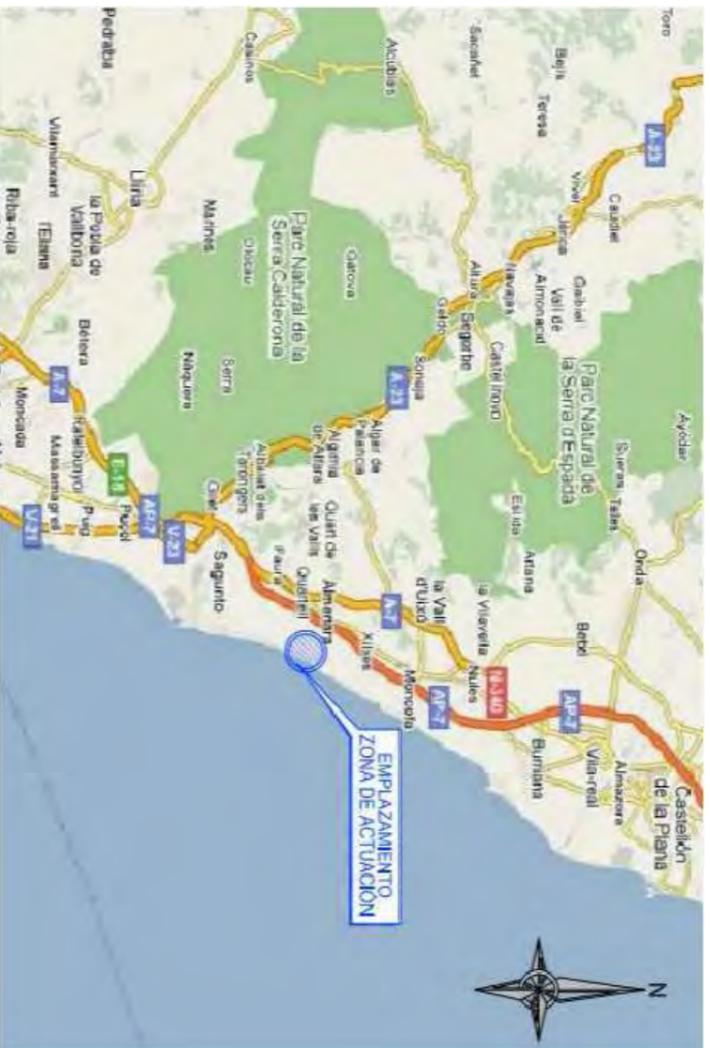
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Jefe del Servicio de Proyectos y Obras.

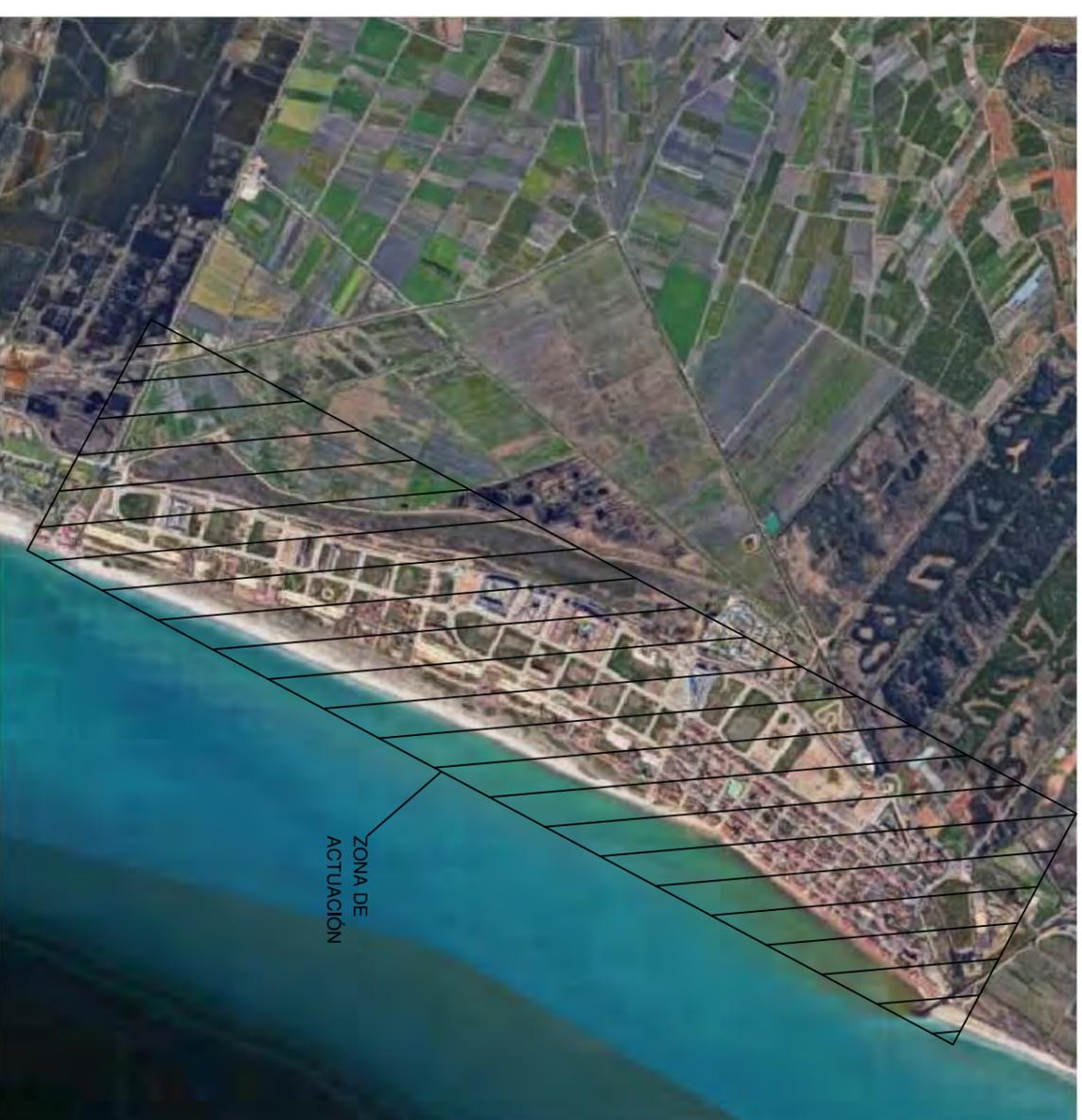
PLANO DE SITUACIÓN



PLANO DE EMPLAZAMIENTO

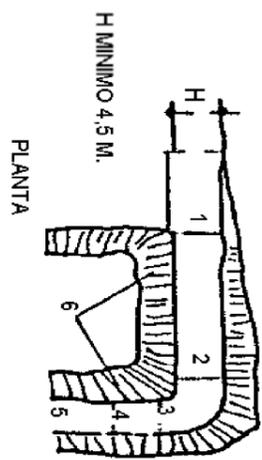


PLANO DE LA ZONA DE ACTUACIÓN



 <p>MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE</p>	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
	DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN CASTELLÓN
<p>REDACCIÓN DE PROYECTO CONSTRUCTIVO QUE PERMITA ESTABILIZAR EL FRENTE LITORAL EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE LA LOSA Y ALIENARRA (CASTELLÓN)*</p>	
TÍTULO DEL PLANO:	PLANO: 1
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	FECHA: Octubre 2017
EL JEFE DEL SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS	EXP. Rfo.
LEONARDO MONZONIS FORNIER	FRANCISCA BERENGUER ALBERO

TIPO EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO

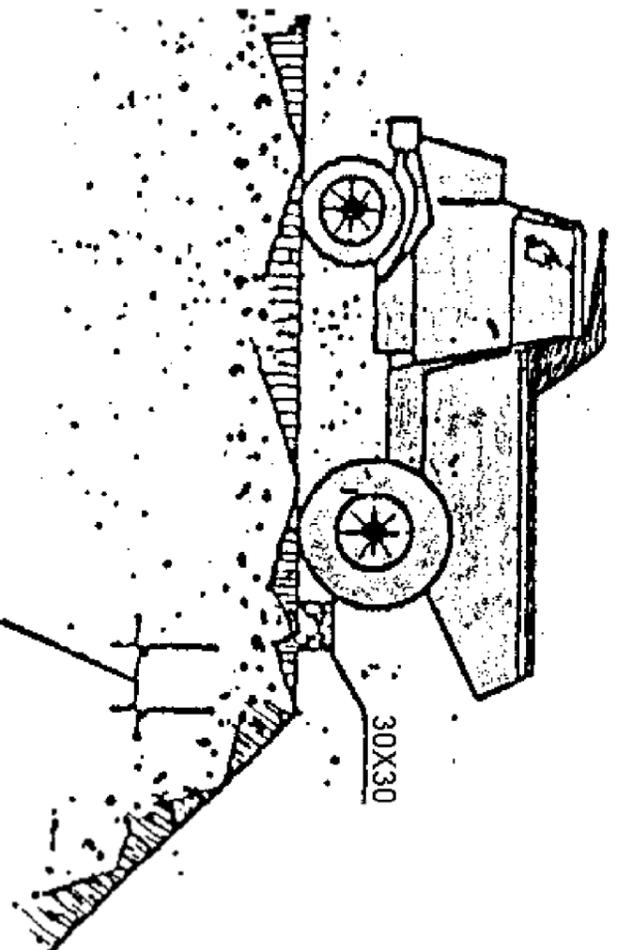
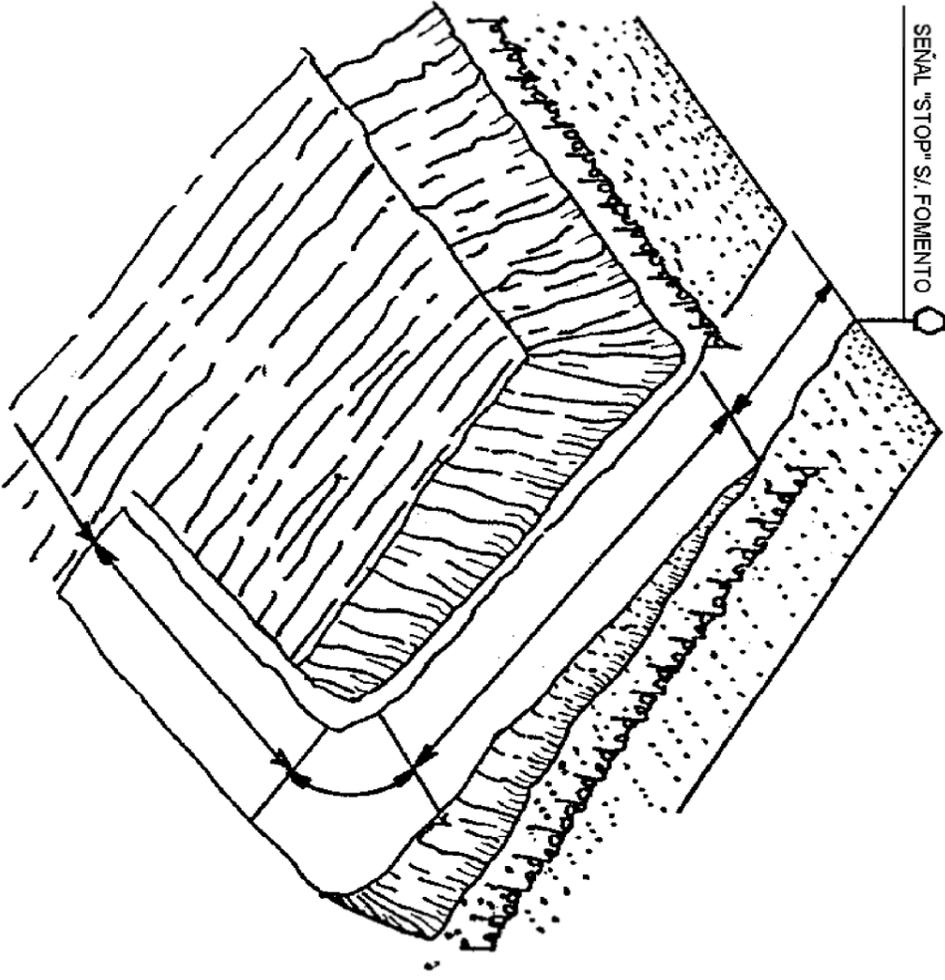


- 1. ZONA HORIZONTAL
- 2. PENDIENTE EN TRAMOS RECTOS <12%
- 3. PENDIENTE EN TRAMOS CURVOS < 8%
- 4. PENDIENTE EN TRAMOS RECTOS <12%
- 5. INICIACIÓN DE SUBIDA >8M.
- 6. TALUDES

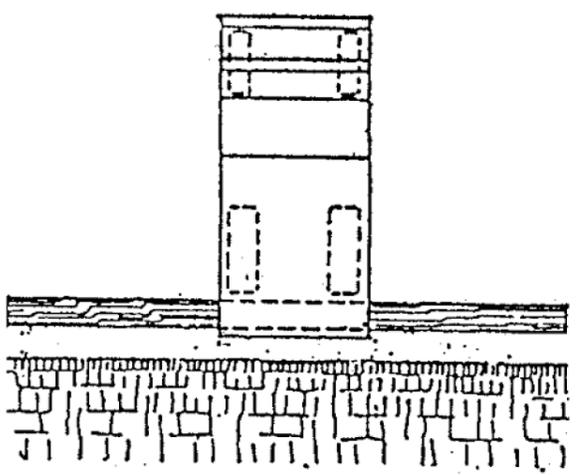
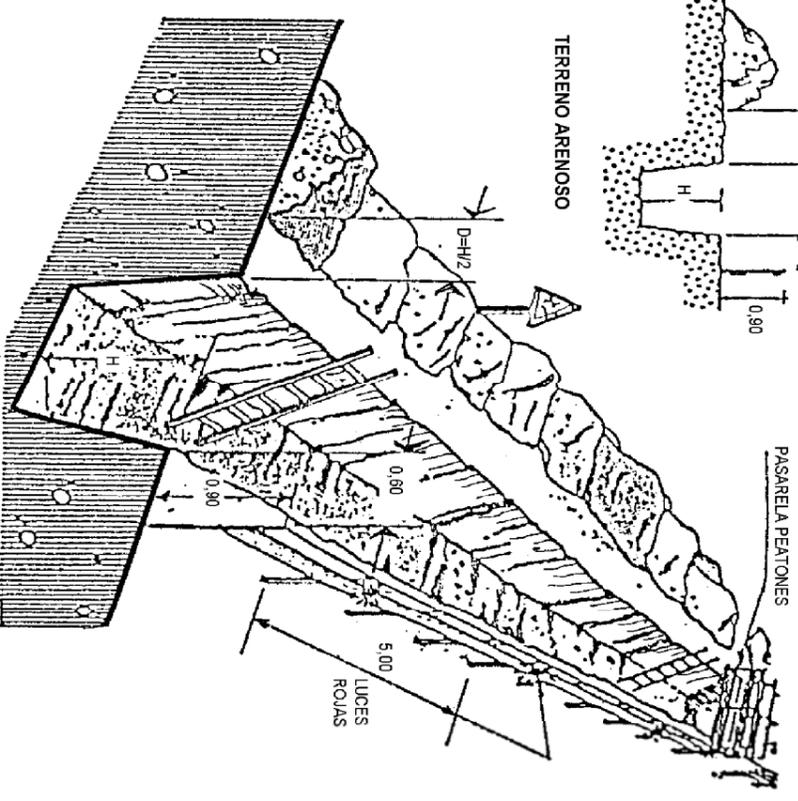
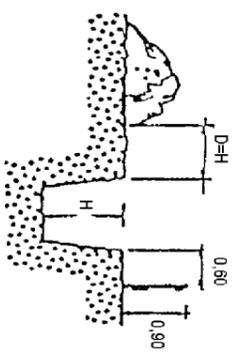
ALZADO-SECCIÓN



SEÑAL "STOP" S./ FOMENTO



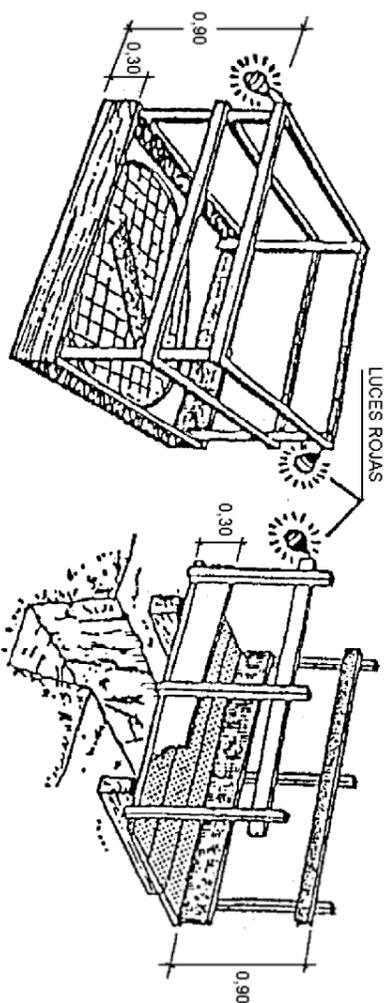
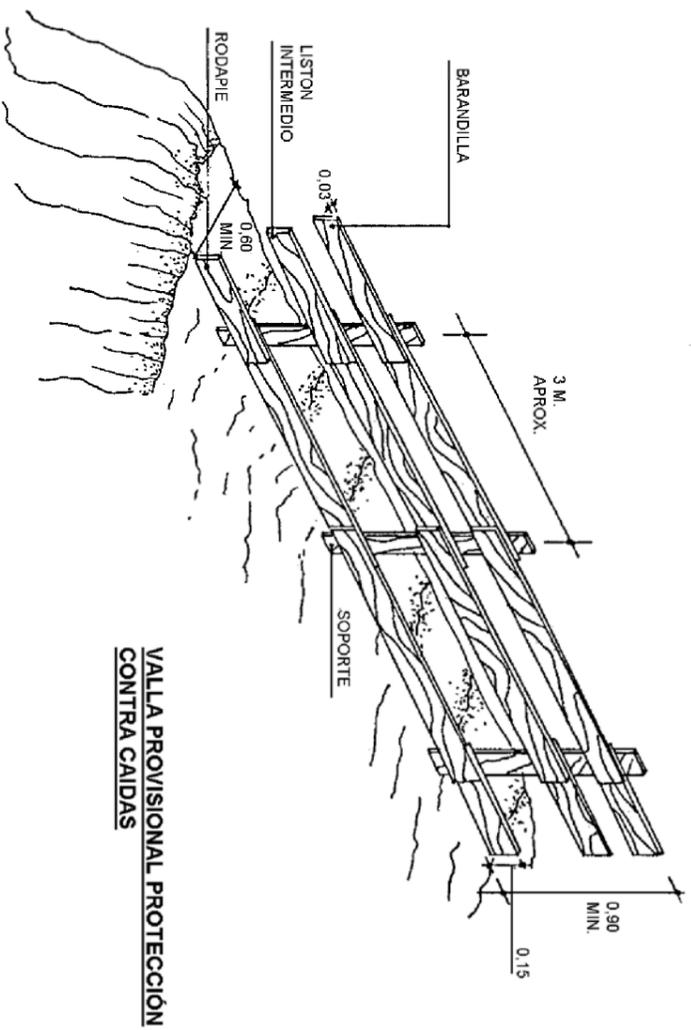
SEGUN TIPO DE TERRENO PARA QUE OFREZCA SEGURIDAD



TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

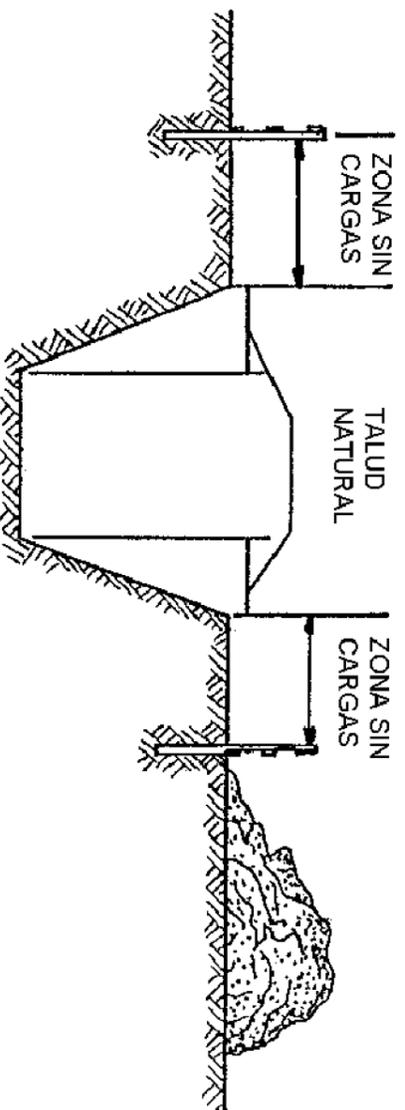
PROTECCION DE ZANJAS

 <p>MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACION Y MEDIO AMBIENTE</p>		SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE	
		DIRECCION GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR	
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:		SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN CASTELLÓN	
"REDACCION DE PROYECTO CONSTRUCTIVO QUE PERMITA ESTABILIZAR EL FRENTES LITORAL EN LOS TERMINOS MUNICIPALES DE LA LOSA Y ALMENA (CASTELLÓN)"		Exp.	
TITULO DEL PLANO:		PLANO:	
EXCAVACION, ACOPIOS, VERTIDO EN ZANJAS		2.1	
EL JEFE DEL SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS		POR LA EMPRESA: TECNOMEDITERRANEA	
LEONARDO MONZONIE FORNIER		MIGUEL PUERTA LOPEZ-GUZMAN FRANCISCA BENEQUILER ALBERO	
FECHA:		Octubre 2017	

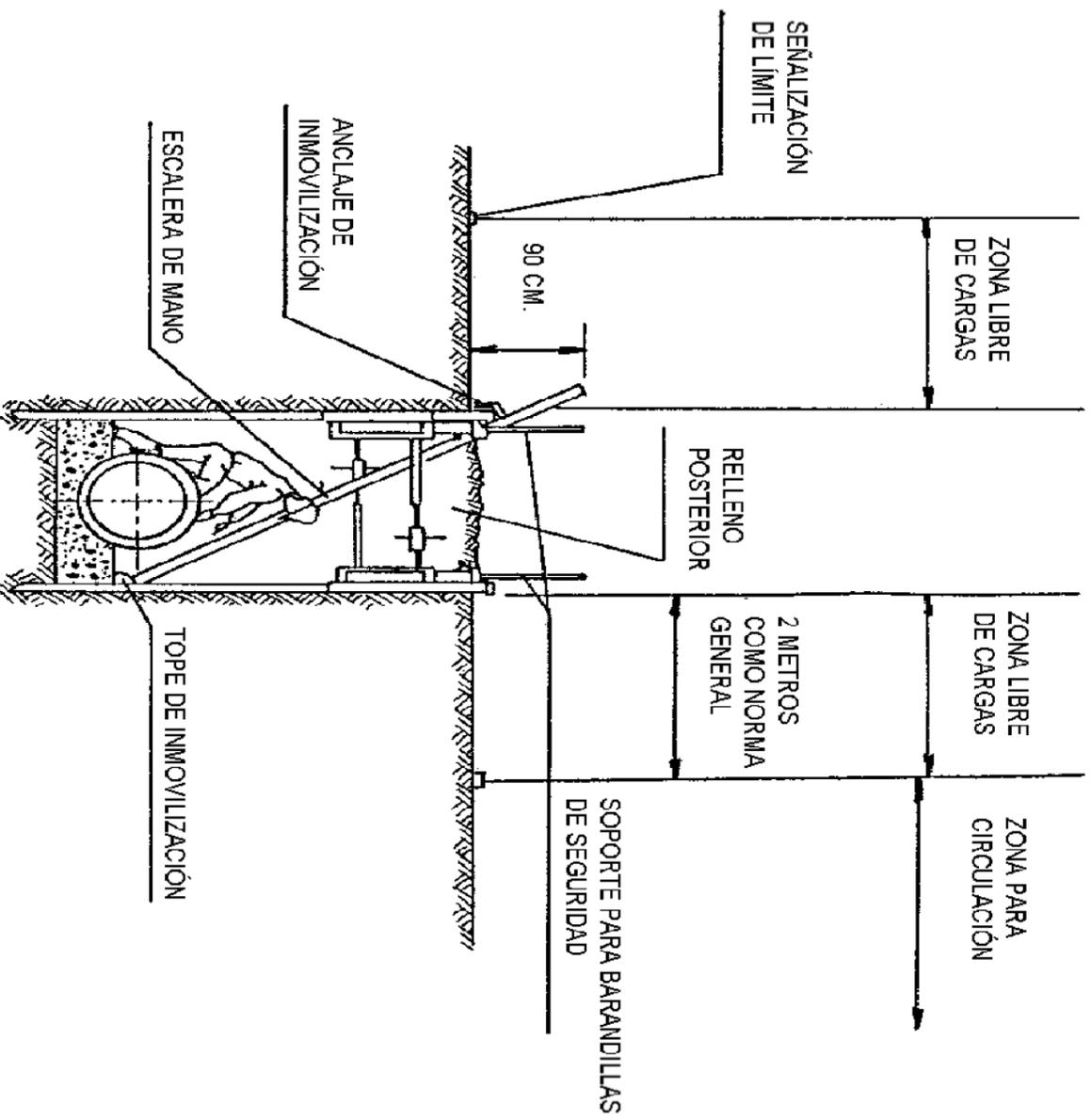


EN HUECOS Y ABERTURAS

DETALLE DE PASARELA PEATONAL

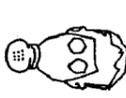


SECCIÓN DE ZANJA PARA PROFUNDIDAD MENOR DE 1 METRO

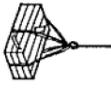
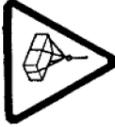


SECCIÓN DE ZANJA CON ENTIBACIÓN PARA PROFUNDIDAD MAYOR DE 1 METRO

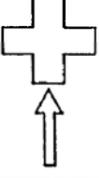
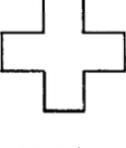
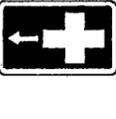
 <p>MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE</p>		<p>SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE</p> <p>DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR</p> <p>SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN CASTELLÓN</p>	
<p>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:</p> <p>"REDACCIÓN DE PROYECTO CONSTRUCTIVO QUE PERMITA ESTABILIZAR EL 'FRENTE LITORAL EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE LA LOSA Y ALMENA (CASTELLÓN)'"</p>			
<p>TÍTULO DEL PLANO:</p> <p>EXCAVACIÓN, ACOPIOS, VERTIDO EN ZANJAS</p>		<p>PLANOS:</p> <p>2.2</p>	
<p>EL JEFE DEL SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS</p>		<p>POR LA EMPRESA: TECNOMEDITERRANEA</p>	
<p>LEONARDO MONZONIS FORNER</p>		<p>MISUEL PUERTA LÓPEZ-GUZMÁN FRANCISCA BERENGUER ALBERO</p>	
<p>FECHA:</p> <p>Octubre 2017</p>		<p>ESCALA:</p> <p>S/E</p>	

USO OBLIGATORIO DE GUANTES	USO OBLIGATORIO DE GAFAS O PANTALLAS	USO OBLIGATORIO DE PROTECTORES AUDITIVOS	USO OBLIGATORIO DE CASCO PROTECTOR	USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA	SEGU RIDAD	ESQUEMA SENAL	COLORES	SEÑAL ESTABLECIDA
					CO LOR	DIBUJO	CO LOR	ESTABLECIDA
BLANCO	BLANCO	BLANCO	BLANCO	BLANCO	CO LOR	DIBUJO	CO LOR	ESTABLECIDA
AZUL	AZUL	AZUL	AZUL	AZUL	SEGU RIDAD	DIBUJO	SEGU RIDAD	ESTABLECIDA
BLANCO	BLANCO	BLANCO	BLANCO	BLANCO	CO LOR	DIBUJO	CO LOR	ESTABLECIDA
					CO LOR	DIBUJO	CO LOR	ESTABLECIDA

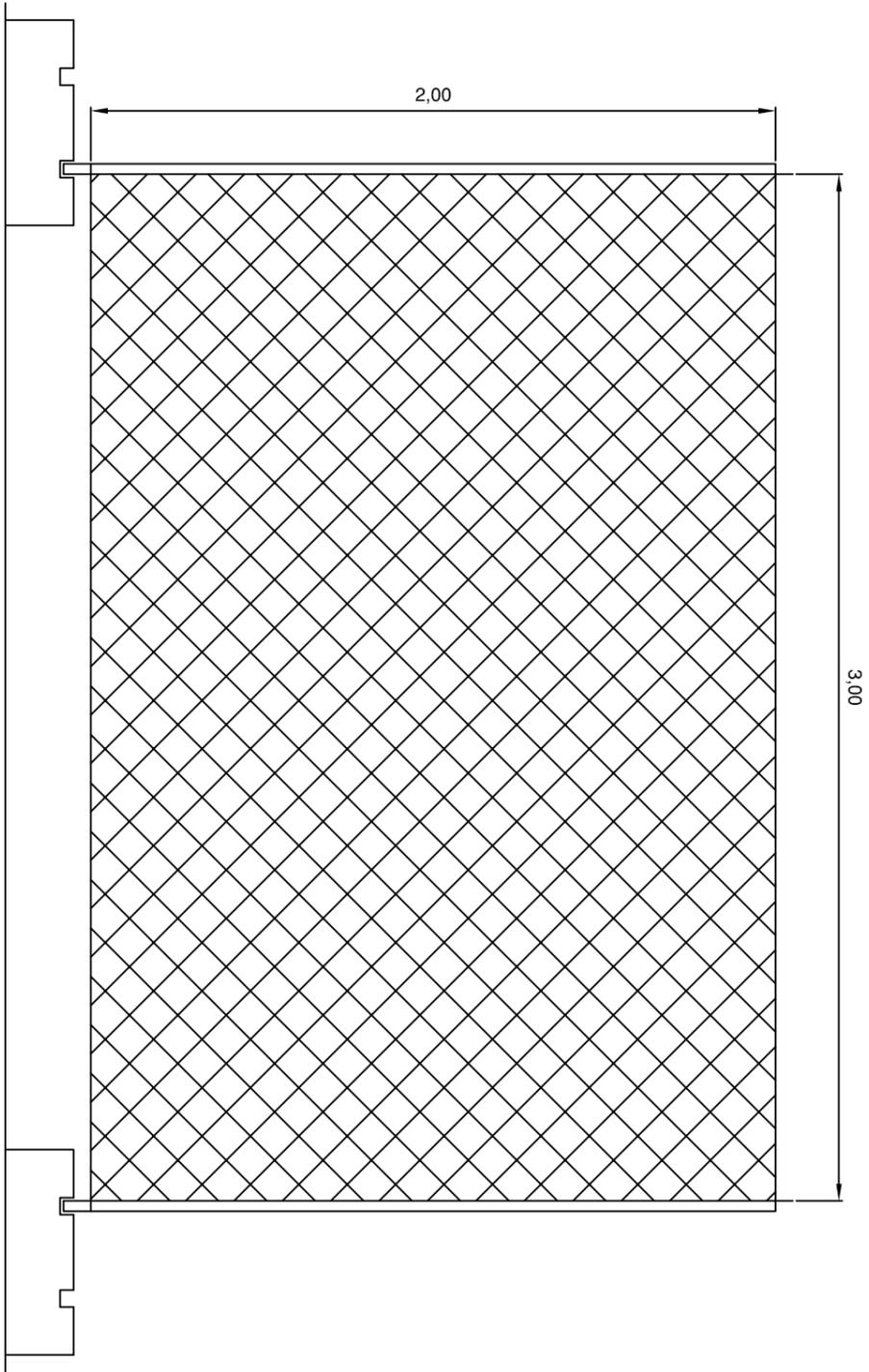
SEÑALES DE OBLIGACION

RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS	RIESGO DE RADIACION, MATERIAL RADIOACTIVO	RIESGO DE EXPLOSION, MATERIAS EXPLOSIVAS	RIESGO DE INCENDIO, MATERIAS INFLAMABLES	USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURID	SEGU RIDAD	ESQUEMA SENAL	COLORES	SEÑAL ESTABLECIDA
					CO LOR	DIBUJO	CO LOR	ESTABLECIDA
NEGRO	NEGRO	NEGRO	NEGRO	BLANCO	SEGU RIDAD	DIBUJO	SEGU RIDAD	ESTABLECIDA
AMARILLO	AMARILLO	AMARILLO	AMARILLO	AZUL	CO LOR	DIBUJO	CO LOR	ESTABLECIDA
NEGRO	NEGRO	NEGRO	NEGRO	BLANCO	SEGU RIDAD	DIBUJO	SEGU RIDAD	ESTABLECIDA
					CO LOR	DIBUJO	CO LOR	ESTABLECIDA

SEÑALES DE OBLIGACION

DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS	CARRETILLAS DE MANUTENCION	RADIACIONES LASER	SEGU RIDAD	ESQUEMA SENAL	COLORES	SEÑAL ESTABLECIDA
					CO LOR	DIBUJO	CO LOR	ESTABLECIDA
BLANCO	BLANCO	BLANCO	NEGRO	NEGRO	SEGU RIDAD	DIBUJO	SEGU RIDAD	ESTABLECIDA
VERDE	VERDE	VERDE	AMARILLO	AMARILLO	CO LOR	DIBUJO	CO LOR	ESTABLECIDA
BLANCO	BLANCO	BLANCO	NEGRO	NEGRO	SEGU RIDAD	DIBUJO	SEGU RIDAD	ESTABLECIDA
					CO LOR	DIBUJO	CO LOR	ESTABLECIDA

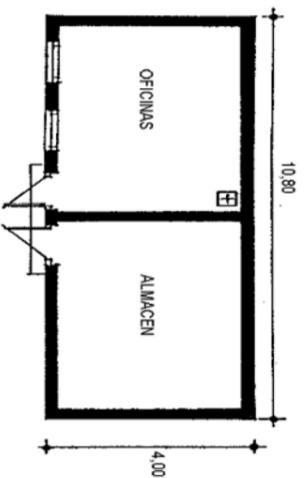
SEÑALES DE ADVERTENCIA



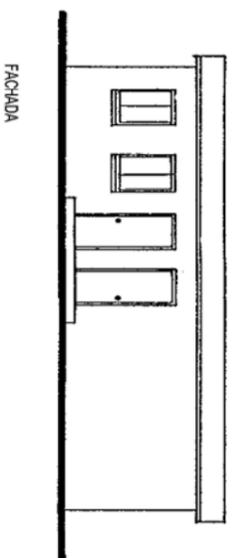
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATOS	AGUA NO POTABLE	PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO	PROHIBIDO APAGAR CON AGUA	PROHIBIDO FUMAR	SEGU RIDAD	ESQUEMA SENAL	COLORES	SEÑAL ESTABLECIDA
					CO LOR	DIBUJO	CO LOR	ESTABLECIDA
NEGRO	NEGRO	NEGRO	NEGRO	NEGRO	SEGU RIDAD	DIBUJO	SEGU RIDAD	ESTABLECIDA
ROJO	ROJO	ROJO	ROJO	ROJO	CO LOR	DIBUJO	CO LOR	ESTABLECIDA
BLANCO	BLANCO	BLANCO	BLANCO	BLANCO	SEGU RIDAD	DIBUJO	SEGU RIDAD	ESTABLECIDA
					CO LOR	DIBUJO	CO LOR	ESTABLECIDA

SEÑALES DE PROHIBICION

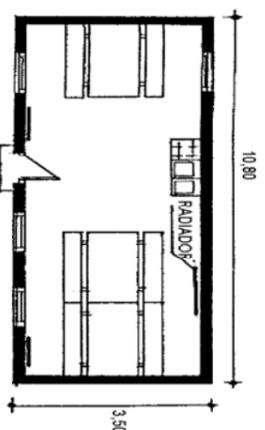
 MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACION Y MEDIO AMBIENTE	SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
	DIRECCION GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN CASTELLÓN
TÍTULO DEL PLANO:	SEÑALIZACION Y VALLA DE CERRAMIENTO DE OBRA
FECHA:	Octubre 2017



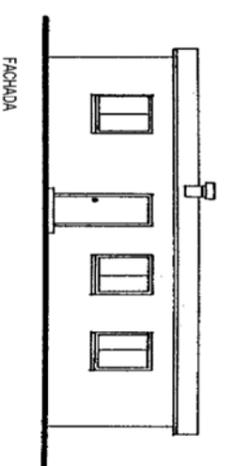
PLANTA DE OFICINAS Y ALMACEN



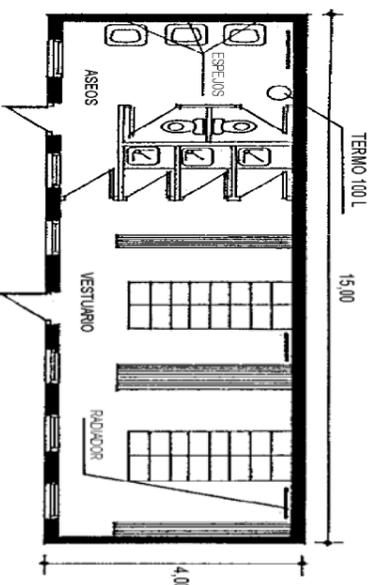
FACHADA



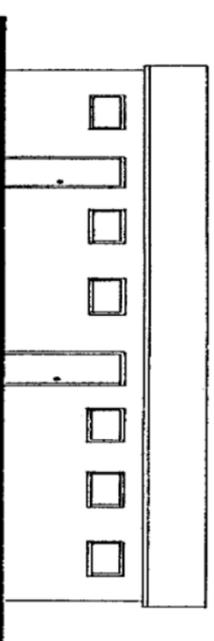
PLANTA COMEDOR PARA 30 PERSONAS



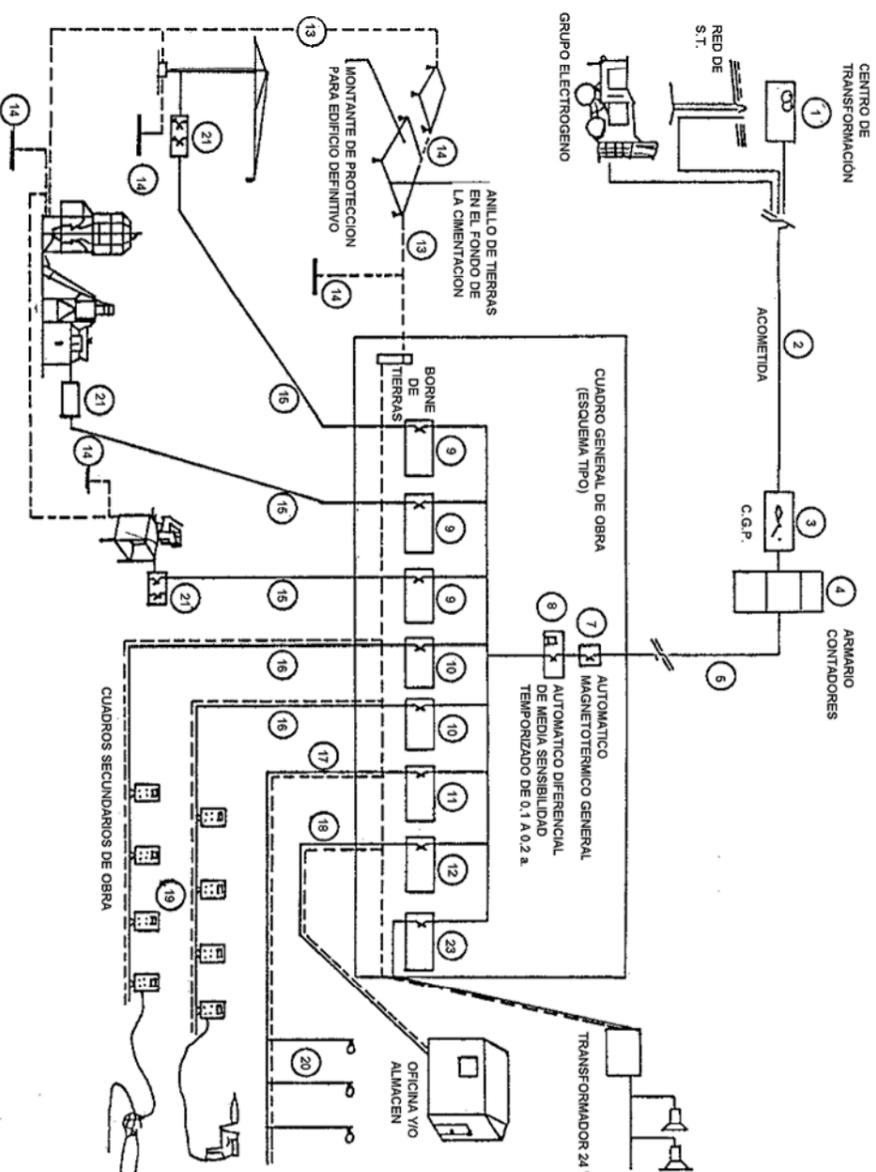
FACHADA



PLANTA VESTUARIOS Y ASEO PARA 30 PERSONAS



FACHADA



LEYENDA

1. PUNTO DE ENTREGA DE LA ENERGIA (HIDROELECTRICA)
2. ACOMETIDA
3. C.G.P. (CAJA GENERAL DE PROTECCION)
4. ARMARIO DE CONTADORES
5. DERIVACION INDIVIDUAL
6. ARMARIO CUADRO GENERAL DE OBRA
7. AUTOMATICO MAGNETOTERMICO GENERAL
8. INTERRUPTOR DIFERENCIAL GENERAL RETARDADO
9. AUTOMATICO MAGNETOTERMICO PARA GRANDES RECEPTORES
10. AUTOMATICO MAGNETOTERMICO Y DIFERENCIAL PARA CUADRO SECUNDARIO
11. AUTOMATICO MAGNETOTERMICO Y DIFERENCIAL PARA ALUMBRADO DE OBRA
12. AUTOMATICO MAGNETOTERMICO LINEA A OFICINA OBRA
13. RED GENERAL TIERRAS ENTERRADA BAJO CIMENTACIONES
14. TOMAS DE TIERRAS INDIVIDUALES (PICAS O PLACAS)
15. DERIVACIONES INDIVIDUALES A GRANDES RECEPTORES
16. DERIVACIONES INDIVIDUALES Y DISTRIBUCION CUADROS SECUNDARIOS
17. DERIVACION INDIVIDUAL Y DISTRIBUCION ALUMBRADO DE OBRA
18. DERIVACION INDIVIDUAL PARA CASSETAS DE OBRA
19. CUADROS SECUNDARIO DE DISTRIBUCION
20. LUMINARIAS ALUMBRADO NOCTURNO DE OBRA
21. CUADRO PROTECCION CON INTERRUPTOR DIFERENCIAL Y MAGNETOTERMICO
22. RED SECUNDARIA DE TIERRAS
23. DERIVACION INDIVIDUAL PARA TRANSFORMADOR 24 V. Y LINEA DE DISTRIBUCION PARA LAMPARAS ELECTRICAS PORTATILES DE 24 V. DE TENSION

ESQUEMA GENERAL DE INSTALACION ELECTRICA DE OBRA CON PROTECCIONES OBLIGATORIAS SEGUN OBLIGACIONES

 <p>MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACION Y MEDIO AMBIENTE</p>		<p>SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE</p> <p>DIRECCION GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR</p> <p>SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN CASTELLÓN</p>	
<p>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:</p>			
<p>REDACCION DE PROYECTO CONSTRUCTIVO QUE PERMITA ESTABILIZAR EL FRENTE LITORAL EN LOS TERMINOS MUNICIPALES DE LA LOSA Y ALMENA (CASTELLÓN)</p>			
<p>TÍTULO DEL PLANO:</p>		<p>ESQUEMA ELÉCTRICO Y MÓDULOS DE SERVICIOS</p>	
<p>EL JEFE DEL SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS</p>		<p>POR LA EMPRESA: TECNOMEDITERRANEA</p>	
<p>LEONARDO MONZONIE FORNIER</p>		<p>MIGUEL PUERTA LOPEZ-GUZMAN FRANCISCA BENEJIGUER ALBERO</p>	
<p>PLANO:</p>		<p>4</p>	
<p>FECHA:</p>		<p>Octubre 2017</p>	

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y
SALUD: PLIEGO DE
PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

INDICE

1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN	5
2. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.....	8
2.1 Obligaciones legales del Contratista y Subcontratistas, contenidas en el artículo 11 del RD 1.627/1997	8
2.2 Obligaciones específicas del Contratista con relación al contenido de este Estudio de Seguridad y Salud.....	8
3. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	11
4. SERVICIO MÉDICO	11
4.1 Reconocimientos.....	11
4.2 Instalaciones médicas.....	11
5. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	12
6. ÍNDICES DE CONTROL DE ACCIDENTES	13
6.1 Índice de incidencia:	13
6.2 Índice de frecuencia:	13
6.3 Índice de gravedad:	13
6.4 Duración media de incapacidad.....	14
7. PARTES	14

7.1 Parte de accidente	14
7.2 Parte de deficiencias.....	14
8. LIBRO DE INCIDENCIAS.....	15
9. CONTROL DE ENTREGA DE PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL.....	15
10. REQUISITOS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES DE HIGIENE, SANITARIAS Y LOCALES DE OBRA.....	16
10.1 Botiquín	16
10.2 Vestuarios	17
10.3 Retretes.....	17
10.4 Lavabos.....	17
10.5 Duchas	17
10.6 Comedores.....	17
10.7 Abastecimiento de aguas.....	17
11. NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.....	18
11.1 Instalación provisional eléctrica	18
12. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.....	20
12.1 Almacenamiento y señalización de productos.....	21
13. NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SU INSTALACIÓN, MANTENIMIENTO, CAMBIO Y RETIRADA.....	21
13.1 Vallas	21
13.2 Barandillas	21

13.3 Pasarelas y plataformas de trabajo	22
13.4 Escaleras fijas y de servicio	22
13.5 Instalación, cambio y retirada	22
13.6 Revisiones y mantenimiento	22
14. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	22
15. NORMAS PARA EL IZADO, DESPLAZAMIENTO Y COLOCACIÓN DE CARGAS	23
16. PREVENCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS	25
16.1 Ruido	25
16.2 Polvo	25
16.3 Iluminación	25
17. FORMACIÓN DEL PERSONAL	25
18. NORMAS PARA CERTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD	26

1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Reglamento de los servicios de prevención (R.D. 39/1997 de 17 de Enero. B.O.E. 31-1-97)
- Estatuto de los Trabajadores (R.D.L. de 24 de Marzo de 1997. B.O.E. 29-3-97)
- Ley de Seguridad Vial de 25-7-1989
- Reglamento General de Circulación R.D. 13/1992 de 17 de Enero.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9-3-71, B.O.E. 16-3-71).
- R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE nº 256 de 25 de octubre.
- R.D. 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. BOE nº 140 de 12 de junio.
- R.D. 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. BOE nº 97 de 23 de abril.
- R.D. 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. BOE nº 188 de 7 de agosto.
- R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre. Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. BOE de 28 de diciembre.
- Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas (D.10-11-61, B.O.E. 7-12-61).
- Obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad e Higiene en los Proyectos de Edificación y Obras Públicas. (R.D. 555/1986 de 21 de Febrero, B.O.E. 21-03-86 y R.D. 84/90).
- Libro de incidencias O.M. 20-9-86 (B.O.E. 13-11-86)
- Apertura o reanudación actividades en centro de trabajo O.M. 6-5-88 (B.O.E. 16-5-88)

- Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 11-3-71) (B.O.E. 16-3-71).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (O.M. 20-5-52) (B.O.E. 15-6-52).
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa (O.M. 21-11-59) (B.O.E. 27-11-59).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-8-70) (B.O.E. 5/9-9-70).
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (O.M. 17-5-75) (B.O.E. 29-5-74).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 2.413/1973 de 20 de Septiembre). Instrucciones complementarias MI-BT (O.M. 31-10-73).
- Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión. R.D. 3.151/1968 de 28 de Noviembre.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (R.D. 3275/1982 de 10 de Noviembre. B.O.E. 1-12-82).
- Reglamento de seguridad en las máquinas R.D. 1.495/1986 de 26 de Mayo (B.O.E. 21-7-86). R.D. de 19 de Mayo de 1989 (B.O.E. de 3-6-89 modifica los artículos 3 y 14).
- R.D. 1.435/1992 de 27 de Noviembre, sobre máquinas.
- Reglamento de aparatos elevadores de obras (O.M. 23-5-77, B.O.E. 14-6-77), modificado artículo 65 por Orden 7-3-81 B.O.E. 14-3-81.
- Aparatos elevadores: disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528 CEE. R.D. de 30 de marzo de 1988. BOE de 20 de mayo.
- Reglamento General de Normas básicas de seguridad minera (R.D. 863/85 de 2 de Abril. B.O.E. 12-6-85) y órdenes posteriores aprobando las instrucciones técnicas complementarias (B.O.E. de 12-6-85).
- Reglamento de explosivos (R.D. 2.114/78 de 2 de Marzo, B.O.E. 7/9/78).
- Normas para la señalización de obras de carreteras. 8-3IC. O.M. de 31 de mayo de 1987. BOE de 18 de septiembre.
- Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. O.M. de 31 de octubre de 1984.
- R.D. 1316/1989 de 27 de Octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido durante el trabajo. BOE de 2 de noviembre.
- Reglamento de protección sanitaria contra las radiaciones ionizantes. R.D. 53/1992. BOE de 12 de febrero.
- Protección de los trabajadores de determinados agentes específicos o determinadas actividades. R.D. 88/1990. BOE de 5 de agosto.

- Prevención de accidentes mayores en determinadas actividades industriales. R.D. 886/1988. BOE de 5 de agosto.
- R.D. 664/1997 de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. BOE nº 124 de 24 de mayo.
- R.D. 665/1997 de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. BOE nº 124 de 24 de mayo.
- Ley 20/1986. Ley básica de residuos tóxicos y peligrosos. BOE de 20 de mayo.
- R.D. 488/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. BOE nº 97 de 23 de abril.
- R.D. 1389/1997 de 5 de septiembre, por el que se aprueban disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras. BOE nº 240 de 7 de octubre.
- R.D. 487/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores. BOE nº 97 de 23 de abril.
- R.D. 486/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Orden de 27 de junio de 1997, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.
- R.D. 949/97 de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Demás disposiciones oficiales relativas a la Seguridad, Salud, Higiene y Medicina en el Trabajo que puedan afectar a los trabajos que se realicen en la obra

2. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

2.1 OBLIGACIONES LEGALES DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, CONTENIDAS EN EL ARTÍCULO 11 DEL RD 1.627/1997

Los Contratistas y Subcontratistas cumplirán las obligaciones legales contenidas en el artículo 11 del RD 1.627/1.997 y en el R.D. 171/2004. Son también normativa de obligado cumplimiento el artículo 10 del RD 1.627/1.997 y los artículos 7, 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

2.2 OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DEL CONTRATISTA CON RELACIÓN AL CONTENIDO DE ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista cumplirá, y hará cumplir en la obra todas, las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes de aplicación a la obra.

Elaborará en el menor plazo posible, y siempre antes de comenzar la obra, un plan de seguridad cumpliendo con el articulado de el Real Decreto: 1.627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establece el "libro de incidencias" que respetará el nivel de prevención definido en todos los documentos de este Estudio de Seguridad y Salud, requisito sin el cual no podrá ser aprobado.

El Plan de Seguridad y Salud aprobado, el Estudio de Seguridad y Salud y el Plan de Prevención de todas las empresas, deberán estar en la obra a disposición permanente de quienes intervengan en la ejecución de la misma, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma, los representantes de los trabajadores, la Dirección Facultativa y de la Autoridad Laboral, para que con base en el análisis de dichos documentos puedan presentar por escrito y de forma razonada según sus atribuciones, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas al Plan de Seguridad y Salud en el trabajo.

Presentará el Plan de Seguridad y Salud al Coordinador en materia de Seguridad y Salud antes del comienzo de la obra para que pueda componer y tramitar el informe oficial preceptivo ante la dependencia de la Administración a la que está adscrita esta obra., realizar cuantos ajustes sean necesarios para que el informe sea favorable y esperar la aprobación expresa del Plan otorgada por esa dependencia oficial, sin comenzar la obra antes de que esta se produzca documentalmente.

Notificará al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, con quince días de antelación, la fecha en la que piensa comenzar los trabajos, con el fin de que pueda programar sus actividades y asistir a la firma del acta de replanteo, pues este documento, es el que pone en vigencia el contenido del Plan de Seguridad y Salud que se apruebe.

En el caso de que pudiera existir alguna diferencia entre los presupuestos del estudio y el del Plan de Seguridad y Salud que presente el Contratista adjudicatario, acordará con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra las diferencias y darles la solución más oportuna, antes de la firma del acta de replanteo.

Trasmitirá la prevención contenida en el Plan de Seguridad y Salud aprobado a todos los trabajadores, propios, subcontratistas y autónomos de la obra, y les hará cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.

Entregará a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en este pliego de condiciones técnicas y particulares del Plan de Seguridad y Salud aprobado para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.

Montará a tiempo todas las protecciones colectivas definidas en el pliego de condiciones técnicas y particulares del Plan de Seguridad y Salud aprobado, según lo contenido en el plan de ejecución de obra; las mantendrá en buen estado, ordenará su cambio de posición y retirada, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, Subcontratistas o autónomos.

Montará a tiempo según lo contenido en el plan de ejecución de obra, contenido en el Plan de Seguridad y Salud aprobado, las "instalaciones provisionales para los trabajadores". Además, las mantendrá en buen estado de confort y limpieza; realizará los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, con el conocimiento de que se definen y calculan estas instalaciones para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, Subcontratistas o autónomos.

Cumplirá fielmente con lo expresado en el pliego de condiciones técnicas y particulares del Plan de Seguridad y Salud aprobado en el apartado: "acciones a seguir en caso de accidente laboral".

Colaborará con el Coordinador de seguridad y salud, en la solución técnico-preventiva de los posibles imprevistos del proyecto, motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.

Incluirá en el Plan de Seguridad y Salud las medidas preventivas implantadas en su empresa y que son propias de su sistema de construcción, unidas a las que se suministran para el montaje de la protección colectiva y equipos dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares de tal manera que formarán un conjunto de normas específicas de obligado cumplimiento en la obra. En el caso de no tener redactadas las citadas medidas preventivas a las que se hace mención, lo comunicará por escrito al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, con el fin de que pueda orientarle en el método a seguir para su composición.

El Contratista se obliga a hacer constar en los contratos que formalice con los Subcontratistas y trabajadores autónomos las obligaciones en materia de Seguridad y Salud que a dichos Subcontratistas y trabajadores autónomos les corresponden. Asimismo, queda obligado a comprobar el cumplimiento de esta medida en los contratos que se establezcan entre los Subcontratistas y los trabajadores autónomos

El Contratista o el titular del centro de trabajo adoptará las medidas necesarias para que las empresas Subcontratistas y trabajadores autónomos que desarrollen actividades en la obra reciban la información y las instrucciones adecuadas en relación con los riesgos existentes en dicha obra y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar para su traslado, en su caso, a sus respectivos trabajadores.

3. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras o cualquier persona integrada en la Dirección Facultativa observe el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de los trabajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

De ordenarse la paralización de los trabajos o de la totalidad de la obra, deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de estos.

Esto se realizará sin perjuicio de la normativa sobre contratos de las Administraciones Públicas relativa al cumplimiento de plazos y suspensión de obras.

4. SERVICIO MÉDICO

4.1 RECONOCIMIENTOS

El Contratista deberá efectuar un reconocimiento médico a los trabajadores antes de que comiencen a prestar sus servicios en la obra, comprobando que son aptos (desde el punto de vista médico), para el tipo de trabajo que se les vaya a encomendar. Periódicamente se efectuarán reconocimientos médicos a todo el personal de la obra.

4.2 INSTALACIONES MÉDICAS

La Empresa Constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado.

Se dotarán a la obra de botiquines estratégicamente distribuidos y debidamente dotados, que se revisarán periódicamente reponiéndose lo consumido, debiendo estar atendido por persona cualificada, que al menos haya seguido un curso sobre primeros auxilios.

5. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se distingue del coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto de obra, que es el técnico competente designado por el promotor para coordinar durante la fase del proyecto de obra, la aplicación de la normativa sobre la Seguridad y Salud y la Ley de prevención de Riesgos Laborales.

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras será el técnico competente integrado en la Dirección Facultativa, designado por el promotor cuando en la ejecución de la obra intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, para llevar a cabo las tareas de:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

6. ÍNDICES DE CONTROL DE ACCIDENTES

Se llevarán en obra los siguientes índices:

6.1 ÍNDICE DE INCIDENCIA:

Definición: número de siniestros con baja acaecidos por cada cien trabajadores.

$$\text{Cálculo I.I.} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ accidentes con baja} \times 10^2}{\text{N}^{\circ} \text{ trabajadores}}$$

6.2 ÍNDICE DE FRECUENCIA:

Definición: número de siniestros con baja acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

$$\text{Cálculo I.F.} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ accidentes con baja} \times 10^6}{\text{N}^{\circ} \text{ horas trabajadas}}$$

6.3 ÍNDICE DE GRAVEDAD:

Definición: Número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

$$\text{Cálculo I.G.} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ jornadas perdidas por accidente con baja} \times 10^3}{\text{N}^{\circ} \text{ de horas trabajadas}}$$

6.4 DURACIÓN MEDIA DE INCAPACIDAD

Definición: número de jornadas perdidas con cada accidente con baja.

$$\text{Cálculo DMI} = \frac{\text{Nº de jornadas perdidas por accidente con baja}}{\text{Nº de accidentes con baja}}$$

7. PARTES

7.1 PARTE DE ACCIDENTE

Por cada accidente ocurrido aunque haya sido sin baja, se rellenará un parte (independientemente y aparte del modelo oficial que se rellene para el envío a los Organismos Oficiales) en el que se especificarán los datos del trabajador, día y hora, lesiones sufridas, lugar donde ocurrió, maquinarias, maniobra o acción causantes del accidente y normas o medidas preventivas a tener en cuenta para que no vuelva a ocurrir.

El parte debe de ser confeccionado por el Responsable de Seguridad de la Obra, siendo enviadas copias al Constructor y al Comité de Seguridad y Salud.

7.2 PARTE DE DEFICIENCIAS

El Responsable de Seguridad emitirá periódicamente partes de detección de riesgos en los que se indicarán las zonas de obra, los riesgos observados y las medidas de seguridad a implantar (o reparar) para su eliminación.

Copia de estos partes será enviada al Constructor y al Comité de Seguridad y Salud.

8. LIBRO DE INCIDENCIAS

El libro de incidencias que deberá estar permanentemente en obra, estará en poder del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria su designación, en poder de la Dirección Facultativa.

A dicho libro también tendrán acceso los Contratistas, Subcontratistas, los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos especializados en materia de Seguridad y Salud en el trabajo de la Administración Pública competente, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

Efectuada una anotación, el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras o, cuando no sea necesaria su designación, la Dirección Facultativa, están obligados a remitir en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realice la obra.

Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de este.

El libro de incidencias constará de hojas por duplicado habilitado al efecto y será facilitado por la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

9. CONTROL DE ENTREGA DE PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Cada trabajador que reciba prendas de protección personal firmará un documento justificativo de su recepción.

En dicho documento constarán el tipo y número de prendas entregadas, así como la fecha de dicha entrega y se especificará la obligatoriedad de su uso para los trabajos que en dicho documento se especifiquen.

10. REQUISITOS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES DE HIGIENE, SANITARIAS Y LOCALES DE OBRA

Los suelos, paredes y techos de aseos, vestuarios y duchas serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria. Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización. Los suelos, paredes y techos de los locales destinados a botiquín, comedor, etc., serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros. Todos estos locales dispondrán de luz y calefacción y se mantendrán en las debidas condiciones de limpieza. Los retretes tendrán ventilación al exterior y no comunicarán directamente con vestuarios, comedores, etc. Todas estas instalaciones se adaptarán en cuanto a dimensiones, dotación y demás características a la Reglamentación legal vigente.

10.1 BOTIQUÍN

Se instalará un maletín botiquín en todos los lugares de la obra considerados a lo largo de este Estudio de Seguridad y Salud, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalina"; amoniac; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables; antídotos y antisépticos para la picadura de insectos.

Se deberá comprobar periódicamente el buen estado del material, procediendo a su reposición o sustitución en caso necesario.

En la obra deberá existir un remanente de material sanitario y será obligatorio reponer este material en cada uno de los maletines existentes una vez se agoten los productos que integren ese material sanitario.

Estará formada dicha reposición por todo el material que haya sido utilizado en curas de emergencia y sea necesario reponer. Por economía documental, no se reproducen los materiales necesarios que han sido expuestos más arriba.

10.2 VESTUARIOS

Art. 39 y 42 de la O.G.S.H.T.

Art. 335 de la O.T.C.V.C.

10.3 RETRETES

Art. 40 y 42 de la O.G.S.H.T.

10.4 LAVABOS

Art. 39 y 42 de la O.G.S.H.T.

Art. 335 de la O.T.C.V.C.

10.5 DUCHAS

Art. 41 y 42 de la O.G.S.H.T.

Art. 335 de la O.T.C.V.C.

10.6 COMEDORES

Art. 36 de la O.G.S.H.T.

Art. 338 de la O.T.C.V.C.

10.7 ABASTECIMIENTO DE AGUAS

Art. 38 de la O.G.S.H.T.

Art. 336 de la O.T.C.V.C.

11. NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

11.1 INSTALACIÓN PROVISIONAL ELÉCTRICA

Cumplirá el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las siguientes condiciones particulares.

Cuadros eléctricos

Los cuadros de distribución eléctrica serán construidos con materiales incombustibles e inalterables por los agentes atmosféricos. Serán de construcción estanca al agua.

La tapa del cuadro deberá permanecer siempre cerrada y se abrirá exclusivamente por personal competente y autorizado para ello.

Las líneas generales de fuerza deberán ir encabezadas por un disyuntor diferencial de 300 mA de sensibilidad.

Las líneas generales de alumbrado deberán ir encabezadas por un disyuntor diferencial de 30 mA de sensibilidad.

Se comprobará que al accionar el botón de prueba del diferencial, cosa que se deberá realizar periódicamente, éste se desconecta y en caso contrario es absolutamente obligatorio proceder a la revisión del diferencial por personal especializado y en último caso sustituirlo por uno nuevo.

El cuadro general deberá ir provisto de interruptor general de corte omnipolar que deje toda la obra sin servicio, totalmente aislado en todas sus partes activas.

Los cuadros de distribución eléctrica deberán tener todas las partes metálicas, así como los envolventes metálicos, perfectamente conectadas a tierra.

Los enchufes y tomas de corriente serán de material aislante, doble aislamiento, disponiendo de uno de los polos para la toma de tierra.

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos, interruptores, etc. deberán ser de equipo completamente cerrado que imposibiliten en cualquier caso, el contacto fortuito de personas o cosas.

Todas las bornas de las diferentes conexiones deberán estar provistas de protectores adecuados que impidan un contacto directo con las mismas.

En el cuadro eléctrico general, se deben colocar interruptores (uno por enchufe) que permitan dejar sin corriente los enchufes en los cuales se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de forma que sea posible enchufar y desenchufar la máquina sin corriente.

Los tableros portantes de las bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares, deberán fijarse de manera eficaz a elementos rígidos de la edificación, que impidan el desenganche fortuito de los conductores de alimentación así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

El acceso al cuadro eléctrico deberán mantenerse despejado y limpio de materiales, barro, etc. en previsión de facilitar cualquier maniobra en caso de emergencia.

Lámparas eléctricas portátiles

Tal y como exige la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo, estos equipos reunirán las siguientes condiciones, mínimas:

Tendrán mango aislante.

Dispondrán de un dispositivo protector de la lámpara de suficiente resistencia mecánica.

Su tensión de alimentación será de 24 voltios o bien estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Las tomas de corriente y prolongadores utilizados en estas instalaciones NO serán intercambiables con otros elementos iguales utilizados en instalaciones de voltaje superior.

Conductores eléctricos

Todas las máquinas accionadas por energía eléctrica deberán disponer de conexión a tierra, siendo la resistencia máxima permitida de los electrodos o placas, de 5 a 10 ohmios.

Los cables de conducción eléctrica, se emplearán con doble aislamiento impermeable, y preferentemente, de cubierta exterior resistente a los roces y golpes.

Se evitarán discurrir por el suelo disponiéndose a una altura mínima de 2,5 m sobre el mismo.

No estarán deteriorados, para evitar zonas bajo tensión.

Las mangueras para conectar a las tomas de tierra, llevarán además de los hilos de alimentación eléctrica correspondientes, uno para la conexión al polo de tierra del enchufe.

Las mangueras eléctricas que estén colocadas sobre el suelo, deberán ser enterradas convenientemente. Por ningún motivo se podrán almacenar objetos metálicos, punzantes, etc. sobre estas zonas que pudieran provocar la perforación del aislamiento y descargas accidentales por esta causa.

En caso de que estas mangueras eléctricas, no puedan ser enterradas, se colocarán de forma elevada o aérea.

12. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.

En esta obra, como principio fundamental contra la aparición de incendios se establecen los siguientes principios:

Se realizarán revisiones periódicas de la instalación eléctrica provisional, así como el correcto acopio de sustancias, alejados de todo posible foco de calor, situando éstas en zonas acotadas.

La correcta señalización de los productos inflamables, con los envases perfectamente cerrados e identificados.

Los productos o materiales inflamables se almacenarán en locales distintos a los de trabajo.

Orden y limpieza general; se evitarán los escombros heterogéneos. Las escombreras de material combustible se separarán de las del material incombustible. Se evitará en lo posible el desorden en el amontonado del material combustible para su transporte al vertedero.

Vigilancia y detección de las existencias de posibles focos de incendio.

Habrán extintores de incendios junto a las puertas de los almacenes que contengan productos inflamables.

En esta obra queda prohibido fumar ante los siguientes supuestos:

Ante elementos inflamables: disolventes, combustibles, lacas, barnices, pegamentos, mantas asfálticas.

En el interior de los almacenes que contengan elementos inflamables, explosivos y explosores.

En el interior de los almacenes que contengan productos de fácil combustión: sogas, cuerdas, capazos, etc.

Durante las operaciones de:

Abastecimiento de combustibles a las máquinas.

Se prepararán en un lugar a la intemperie, en el exterior de la obra, (para acopiar los trapos grasientos o aceitosos), recipientes para contenidos grasos, en prevención de incendios por combustión espontánea.

La iluminación e interruptores eléctricos de los almacenes de productos inflamables será mediante mecanismos antideflagrantes de seguridad.

Sobre la puerta de los almacenes de productos inflamables se adherirán las siguientes señales:

Prohibido fumar; (señal normalizada).

Indicación de la posición del extintor de incendios; (señal normalizada).

Peligro de incendio; (señal normalizada).

Se instalarán extintores de polvo polivalente de acuerdo con la norma UNE 23010, serán revisados anualmente y recargados si es necesario. Asimismo se instalarán en los lugares de más riesgo a la altura de 1,50 m del suelo y se señalizarán de forma reglamentaria.

12.1 ALMACENAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN DE PRODUCTOS.

Los productos, tales como disolventes, pinturas, barnices, adhesivos, etc. y otros productos de riesgo se almacenarán en lugares ventilados, con los envases cerrados debidamente, en locales limpios, alejados de focos de ignición y debidamente señalizados. El carácter específico y la toxicidad de cada producto peligroso, estará indicado por la señal de peligro característica.

13. NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SU INSTALACIÓN, MANTENIMIENTO, CAMBIO Y RETIRADA

13.1 VALLAS

Tendrán altura mínima de 2 m, cerrarán todo el perímetro de la obra y serán resistentes, en caso necesario estarán dotadas de balizamiento luminoso.

13.2 BARANDILLAS

Se colocarán en todos los lugares que tengan riesgo de caída de personas y objetos a distinto nivel, deberán estar construidas con material resistente para 150 kg/m.l., tendrán altura mínima de 90 cm, listón intermedio y rodapiés según especifica el Art. 21 y 23 de la O.G.S.H.T.

13.3 PASARELAS Y PLATAFORMAS DE TRABAJO

De acuerdo con el Art. 221 de la O.T.C.V.C. las pasarelas y andamiadas estarán construidas de forma resistente con ancho mínimo de tres tablonés (60 cm) perfectamente anclados y dotadas en su perímetro y zonas con riesgo de caída de personas y objetos a distinto nivel con las barandillas reglamentarias de acuerdo con los Art. 21 y 23 de la O.G.S.G.T.

13.4 ESCALERAS FIJAS Y DE SERVICIO

El peldaño de las losas de escalera se formará con una huella mínima de 23 cm y el contrapeldaño o tabica, tendrá entre 13 y 20 cm; el ancho mínimo de estas escaleras será de 60 cm para permitir la fácil circulación.

En las escaleras fijas se colocarán barandillas de 90 cm, listón intermedio y rodapiés de 15 cm.

Las rampas que no se peldañean, por no ser necesario su uso, deberán ser cerradas al tránsito de forma inequívoca.

13.5 INSTALACIÓN, CAMBIO Y RETIRADA

La instalación, cambio y retirada de los medios de protección colectivos será efectuada por personal adiestrado en dicho trabajo y convenientemente protegidos por las prendas de protección personal que en cada caso sean necesarias.

13.6 REVISIONES Y MANTENIMIENTO

Los elementos de protección colectiva serán revisados periódicamente y se adscribirá un equipo de trabajo (a tiempo parcial) para arreglo y reposición de los mismos.

14. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en un determinado equipo o prenda, se repondrá el mismo, independientemente de la duración prevista o de la fecha de entrega.

Toda prenda o equipo que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancia de las admitidas por el fabricante, serán repuestas de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección, nunca representará un riesgo en sí mismo.

Las protecciones personales se ajustarán a las Normas de homologación de medios de protección personal.

En los casos en que no exista Norma de homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

15. NORMAS PARA EL IZADO, DESPLAZAMIENTO Y COLOCACIÓN DE CARGAS

Principio de Operación

Tensar los cables una vez enganchada la carga.

Elévese ligeramente, para permitir que la carga adquiriera su posición de equilibrio.

Asegúrese de que los cables no patinan y de que los ramales están tendidos por igual.

Posibles accidentes

Si la carga está mal amarrada o mal equilibrada, deposítese sobre el suelo y vuélvase a amarrar bien. Si el despegue de la carga presenta una resistencia anormal, no insistir en ello.

La carga puede engancharse en algún posible obstáculo, y es necesario desengancharla antes.

No sujetar nunca los cables en el momento de ponerlos entre tensión, con el fin de evitar que las manos queden cogidas entre la carga y los cables.

Izado

El movimiento de izado debe realizarse sólo.

Asegúrese de que la carga no golpeará con ningún obstáculo al adquirir su posición de equilibrio.

Reténgase por medio de cables o cuerdas.

Desplazamiento con carga

Debe realizarse el desplazamiento cuando la carga se encuentre lo bastante alta para no encontrar obstáculos.

Si el recorrido es bastante grande, debe realizar el transporte a poca altura y a marcha moderada.

Debe procederse al desplazamiento de la carga teniendo ante la vista al maquinista de la grúa.

Desplazamiento en vacío

Hágase levantar el gancho de la grúa lo suficientemente alto para que ningún obstáculo pueda ser golpeado por él o por los cables pendientes.

Colocación de cargas

No dejarla suspendida encima de un paso.

Desciéndase a ras del suelo.

Ordenar el descenso cuando la carga ha quedado inmovilizada.

Procúrese no depositar las cargas en pasillos de circulación.

Deposítense la carga sobre calzos.

Deposítense las cargas en lugares sólidos y evítense las tapas de bocas subterráneas o de alcantarillas.

No aprisionar los cables al depositar la carga.

Comprobar la estabilidad de la carga en el suelo, aflojando un poco los cables.

Cálcese la carga que pueda rodar, utilizando calzos cuyo espesor sea de 1/10 el diámetro de la carga.

16. PREVENCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS

16.1 RUIDO

Por encima de los 80 dBA de ruido, se proveerá a los operarios afectados de protectores auditivos.

Por encima de los 90 dBA (de nivel diario equivalente) ó 149 dB de nivel de pico será obligatorio el uso de protectores auditivos por todo el personal afectado.

16.2 POLVO

Se establecen como valores de referencia los Valores Límites Umbrales (TLV) establecidos con criterio higiénico.

Cuando el TLV (como concentración media ponderada en el tiempo o como valor máximo de corta duración) supere la concentración máxima permitida se deberá dotar a los trabajadores expuestos de las correspondientes mascarillas.

16.3 ILUMINACIÓN

En todos aquellos trabajos realizados al aire libre, de noche o en lugares faltos de luz natural, se dispondrá una adecuada iluminación artificial que cumplirá los mínimos siguientes:

Lugares de paso: 20 lux

Lugares de trabajo en los que la distinción de detalles no sea esencial: 50 lux

Cuando sea necesaria una pequeña distinción de detalle: 100 lux

Así como lo especificado en los Art. 191 de la O.T.C.V.C. y Art. 25 y siguientes de la O.G.S.H.T.

17. FORMACIÓN DEL PERSONAL

Se impartirá formación en materia de seguridad y salud en el trabajo al personal de la obra:

Al comienzo de la obra:

Charla de seguridad del Jefe de Obra a los encargados comentando el Plan de Seguridad de la Obra redactado por el contratista.

Charla de seguridad de los Encargados al personal.

Mensualmente:

Charla de seguridad del Jefe de obra a Encargados.

Charla de seguridad de los Encargados al personal.

18. NORMAS PARA CERTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Una vez al mes el Contratista extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme al Plan y de acuerdo con los precios contratados. Esta valoración será visada y aprobada por la Dirección de Obra.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

Se ejecutarán todas las partidas de prevención valoradas en el presente documento o aquellas que en la transición Estudio - Plan de Seguridad, sean sustituidas por otras.

Castellón de la Plana, octubre 2017.

Autores del proyecto:

Miguel Puerta López-Guzmán Francisca Berenguer Alberó

Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

TECNOMEDITERRÁNEA, S.L.

Director del proyecto:

Leonardo Monzonís Forner

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Jefe del Servicio de Proyectos y Obras.

Medición

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
1.1 U51064	Ud	Par de guantes de uso general, en lona y serraje.					
		30,000			30,0000		
					Total Ud.....:	30,0000	
1.2 U51072	Ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, amortizables en 3 usos.					
		30,000			30,0000		
					Total Ud.....:	30,0000	
1.3 U51068	Ud	Par de botas de seguridad, con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, amortizables en 3 usos.					
		30,000			30,0000		
					Total Ud.....:	30,0000	
1.4 U51077	Ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado.					
		30,000			30,0000		
					Total Ud.....:	30,0000	
1.5 U51080	Ud	Mono de trabajo de una pieza, de tejido ligero y flexible, amortizable en 1 uso.					
		30,000			30,0000		
					Total Ud.....:	30,0000	
1.6 U51085	Ud	Peto reflectante de seguridad personal, color amarillo ó rojo, amortizable en tres usos.					
		30,000			30,0000		
					Total Ud.....:	30,0000	
1.7 U51067	Ud	Par de botas de agua.					
		30,000			30,0000		
					Total Ud.....:	30,0000	
1.8 U1	UD	CHALECO SALVAVIDAS					
		10,000			10,0000		
					Total UD.....:	10,0000	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
2.1 U51045	m	Valla metálica de contención de peatones, prolongable hasta 250cm de longitud y de 100cm de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje.				
		#####...			3.000,0000	
					Total m.....:	3.000,0000
2.2 U51012	Ud	Transformador de seguridad de 24 V, colocado y posterior desmontaje.				
		2,000			2,0000	
					Total Ud.....:	2,0000
2.3 U51013	MI	Protección horizontal enterrada, para cruce de líneas de conducción, con tubería de fibrocemento de 80mm de diámetro, incluso apertura manual de zanja y posterior tapado.				
		1,000	100,0000		100,0000	
					Total Ml.....:	100,0000
2.4 U51052	Ud	Transformador de seguridad de 1000W, con primario, para instalación a 220 V y secundaria de 24 V, amortizable en 7 usos, totalmente instalado.				
		2,000			2,0000	
					Total Ud.....:	2,0000
2.5 U51051	Ud	Interruptor diferencial para instalación a 380 V, de 300m de sensibilidad, de 40 amperios de intensidad nominal, amortizable en 1 uso, totalmente instalado.				
		4,000			4,0000	
					Total Ud.....:	4,0000
2.6 U51050	Ud	Interruptor diferencial para instalación a 220 V, de 30m de sensibilidad, de 25 amperios de intensidad nominal, amortizable en 1 uso, totalmente instalado.				
		4,000			4,0000	
					Total Ud.....:	4,0000
2.7 U51055	Ud	Extintor de polvo seco BCE de 12 Kg de capacidad, cargado, amortizable en 3 usos, totalmente instalado.				
		4,000			4,0000	
					Total Ud.....:	4,0000
2.8 U51099	Ud	Reconocimiento médico obligatorio.				
		30,000			30,0000	
					Total Ud.....:	30,0000

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
3.1 U51005	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra, con aseos, durante un mes, de 3,25x1,9m, con inodoro, ducha, lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 l de capacidad, suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en blanco y pintura antideslizante, puertas interiores de madera en los compartimentos, instalación de fontanería con tuberías de polibutileno, incluso instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V, protegida con interruptor automático. Incluso acometidas y conexiones necesarias.				
		8,000			8,0000	
					Total Ud.....:	8,0000
3.2 U51025	Ud	Botiquín de urgencia para obra, con contenidos mínimos obligatorios, colocada en oficina de obra, colocado.				
		8,000			8,0000	
					Total Ud.....:	8,0000
3.3 U51002	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra, durante un mes, de 6x2,35m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío, cerramiento de chapa nervada y galvanizada, acabado con pintura prelacada, aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido, revestimiento de PVC en suelos, tablero melaminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado, persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.				
		8,000			8,0000	
					Total Ud.....:	8,0000
3.4 U51001	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra, durante un mes, de 6x2,35m, con estructura metálica de perfiles conformados en frío, cerramiento de chapa nervada y galvanizada, acabado con pintura prelacada, aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido, revestimiento de PVC en suelos, tablero melaminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado, persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.				
		8,000			8,0000	
					Total Ud.....:	8,0000
3.5 U51009	MI	Acometida provisional de instalación eléctrica a caseta de obra.				
		15,000			15,0000	
					Total Ml.....:	15,0000
3.6 U51010	MI	Acometida provisional de instalación de fontanería a caseta de obra.				
		15,000			15,0000	
					Total Ml.....:	15,0000
3.7 U51011	MI	Acometida provisional de instalación de saneamiento a caseta de obra.				
		15,000			15,0000	
					Total Ml.....:	15,0000

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
4.1 U01	UD	Botiquín portátil, incluso reposición.					
		4,000			4,0000		
					Total UD.....:	4,0000	
4.2 U51097	H	Comité de seguridad e higiene compuesto por un técnico en la materia de seguridad, con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando como mínimo una reunión al mes.					
		3,000	8,0000		24,0000		
					Total H.....:	24,0000	
4.3 u02	ud	Reconocimiento médico obligatorio					
		30,000			30,0000		
					Total ud.....:	30,0000	
4.4 u03	ud	Camilla y maletín suministrador de oxígeno					
		1,000			1,0000		
					Total ud.....:	1,0000	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
5.1 U51090	Ud	Baliza fluorescente troncocónica de 50cm de altura, amortizable en 5 usos, totalmente colocada.				
		200,000			200,0000	
					Total Ud.....:	200,0000
5.2 U04	UD	Cartel de prohibido el paso a obra.				
		10,000			10,0000	
					Total UD.....:	10,0000
5.3 U51088	MI	Banda para señalización bicolor rojo-blanco, totalmente colocada.				
		1,000	7.000,0000		7.000,0000	
					Total Ml.....:	7.000,0000
5.4 U51089	Ud	Baliza intermitente impulso, amortizable en 10 usos, totalmente colocada.				
		200,000			200,0000	
					Total Ud.....:	200,0000
5.5 u06	ud	Balizamiento marino				
		16,000			16,0000	
					Total ud.....:	16,0000
5.6 u07	ud	Señal nnormalizada provisional de tráfico				
		10,000			10,0000	
					Total ud.....:	10,0000
5.7 u08	ud	Cono de plástico reflectante de 50 cm de altura.				
		50,000			50,0000	
					Total ud.....:	50,0000
5.8 U51094	Ud	Señal de STOP, tipo octogonal de 60cm de lado, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2mm y 1,2m de altura, amortizable en 5 años, incluso p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje.				
		10,000			10,0000	
					Total Ud.....:	10,0000
5.9 U51093	Ud	Señal de seguridad circular, de 60cm de diámetro, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2mm y 1,2m de altura, amortizable en 5 años, incluso p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje.				
		10,000			10,0000	
					Total Ud.....:	10,0000

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 PROTECCIONES INDIVIDUALES		
1.1	Ud Par de guantes de uso general, en lona y serraje.	2,00	DOS EUROS
1.2	Ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, amortizables en 3 usos.	10,37	DIEZ EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.3	Ud Par de botas de seguridad, con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, amortizables en 3 usos.	2,13	DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
1.4	Ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado.	2,13	DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
1.5	Ud Mono de trabajo de una pieza, de tejido ligero y flexible, amortizable en 1 uso.	16,10	DIECISEIS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
1.6	Ud Peto reflectante de seguridad personal, color amarillo ó rojo, amortizable en tres usos.	6,96	SEIS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.7	Ud Par de botas de agua.	7,48	SIETE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.8	UD CHALECO SALVAVIDAS	50,00	CINCUENTA EUROS
	2 PROTECCIONES COLECTIVAS		
2.1	m Valla metálica de contención de peatones, prolongable hasta 250cm de longitud y de 100cm de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje.	17,15	DIECISIETE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
2.2	Ud Transformador de seguridad de 24 V, colocado y posterior desmontaje.	500,00	QUINIENTOS EUROS
2.3	MI Protección horizontal enterrada, para cruce de líneas de conducción, con tubería de fibrocemento de 80mm de diámetro, incluso apertura manual de zanja y posterior tapado.	50,48	CINCUENTA EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.4	Ud Transformador de seguridad de 1000W, con primario, para instalación a 220 V y secundaria de 24 V, amortizable en 7 usos, totalmente instalado.	6,70	SEIS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
2.5	Ud Interruptor diferencial para instalación a 380 V, de 300mA de sensibilidad, de 40 amperios de intensidad nominal, amortizable en 1 uso, totalmente instalado.	81,92	OCHENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.6	Ud Interruptor diferencial para instalación a 220 V, de 30mA de sensibilidad, de 25 amperios de intensidad nominal, amortizable en 1 uso, totalmente instalado.	50,05	CINCUENTA EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
2.7	Ud Extintor de polvo seco BCE de 12 Kg de capacidad, cargado, amortizable en 3 usos, totalmente instalado.	33,84	TREINTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.8	Ud Reconocimiento médico obligatorio.	117,43	CIENTO DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	3 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR		
3.1	Ud Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra, con aseos, durante un mes, de 3,25x1,9m, con inodoro, ducha, lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 l de capacidad, suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en blanco y pintura antideslizante, puertas interiores de madera en los compartimentos, instalación de fontanería con tuberías de polibutileno, incluso instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V, protegida con interruptor automático. Incluso acometidas y conexiones necesarias.	241,22	DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
3.2	Ud Botiquín de urgencia para obra, con contenidos mínimos obligatorios, colocada en oficina de obra, colocado.	68,61	SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
3.3	Ud Alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra, durante un mes, de 6x2,35m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío, cerramiento de chapa nervada y galvanizada, acabado con pintura prelacada, aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido, revestimiento de PVC en suelos, tablero melaminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado, persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	224,83	DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.4	Ud Alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra, durante un mes, de 6x2,35m, con estructura metálica de perfiles conformados en frío, cerramiento de chapa nervada y galvanizada, acabado con pintura prelacada, aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido, revestimiento de PVC en suelos, tablero melaminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado, persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	188,57	CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.5	MI Acometida provisional de instalación eléctrica a caseta de obra.	22,31	VEINTIDOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
3.6	MI Acometida provisional de instalación de fontanería a caseta de obra.	27,93	VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.7	MI Acometida provisional de instalación de saneamiento a caseta de obra.	33,36	TREINTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
	4 PRIMEROS AUXILIOS Y MEDICINA PREVENTIVA		
4.1	UD Botiquín portátil, incluso reposición.	250,00	DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.2	H Comité de seguridad e higiene compuesto por un técnico en la materia de seguridad, con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando como mínimo una reunión al mes.	99,41	NOVENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
4.3	ud Reconocimiento médico obligatorio	24,99	VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4.4	ud Camilla y maletín suministrador de oxígeno	300,00	TRESCIENTOS EUROS
5 SEÑALIZACIÓN			
5.1	Ud Baliza fluorescente troncocónica de 50cm de altura, amortizable en 5 usos, totalmente colocada.	12,05	DOCE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
5.2	UD Cartel de prohibido el paso a obra.	100,00	CIEN EUROS
5.3	MI Banda para señalización bicolor rojo-blanco, totalmente colocada.	0,50	CINCUENTA CÉNTIMOS
5.4	Ud Baliza intermitente impulso, amortizable en 10 usos, totalmente colocada.	29,82	VEINTINUEVE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
5.5	ud Balizamiento marino	40,00	CUARENTA EUROS
5.6	ud Señal normalizada provisional de tráfico	44,00	CUARENTA Y CUATRO EUROS
5.7	ud Cono de plástico reflectante de 50 cm de altura.	7,00	SIETE EUROS
5.8	Ud Señal de STOP, tipo octogonal de 60cm de lado, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2mm y 1,2m de altura, amortizable en 5 años, incluso p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje.	15,58	QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
5.9	Ud Señal de seguridad circular, de 60cm de diámetro, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2mm y 1,2m de altura, amortizable en 5 años, incluso p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje.	15,12	QUINCE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
Castellón de la Plana Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos			
D. Miguel Puerta López-Guzmán		Francisca Berenguer Albero,	
		Director del Contrato,	
		Leonardo Monzonís Forner, Jefe de Servicio de Proyectos y Obras.	

Presupuesto

Presupuesto parcial nº 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1	U51064	Ud	Par de guantes de uso general, en lona y serraje.	30,0000	2,00	60,00
1.2	U51072	Ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, amortizables en 3 usos.	30,0000	10,37	311,10
1.3	U51068	Ud	Par de botas de seguridad, con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, amortizables en 3 usos.	30,0000	2,13	63,90
1.4	U51077	Ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado.	30,0000	2,13	63,90
1.5	U51080	Ud	Mono de trabajo de una pieza, de tejido ligero y flexible, amortizable en 1 uso.	30,0000	16,10	483,00
1.6	U51085	Ud	Peto reflectante de seguridad personal, color amarillo ó rojo, amortizable en tres usos.	30,0000	6,96	208,80
1.7	U51067	Ud	Par de botas de agua.	30,0000	7,48	224,40
1.8	U1	UD	CHALECO SALVAVIDAS	10,0000	50,00	500,00
Total presupuesto parcial nº 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES :						1.915,10

Presupuesto parcial nº 2 PROTECCIONES COLECTIVAS

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
2.1	U51045	m	Valla metálica de contención de peatones, prolongable hasta 250cm de longitud y de 100cm de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje.	3.000,0000	17,15	51.450,00
2.2	U51012	Ud	Transformador de seguridad de 24 V, colocado y posterior desmontaje.	2,0000	500,00	1.000,00
2.3	U51013	MI	Protección horizontal enterrada, para cruce de líneas de conducción, con tubería de fibrocemento de 80mm de diámetro, incluso apertura manual de zanja y posterior tapado.	100,0000	50,48	5.048,00
2.4	U51052	Ud	Transformador de seguridad de 1000W, con primario, para instalación a 220 V y secundaria de 24 V, amortizable en 7 usos, totalmente instalado.	2,0000	6,70	13,40
2.5	U51051	Ud	Interruptor diferencial para instalación a 380 V, de 300mA de sensibilidad, de 40 amperios de intensidad nominal, amortizable en 1 uso, totalmente instalado.	4,0000	81,92	327,68
2.6	U51050	Ud	Interruptor diferencial para instalación a 220 V, de 30mA de sensibilidad, de 25 amperios de intensidad nominal, amortizable en 1 uso, totalmente instalado.	4,0000	50,05	200,20
2.7	U51055	Ud	Extintor de polvo seco BCE de 12 Kg de capacidad, cargado, amortizable en 3 usos, totalmente instalado.	4,0000	33,84	135,36
2.8	U51099	Ud	Reconocimiento médico obligatorio.	30,0000	117,43	3.522,90
Total presupuesto parcial nº 2 PROTECCIONES COLECTIVAS :						61.697,54

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.1	U51005	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra, con aseos, durante un mes, de 3,25x1,9m, con inodoro, ducha, lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 l de capacidad, suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en blanco y pintura antideslizante, puertas interiores de madera en los compartimentos, instalación de fontanería con tuberías de polibutileno, incluso instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V, protegida con interruptor automático. Incluso acometidas y conexiones necesarias.	8,0000	241,22	1.929,76
3.2	U51025	Ud	Botiquín de urgencia para obra, con contenidos mínimos obligatorios, colocada en oficina de obra, colocado.	8,0000	68,61	548,88
3.3	U51002	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra, durante un mes, de 6x2,35m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío, cerramiento de chapa nervada y galvanizada, acabado con pintura prelacada, aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido, revestimiento de PVC en suelos, tablero melaminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado, persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	8,0000	224,83	1.798,64
3.4	U51001	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra, durante un mes, de 6x2,35m, con estructura metálica de perfiles conformados en frío, cerramiento de chapa nervada y galvanizada, acabado con pintura prelacada, aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido, revestimiento de PVC en suelos, tablero melaminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado, persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	8,0000	188,57	1.508,56
3.5	U51009	MI	Acometida provisional de instalación eléctrica a caseta de obra.	15,0000	22,31	334,65
3.6	U51010	MI	Acometida provisional de instalación de fontanería a caseta de obra.	15,0000	27,93	418,95
3.7	U51011	MI	Acometida provisional de instalación de saneamiento a caseta de obra.	15,0000	33,36	500,40
Total presupuesto parcial nº 3 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR :						7.039,84

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
4.1	U01	UD	Botiquín portátil, incluso reposición.	4,0000	250,00	1.000,00
4.2	U51097	H	Comité de seguridad e higiene compuesto por un técnico en la materia de seguridad, con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando como mínimo una reunión al mes.	24,0000	99,41	2.385,84
4.3	u02	ud	Reconocimiento médico obligatorio	30,0000	24,99	749,70
4.4	u03	ud	Camilla y maletín suministrador de oxígeno	1,0000	300,00	300,00
Total presupuesto parcial nº 4 PRIMEROS AUXILIOS Y MEDICINA PREVENTIVA :						4.435,54

Presupuesto parcial nº 5 SEÑALIZACIÓN

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.1	U51090	Ud	Baliza fluorescente troncocónica de 50cm de altura, amortizable en 5 usos, totalmente colocada.	200,0000	12,05	2.410,00
5.2	U04	UD	Cartel de prohibido el paso a obra.	10,0000	100,00	1.000,00
5.3	U51088	MI	Banda para señalización bicolor rojo-blanco, totalmente colocada.	7.000,0000	0,50	3.500,00
5.4	U51089	Ud	Baliza intermitente impulso, amortizable en 10 usos, totalmente colocada.	200,0000	29,82	5.964,00
5.5	u06	ud	Balizamiento marino	16,0000	40,00	640,00
5.6	u07	ud	Señal nnormalizada provisional de tráfico	10,0000	44,00	440,00
5.7	u08	ud	Cono de plástico reflectante de 50 cm de altura.	50,0000	7,00	350,00
5.8	U51094	Ud	Señal de STOP, tipo octogonal de 60cm de lado, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2mm y 1,2m de altura, amortizable en 5 años, incluso p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje.	10,0000	15,58	155,80
5.9	U51093	Ud	Señal de seguridad circular, de 60cm de diámetro, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2mm y 1,2m de altura, amortizable en 5 años, incluso p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje.	10,0000	15,12	151,20
Total presupuesto parcial nº 5 SEÑALIZACIÓN :						14.611,00

	<u>Importe (€)</u>
1 PROTECCIONES INDIVIDUALES	1.915,10
2 PROTECCIONES COLECTIVAS	61.697,54
3 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	7.039,84
4 PRIMEROS AUXILIOS Y MEDICINA PREVENTIVA	4.435,54
5 SEÑALIZACIÓN	14.611,00
Total	<u>89.699,02</u>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de OCHENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS.

Castellón de la Plana
Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

D. Miguel Puerta López-Guzmán

Francisca Berenguer Albero,

Director del Contrato,

Leonardo Monzonís Forner,
Jefe de Servicio de Proyectos y Obras.

ÍNDICE

<u>JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y ALCANCE</u>	<u>2</u>
<u>MARCO LEGISLATIVO Y DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA</u>	<u>2</u>
Normativa Europea	2
Normativa Estatal.....	3
Normativa Autonómica.....	4
<u>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</u>	<u>5</u>
Objetivos del proyecto	5
Actuación	5
<u>IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE CANTIDADES</u>	<u>7</u>
<u>GESTIÓN DE LOS RESIDUOS</u>	<u>9</u>
Introducción.....	9
Medidas de prevención y reutilización	10
Separación selectiva de los residuos.....	10
Residuos de construcción y demolición	10
Residuos municipales.....	11
Residuos asociados al trabajo de maquinaria.....	11
Paneles informativos	11
Recogida y transporte de residuos	12

JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y ALCANCE

El presente anejo se redacta en atención al RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD's), y más concretamente, de acuerdo a su artículo 4 en el que se impone entre las obligaciones del productor de RCD's, la de incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición.

Con objeto de minimizar la generación de impactos negativos sobre el medio ambiente y la salud humana, y en cumplimiento de la legislación vigente en materia de residuos y su gestión, se procede en este anejo a identificar y cuantificar los residuos que se generen como consecuencia de la ejecución de las actividades de construcción y desmantelamiento de diques, desmontaje y relleno de gravas, programadas en el presente **“Proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los términos municipales de La Llosa y Almenara (Castellón)”**, así como el establecimiento de medidas para prevenir su generación, posibilitar su reutilización para un óptimo aprovechamiento de los materiales empleados, y llevar a cabo su separación, clasificación y recogida selectiva.

MARCO LEGISLATIVO Y DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

NORMATIVA EUROPEA

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 5 de abril de 2006 relativa a los residuos.
- Decisión de la Comisión, del 16 de Enero de 2001, por la cual se modifica la Decisión 2000/532/CE en lo que se refiere a la lista de Residuos. (2001/118/CE).
- Decisión del Consejo, del 19 de Diciembre de 2002, por la cual se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos generados de acuerdo al artículo 16 del anejo II de la Directiva 1999/31/CEE.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos.

NORMATIVA ESTATAL

- **Genérica**
 - Ley de Residuos 10/1998, de 21 de abril.
 - Real Decreto 105 /2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
 - Orden MAM / 304 / 2002 de 8 de Febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de Residuos y la lista europea de residuos.
 - Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006.
 - Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- **Asociada a los residuos producidos por la maquinaria de trabajo**
 - Plan Nacional de neumáticos en desuso 2001-2006.
 - Real Decreto 1619/2005, del 30 de Diciembre, sobre la gestión de neumáticos en desuso (BOE núm 2 de 3/01/2006).
 - Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
 - Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
 - Orden de 28 de febrero de 1989, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, sobre gestión de aceites usados.
- **Calidad ambiental**
 - Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
 - Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
 - Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

NORMATIVA AUTONÓMICA

▪ **Genérica**

- Ley 10/2000, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana (DOGV 15/12/2000).
- Decreto 202/1997, de 1 de julio, del Gobierno Valenciano, por el que se regula la tramitación y aprobación del Plan Integral de Residuos de la Comunidad Valenciana (DOGV 3031, de 9.07.97).
- Decreto 317/1997, de 24 de diciembre, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el Plan Integral de Residuos de la Comunidad Valenciana (DOGV. 3160, de 13.01.98).
- Decreto 32/1999, de 2 de marzo, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba la modificación del Plan Integral de Residuos de la Comunidad Valenciana. (DOGV nº 3449, de 08.03.99).
- Resolución de 14 de julio de 1997, de la Conselleria de Medio Ambiente, por la que se aprueba inicialmente el proyecto de Plan Integral de Residuos de la Comunidad Valenciana.
- Orden de 2 de diciembre de 2004, del conseller de Territorio y Vivienda, por la que se aprueba el Plan Zonal de residuos de las Zonas II, IV y V. [2004/12884].

▪ **Asociada a los residuos producidos por la maquinaria de trabajo**

- Decreto 2/2003, de 7 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el Reglamento de la Producción, Posesión y Gestión de los Neumáticos Fuera de Uso en la Comunidad Valenciana.

▪ **Calidad ambiental**

- Decreto 127/2006, de 15 de septiembre, del Consell, por el que se desarrolla la Ley 2/2006, de 5 de mayo, de la Generalitat, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental. [2006/10761].
- Ley 2/2006, de 5 de mayo, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental. [2006/5493]

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

OBJETIVOS DEL PROYECTO

Los objetivos que se pretenden alcanzar con el desarrollo del presente proyecto son los siguientes:

- 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.

ACTUACIÓN

- **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
- 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.

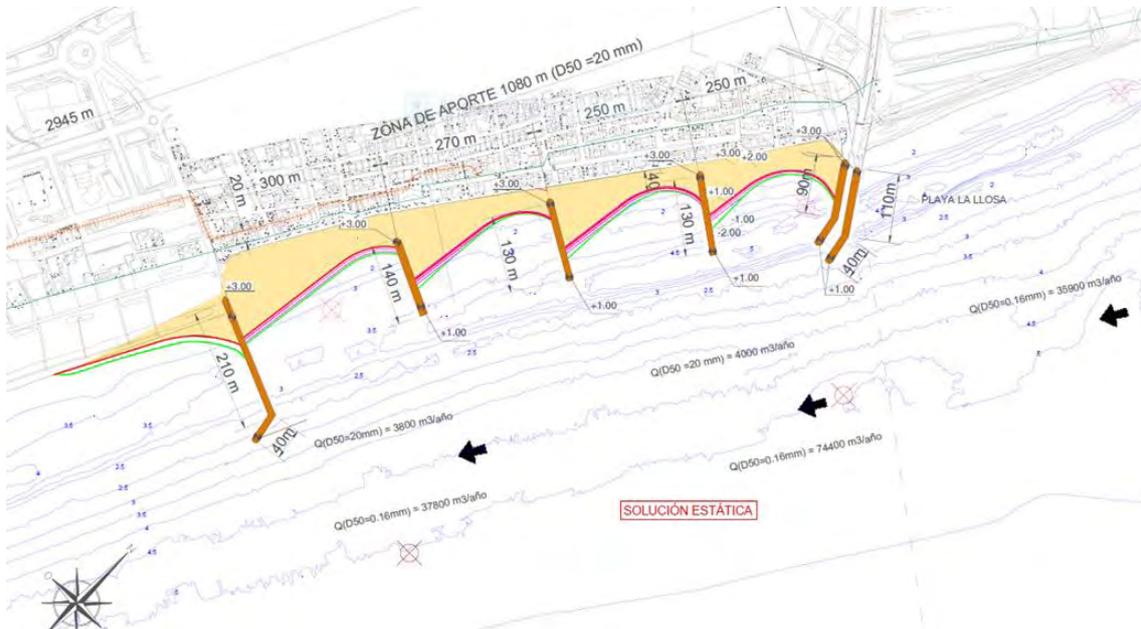


Figura 1.-

Figura 2.-

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



Figura 3.-

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 .

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

IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE CANTIDADES

De acuerdo con la Orden ministerial MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (LER), los residuos producidos como consecuencia de la ejecución de las obras de construcción y desmantelamiento de las estructuras de defensa costera del presente "Proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los términos municipales de La Llosa y Almenara (Castellón)", descritas en el punto anterior de este anejo, pueden clasificarse en los apartados expuestos a continuación, capítulos y subcapítulos de la lista.

Residuos de aceites y de combustibles líquidos (nº 13)

- Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes (nº 13 02)
- Residuos de combustibles líquidos (nº 13 07)

Asociados al trabajo de la maquinaria de obra. Generados únicamente por vertidos accidentales.

Residuos no especificados en otro capítulo de la lista (nº 16)

- Neumáticos fuera de uso (nº 16 01 03)

Asociado también al funcionamiento de la maquinaria de obra. Sólo generados en caso de avería o desgaste.

Residuos de la construcción y demolición (nº 17)

- Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenajes. (nº 17 05)
 - Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 (que contienen sustancias peligrosas). (nº 17 05 04)

Concretamente:

- Todo uno
- Escollera
- Grava

Materiales empleados en la construcción de las estructuras de defensa costera: diques, espigones y playas.

La cantidad de residuos producidos de este tipo se cuantifica en laTabla 1.

Residuo		Destinado a	longitud	ancho	alto	total	Unidad
Tierras y piedras (17 05 04)	Todo uno de cantera	Caminos provisionales	1198	4	0,35	1677,2	m3

Tabla 1.- Residuos de la construcción y demolición

Residuos municipales, incluidas las fracciones recogidas selectivamente (nº 20)

- Fracciones recogidas selectivamente (nº 20 01)



- Papel y cartón (nº 20 01 01)
- Vidrio (nº 20 01 02)
- Plásticos (nº 20 01 39)
- Metales (nº 20 01 40)

Residuos producidos por los trabajadores o personal de obra, cuya cantidad será función del número de éstos y días de trabajo.

GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

INTRODUCCIÓN

Atendiendo a la Directiva Marco de Residuos (Directiva 2008/98/CE), se establece el orden de prioridades en la prevención y la gestión de los residuos según la siguiente jerarquía:

- a) Prevención
- b) Preparación para la reutilización
- c) Reciclado
- d) Algún otro tipo de valorización
- e) Eliminación

Entendiéndose por:

- **Residuo:** cualquier sustancia u objeto del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención o la obligación de desprenderse.
- **Prevención:** medidas adoptadas antes de que una sustancia, material o producto se haya convertido en residuo para reducir la cantidad de residuo, incluso mediante la reutilización de los productos o el alargamiento de la vida útil de los productos, los impactos adversos sobre el medio ambiente y la salud humana de la generación de residuos, o el contenido de sustancias nocivas en materiales y productos.
- **Preparación para la reutilización:** la operación de valorización consiste en la comprobación, limpieza o reparación, mediante la cual productos o componentes de productos que se hayan convertido en residuos se preparan para que puedan reutilizarse sin ninguna otra transformación previa.
- **Reutilización:** cualquier operación mediante la cual productos o componentes que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.
- **Reciclado:** toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la

finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno.

- **Valorización:** cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función, en la instalación o en la economía en general.
- **Eliminación:** cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o energía.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REUTILIZACIÓN

Para el máximo aprovechamiento de los materiales de construcción, la minimización de la generación de residuos, y la prevención de contaminación, se pondrá especial atención en el adecuado suministro y almacenamiento de los materiales de obra a emplear y desechar, para lo cual, se establecerán zonas de acopio de materiales, de almacenamiento de residuos y de tránsito de vehículos y maquinaria, claramente separadas entre sí y convenientemente habilitadas para el correcto desarrollo de sus funciones.

Las zonas de acopio de materiales y almacenamiento de residuos se distribuirán según tipo de sustancias contenidas y serán debidamente protegidas para evitar pérdidas o daños; extremándose las precauciones a la hora de transportar y colocar materiales.

Además, el procedimiento constructivo del presente proyecto se plantea buscando en todo momento la máxima reutilización posible de los materiales, por lo que las escolleras provenientes del desmantelamiento de las actuales defensas se emplean en la construcción de las estructuras que se proyectan.

Por último, resaltar que sólo se acopiará en obra la cantidad justa y necesaria de material de construcción a utilizar, evitándose de esta forma la generación de excedentes.

SEPARACIÓN SELECTIVA DE LOS RESIDUOS

RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Como se ha visto en apartados anteriores, el residuo de construcción que se prevé que se produzca es el todo uno que puede acopiarse en el lugar indicado en la imagen siguiente:



zonas de acopio de materiales en obra, todo uno (en azul)

RESIDUOS MUNICIPALES

Establecimiento de un punto limpio de recogida selectiva con contenedores diferenciados según naturaleza del residuo para su retirada y posterior reciclaje, fomentándose entre los trabajadores la correcta utilización de los mismos.



Figura 17.- Contenedores para la recogida selectiva de residuos municipales.

RESIDUOS ASOCIADOS AL TRABAJO DE MAQUINARIA

Las operaciones de repostaje de combustibles y aceites se llevarán a cabo en estaciones especialmente dedicadas a tal fin, gasolineras y talleres de reparación, con objeto de minimizar en la medida de lo posible la generación de residuos en obra y posibles contaminaciones del medio.

En caso de precisarse cambios de neumáticos de los vehículos de obra, por avería de los mismos, se efectuará la recogida selectiva de los neumáticos en desuso por un gestor autorizado.

PANELES INFORMATIVOS

Cada uno de los puntos de retirada selectiva de residuos estará claramente señalizado con un panel informativo de su función.

RECOGIDA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS

Según el Plan Zonal de Residuos de la Comunidad Valenciana, la zona objeto de actuación del presente proyecto, T.M. de Almenara, se encuentra ubicada en Zona III y IV, (véase Figura 18), y por tanto, la gestión de los residuos en la misma, estará sujeta a lo establecido en la Orden de 2 de diciembre de 2004, del conseller de Territorio y Vivienda, por la que se aprueba el Plan Zonal de residuos de las Zonas II, IV y V. [2004/12884] y Orden de 18 de enero de 2002, del conseller de Medio Ambiente, por la que se aprueba el Plan Zonal de Residuos de las Zonas III y VIII (DOGV nº 4197, de 25/02/02)

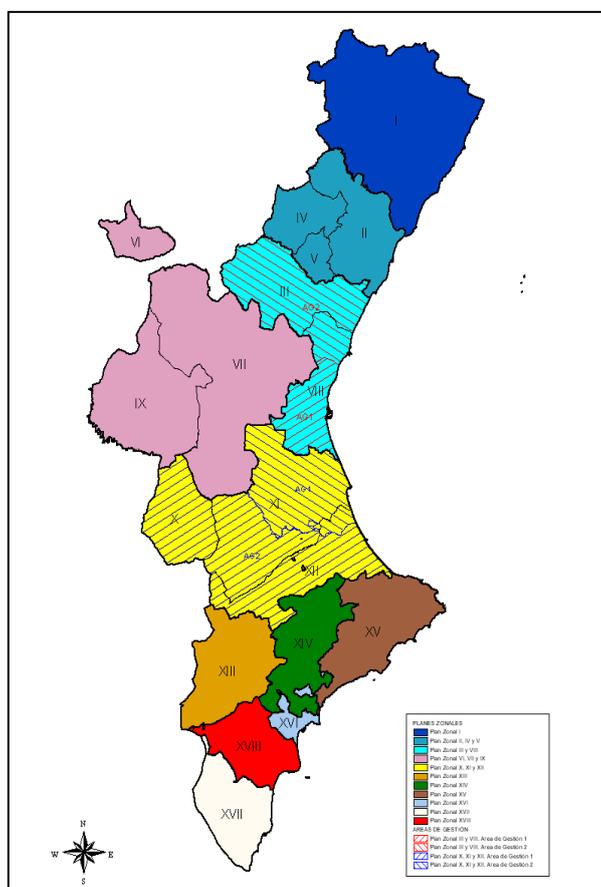


Figura 18.- Planes Zonales de Residuos de la Comunidad Valenciana

Se adjunta a continuación el listado de las empresas con sede en la provincia de Castellón registradas por la Generalitat Valenciana para realizar actividades de recogida y transporte de los residuos no peligrosos a generar por la ejecución de la obra planteada en el presente proyecto, concretamente los clasificados como resultantes de la construcción y demolición y los de tipo municipal, véanse Tablas 3 y 4, y de los neumáticos fuera de uso cuyo recambio podría darse como consecuencia del desgaste o avería de los de la maquinaria empleada, Tabla 5.

CÓDIGOS LER ¹		IDENTIFICACIÓN GESTOR	INSTALACIÓN	TELÉFONO	FAX
Tipo de residuo	Subtipo de residuo				
Residuos de la construcción y demolición (17)	Tierra y piedras (17 05 04)	ALVARO ALBALAT, S.L.	Vinaròs	964400200	964400550
		ÁRIDOS MIJARES, S.L.	Fanzara	964603329	964602780
		ARIDOS Y HORMIGONES, S.L.	Traiguera	964765198	964495045
		AZUSER, SL	Vila-Real	964530181	964536914
		BIOBLOC, S.L.	Benicarló	964471546	-
		CENTRO DE TRANSFERENCIA DE RTP'S DEL MEDITERRANEO, S.A.	Vall d'Alba	964320606	964324405
		COMERCIAL BELLIURE, S.L.	Traiguera	964495268	964495163
		CONSTRUCCIONES NOS FORES, S.L.	Sant Mateu	-	-
		CONTEBUR, SL	Burriana	964518222	-
		EXCAVACIONES EZEQUIEL QUEROL, S.L.	Vinaròs	656956835	964455510
		EXCAVACIONES FABRA SALVADOR SLL	Torreblanca	696960902	964420531
		EXCAVACIONES FELIZ ANGULO, S.L.	Almassora	964560638	-
		EXCAVACIONES J.J. ALVAREZ E HIJOS, S.L.	Castelló de la Plana	964217259	964211544
		EXCAVACIONES MARZA, S.L.	Càlig	964492142	964492076
		F.C.C. MEDIO AMBIENTE, SA	Onda	964626710	964626068
		FOMENTO BENICASIM, S.A. (FOBESA)	Benicàssim	965395221	-
			Benicàssim	964300897	-
		GESTION Y RECICLAJE BELCAIRE, SL	La Vall d'Uixó	964662052	964667214
			Soneja	-	-
		HERNANDEZ CASAUS DAMIAN	Burriana	606350293	-

	JOSE		
	INMUEBLES Y CONSTRUCCIONES HABITANIA, S.A.	Peñíscola	964481495 -
	INNOVACIÓN Y GESTION MEDIOAMBIENTAL, SA (INGES)	Onda	964626710 964626068
	LUIS PARRA PALMER	La Vilavella	964678298 -
	MEDIATRANS, S.A.	Castelló de la Plana	- -
	MENERO HOYO CONTENEDORES, S.L.	La Vall d'Uixó	964697090 964664714
	MENGUILLO, SL	Castelló de la Plana	964210923 964243989
	MOVIMIENTOS DE TIERRAS OLUCHA HERMANOS, SL	Onda	964770601 -
	OSCAR RUBERT CARDA	Vila-Real	964534039 -
	PIEDRAS NATURALES RAVI, S.L.	Borriol	964321652 964321475
	RAVI INICIATIVAS MEDIOAMBIENTALES, SLU	Borriol	964321475 964321475
	REYVAL AMBIENT, SL	L'Alcora	964360820 964363162
	SALA ROURES, S.L.	Alcalà de Xivert	964410923 -
	SEVERINO GARCIA MOROS	Benicarló	964460808 964461200
	TRANS RUTH, S.L.	Segorbe	964132040 -
		Altura	964132040 964132049
	TRANSPORTE Y MEDIO AMBIENTE CASTELLÓN, S.L. (TRANSYMED)	Castelló de la Plana	964242355 964242355
	TRANSPORTES ALEGRE MONFERRER, SL	Castelló de la Plana	964210923 964243989
	TRANSPORTES HNOS BEL LLOVET, S.L.	Benicarló	964471184 -
	TRANSPORTES VILAR PALAU, S.L.	Onda	- -
	TRANSPORTES Y EXCAVACIONES JOSE LUIS GARCIA, S.L.	Nules	964673693 -

	VENTURA T.E.O.P., S.L.	La Vall d'Uixó	964667668	964666052
	VERMAR OROPESA 2007, S.L.	Oropesa	-	-
	VERTIDOS MORRERO, S.L.	Vila-Real	964520114	-
	VICTOR JOVANI E HIJOS, S.L.	Xert	676162290	-

Tabla 3.- Gestores autorizados para la recogida y transporte de residuos de construcción y demolición

CÓDIGOS LER ¹		IDENTIFICACIÓN GESTOR	INSTALACIÓN	TELÉFONO	FAX
Tipo de residuo	Subtipo de residuo				
Residuos municipales, incluidas las fracciones recogidas selectivamente (20)	Papel y cartón (20 01 01)	AZUSER, SL	Vila-Real	964530181	964536914
		BIOBLOC, S.L.	Benicarló	964471546	-
		CABRETA HIJO, S.L.	La Vall d'Uixó	964661144	-
		CASA NETA SERVICIOS INTEGRALES, S.L.	Almenara	962623119	-
		CENTRO DE TRANSFERENCIA DE RTP'S DEL MEDITERRANEO, S.A.	Vall d'Alba	964320606	964324405
		CHATARRAS Y RECICLAJES MARIANO GRACIA, S.L.	La Vall d'Uixó	964660898	964660898
		ECOGESTVAL, S.L.	Almenara	902737421	962624090
		ECOMAESTRAT, S.L.	Catí	964409159	964409159
		EDIFICACIONES Y CONSTRUCCIONES LA VALL, S.A.	La Vall d'Uixó	964667274	-
		ESCAVOLAS NIÑEROLA	Rosell	977571178	977571228
		F.C.C. MEDIO AMBIENTE, SA	Onda	964626710	964626068
		FOMENTO BENICASIM, S.A. (FOBESA)	Benicàssim	965395221	-
			Benicàssim	964300897	-
		FUNDACIO TOTS UNITS	Vila-Real	964525486	964529002
		GESTION Y RECICLAJE BELCAIRE, SL	La Vall d'Uixó	964662052	964667214
Soneja	-		-		

		HERMANOS LLORENS, C.B.	Vilafamés	964335039	-
		INEKOL GESTION DE RESIDUOS, S.L.	Burriana	679313732	964515674
		INNOVACIÓN Y GESTION MEDIOAMBIENTAL, SA (INGES)	Onda	964626710	964626068
		MOVIMIENTOS DE TIERRAS OLUCHA HERMANOS, SL	Onda	964770601	-
		PALETS PERSONAT, S.L.	Betxí	964621327	964621327
		RAFAEL IBAÑEZ CABEDO	Castelló de la Plana	964304607	-
		RAVI INICIATIVAS MEDIOAMBIENTALES, SLU	Borriol	964321475	964321475
		RECICLADOS COLLADO, S.L.	Onda	964209765	-
		RECICLAJES BLAS MONTROYA, SL	Almassora	964527686	964532306
		REYVAL AMBIENT, SL	L'Alcora	964360820	964363162
		SOCIEDAD DE FOMENTO AGRICOLA CASTELLONENSE, S.A.	Castelló de la Plana	964280817	-
		TRANS RUTH, S.L.	Segorbe	964132040	-
			Altura	964132040	964132049
		VICENTE MATEU ROIG	Almenara	962623803	-
Vidrio (20 01 02)		AZUSER, SL	Vila-Real	964530181	964536914
		CABRETA HIJO, S.L.	La Vall d'Uixó	964661144	-
		CASA NETA SERVICIOS INTEGRALES, S.L.	Almenara	962623119	-
		CENTRO DE TRANSFERENCIADE RTP'S DEL MEDITERRANEO, S.A.	Vall d'Alba	964320606	964324405
		ECOGESTVAL, S.L.	Almenara	902737421	962624090
		ESCAYOLAS NIÑEROLA	Rosell	977571178	977571228
		F.C.C. MEDIO AMBIENTE,	Onda	964626710	964626068

		SA				
		FERNANDO (VIFER) MIRALLES LLANSOLA	Figueroles	964381548	-	
		FOMENTO BENICASIM, S.A. (FOBESA)	Benicàssim	965395221	-	
			Benicàssim	964300897	-	
		HERMANOS LLORENS, C.B.	Vilafamés	964335039	-	
		RECICLAJES BLAS MONTROYA, SL	Almassora	964527686	964532306	
		VICENTE MATEU ROIG	Almenara	962623803	-	
		VIDREPUR, S.A.	Almassora	964525061	964533224	
	Plásticos (20 01 39)	AZUSER, SL	Vila-Real	964530181	964536914	
			BIOBLOC, S.L.	Benicarló	964471546	-
			CABRETA HIJO, S.L.	La Vall d'Uixó	964661144	-
			CENTRO DE TRANSFERENCIADE RTP'S DEL MEDITERRANEO, S.A.	Vall d'Alba	964320606	964324405
			ECOGESTVAL, S.L.	Almenara	902737421	962624090
			EDIFICACIONES Y CONSTRUCCIONES LA VALL, S.A.	La Vall d'Uixó	964667274	-
			ESCAVOLAS NIÑEROLA	Rosell	977571178	977571228
			F.C.C. MEDIO AMBIENTE, SA	Onda	964626710	964626068
			FUNDACIO TOTS UNITS	Vila-Real	964525486	964529002
			HERMANOS LLORENS, C.B.	Vilafamés	964335039	-
			INEKOL GESTION DE RESIDUOS, S.L.	Burriana	679313732	964515674
			INNOVACIÓN Y GESTION MEDIOAMBIENTAL, SA (INGES)	Onda	964626710	964626068
			MOVIMIENTOS DE TIERRAS OLUCHA HERMANOS, SL	Onda	964770601	-
			PALETS PERSONAT, S.L.	Betxí	964621327	964621327

		RAFAEL IBAÑEZ CABEDO	Castelló de la Plana	964304607	-
		RAVI INICIATIVAS MEDIOAMBIENTALES, SLU	Borriol	964321475	964321475
		RECICLADOS COLLADO, S.L.	Onda	964209765	-
		RECICLAJES BLAS MONTOYA, SL	Almassora	964527686	964532306
		VICENTE MATEU ROIG	Almenara	962623803	-
	Metales (20 01 40)	BIOBLOC, S.L.	Benicarló	964471546	-
		CABRETA HIJO, S.L.	La Vall d'Uixó	964661144	-
		CENTRO DE TRANSFERENCIA DE RTP'S DEL MEDITERRANEO, S.A.	Vall d'Alba	964320606	964324405
		ECOGESTVAL, S.L.	Almenara	902737421	962624090
		ESCAYOLAS NIÑEROLA	Rosell	977571178	977571228
		F.C.C. MEDIO AMBIENTE, SA	Onda	964626710	964626068
		FOMENTO BENICASIM, S.A. (FOBESA)	Benicàssim	965395221	-
			Benicàssim	964300897	-
		FUNDACIO TOTS UNITS	Vila-Real	964525486	964529002
		HERMANOS LLORENS, C.B.	Vilafamés	964335039	-
		MOVIMIENTOS DE TIERRAS OLUCHA HERMANOS, SL	Onda	964770601	-
		PALETS PERSONAT, S.L.	Betxí	964621327	964621327
		RAFAEL IBAÑEZ CABEDO	Castelló de la Plana	964304607	-
		RECICLADOS COLLADO, S.L.	Onda	964209765	-
		RECICLAJES BLAS MONTOYA, SL	Almassora	964527686	964532306
	VICENTE MATEU ROIG	Almenara	962623803	-	

Tabla 4.- Gestores autorizados para la recogida y transporte de residuos municipales

TIPO DE RESIDUO	IDENTIFICACIÓN GESTOR	INSTALACIÓN	TELÉFONO	FAX
Neumáticos fuera de uso	CENTRO DE TRANSFERENCIA DE RTP'S DEL MEDITERRANEO, S.A.	Vall d'Alba	964320606	964324405
	ECOGESTVAL, S.L.	Almenara	902737421	962624090
	EMA CONSTRUCCION Y MEDIO AMBIENTE, SL	Vall d'Alba	964256971	-
	F.C.C. MEDIO AMBIENTE, SA	Onda	964626710	964626068
	MARCIAL VICENT, SL	Almassora	964215132	964206822

Tabla 5.- Gestores autorizados para la recogida y transporte de neumáticos fuera de uso

Castellón de la Plana, octubre 2017.

Autores del proyecto:

Miguel Puerta López-Guzmán

Francisca Berenguer Alberó

Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

TECNOMEDITERRÁNEA, S.L.

Director del proyecto:

Leonardo Monzonís Forner

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Jefe del Servicio de Proyectos y Obras.

¹ Lista Europea de Residuos publicada en la Orden MAM/304/2002 de 8 de Febrero

1.-INTRODUCCIÓN

La Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, en su Artículo 1, punto 14 dice textualmente:

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

El Reglamento General de Costas, aprobado por Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, en su artículo 92, dice:

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

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

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

Este anejo se redacta para dar cumplimiento explícito a la citada Ley y su Reglamento, aunque las consideraciones que aquí se exponen, se han tenido en cuenta, lógicamente, a lo largo del Proyecto.

Para ello, se ha tenido en cuenta los resultados de los siguientes informes:

- VOLUMEN II DEL QUINTO INFORME DE EVALUACIÓN RELATIVO A IMPACTOS, ADAPTACIÓN Y VULNERABILIDAD FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO. IPCC. 2014
- ESTRATEGIA DE ACTUACIÓN EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE EL PUERTO DE CASTELLÓN Y EL PUERTO DE SAGUNTO. CEDEX. 2015.

2. EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS COSTAS DE CASTELLÓN

Máximo valor del Nivel del mar

Para analizar los efectos esperables del cambio climático en el tramo de costa en estudio se ha tenido en cuenta los resultados del Volumen II del Quinto Informe de Evaluación relativo a

Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad frente al cambio climático: que analiza entre otros los impactos en las costas, proporcionando información objetiva, clara, equilibrada y neutral del estado de conocimientos sobre el cambio climático.

Las predicciones hechas sobre el ascenso que se puede producir en el nivel del mar se resumen en la figura adjunta, tomada del citado Proyecto, proveniente del tercer informe del Panel Intergubernamentales de Cambio Climático (IPCC) que ofrece resultados de variación del nivel medio global del mar en el período 2000 a 2100.

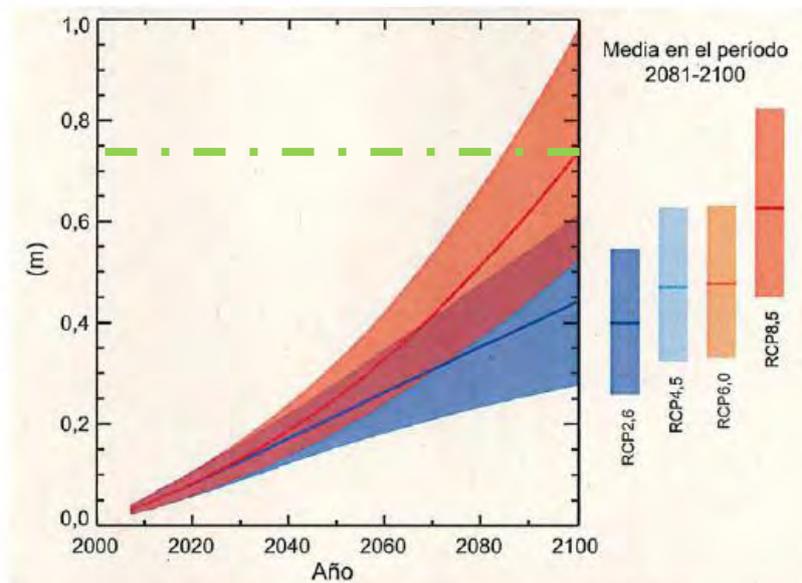


Figura 3.2: Variaciones del nivel medio global del mar (Quinto informe de Evaluación del IPCC)

Según este gráfico, la subida del nivel del mar se estima aproximadamente entre 0,98 y 0,52 m en el año 2100 (para el escenario de emisión RCP 8,5). Y aproximadamente entre 0,61 y 0,27 m (para el escenario de emisión RCP 2,6). Siendo estas cifras, en el año 2050 de aproximadamente 0,18 y 0,33 m (para el escenario de emisión RCP 8,5). Y aproximadamente entre 0,15 y 0,28 m (para el escenario de emisión RCP 2,6).

	FR	Tendencia del FR	[CO ₂] en 2100
RCP2.6	2,6 W/m ²	decreciente en 2100	421 ppm
RCP4.5	4,5 W/m ²	estable en 2100	538 ppm
RCP6.0	6,0 W/m ²	creciente	670 ppm
RCP8.5	8,5 W/m ²	creciente	936 ppm

Considerando el peor de los escenarios (RCP 8.5) la elevación del nivel podría alcanzar una cota media con horizonte 2100 de unos +0.76 m, valor del nivel que se utiliza en el análisis de propagaciones y resultados de la dinámica litoral.

Análisis de efectos teóricos

El análisis teórico de los posibles efectos del cambio climático en el litoral español debe distinguir los diversos tipos de estructuras, contemplándose:

- Playas
- Dunas
- Estuarios, humedales y lagunas
- Obras marítimas

En este marco, el análisis del efecto del cambio climático en las costas de Castellón no se contempla para las obras marítimas. Las variables más importantes que producen los efectos principales en las playas, dunas y estuarios se contemplan en las tablas de las figuras adjuntas, proveniente de este estudio y presentación del Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas de la Universidad de Cantabria.

ELEMENTO MORFOLÓGICO	ELEMENTOS ANALIZADOS	OLEAJE				NIVEL DEL MAR	MAREA METEOROLÓGICA
		REGIMEN MEDIO		EXTREMAL	NM		
		ΔH_{11}	ΔH_{RMS}	$\Delta \theta$		$\Delta H_{2,7-50 años}$	
PLAYAS	COTA DE INUNDACIÓN				POSIBLE AUMENTO COTA DE INUNDACIÓN	POSIBLE AUMENTO COTA DE INUNDACIÓN	POSIBLE AUMENTO COTA DE INUNDACIÓN
	PERFIL	AUMENTO PROFUNDIDAD DE CORTE. POSIBLE RETROCESO EN PLAYAS COLGADAS				RETROCESO PLAYA	
	FORMA EN PLANTA			BASCULAMIENTO PLAYAS. POSIBLE RETROCESO		CAMBIO EN TOMBOLOS. SALIENTES Y DOBLES SALIENTES	
	TRANSPORTE LITORAL		VARIACIÓN CAPACIDAD DE TRANSPORTE	VARIACIÓN CAPACIDAD DE TRANSPORTE			

		VIENTO		NIVEL DEL MAR
		REGIMEN MEDIO		
ELEMENTO MORFOLÓGICO	ELEMENTOS ANALIZADOS	ΔU_{RMS}	$\Delta \theta$	NM
DUNAS	TRANSPORTE EÓLICO	VARIACIÓN TASA DE CRECIMIENTO	VARIACIÓN TASA DE CRECIMIENTO	
	EROSIÓN DUNAR			RETROCESO DUNAR

		OLEAJE	NIVEL DEL MAR	CAUDAL MEDIO RÍO
		REGIMEN MEDIO		
ELEMENTO MORFOLÓGICO	ELEMENTOS ANALIZADOS	ΔH_{RMS}	NM	V_r
ESTUARIOS	PRISMA DE MAREA		POSIBLE AUMENTO DEL PRISMA DE MAREA	
	SECCIÓN DE EQUILIBRIO		POSIBLE AUMENTO DEL AREA DE EQUILIBRIO	
	BAJO EXTERIOR	CAMBIO EN LA FORMA Y POSICIÓN DEL BAJO	POSIBLE AUMENTO DEL VOLUMEN DEL BAJO	
	PLAYA ADYACENTE		RETROCESO ADICIONAL POR EL DEFICIT DE ARENA EN EL BAJE EXTERIOR	
	CIRCULACIÓN ESTUARINA		POSIBLE CAMBIO EN EL TIPO DE CIRCULACIÓN	POSIBLE CAMBIO EN EL TIPO DE CIRCULACIÓN
	EXTENSIÓN CUÑA SALINA		AUMENTO DE LA EXTENSIÓN DE LA CUÑA	DISMINUCIÓN DE LA EXTENSIÓN DE LA CUÑA

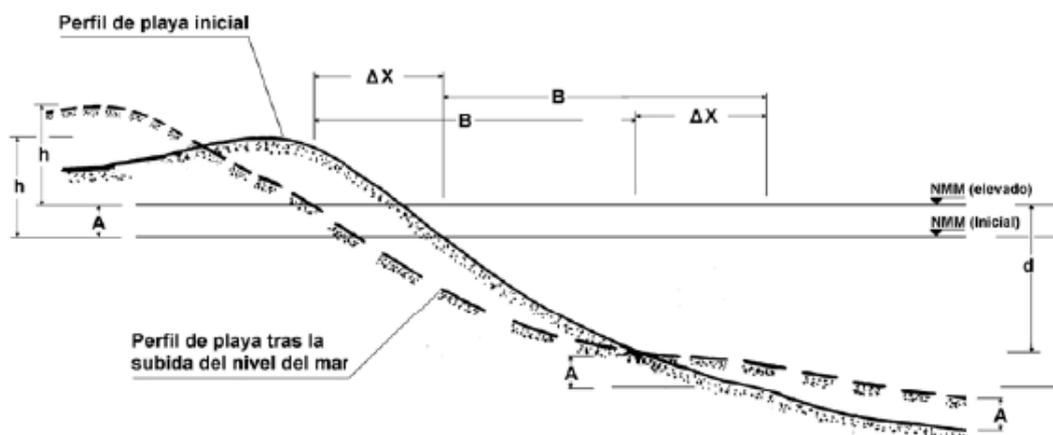
Análisis considerando la Elaboración de los Mapas de Peligrosidad y Riesgo requeridos por el Real Decreto 903/2010 en la Costa Española

Una tercera fuente de información a tener en cuenta para analizar los efectos del cambio climático en las costas de Castellón, es el trabajo denominado "Elaboración de los Mapas de Peligrosidad y Riesgo requeridos por el Real Decreto 903/2010 en la Costa Española", en el que se estudian las zonas costeras con riesgo de inundación; pero no se ha hallado referencia clara al uso de la variación del nivel del mar debido al cambio climático, por lo que no se ha utilizado para caracterizar este efecto en las costas de Castellón.

Respuesta de la costa y valores medios

La futura respuesta del perfil de playa, habitualmente se determina aplicando la llamada regla de Bruun (Bruun 1962), que a groso modo cada mm es una pérdida de 25 cm.

Esto es, en forma sencilla: La pérdida de anchura de playa sería igual a la distancia de la profundidad de cierre por la subida del nivel del mar y todo ello dividido por la profundidad de cierre a la costa. Por tanto: conociendo la profundidad de cierre (CEDEX 2012), la pendiente media de la playa y la elevación del nivel del mar se puede estimar cual es el retroceso de la playa debido a este concepto.



Aplicando de manera sencilla la expresión de la regla de Bruun (1962). Tomando como valor de la profundidad de cierre a largo término, el obtenido en el informe del CEDEX (2012), de 10 m (PdC), para la playa del Grao de Burriana. Suponiendo una profundidad de cierre, a largo término, similar en la playa consideradas: La Torre, Norte de Burriana, Grao de Burriana, Nules, Moncófar, Chilches, La Llosa, Almenara, Almardá y del Puerto de Sagunto. Y siendo B (m) la distancia a dicha profundidad, para cada una de las playas, indicada en siguiente figura. Se determina el avance de la línea de orilla o pérdida de anchura de playa, máxima para los años 2050 y 2100.

Retroceso Máximo Año 2050					Retroceso Máximo Año 2100				
Playa	A(m)	B(m)	PdC (m)	ΔX (m)	Playa	A(m)	B(m)	PdC (m)	ΔX (m)
La Torre	0,32	845	10	27	La Torre	0,9	845	10	76
Norte de Burriana	0,32	1275	10	41	Norte de Burriana	0,9	1275	10	115
Grao de Burriana	0,32	1158	10	37	Grao de Burriana	0,9	1158	10	104
Nules	0,32	1821	10	58	Nules	0,9	1821	10	164
Moncófar	0,32	1474	10	47	Moncófar	0,9	1474	10	133
Chilches	0,32	1624	10	52	Chilches	0,9	1624	10	146
La Llosa	0,32	1563	10	50	La Llosa	0,9	1563	10	141
Almenara	0,32	1293	10	41	Almenara	0,9	1293	10	116
Almardá	0,32	838	10	27	Almardá	0,9	838	10	75
Puerto de Sagunto	0,32	667	10	21	Puerto de Sagunto	0,9	667	10	60

Por lo tanto, el retroceso aproximado de la playa que resulta de aplicar la regla de Bruun (1962), con las previsiones de subida del nivel del mar indicadas anteriormente, daría un valor máximo de 41 m para el horizonte de 2050 y de 116 m para el horizonte 2100.

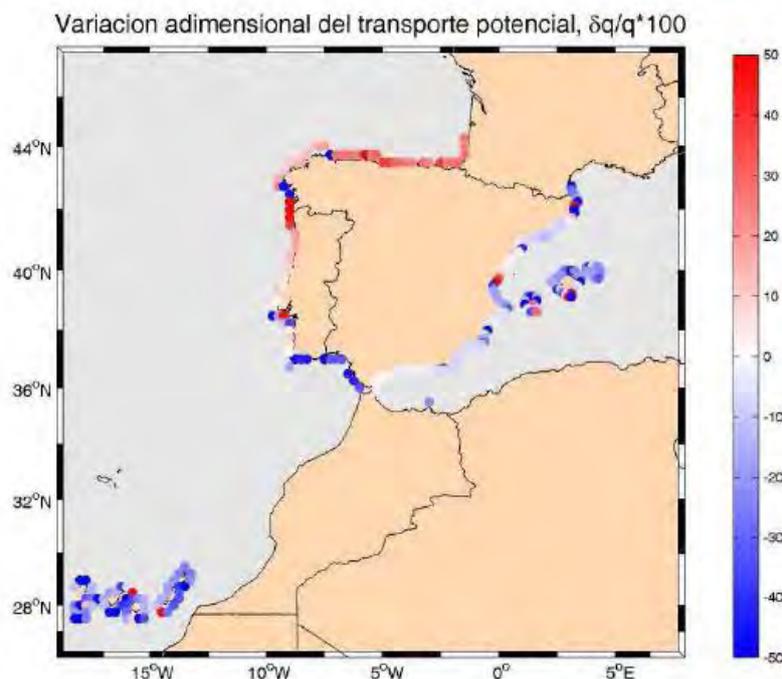
Este retroceso aproximado, se ha obtenido, sin tener en cuenta la condición de borde exterior a la playa, siendo condición de borde: los muros, los acantilados, etc., que reducirían ese alcance.

En cuanto al retroceso de la línea de orilla, las playas situadas en las costas de Castellón, no son excesivamente susceptibles a este tipo de retroceso.

Otro efecto significativo es el posible cambio en el transporte longitudinal de sedimentos a lo largo de la costa, típico de las playas de la zona Mediterránea, sometidas a un transporte litoral muy activo. Demostrándose que el cambio en la tasa de transporte puede ser consecuencia de variaciones en la altura de ola en rotura y en la dirección del oleaje en rotura.

Teniendo en cuenta, la altura de ola significativa media anual y la dirección del flujo medio de energía y su variación media calculada, se ha calculado en cada zona de la costa del litoral, la dirección del flujo medio de energía actual y su correspondiente variación para el año 2050, en el punto de rotura correspondiente a la altura de ola significativa media anual. Con todo esto se ha elaborado un mapa orientativo de del porcentaje de cambio en el transporte longitudinal a lo largo del litoral.

En esta segunda figura, obtenida para el escenario de cambio climático seleccionado, en el Mediterráneo, y como consecuencia en las playas de Castellón, se obtiene una reducción de las tasas de transporte longitudinal, lo que indica que en las playas sometidas a erosiones progresivas, la tasa de erosión será más lenta, ya que la capacidad de transporte se reducirá.



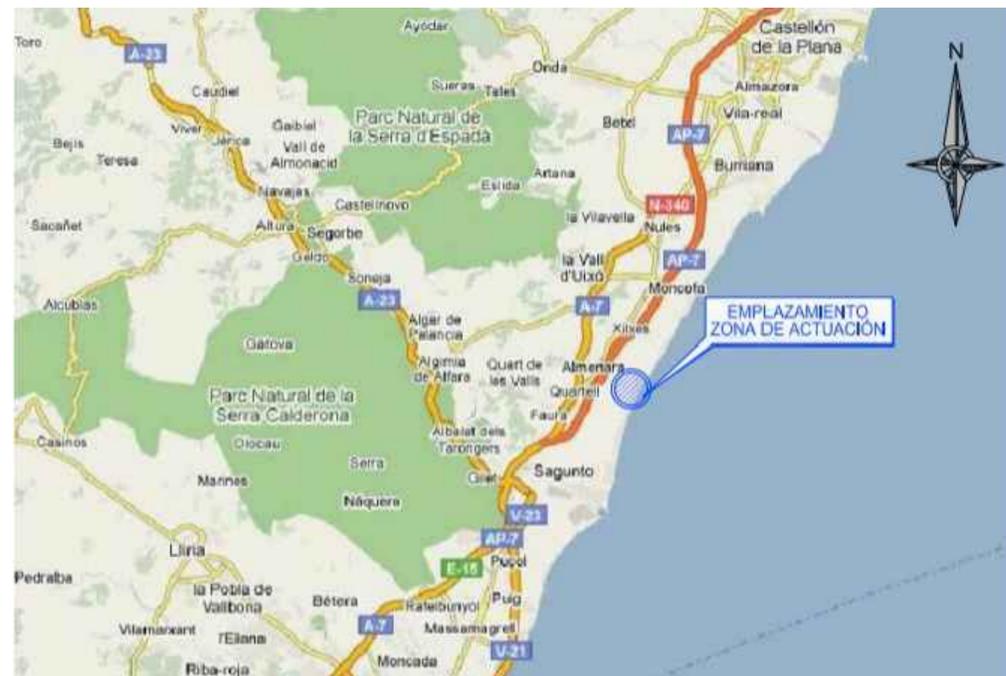
PLANO DE SITUACIÓN



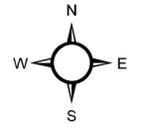
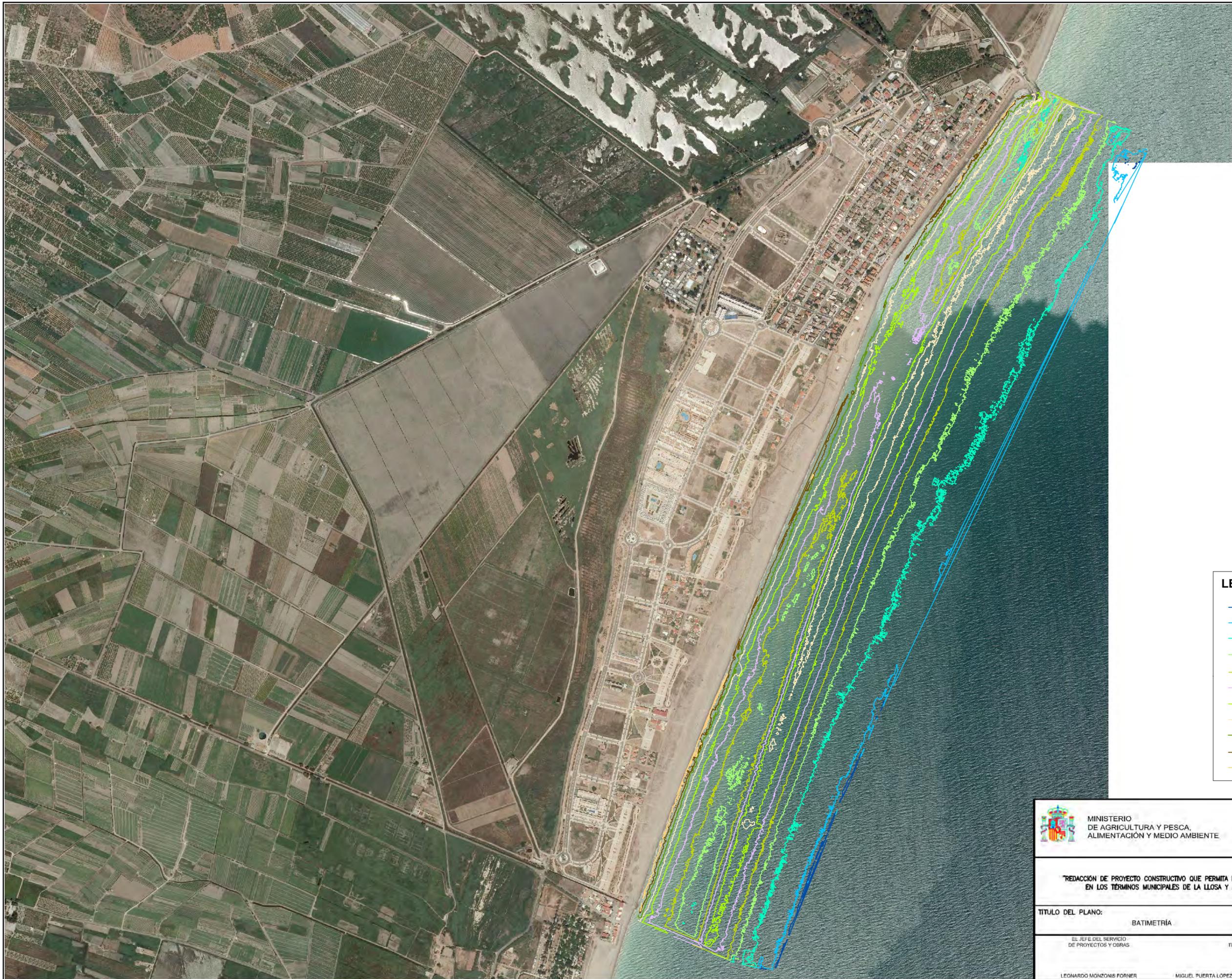
PLANO DE LA ZONA DE ACTUACIÓN



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	



LEYENDA

- 6,0
- 5,5
- 5,0
- 4,5
- 4,0
- 3,5
- 3,0
- 2,5
- 2,0
- 1,5
- 1,0

 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. _____ Rta. _____ ESCALA: 1 / 8.000	
TÍTULO DEL PLANO:	PLANO:
BATIMETRÍA	2
EL JEFE DEL SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS	FECHA:
LEONARDO MONZONIS FORNER	Octubre 2017
POR LA EMPRESA: TECNOMEDITERRANEA MIGUEL PUERTA LÓPEZ-GUZMÁN FRANCISCA BERENGUER ALBERO	



PROVINCIA DE CASTELLÓN
T.M. DE ALMENARA

PROVINCIA DE CASTELLÓN
T.M. DE LA LLOSA

PROVINCIA DE VALENCIA
T.M. DE SAGUNTO

PLAYA EXISTENTE

COTA 0 PREVISTA EN 3 AÑOS (V=12.000m³)

PIE DE PLAYA ESTIMADO EN 3 AÑOS

SOLUCIÓN DINÁMICA

RELLENO DE ARENA
D50=0.36mm

ZONA PREVISTA
DEPÓSITO DE ARENA
D50=0.36mm

MATERIAL DE APORTACIÓN

MATERIAL DE APORTACIÓN

MATERIAL DE APORTACIÓN

SOLUCIÓN ESTÁTICA

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.
Rfca.
ESCALA:
1/6.000

TÍTULO DEL PLANO:
PLANTA GENERAL.

PLANO:
3

EL JEFE DEL SERVICIO
DE PROYECTOS Y OBRAS

POR LA EMPRESA:
TECNOMEDITERRÁNEA

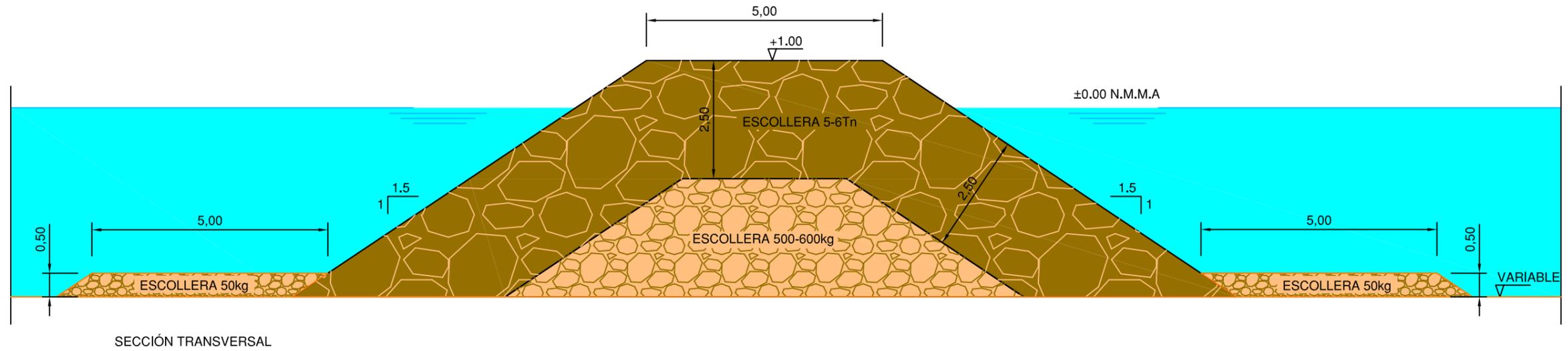
FECHA:
Octubre 2017

LEONARDO MONZONIS FORNER

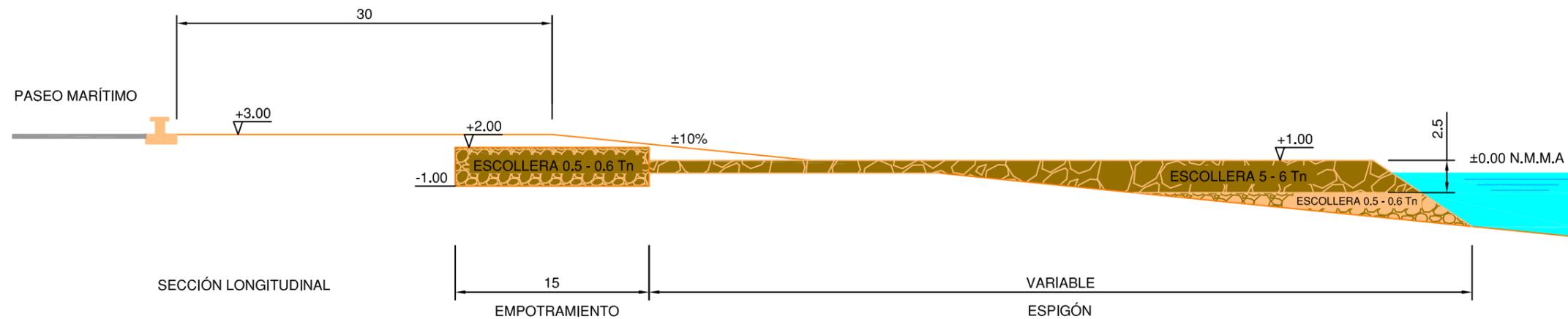
MIGUEL PUERTA LÓPEZ-GUZMÁN

FRANCISCA BERENGUER ALBERO

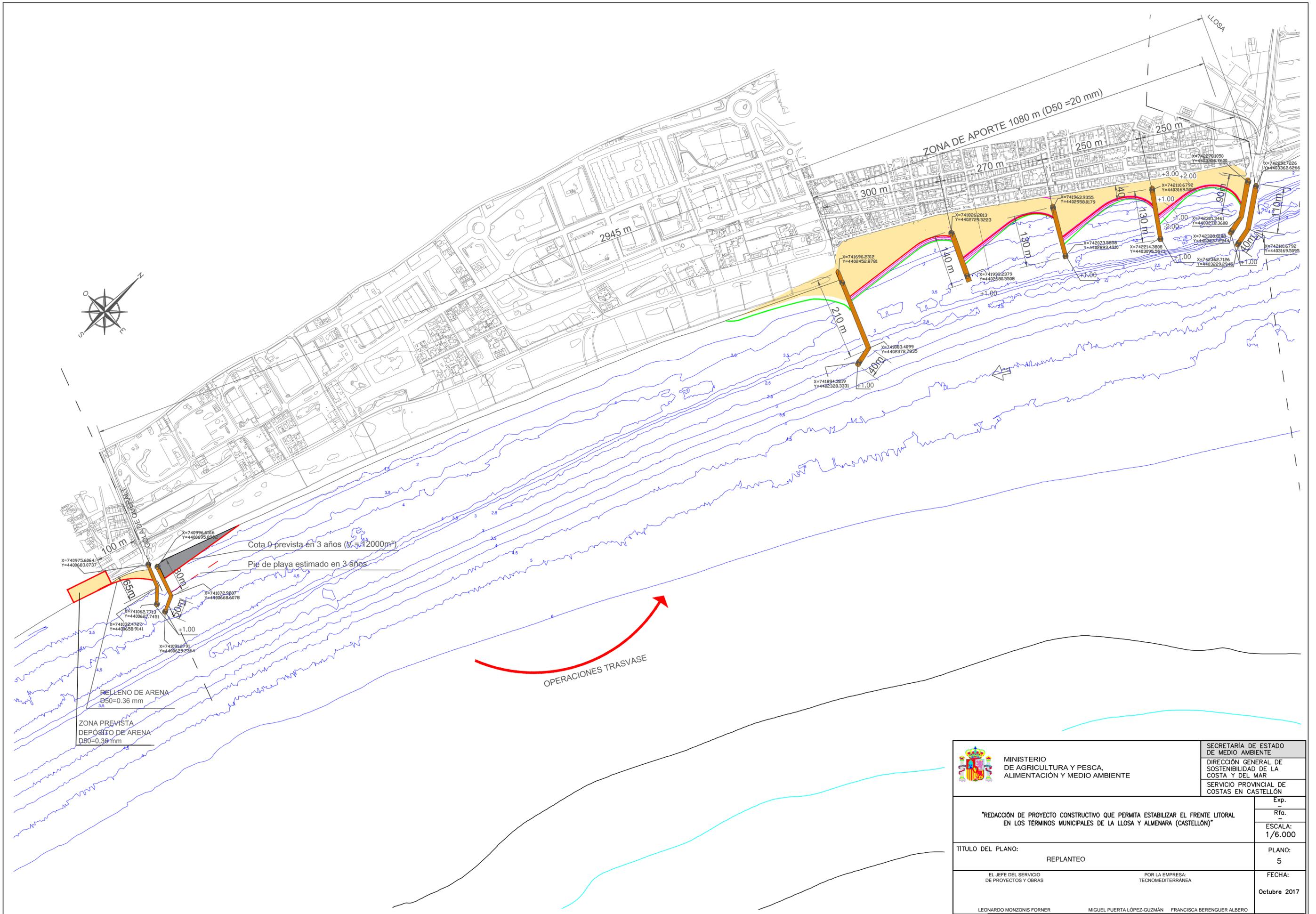
ESCALA:
1/100



ESCALA:
1/400



 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. -
	Rfa. -
TÍTULO DEL PLANO: SECCIÓN TIPO	ESCALA: INDICADAS
EL JEFE DEL SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS LEONARDO MONZONIS FORNER	POR LA EMPRESA: TECNOMEDITERRÁNEA MIGUEL PUERTA LÓPEZ-GUZMÁN FRANCISCA BERENGUER ALBERO
PLANO: 4	
FECHA: Octubre 2017	



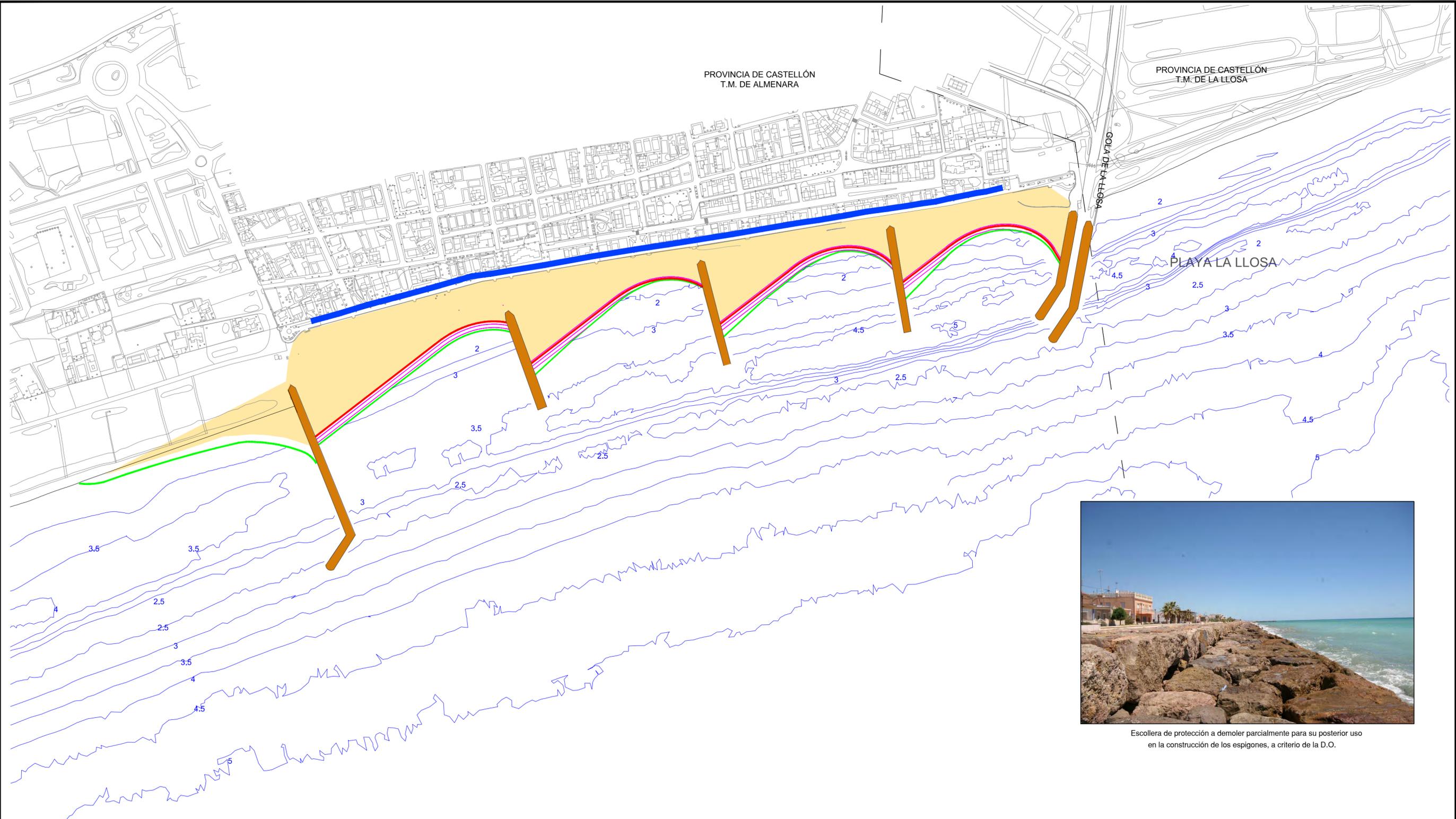
 MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE	
	DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR	
SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN CASTELLÓN		Exp. -
"REDACCIÓN DE PROYECTO CONSTRUCTIVO QUE PERMITA ESTABILIZAR EL FRENTE LITORAL EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE LA LLOSA Y ALMENARA (CASTELLÓN)"		Rta. -
		ESCALA: 1/6.000
TÍTULO DEL PLANO:	REPLANTEO	PLANO: 5
EL JEFE DEL SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS	POR LA EMPRESA: TECNOMEDITERRÁNEA	FECHA: Octubre 2017
LEONARDO MONZONIS FORNER	MIGUEL PUERTA LÓPEZ-GUZMÁN FRANCISCA BERENGUER ALBERO	

PROVINCIA DE CASTELLÓN
T.M. DE ALMENARA

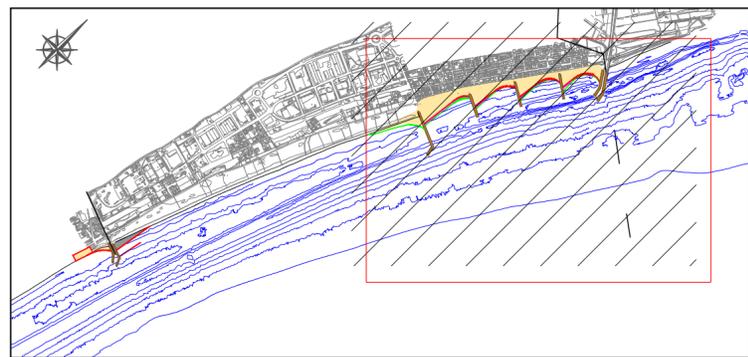
PROVINCIA DE CASTELLÓN
T.M. DE LA LLOSA

GOLA DE LA LLOSA

PLAYA LA LLOSA



Escollera de protección a demoler parcialmente para su posterior uso en la construcción de los espigones, a criterio de la D.O.



Nivel 0 actual	—
Nivel 0 de proyecto	—
Pie de playa de proyecto	—
Separación de término	— — —
Escollera de protección a demoler parcialmente y posterior reutilización en construcción de espigones según criterio D.O.	—

 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	
Exp. —	
Rfo. —	
ESCALA: 1/5.000	
PLANO: 6	
FECHA: Octubre 2017	
TÍTULO DEL PLANO: DEMOLICIONES	"REDACCIÓN DE PROYECTO CONSTRUCTIVO QUE PERMITA ESTABILIZAR EL FRENTE LITORAL EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE LA LLOSA Y ALMENARA (CASTELLÓN)"
EL JEFE DEL SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS LEONARDO MONZONIS FORMER	POR LA EMPRESA: TECNOMEDITERRANEA MIGUEL PUERTA LÓPEZ-GUZMÁN FRANCISCA BERENGUER ALBERO



PUNTOS	X	Y
M-1	741036,4850	4400909,3640
M-2	741062,6910	4400993,602
M-3	741075,6880	4401043,1470
M-4	741098,5880	4401119,3860
M-5	741091,3210	4401127,801
M-6	741117,1270	4401228,1280
M-7	741124,1160	4401248,8140
M-8	741148,6200	4401332,3930
M-9	741168,0470	4401395,946
M-10	741194,5050	4401481,5840
M-11	741198,5680	4401497,313
M-12	741197,6120	4401508,5050
M-13	741205,7430	4401540,0130
M-14	741217,7020	4401580,858
M-15	741210,2210	4401605,6330
M-16	741242,3620	4401672,504
M-17	741268,2050	4401660,8430
M-18	741289,1390	4401748,8250
M-19	741294,5010	4401764,9120
M-20	741311,9120	4401800,5540
M-21	741326,5910	4401837,379
M-22	741330,6800	4401846,7140
M-23	741347,8620	4401889,1590
M-24	741372,9210	4401950,6600
M-25	741405,6170	4402031,628
M-26	741437,331	4402111,4990
M-27	741461,8080	4402167,612
M-27	741459,661	4402168,4200
M-28	741479,9020	4402220,0210
M-29	741500,2410	4402271,4920
M-30	741532,3070	4402343,8740
M-31	741561,222	4402405,2560
M-32	741563,4170	4402404,208
M-33	741591,655	4402458,6610
M-34	741633,0410	4402531,676
M-35	741658,0790	4402575,7440
M-36	741663,648	4402585,9220
M-37	741706,7750	4402661,2890
M-38	741726,6430	4402696,1190
M-39	741736,628	4402713,6110
M-40	741762,8790	4402794,5980
M-41	741796,304	4402818,3150
M-42	741826,3880	4402870,605
M-43	741822,6180	4402880,5030
M-44	741843,462	4402913,5010
M-45	741855,9380	4402921,4610
M-46	741887,658	4402976,1730
M-47	741921,7760	4403027,0460
M-48	741901,1760	4403041,2220
M-49	741943,5060	4403109,8223
M-49	741962,2670	4403119,3390
M-50	741989,9770	4403157,883
M-51	742023,3270	4403208,3120
M-52	742017,386	4403228,8770
M-53	742051,4580	4403281,0740
M-54	742084,1610	4403330,119
M-55	742128,5490	4403484,3960
M-56	742158,2010	4403424,1280
M-57	742197,7020	4403491,0340
M-58	742222,5630	4403546,1530
M-59	742246,0820	4403581,5340
M-60	742305,0310	4403639,4940

Limite de servidumbre 
 Limite 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. ESCALA: 1/6.000
	TITULO DEL PLANO: DOMINIO PÚBLICO
EL JEFE DEL SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS	POR LA EMPRESA: TECNOMEDITERRANEA FECHA: Octubre 2017
LEONARDO MONZONIS FORNER	MIGUEL PUERTA LÓPEZ-GUZMÁN FRANCISCA BERENGUER ALBERO

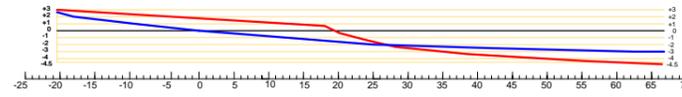


OPERACIONES TRASVASE

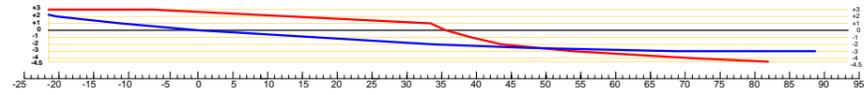
VISTA EN PLANTA DE LOS PERFILES

 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: 1/6000
"REDACCIÓN DE PROYECTO CONSTRUCTIVO QUE PERMITA ESTABILIZAR EL FRENTE LITORAL EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE LA LLOSA Y ALMENARA (CASTELLÓN)"		PLANO: 8
TÍTULO DEL PLANO: PLANTA DE PERFILES DE PLAYA	EL JEFE DEL SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS	FECHA: Octubre 2017
LEONARDO MONZONIS FORNER MIGUEL PUERTA LÓPEZ-GUZMÁN FRANCISCA BERENGUER ALBERO		

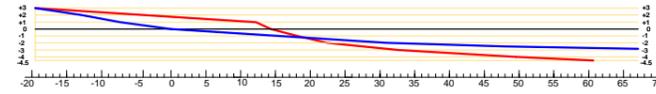
SECCIÓN 1 Área = 68,164 m²



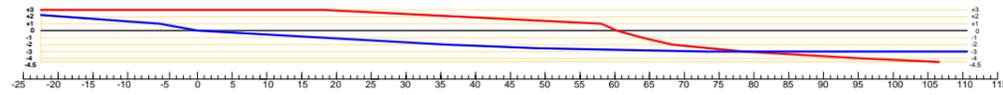
SECCIÓN 2 Área = 151,682 m²



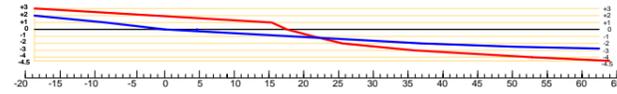
SECCIÓN 3 Área = 44,724 m²



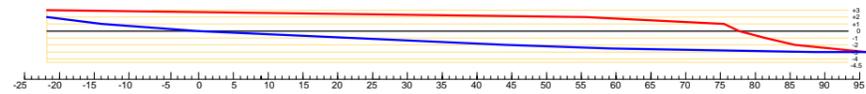
SECCIÓN 4 Área = 286,030 m²



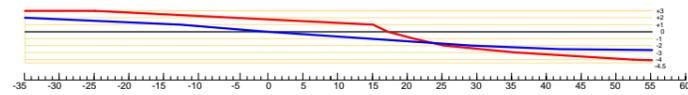
SECCIÓN 5 Área = 60,226 m²



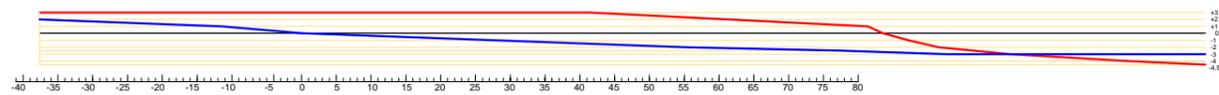
SECCIÓN 6 Área = 350,742 m²



SECCIÓN 7 Área = 85,189 m²



SECCIÓN 8 Área = 413,175 m²



Línea de nivel actual ————
Línea de nivel de proyecto ————

 <p>MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE</p>	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
	DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
	SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN CASTELLÓN
<p>"REDACCIÓN DE PROYECTO CONSTRUCTIVO QUE PERMITA ESTABILIZAR EL FRENTE LITORAL EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE LA LLOSA Y ALMENARA (CASTELLÓN)"</p>	Exp. —
	Rfa. —
<p>TÍTULO DEL PLANO: PERFILES PLAYA</p>	ESCALA: 1/100
	PLANO: 9
<p>EL JEFE DEL SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS</p> <p>LEONARDO MONZONIS FORNER</p>	<p>POR LA EMPRESA: TECNOMEDITERRÁNEA</p> <p>MIGUEL PUERTA LÓPEZ-GUZMÁN FRANCISCA BERENGUER ALBERO</p>
<p>FECHA: Octubre 2017</p>	

1.	DEFINICIÓN Y OBJETO DE ESTE PLIEGO	5
1.1	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	5
1.2	PLANOS	7
1.3	CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRORES	8
1.4	DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA	8
1.4.1	DOCUMENTOS CONTRACTUALES	8
1.4.2	DOCUMENTOS INFORMATIVOS	8
1.5	OFICINA PARA LA DIRECCIÓN EN EL LUGAR DE LAS OBRAS	9
1.6	ÓRDENES AL CONTRATISTA	9
1.7	LIBRO DE ÓRDENES	9
1.8	PLIEGOS, INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICABLES.....	10
1.9	VIGILANCIA DE LAS OBRAS	13
1.10	PROGRAMA Y PLAZOS DE EJECUCIÓN	14
2.	CARACTERÍSTICAS O CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA.....	14
2.1	PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES	14
2.2	CANTERAS Y YACIMIENTOS	15
2.3	OBRAS MARÍTIMAS	16
2.3.1	ESCOLLERA CLASIFICADA	16
2.3.2	GRAVAS DE APORTACIÓN. CANTO RODADO	18
2.4	NORMA GENERAL.....	20
2.5	OTROS MATERIALES	20
2.6	MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES	20
2.7	PERSONAL DEL CONTRATISTA.....	20
3.	CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	21
3.1	CONDICIONES GENERALES	21

3.2 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO DE LAS OBRAS	22
3.3 ACCESO A LAS OBRAS	24
3.4 INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES.....	25
3.5 COMIENZO DEL PLAZO Y ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	25
3.6 CONDICIONES EN QUE DEBEN COLOCARSE LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA	27
3.7 CONTROL Y MINIMIZACIÓN DE CONTAMINACIONES.....	28
3.8 PRECAUCIONES EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS MARÍTIMOS	29
3.9 LIMPIEZA DE LAS OBRAS	29
3.10 COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS	30
3.11 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN	30
3.12 TRABAJOS NOCTURNOS	30
3.13 TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y DEFECTUOSOS	30
3.14 UNIDADES NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO.....	31
3.15 MODIFICACIONES DE OBRA.....	31
3.16 SONDEOS DE REPLANTEO, MEDICIÓN Y RECEPCIÓN.....	32
3.17 EQUIPOS DE TRANSPORTE Y RELLENO	32
3.18 DESPERFECTOS PRODUCIDOS POR LOS TEMPORALES	33
3.19 PARTIDA ALZADA CAMPAÑAS SEGUIMIENTO TOPOBATIMÉTRICO	34
3.20 OBRAS MARÍTIMAS	34
3.20.1 CARGA Y DESCARGA DE ESCOLLERA. RASANTEO	34
3.20.2 DEMOLICIÓN DE ESCOLLERA DE PROTECCIÓN	35
3.20.3 APORTACIÓN DE GRAVAS.....	35
3.20.3.1 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	35
3.20.3.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	36
3.20.3.3 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.....	37
3.20.3.4 CONTROL DE CALIDAD	37

3.20.4 SEÑALES DE CIRCULACIÓN	39
3.20.4.1 EJECUCIÓN	39
3.20.4.2 CONTROL.....	39
4. EQUIPO Y MAQUINARIA	41
4.1 MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES ADSCRITOS A LA OBRA	41
5. MEDICIÓN Y ABONO.....	41
5.1 CONDICIONES GENERALES DE VALORACIÓN.....	41
5.2 SISTEMA DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN NO ESPECIFICADO	42
5.3 PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS EN EL CONTRATO	42
5.4 PRECIOS DE OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACCEPTABLES	43
5.5 MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS E INCOMPLETAS.....	43
5.6 OBRAS EN EXCESO	43
5.7 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	44
5.8 CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA MEDICIÓN DE LAS OBRAS.....	44
5.9 TRANSPORTES	45
5.10 REPLANTEOS	45
5.11 RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES	45
5.12 MEDIOS AUXILIARES.....	45
5.13 OBRAS MARÍTIMAS	46
5.13.1 ESCOLLERA.....	46
5.13.2 GRAVA DE APORTACIÓN.	47
5.13.3 RETIRADA DE MATERIAL SOBRENTE DE DIQUES Y ACCESOS	47
5.13.4 DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE CONEXIONES Y ACCESOS	48
5.13.5 SEÑALES DE CIRCULACIÓN	48
6. PRUEBAS Y ENSAYOS	49
6.1 INSPECCIÓN Y ENSAYOS	49

6.2 ENSAYOS DE RECEPCIÓN Y ENSAYOS DE CONTROL.....	49
6.3 CONTROL Y VIGILANCIA AMBIENTAL	50
INFORMES Y ESTUDIOS PREVIOS.....	50
DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	50
MEDIDA PROTECTORA: CONTROL DE EMISIONES SONORAS.....	50
MEDIDA PROTECTORA: CONTROL DE LAS EMISIONES DE LAS PARTÍCULAS A LA ATMÓSFERA	51
MEDIDA CORRECTORA: MODO OPERATIVO CUIDADOSO CON EL MEDIO.....	51
MEDIDA CORRECTORA: MOMENTO ADECUADO PARA LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS.	52
MEDIDA CORRECTORA: PROTECCIÓN DE AGUAS.....	52
MEDIDA CORRECTORA: PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	53
DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO	53
COMPROBACIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO	53
DETECCIÓN DE FACTORES ALTERADOS QUE NO HABÍAN SIDO CONTEMPLADOS EN EL PROYECTO	53
7. INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO	55
7.1 DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.....	55
7.2 FUNCIONES DEL DIRECTOR.....	55
8. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN	56
8.1 RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN.....	56

1. DEFINICIÓN Y OBJETO DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye un conjunto de instrucciones, normas y recomendaciones para el desarrollo de las obras que constituyen el **“Redacción del proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los frentes municipales de La Llosa y Almenara (Castellón)”** y contiene, como mínimo, las condiciones técnicas referentes a los materiales y maquinaria, las instrucciones y detalles de ejecución y, por si procede, el sistema de pruebas a que han de someterse tanto los trabajos de realización como los materiales.

En el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se establecen también las consideraciones sobre la forma de medir y valorar las distintas unidades de obra, así como las disposiciones generales que, además de la legislación vigente, regirán durante la efectividad del Contrato de obras.

1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

De modo que **la solución consiste 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 cota de coronación +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 coronación +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 $D_{50}=20$ 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
- 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 cota de coronación +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.

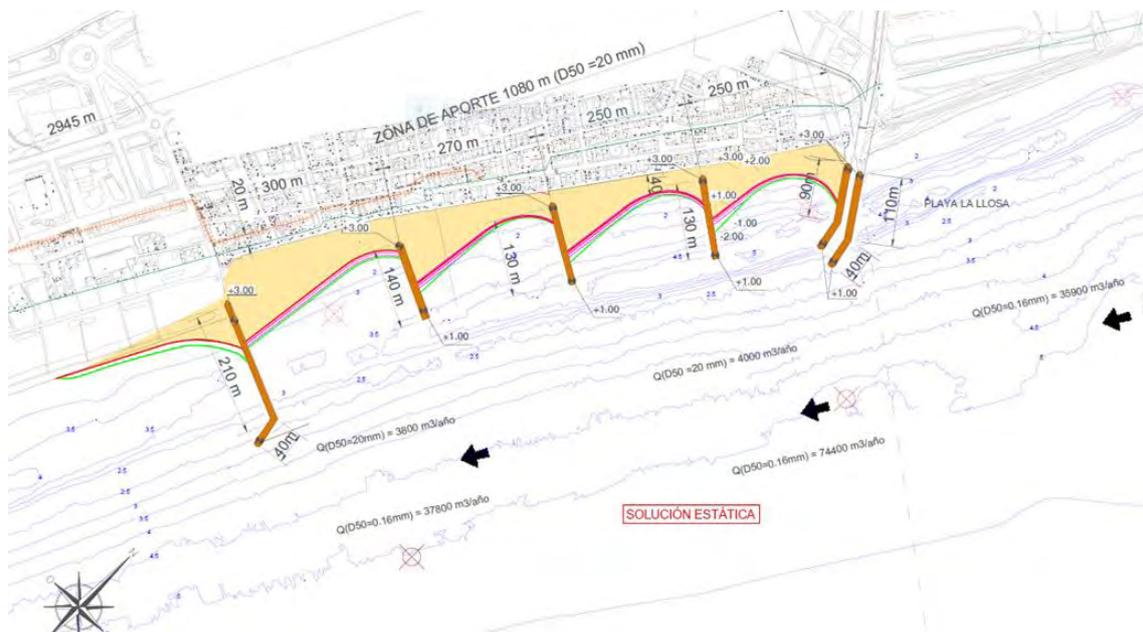


Figura 1.- Solución estática en el tramo norte. T.M. de Almenara

Figura 2.-



Figura 3.- 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 .

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

1.2 PLANOS

Las obras quedan descritas en los planos del proyecto a efectos de mediciones y valoraciones pertinentes, deduciéndose de ellos los planos de ejecución en obras o en taller.

Todos los planos de detalle preparados durante la ejecución de las obras, deberán estar suscritos por el Director, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

1.3 CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRORES

En caso de contradicciones entre Planos y Pliego de Prescripciones Particulares, prevalecerá lo prescrito en este último. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de comprobación del replanteo.

1.4 DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios que la Administración entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo.

1.4.1 DOCUMENTOS CONTRACTUALES

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 82, 128 y 129 del R.G.C. y en la Cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, en adelante P.C.A.G.

Será documento contractual el programa de trabajo, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 128 de R.G.C.

Ambas normas serán de aplicación en lo que no estén derogadas por Texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas

1.4.2 DOCUMENTOS INFORMATIVOS

Los datos sobre sondeos, procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales,

estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen en la Memoria, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministra; y, en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

1.5 OFICINA PARA LA DIRECCIÓN EN EL LUGAR DE LAS OBRAS

El Contratista facilitará a la Dirección, considerándose incluidos los gastos en los precios y presupuesto, una oficina debidamente acondicionada a juicio de aquélla, con 25 m² como mínimo, en dos despachos dotados de enseres y útiles de trabajo, hasta la recepción de las obras.

1.6 ÓRDENES AL CONTRATISTA

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 8 del P.C.A.G.

Las órdenes emanadas de la Superioridad jerárquica del Director, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista por intermedio de la Dirección. De darse la excepción antes expresada, la Autoridad promotora de la orden la comunicará a la Dirección con análoga urgencia.

1.7 LIBRO DE ÓRDENES

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 9 del P.C.A.G.

En las oficinas de la obra, tendrá el Contratista el Libro de órdenes donde, siempre que lo

juzgue oportuno, consignarán en él sus órdenes por escrito los facultativos encargados de la inspección.

El cumplimiento de estas órdenes y de las que sean dirigidas por oficio al Contratista, son tan obligatorias como las prescripciones del presente Pliego, siempre que dentro de las veinticuatro horas siguientes a la firma del "Enterado" por el Contratista, no presente éste reclamación alguna sobre las mismas.

Se establecerá un Libro de Ordenes donde se recogerán las prescripciones convenientes para cada parte de la obra, en función de los medios de control que se prevén en ella y que comunique la Dirección al Contratista.

1.8 PLIEGOS, INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICABLES

Serán de aplicación, además del presente Pliego y el de Cláusulas Económico-Administrativas Particulares del Contrato, las Leyes, Reglamentos, Ordenanzas, Pliegos Oficiales de Prescripciones Técnicas Generales, Instrucciones Oficiales y Normas de obligado cumplimiento que, siendo vigentes durante el desarrollo del Contrato, afecten directa o indirectamente a la ejecución de las obras objeto del mismo.

El Director de Obra podrá exigir el cumplimiento de las disposiciones contenidas en las citadas disposiciones en todo aquello que no esté expresamente especificado en el presente Pliego, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales como a las condiciones de su puesta en obra.

En consecuencia, serán de aplicación, al menos, las disposiciones que, sin carácter limitativo y atendiendo a sus ulteriores modificaciones, se señalan a continuación, las cuales se designarán, en general, cuando se haga referencia a ellas, con las abreviaturas que así mismo se indican:

- TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO
Última modificación 31-12-2015.

-Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

-Real Decreto 1471/89, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General para Desarrollo y Ejecución de la Ley de Costas.

-Instrucción de Hormigón estructural aprobado por Decreto de 11 de Diciembre de 1998. En este pliego EHE.

-Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976 y modificaciones posteriores. En este pliego PG-3.

-Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

-Normas UNE, de aplicación en el Ministerio de Fomento y declaradas de obligado cumplimiento.

-Ordenanzas y Normas del Excelentísimo Ayuntamiento afectado.

-Normas Técnicas españolas y extranjeras a las que explícitamente se haga referencia en el articulado de este Pliego, o cualquier otro documento de carácter contractual.

Así mismo, en el desarrollo de los trabajos, se seguirán las disposiciones vigentes en materia de Seguridad y Salud, destacando entre ellas:

-Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9-3-71).

-Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. 9-3-71).

-Decreto 432/1971, de 11 de marzo, sobre Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (O.M. 20-5-52).

- Ordenanza de trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-8-70).

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (O.M. 20-9-73).

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (B.O.E. nº 224 de 18 de Septiembre de 2002).

- Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión (O.M. 28-11-68).

- Regulación de la jornada de trabajo, jornadas especiales y descansos (Real Decreto 2001/1983 de 28 de julio).

- Norma sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo (Real Decreto 1403/1986 de 9 de mayo).

- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales. BOE nº 269, de 10 de noviembre

- Directiva 92/58/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1992, establece las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo

- R. D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo

-Otros preceptos sobre Seguridad y Salud contenidos en las ordenanzas laborales, reglamentos de trabajo, convenios colectivos y reglamentos de régimen interior en vigor.

Serán de aplicación las disposiciones oficiales que sustituyan, modifiquen o completen a las citadas en la relación anterior, así como las nuevas disposiciones que se publicasen, siempre que sean de obligado cumplimiento en la ejecución de las obras, antes de su contratación.

Aquellas Normas Técnicas relativas a características y métodos de ensayo de materiales cuya designación indique el año de su redacción, no podrán ser sustituidas por otras de fecha diferente. Cuando la designación de la norma no especifique la fecha de su redacción se entenderá que deberá adoptarse la correspondiente al momento de aprobación del Proyecto.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todas las Instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole promulgadas por la Administración que tengan aplicación en los trabajos a realizar, tanto si están citadas en la relación anterior como si no lo están, quedando a decisión del Director de Obra resolver cualquier discrepancia que pudiera existir entre ello y lo dispuesto en este Pliego.

Con carácter previo al comienzo de las obras, el promotor deberá contar con la autorización expresa de la conselleria competente en materia de medio ambiente, a que hace referencia el artículo 14 del decreto 70/2009, de 22 de mayo, del Consell, por el que se crea y regula el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada y se regulan medidas adicionales de conservación, en lo que se refiere al taxón vigilado *Posidonia oceanica*.”

1.9 VIGILANCIA DE LAS OBRAS

El Director de Obra podrá nombrar hasta tres vigilantes a pie de obra para garantizar la continua inspección de la misma. Los gastos de este personal serán a cargo del Contratista, estando incluidos su parte proporcional en los precios unitarios del Proyecto, no pudiendo reclamar nada por este concepto.

El Contratista no podrá rehusar a los vigilantes nombrados, quienes por el contrario, tendrán en todo momento libre acceso a cualquier parte de la obra.

1.10 PROGRAMA Y PLAZOS DE EJECUCIÓN

Se ajustará a lo previsto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de la obra.

2. CARACTERÍSTICAS O CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA

2.1 PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en las obras reunirán las condiciones de calidad exigibles en la buena práctica de la construcción; y la aceptación por la Dirección de una marca, fábrica o lugar de extracción no exime al Contratista del cumplimiento de estas Prescripciones. Cumplida esta premisa, así como las que expresamente se prescriben para cada material, queda de la total iniciativa del Contratista la elección del punto de origen de los materiales, cumpliendo las siguientes normas:

-No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados en los términos y forma que prescriba la Dirección de Obra, o persona en quien delegue.

-Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo la supervisión de la Dirección de Obra o técnico en quien delegue.

-Dichos ensayos podrán realizarse en los laboratorios de obra si los hubiere o en los que designe la Dirección de Obra y de acuerdo con sus instrucciones.

- Todos los gastos de pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista y se consideran incluidos en los precios de las unidades de obra.

- Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan con el objetivo al que se destinen.

- Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la Obra por cuenta y riesgo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra.

2.2 CANTERAS Y YACIMIENTOS

Es de responsabilidad del Contratista la elección de yacimientos entre los previstos en el proyecto, para la obtención de los materiales necesarios para la ejecución de las obras (todo uno, escolleras, gravas, etc.) sin embargo, deben de tenerse en cuenta los siguientes puntos:

- Es de total responsabilidad del Contratista la elección y explotación de yacimientos, tanto en lo relativo a la calidad de los materiales, como al volumen explotable de los mismos.

- Es de cuenta del Contratista la obtención de los permisos y autorizaciones, corriendo igualmente a su cargo la adquisición o la indemnización por ocupación temporal de los terrenos que fueran necesarios.

-Durante la explotación del yacimiento el Contratista se atenderá en todo momento a las normas acordadas con la Dirección de Obra.

-El Contratista viene obligado a eliminar los materiales de calidad inferior a la exigida, que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera o yacimiento.

-Serán a costa del Contratista, sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna, los daños que pueda ocasionar con motivo de la toma, extracción, preparación, transporte y depósito de

los materiales. El Contratista se hará cargo de las señales y marcas que coloque, siendo responsable de su vigilancia y conservación.

2.3 OBRAS MARÍTIMAS

2.3.1 ESCOLLERA CLASIFICADA

La piedra para escollera será sana, compacta, dura, densa, de buena calidad y alta resistencia a los agentes atmosféricos y a la desintegración por la acción del agua del mar.

Estará exenta de vetas, fisuras, planos débiles, grietas por voladuras y otras imperfecciones o defectos que en opinión de la Dirección de Obra pueden contribuir a su desmoronamiento o rotura durante su manipulación, colocación o exposición a la intemperie. Todos los cantos tendrán sus caras toscas de forma angular, y su dimensión mínima no será inferior a un tercio (1/3) de su dimensión máxima. Las lajas, losas finas, planas o alargadas, así como los cantos rodados, o partes de los mismos, serán rechazados.

-La densidad de la piedra será, como mínimo, de dos con setenta toneladas por metro cúbico.

-El peso de los cantos estará comprendido entre el peso máximo y peso mínimo nominales especificado en los planos, debiendo cumplirse que al menos un cincuenta por ciento (50%) de los cantos tenga un peso superior al peso medio nominal.

-Será facultad del representante de la Dirección de Obra, proceder a la pesada individual de cualquier pieza que considere conveniente elegir, así como la de clasificar con arreglo al resultado de tales pesadas individuales la escollera contenida en cualquier elemento de transporte en la categoría que estime pertinente, o bien exigir la retirada de los cantos que no cumplan la condición señalada en el párrafo primero de este artículo para clasificar la escollera en la categoría que crea más adecuada.

-La escollera que haya de usarse en la construcción de los diques, solamente será aceptada después de haber demostrado, a satisfacción de la Dirección de Obra, que es adecuada para su uso en dichos trabajos; para ello se realizarán los ensayos de la roca que se consideren necesarios durante el transcurso de los trabajos, que serán realizados por un laboratorio aprobado y por cuenta del Contratista. La piedra será aceptada en cantera con anterioridad a su transporte, y a pie de obra con anterioridad a su colocación. La aprobación de las muestras no limitará la facultad de la Dirección de Obra de rechazar cualquier escollera que a su juicio no cumpla los requisitos exigidos en este Pliego. Antes de comenzar la explotación el Contratista presentará certificado expedido por un laboratorio, referente a los ensayos de las características físicas efectuados con la piedra propuesta para su uso, y el examen "in situ" de la cantera propuesta.

El mencionado certificado incluirá los siguientes datos:

- Clasificación geológica.
 - Peso específico, árido seco en el aire.
 - Desgaste.
 - Examen de la cantera para cerciorarse de que las vetas, filones y planos débiles se encuentran suficientemente espaciados para permitir obtener escolleras de los tamaños necesarios.
 - Pruebas de absorción para cerciorarse de que la piedra no ofrece indicios de disolución, reblandecimiento o desintegración después de su inmersión continuada en agua dulce o salada a quince grados (15° C) de temperatura durante treinta días (30).
 - Resistencia a la acción de los sulfatos.
- El número mínimo de ensayos que deberá realizarse será el siguiente:
- Clasificación geológica: una determinación de cada frente expuesto durante los trabajos en cantera.
 - Peso específico y desgaste: un ensayo como mínimo.
 - Absorción: un ensayo como mínimo.

-Estos ensayos serán realizados por un laboratorio aprobado por la Dirección de Obra y por

cuenta del Contratista. Como límites admisibles de los resultados de los ensayos se dan los siguientes:

- a) Coeficiente de desgaste "Los Ángeles" < del 40%
- b) Pérdida por la acción del sulfato magnésico < del 15%
- c) Pérdida por la acción del sulfato sódico $SO_4 Na_2$ < del 10%
- d) Absorción < del 1%

2.3.2 GRAVAS DE APORTACIÓN. CANTO RODADO

Definición

Se define como canto rodado el material granular procedente de depósitos aluviales naturales que ha sufrido un proceso de desgaste debido al transporte fluvial que ha dado lugar a que el árido presente todas sus aristas redondeadas.

Características generales

Los materiales para las gravas de aportación no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable debiendo garantizarse la durabilidad frente a la exposición al ambiente marino, y a la permanencia sumergida de los cantos rodados.

Limpieza

Las gravas de canto rodado utilizadas serán limpias, con ausencia de lodos, arcilla y materia orgánica o cualquier otra sustancia que pueda producir turbidez o contaminación en el mar.

Resistencia a la fragmentación

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2 no deberá ser superior a 40.

Granulometría

- El D50 del material será de 20 mm
- El tanto por ciento de paso por el tamiz 0,080 de la serie UNE será inferior al 0,5%
- El tamaño máximo admisible será de 63 mm

Forma

La fracción comprendida entre 63 y 20 mm cumplirá las siguientes condiciones:

- Índice de aplanamiento de Cailleux y Tricart medio de la muestra < 2
- Índice de desgaste de Cailleux y Tricart medio de la muestra > 250

De forma justificada, la Dirección de Obra podrá autorizar el empleo de grava de canto rodado que no alcance alguna de las limitaciones.

Todo lo anterior no libera al contratista de la responsabilidad de que la grava que se aporte a la playa sea de las características exigidas por lo que, si a juicio de la Dirección de Obra, alguna partida no fuera apta para la regeneración de playa, deberá el Contratista retirarla, reemplazarla a su costa y tomar las medidas necesarias (cribado, lavado, etc.) para corregir los defectos que se señalen.

2.4 NORMA GENERAL.

Todos los materiales empleados, de cualquier tipo y clase, aún los no relacionados en este Pliego, deberán ser de primera calidad.

Antes de la instalación, el contratista presentará a la Dirección Técnica los catálogos, cartas, muestras, etc, que ésta le solicite. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Técnica.

Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección Técnica, aún después de colocados, si no cumplieren con las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por la contrata por otros que cumplan las calidades exigidas.

2.5 OTROS MATERIALES

Cuando se hayan de usar otros materiales no especificados en este Pliego, se entenderá que han de ser de la mejor calidad y dar cumplimiento a las indicaciones que al respecto figuren en los planos. En todo caso, las dimensiones, clases, o tipos serán los que en su momento fije la Dirección de Obra.

2.6 MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES

Cuando los materiales no satisfagan las condiciones indicadas anteriormente citadas, el Contratista se atendrá a lo que ordene por escrito el Ingeniero Director de las Obras para el cumplimiento de los preceptuados.

2.7 PERSONAL DEL CONTRATISTA

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 5, 6 y 10 del P.C.A.G.

El Delegado del Contratista para esta obra será un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, que

será ayudado por el Ingeniero Técnico de Obras Públicas. Tendrá en obra permanentemente un encargado general con categoría al menos de Auxiliar Técnico, además del restante personal auxiliar.

Aparte de ello, el adjudicatario de las obras contratará tres Vigilantes de Obra en las personas que le proponga nominalmente el Director, que quedarán asignadas exclusivamente a las funciones de la Dirección hasta la recepción de las obras.

3. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

3.1 CONDICIONES GENERALES

Las obras en su conjunto y en cada una de sus partes, se ejecutarán con estricta sujeción al presente Pliego de Prescripciones y a las Normas Oficiales que en él se citan.

Además de a la normativa técnica, las obras estarán sometidas a la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, del Ministerio de Trabajo y la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995 de 8 de Noviembre).

En caso de contradicción o duda, el Contratista se atenderá a las instrucciones que, por escrito, le sean dadas por la Dirección de Obra.

El Contratista podrá elegir el proceso, así como el programa y fases de ejecución de las obras que más le convengan, siempre y cuando cumpla el Programa de Trabajos aprobado, siendo a su cargo todos los daños o retrasos que puedan surgir por la propia ejecución de las obras o los medios empleados en ellas.

En cualquier caso, en la valoración de los precios del Proyecto se han tenido en cuenta la previsión de las paradas necesarias, bien por temporales, o bien por interrupción de los trabajos en temporada de baños, por lo que el contratista no podrá reclamar ningún adicional por este concepto.

3.2 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 142 de la LCAP y en las Cláusulas 24, 25 y 26 del PCAG.

La Dirección de Obra entregará al Contratista una relación de puntos de referencia materializados sobre la costa en el área de las obras y un plano general de replanteo en los que figurarán las coordenadas UTM de los vértices establecidos, y la cota $\pm 0,00$ elegida.

Antes de iniciar las obras y en el plazo fijado en el Contrato, la Dirección de Obra comprobará el replanteo de las mismas, en presencia del Contratista.

La comprobación comprenderá:

-La geometría en planta de la obra y zonas de vertido, definidas en el plano de replanteo.

-Las coordenadas UTM de los vértices y de la cota $\pm 0,00$ definidas en el plano de replanteo.

-El levantamiento topográfico y batimétrico de la superficie de los terrenos afectados por las obras, tanto antes como después de concluidas las obras.

-Comprobación de la viabilidad del proyecto.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

A continuación se levantará un Acta de Replanteo firmada por los representantes de ambas partes. Desde ese momento el Contratista será el único responsable de las Obras.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo; el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

Todas las coordenadas de las obras, estarán referidas a las fijadas como definitivas en este Acta de Replanteo. Lo mismo ocurrirá con la cota $\pm 0,00$ elegida.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones, tanto terrestres como marítimos. Si en el transcurso de las obras son destruidos algunos, deberá colocar otros bajo su responsabilidad y a su costa, comunicándolo por escrito a la Dirección de Obra que comprobará las coordenadas de los nuevos vértices o señales.

Si durante el transcurso de las obras hubiera habido variaciones en la topografía de los terrenos, no producidos por causas derivadas de la ejecución de las obras, la Dirección de Obra podría ordenar la realización de nuevos replanteos.

También se podrá ordenar por la Dirección de Obra la ejecución de replanteos de comprobación.

En la ejecución de estos replanteos se procederá con la misma sistemática que en el replanteo inicial.

La Dirección de Obra sistematizará normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, inhibirá la total responsabilidad del Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al cumplimiento de plazos parciales.

Los gastos ocasionados por todas las operaciones de comprobación del replanteo general y los de las operaciones de replanteo y levantamiento mencionados en estos apartados serán por cuenta del Contratista.

La Dirección de Obra podrá considerar imprescindible o no, la existencia en la obra de una embarcación con equipo ecosonda para la medida de profundidades y obtención de perfiles debajo del agua.

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en perfecto estado todas las balizas, boyas y otras marcas necesarias para delimitar la zona de trabajo a satisfacción de la Dirección de Obra.

El Contratista cumplirá todos los reglamentos y disposiciones relativas a la navegación, mantendrá cada noche las luches reglamentarias en todas las unidades flotantes entre el ocaso y el orto del sol, así como en todas las boyas cuyos tamaños y situaciones pueden presentar

peligro u obstrucción para la navegación, siendo responsable de todo daño que pudiera resultar de su negligencia o falta en este aspecto. Cuando el trabajo haya de prolongarse durante la noche, el Contratista mantendrá desde la puesta del sol hasta su salida, cuantas luces sean necesarias en sus instalaciones de trabajo y alrededores.

El Contratista dará cuenta a las Autoridades de la Marina de la situación y estado de las obras que se adentren en el mar y puedan representar un obstáculo a los navegantes, para que estas autoridades indiquen las señalizaciones a colocar y den los correspondientes avisos a los navegantes.

3.3 ACCESO A LAS OBRAS

Las obras de accesos, incluidos caminos, sendas, obras de fábrica y otros, a las obras y a los distintos tajos, que tengan que construirse o ampliarse serán ejecutados por cuenta y riesgo del Contratista.

La conservación de estos accesos, así como la de los ya existentes y puestos a disposición del Contratista será, durante la ejecución de las obras, por cuenta y riesgo del Contratista.

La Dirección de Obra se reserva para sí el uso de estas instalaciones de acceso sin colaborar en los gastos de conservación.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra rutas alternativas de acceso a las obras para los distintos servicios empleados en ellas, que disminuyan la congestión de tráfico en la zona, sin que la aceptación de tal propuesta signifique modificación de los precios del contrato.

Los deterioros que puedan producirse como consecuencia de la utilización o paso de maquinaria o vehículos del Contratista en otros lugares serán reparados a su costa.

Una vez terminadas las obras el Contratista retirará todos los accesos y vías accesorias sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna.

3.4 INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, los proyectos de las obras auxiliares, instalaciones, medios y servicios generales que se propone emplear para realizar las obras en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos.

Una vez aprobados, el Contratista los ejecutará y conservará por su cuenta y riesgo hasta la finalización de los trabajos.

Estas instalaciones se proyectarán y mantendrán de forma que en todo momento se cumpla el Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

El Contratista facilitará a petición de la Dirección de Obra, una oficina debidamente acondicionada a juicio de aquella, con 25 m² como mínimo, en dos despachos dotados de enseres y útiles de trabajo, hasta la recepción de las obras, considerándose que dichas instalaciones están incluidas en los precios y presupuestos.

Al terminar la obra, el contratista retirará a su cargo estas instalaciones, restituyendo las condiciones que tuviera la zona antes de realizar los trabajos, o mejorándolas a juicio de la Dirección de Obra.

3.5 COMIENZO DEL PLAZO Y ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 127, 128 y 129 de R.G.C. y en las Cláusulas 24 y 27 del P.C.A.G.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la viabilidad del proyecto, a juicio de la Dirección de Obra, y sin reservas por parte del Contratista, el plazo de ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

En el caso contrario, el plazo de ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la notificación al Contratista de la autorización para el comienzo de ésta, una vez superadas las causas que impidieran la iniciación de las mismas o bien, en su caso, si resultasen infundadas las reservas formuladas por el Contratista en el acto de comprobación del replanteo.

El Contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de un mes,

contado a partir de la fecha de iniciación de las obras, fijada de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior.

El Programa que presente el Contratista deberá tener en cuenta que en ningún caso pueda interferir la navegación marítima o las servidumbres terrestres afectadas por las obras.

El Programa de trabajo especificará, dentro de la ordenación general de las obras, los períodos e importes de ejecución de las distintas unidades de obra, compatibles (en su caso) con los plazos parciales, si los hubiera, establecidos en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, para la terminación de las diferentes partes fundamentales en que se haya considerado descompuesta la obra y con el plazo final establecido. En particular especificará:

-Determinación del orden de los trabajos de los distintos tramos de las obras de acuerdo con las características del proyecto de cada tramo.

-Determinación de los medios necesarios para su ejecución con expresión de sus rendimientos medios.

-Estimación, en días de calendario, de los plazos de ejecución de las diversas obras y operaciones preparatorias, equipos e instalaciones y de la ejecución de las diversas partes con representación gráfica de los mismos.

- Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de las obras u operaciones preparatorias, equipos e instalaciones y parte o clases de obra a precios unitarios.

El Contratista podrá proponer en el programa de trabajo el establecimiento de plazos parciales en la ejecución de la obra, de modo que si son aceptados por la Administración al aprobar el programa de trabajo, estos plazos se entenderán como parte integrante del contrato a los efectos de su exigibilidad, quedando el Contratista obligado al cumplimiento no sólo del plazo total final, sino a los parciales en que se haya dividido la obra.

La Administración resolverá sobre el programa de trabajo presentado por el Contratista dentro de los treinta días siguientes a su presentación. La resolución puede imponer al programa del

trabajo presentado, la introducción de modificaciones al mismo o el cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del contrato.

Terminadas las obras y antes de su recepción final se comprobará el perfil de la playa, estando obligado el Contratista a recargarlo con grava hasta alcanzar las cotas previstas en el proyecto o superiores.

La Dirección de Obra queda facultada para introducir modificaciones en el orden establecido para la ejecución de los trabajos, después de que éste haya sido aprobado por la Superioridad, si por circunstancias imprevistas lo estimase necesario o siempre y cuando estas modificaciones no representen aumento alguno en los plazos de terminación de las obras tanto parciales como final. En caso contrario, tal modificación requerirá la previa autorización de la Superioridad.

Cualquier modificación que el Contratista quiera realizar en el programa de trabajo, una vez aprobado, deberá someterla a la consideración de la Dirección de Obra y, en caso de que afecte a los plazos, deberá someterla a la consideración de la Dirección de Obra y, en caso de que afecte a los plazos, deberá ser aprobada por la Superioridad visto el informe de la Dirección.

3.6 CONDICIONES EN QUE DEBEN COLOCARSE LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA

El Contratista dispondrá los acopios de materiales a pie de obra de modo que éstos no sufran demérito por la acción de los agentes atmosféricos y otras causas. Los acopios cumplirán en todo momento con la legislación vigente en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Deberá seguir las indicaciones de la Dirección de Obra sobre este extremo.

Los materiales acopiados deberán cumplir en el momento de su utilización las condiciones de este pliego.

Se entenderá a este respecto que cualquier material puede ser rechazado en el momento de su empleo si en tal instante no cumple las condiciones expresadas en este Pliego, aunque con anterioridad hubiera sido aceptado.

La responsabilidad por las pérdidas o daños que pudieran derivarse del acopio de materiales, será siempre del Contratista.

Estas condiciones se extenderán al transporte y manejo de materiales.

3.7 CONTROL Y MINIMIZACIÓN DE CONTAMINACIONES

El Contratista está obligado a evitar todo tipo de contaminación del aire, cursos de agua, mar y terrenos, sea en cualquier clase de bien público o privado, que pudiera producirse como consecuencia de las obras, instalaciones o talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista. Cumplirá en todo momento las disposiciones vigentes sobre estas materias.

La Dirección de Obra ordenará la paralización de la obra, con gastos por cuenta del Contratista, en el caso de que se produzcan contaminaciones o fugas, hasta que hayan sido subsanadas. Estas paralizaciones no serán computables a efectos del plazo de la obra.

Cuidará especialmente del cumplimiento de las órdenes de la Dirección de Obra sobre esta materia.

En caso de que se estime necesario, antes de comenzar el vertido de los rellenos de las obras marítimas y playa, y con objeto de evitar posible turbidez del agua por la presencia de sedimentos a la deriva, el Contratista cerrará el recinto de las obras mediante una barrera antiturbidez, constituida por una barrera de contención sobre la que se monta una cortina antiturbidez fabricada en material geotextil de polipropileno, que gracias a su capacidad de drenaje permite el paso del agua al tiempo que actúa eficazmente como barrera contra sedimentos y áridos. Las cortinas tendrán un francobordo del al menos 30 cm, de forma que garanticen que no se verán rebasadas por el oleaje. Las cortinas antiturbidez que se empleen en la construcción de este dique en t, y en las zonas cercanas a las praderas de Posidonia, serán más cortas (unos 30 cm) para evitar que las praderas de fanerógamas se vean perjudicadas por la erosión que generaría el roce de la cortina con el fondo.

3.8 PRECAUCIONES EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS MARÍTIMOS

Durante la ejecución de los trabajos el Contratista estará obligado a dar paso libre a los barcos que naveguen a lo largo de la costa, no entorpeciendo las maniobras de los mismos, estando obligado a cumplir cuantas instrucciones reciba de la Dirección de obra en relación con el asunto, no pudiendo reclamar el Contratista indemnización alguna por los perjuicios que le ocasione el cumplimiento de lo anterior.

El Contratista realizará la ejecución de los vertidos y operaciones auxiliares con arreglo a las normas de seguridad que para estas clases de trabajos se señalan en la legislación vigente, poniendo especial cuidado en el correcto balizamiento e instalaciones auxiliares tanto de día como de noche.

La Administración podrá ordenar el paro de la obra por cuenta del Contratista en el caso de que se produzcan anomalías hasta que hayan sido subsanados estos defectos.

En cualquier caso el Contratista deberá aportar por su cuenta los equipos y técnicas adecuadas para lograr el mejor resultado, cumpliendo la legislación vigente para estos casos.

3.9 LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista mantener la obra limpia, así como sus alrededores, atendiendo cuantas indicaciones y órdenes le sean dadas por la Dirección de Obra en esta materia.

El Contratista mantendrá en las debidas condiciones de limpieza y seguridad los caminos de acceso a la obra y en especial aquellos comunes con otros servicios o de uso público. Siendo de su cuenta y riesgo las averías o desperfectos que se produzcan por un uso indebido de los mismos.

El Contratista cuidará bajo su responsabilidad que la obra esté siempre en buenas condiciones de limpieza. Finalizados los trabajos, en el momento de la entrega, la obra, sus alrededores y caminos utilizados estarán en perfectas condiciones de limpieza.

3.10 COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS

Si existiesen otros trabajos dentro del área de la obra a ejecutar, el Contratista deberá coordinar su actuación con los mismos de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra. Adaptará el programa de trabajo a dicha coordinación sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna, ni justificar retraso en los plazos señalados.

3.11 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 21 del PCAG.

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra y a sus subalternos, toda clase de facilidades y medios para poder practicar los replanteos, reconocimientos, pruebas de materiales y su preparación. Todo ello para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la obra, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra, incluso a los talleres, equipos e instalaciones. Todos los gastos que se originen por estos conceptos serán de cuenta del Contratista.

3.12 TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de la Obra y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo de intensidad que la Dirección ordene, y mantenerlos en perfecto estado durante la ejecución de los mismos.

Estos equipos deben permitir el correcto funcionamiento y trabajo de la vigilancia de la obra para que no exista ningún perjuicio en el desarrollo de la misma.

3.13 TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y DEFECTUOSOS

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 43, 44 y 62 del P.C.A.G.

Sin perjuicio de cuánto se dispone en dichas Cláusulas, la facultad de la Dirección que recoge el último párrafo de la Cláusula 44, deberá ser ejercida dentro de los límites que en su caso vengán expresados en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

La Dirección en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el Programa de Trabajo, maquinaria, equipo y personal facultativo que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

Los auxiliares técnicos de vigilancia tendrán la misión de asesoramiento a la Dirección facultativa en los trabajos no autorizados y defectuosos.

3.14 UNIDADES NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO

Las unidades de obra no especificadas en este Pliego y que formen parte del proyecto contratado, se ejecutarán con arreglo a lo que la costumbre ha sancionado como buena práctica de la construcción, siguiendo cuantas indicaciones de detalle fije la Dirección de la Obra.

3.15 MODIFICACIONES DE OBRA

Será de aplicación en esta materia lo establecido en las Cláusulas 26, 60, 61 y 62 del PCAG.

En el caso de emergencia previsto en la Cláusula 62 del PCAG, cuando las unidades de obra ordenadas por la Dirección no figuren en los Cuadros de Precios del Contrato, o su ejecución requiera alteración importante de los programas y de la maquinaria y se dé asimismo la circunstancia de que tal emergencia no es imputable al Contratista, éste formulará las observaciones que estime oportunas a los efectos de tramitación de la subsiguiente modificación de obra, a fin de que la Administración compruebe la procedencia o no del correspondiente aumento de gastos.

3.16 SONDEOS DE REPLANTEO, MEDICIÓN Y RECEPCIÓN

Dentro del replanteo definido en este Pliego, se cuidará muy especialmente el que se refiera a la toma de datos en las zonas a dragar y a rellenar.

El plano de replanteo permitirá definir, por medio de curvas de nivel y perfiles, el estado inicial del terreno y fondos de las zonas a dragar y a rellenar. Este plano y los correspondientes perfiles se incorporarán al Acta de Replanteo.

Periódicamente se podrán realizar sondeos parciales que permitirán definir el estado de avance de los trabajos y comprobar la forma en que se están ejecutando. Servirán también para la medición de la obra ejecutada.

Al terminar la totalidad de las obras, o una parte de ellas si así estuviera definido o a juicio del Director de Obra si así lo considerara conveniente, el Contratista procederá a realizar sondeos con el fin de verificar el cumplimiento de este Pliego. Estos sondeos serán a cargo del Contratista, y si sus resultados son conformes al Pliego, servirán de base a las recepciones de la obra.

Los sondeos serán realizados con equipos proporcionados por el Contratista, bajo la supervisión de la Dirección de Obra. En caso de utilizar un equipo de ecosonda u otro de características similares, éstos deberán ser inspeccionados, tarados y contrastados por la Dirección de Obra antes de realizar las mediciones, siendo de cuenta del Contratista los gastos de tal verificación.

El Contratista, salvo orden en contra, deberá tener un equipo de estas características, en condiciones de funcionamiento, permanentemente en obra mientras duren los trabajos de dragado.

3.17 EQUIPOS DE TRANSPORTE Y RELLENO

Si como consecuencia de la documentación de la oferta, el Contratista se hubiera comprometido a aportar un medio determinado para la ejecución de las obras, lo aportará. Si por causas de fuerza mayor o circunstancias similares no pudiese aportarlo, deberá ponerlo en conocimiento de la Dirección de Obra inmediatamente de conocer las causas, con indicación de las medidas que piensa tomar. Tales medidas deberán consistir en la aportación de un equipo

de iguales o mejores características que el que se comprometió a aportar. En este caso se atenderá a la resolución que la Dirección de Obra decida tomar.

En los demás casos el Contratista deberá comunicar a la Dirección de Obra los equipos que se propone aportar. Esta comunicación se hará con tiempo suficiente para que puedan ser inspeccionados, si se considerase conveniente, por la Dirección de Obra. La aprobación de la Dirección de Obra no prejuzga ninguna responsabilidad de ésta sobre el comportamiento o idoneidad de los equipos, que será siempre responsabilidad del Contratista.

El Contratista podrá subcontratar equipos de propiedad de terceros. En caso de subcontrato de equipos toda la responsabilidad derivada del uso de éstos será del Contratista, aunque el personal sea subcontratado, por lo que cualquier acción que por parte de la Propiedad o de un tercero que pudiese tomarse irá contra el Contratista.

Una vez en obra los equipos quedarán afectos a ella, requiriéndose una autorización expresa de la Dirección de Obra para su retirada de la misma, sea para uso temporal en otra obra o incluso para su reparación.

Si los equipos no fuesen adecuados para la realización de las obras, deberán ser sustituidos por otros más adecuados a juicio de la Dirección de Obra.

El Contratista deberá tener cubiertos los riesgos obligatorios mediante una póliza de seguro, que deberá obligatoriamente exhibir a petición de la Dirección de Obra.

3.18 DESPERFECTOS PRODUCIDOS POR LOS TEMPORALES

El Contratista ejecutará los trabajos necesarios para la terminación de las obras a todo riesgo, sin que en ningún caso tenga derecho a indemnización por averías producidas en la maquinaria o pérdida de materiales vertidos por temporal u otra causa cualquiera, aun cuando le ocasionen la pérdida de todo o parte del material empleado, toda vez que siendo el material asegurable, se entiende va incluido en el precio de las distintas unidades, el coste de la prima del seguro.

3.19 PARTIDA ALZADA CAMPAÑAS SEGUIMIENTO TOPOBATIMÉTRICO

Se procederá a la realización de 4 campañas topo-batimétricas al año (2 cada verano y 2 cada invierno) en los 2 años siguientes a la finalización de las obras. Las campañas se extenderán desde la playa seca hasta la cota -7. El barco realizará 3 trayectos paralelos a costa y trayectos perpendiculares a costa cada 50 m.

3.20 OBRAS MARÍTIMAS

3.20.1 CARGA Y DESCARGA DE ESCOLLERA. RASANTEO

La escollera podrá ser colocada por el Contratista por el procedimiento que estime más conveniente, siempre con la aprobación de la Dirección de Obra. En cualquier caso, el manto exterior se colocará con grúa.

Con objeto de minimizar el impacto visual, se ha reducido al mínimo la cota de coronación de las distintas estructuras.

Se pondrá especial cuidado en que tanto la descarga en acopios y la posterior manipulación y carga para la puesta en obra, no se produzca ningún daño en la escollera. En cualquier caso, si a juicio de la Dirección de Obra, alguna clase de material hubiere sufrido daños durante su transporte y manipulación posterior, podrá ser rechazado y ordenado su transporte a un vertedero apropiado.

Se entiende que las secciones de escollera señalados en los planos son dimensiones mínimas, no admitiéndose en ningún caso tolerancia en menos al respecto. En cualquier caso, será a criterio de la Dirección de Obra el aceptar o rechazar los excesos fuera del perfil teórico, y en este último caso correría a cargo del Contratista el retirar los materiales en exceso. Las tolerancias en más no serán en ningún caso de abono.

La cota de terminación definitiva de los diques de escollera deberá coincidir con el final de una tongada, debiendo quedar nivelados durante la construcción de forma que los diques queden rasanteados a la cota marcada cuando se excaven los rellenos provisionales.

Las escolleras que se coloquen con grúa y especialmente la del morro, se colocarán en la forma

que estime más conveniente el Contratista y acepte la Dirección de Obra, seleccionando las piedras para conseguir el talud indicado en el perfil tipo, de modo que no haya elementos cuyos puntos sobresalgan del plano límite teórico del talud exterior, ni queden huecos importantes.

3.20.2 DEMOLICIÓN DE ESCOLLERA DE PROTECCIÓN

La escollera de protección se retirará por medios terrestres, trasladando los productos resultantes a vertedero autorizado localizado por el Contratista, u otro lugar indicado por la Dirección de Obra, para su posible reutilización; el transporte y canon de vertido y cualquier otro gasto que se origine por este concepto serán a cargo del Contratista.

La demolición implica también la remoción de aquellos bloques que se encuentren enterrados.

3.20.3 APORTACIÓN DE GRAVAS

Los rellenos necesarios para la regeneración de la playa, se realizarán con material procedente de cantera que cumpla las condiciones especificadas en el Artículo 2.3.2 del presente Pliego.

3.20.3.1 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de los rellenos ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras.

Central de fabricación de la grava

Se dispondrá de un sistema de cribado y lavado del árido que permita separar la fracción superior

a 63 mm. El proceso de lavado será el adecuado para garantizar un contenido de finos (tamiz UNE 0.080) inferior al 0,5%.

Elementos de transporte

La grava se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

Equipo de extensión

El Director de las Obras, a propuesta del contratista, deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las gravas. Se evitará que el tránsito de los equipos sobre los rellenos produzca roturas del árido.

3.20.3.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Recepción de la grava

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras el sistema de cribado y lavado, establecido a partir de los resultados del control de calidad del material.

Preparación de la superficie

Con carácter previo a la aportación de grava se deberá realizar una labor de explanado de la playa actual para dejar toda la playa seca a la misma cota.

Extensión de la grava

La ejecución se realizará por los métodos que el Contratista crea conveniente bajo la aprobación de la Dirección de Obra, aportando los volúmenes de relleno entre perfiles especificados en el

Plano nº 9 del presente proyecto.

Los medios movilizados que se utilicen para la aportación de gravas, se mantendrán en todo momento en condiciones de funcionamiento eficiente.

3.20.3.3 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

No se admitirá en la pendiente del perfil transversal, tolerancia en menos respecto a la del proyecto, y la tolerancia en más, si es que cabe admitir alguna, quedará a juicio de la Dirección de Obra, aplicándose los mismos criterios que con los rellenos.

Si se depositase material en lugares distintos de los especificados en los planos, éstos no serán de abono; el Contratista podrá ser obligado a retirar dicho material a su costa, si fuese necesario, y será el único responsable de esta acción si fuese punible.

Si el Contratista, durante la ejecución de los trabajos, pierde, vierte, arroja o hunde cualquier material, instalación, maquinaria o aparato que, a juicio de la Dirección de Obra, pueda ser peligroso u obstruir la navegación o que por cualquier otra causa pueda ser recusable, deberá eliminarlo.

El Contratista comunicará inmediatamente a la Dirección de Obra la descripción y situación de tales obstrucciones y, cuando sea necesario, las señalará convenientemente hasta que sean retiradas.

Si se negare a ello, actuase con negligencia o demoras en el cumplimiento de estas obligaciones, dichos obstáculos serán retirados por la Dirección de Obra, deduciendo el coste de la operación de cualquier suma que se le adeude o pueda adeudársele al Contratista.

3.20.3.4 CONTROL DE CALIDAD

Control de procedencia del material

El material producido se acopiará en la cantera y no se transportará a la obra hasta contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

Por cada acopio de material producido, o cada 5.000 m³ si el volumen acopiado es mayor, sobre

una muestra se realizará una Granulometría de suelos por tamizado, según la UNE 103 101-95.

Por cada diez mil metros cúbicos (10 000 m³) de material producido, o cuando por la Dirección de Obra se aprecie modificación de las características del material sobre una muestra se realizará:

- Índice de aplanamiento de Cailleux y Tricart medio de la muestra.

- Índice de desgaste de Cailleux y Tricart medio de la muestra.

Por cada veinte mil metros cúbicos (20 000 m³) de material producido, o cuando por la Dirección de Obra se aprecie modificación de las características del material sobre una muestra se determinará el Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos.

Control de ejecución

La Dirección de Obra podrá exigir la realización de un número indefinido de tomas y análisis granulométricos cuando tenga dudas sobre el cumplimiento por el material aportado de las características especificadas en el presente Pliego.

La disponibilidad de los medios para la ejecución de los análisis granulométricos será por cuenta del contratista.

Para el control de los materiales a emplear en este proyecto, se incluirá una BÁSCULA A PIE DE OBRA, cuyo precio se considera incluido en los precios de los materiales.

3.20.4 SEÑALES DE CIRCULACIÓN

El Director de Obra podrá variar lo prescrito, de acuerdo con las normas o criterios que existan en el momento de ejecución de las obras. Asimismo, el Director podrá variar ligeramente la situación de las señales, cuya posición no esté determinada numéricamente, dado que, en ese caso, la de los Planos sea solamente aproximada, y fuesen las condiciones de visibilidad real las que determinen su situación.

Todas las placas y soportes, llevarán al dorso en caracteres negros, la fecha de fabricación y logotipo del fabricante, así como del instalador y fecha de instalación.

3.20.4.1 EJECUCIÓN

Se situará el elemento en su posición definitiva, procediéndose a su nivelación tanto horizontal como vertical.

Se mantendrá en su posición mediante puntales, durante el proceso de hormigonado y fraguado de la cimentación, con el fin de que las longitudes de anclaje previstas se mantengan.

3.20.4.2 CONTROL

Ensayos previos:

Se controlarán las dimensiones de las zanjas de cimentación, el nivelado del elemento, así como sus características intrínsecas.

Se controlará el cuidado en la terminación de las soldaduras, ausencia de grietas y rebabas que pudieran ocasionar cortes a los usuarios.

Forma y dimensiones:

La forma y dimensiones de los distintos elementos de señalización serán las indicadas en los

Planos o corresponderán a los modelos oficiales.

Ejecución:

La temperatura ambiente para realizar el anclaje del elemento a los macizos de cimentación ha de estar comprendida entre más cinco (5) y más cuarenta (40) grados centígrados, y ha de efectuarse sin lluvia.

tierra vegetal todo aquel material procedente de excavación cuya composición fisico-química y granulométrica permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente (al menos inicialmente mediante las técnicas habituales de hidrosiembra) y sea susceptible de recolonización natural. Debe tenerse en cuenta que, en términos generales, se pretende simplemente crear las condiciones adecuadas para que pueda penetrar la vegetación natural, cuyo material genético, para ello, se encuentra en las proximidades. Esta vegetación es la que tiene más posibilidades de resistir y permanecer en unos terrenos donde no son posibles los cuidados de mantenimiento.

La tierra vegetal procederá de los acopios realizados en obra durante la ejecución de la unidad de Excavación. En el caso de que este volumen sea insuficiente, se incorporará tierras de otra procedencia siempre que dispongan de las características señaladas y sean aprobadas por la Dirección Ambiental de Obra.

Se mantendrán acopios para la tierra vegetal y, por otro lado, los materiales asimilables que se excaven a lo largo de la obra. Estos acopios serán de la menor altura posible para permitir el mantenimiento de sus propiedades biológicas y fisico-químicas.

Se rechazarán aquellos materiales cuyas características fisico-químicas y granulométricas no cumplan los parámetros de control definidos en la tabla adjunta:

4. EQUIPO Y MAQUINARIA

4.1 MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES ADSCRITOS A LA OBRA

Antes de comenzar las obras el Contratista presentará a la Dirección de obra una relación completa del material que se propone emplear, que se encontrará en perfectas condiciones de trabajo, quedando desde ese instante afecta exclusivamente a estas obras, durante los períodos de tiempo necesarios para la ejecución de los distintos tajos que en el programa de trabajo le hayan sido asignados.

El cumplimiento de este requisito no representa, por parte de la Dirección de la Obra, aceptación alguna de dicho material como el más idóneo para la ejecución de la obra, quedando vigente la responsabilidad del contratista en cuanto al resultado de su empleo.

Se requerirá la autorización expresa del Director de Obra para retirar de las obras la maquinaria, aún cuando sea temporalmente para efectuar reparaciones o por otra causa.

5. MEDICIÓN Y ABONO

5.1 CONDICIONES GENERALES DE VALORACIÓN

Con carácter general, todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen, por su superficie, por metro lineal, por kilogramo o por unidad, de acuerdo a como figuren especificadas en los Cuadros de Precios. Para las unidades nuevas que puedan surgir y para las que sea precisa la redacción de un precio contradictorio, se especificará claramente, al acordarse éste, el modo de abono.

Para la medición serán válidos los levantamientos y datos que hayan sido conformados por la Dirección Facultativa.

Las unidades que hayan de quedar ocultas deberán ser medidas antes de su ocultación. Si la

medición no se efectuó a su debido tiempo, serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para llevarlas a cabo posteriormente.

Los gastos correspondientes a instalaciones y equipos de maquinaria se consideran incluidos en los precios de las unidades y, en consecuencia, no serán abonadas separadamente.

Siempre que no se diga otra cosa en el Presente Pliego, se considerarán incluidos en los precios del Cuadro de Precios, los excesos de material si son necesarios, los agotamientos, las entibaciones, los transportes sobrantes, la limpieza de obra, los medios auxiliares y todas las operaciones y materiales necesarios para terminar o instalar perfectamente la unidad de obra de que se trate. Asimismo, se considerarán incluidos los gastos de los análisis y control especificados.

Se considerarán incluidos en los precios los trabajos preparatorios que sean necesarios, tales como caminos de acceso, nivelaciones y cerramiento, siempre que no estén medidos o valorados en el presupuesto.

En todo caso, se estará a lo dispuesto en la Ley General de Contratos de las Administraciones Públicas y sus Reglamentos.

5.2 SISTEMA DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN NO ESPECIFICADO

La medición y la valoración de las unidades de obra que no hayan sido especificadas expresamente en este Pliego, se realizará de conformidad al sistema de medición que dicte la Dirección de Obra y con los precios que figuran en el Contrato.

Las partidas alzadas se abonarán por su precio íntegro, salvo aquellas que lo sean "a justificar", que correspondiendo a una medición difícilmente previsible, lo serán por la medición real.

5.3 PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS EN EL CONTRATO

Todas las unidades de obra, que se necesiten para terminar completamente las del Proyecto y que no hayan sido definidas en él, se abonarán por los precios contradictorios acordados en obra y aprobados previamente por la Administración, según la Cláusula 60 del PCAG. A su ejecución

deberá proceder, además de la aprobación administrativa, la realización de planos de detalle, que serán aprobados por la Dirección de Obra.

5.4 PRECIOS DE OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Si existieran obras que fueran defectuosas, pero aceptables a juicio de la Dirección de Obra, ésta determinará el precio o partida de abono que pueda asignarse, después de oír al Contratista. Este podrá optar por aceptar la resolución o rehacerlas con arreglo a las condiciones de este Pliego, sin que el plazo de ejecución exceda el fijado.

5.5 MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS E INCOMPLETAS

Las obras concluidas se abonarán, previas las mediciones necesarias, a los precios consignados en el cuadro de precios número uno (1).

Cuando a consecuencia de resolución del contrato o por otra causa, fuese necesario valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro de precios número dos (2) sin que pueda presentarse la valoración de cada unidad de obra en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna, fundada en la insuficiencia de los precios de los cuadros o en omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

El Contratista deberá preparar los materiales que tenga acopiados y que se haya decidido aceptar, para que estén en disposición de ser recibidos en el plazo que al efecto determine la Dirección de Obra, siéndole abonado de acuerdo con lo expresado en el cuadro de precios número dos (2).

5.6 OBRAS EN EXCESO

Cuando parte de las obras ejecutada en exceso por errores del Contratista, o por cualquier otro

motivo que no haya dimanado de órdenes expresas de la Dirección de Obra, perjudicasen, a juicio de la Dirección de Obra, la estabilidad o el aspecto de la construcción, el Contratista tendrá obligación de demoler a su costa la parte de la obra así ejecutada. Además deberán demoler a su costa las partes que sean necesarias para la debida trabazón con la que se ha de construir de nuevo, con arreglo al Proyecto.

5.7 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El abono de la partida alzada de abono íntegro obtenida en el Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo se realizará de acuerdo con el precio indicado en el cuadro de precios, aunque el Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud adaptado a sus medios y métodos de ejecución y llevarlo a la práctica con un seguimiento mecanizado, cuyos medios informáticos quedarán a disposición de la Dirección de la obra una vez finalizados los trabajos.

5.8 CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA MEDICIÓN DE LAS OBRAS

Todos los gastos de medición y comprobación de las mediciones de las obras y de su calidad, serán de cuenta del Contratista.

El Contratista está obligado a proporcionar a su cargo cuantos medios reclame la Dirección de Obra para tales operaciones, así como a realizarlas, sometiéndose a los procedimientos que se le fije y a suscribir los documentos con los datos obtenidos. Si tuviera algún reparo deberá consignarlo en ellos de modo claro y conciso, a reserva de presentar otros datos en el plazo de seis (6) días, que expresen su desacuerdo con los documentos citados. Si se negase a alguna de estas formalidades, se entenderá que el Contratista renuncia a sus derechos respecto a estos extremos y se conforma con los datos de la Dirección de Obra.

El Contratista tendrá derecho a que se le entregue duplicado de cuantos documentos tengan relación con la medición y abono de las obras, debiendo estar suscritos por la Dirección de Obra y el Contratista y siendo de su cuenta los gastos que originen tales copias.

5.9 TRANSPORTES

En la composición de precios se ha contado con los gastos correspondientes a los transportes, partiendo de unas distancias medias teóricas.

5.10 REPLANTEOS

Todas las operaciones y medios auxiliares, que se necesiten para los replanteos, serán de cuenta del Contratista, no teniendo por este concepto derecho a reclamación de ninguna clase.

5.11 RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Las mediciones se realizarán de acuerdo a lo indicado en este Pliego. Con los datos de las mismas la Dirección de Obra preparará las certificaciones. La tramitación de certificaciones y en su caso las incidencias que pudieran surgir con el Contratista se realizarán según las cláusulas 47 y 48 del PCAG.

Se tomarán además los datos que a juicio de la Administración puedan y deban tenerse después de la ejecución de las obras y con ocasión de la medición para la certificación final.

Tendrá derecho el Contratista a que se entregue duplicado de todos los documentos que contengan datos relacionados con la medición de las obras, debiendo estar suscritas por la Dirección de Obra y por la Contrata, siendo de cuenta de ésta, los gastos originados por tales copias.

Se entenderá que todas las certificaciones que se vayan haciendo de la obra, lo son a buena cuenta de la certificación final de los trabajos.

5.12 MEDIOS AUXILIARES

La totalidad de los medios auxiliares será de cuenta del Contratista, según se ha indicado en este pliego y su coste se ha reflejado en los precios unitarios, por lo que el Contratista no tendrá derecho a pago alguno por la adquisición, uso, alquiler o mantenimiento de

maquinaria, herramienta, medios auxiliares e instalaciones que se requieran para la ejecución de las obras.

5.13 OBRAS MARÍTIMAS

5.13.1 ESCOLLERA

Las escolleras empleadas se medirán y abonarán en toneladas realmente colocadas en obra, de acuerdo con los planos de Proyecto. Para su medición se tomarán perfiles antes y después de colocar el material en obra deduciendo el volumen por diferencia y calculando el peso en toneladas para su abono.

Del abono a cuenta se deducirán las cantidades que queden fuera de las tolerancias admitidas.

En caso de que, además, hubiese que retirar dicho material fuera de tolerancia, a juicio de la Dirección de obra, este gasto correría a cargo del Contratista.

En el precio de la escollera está incluido el importe de la piedra, clasificación, mezcla, transporte desde la cantera, y su colocación en obra, hasta alcanzar las dimensiones definidas en el Proyecto, así como el coste de todas las instalaciones auxiliares y accesorios como camiones, atraques o muelles de carga, edificios, saneamientos, etc., necesarios para la ejecución de las obras están incluidos en los precios unitarios por lo que el Contratista no tendrá derecho a pago alguno por este concepto. También se halla incluido el jornal y gastos del vigilante a pie de obra, personal que será designado por la Dirección. También se incluye una báscula a pie de obra para el control de los materiales a emplear en este proyecto.

No se admitirá que se coloque escollera de un peso inferior en zona prevista para un determinado peso, no siendo en este caso de abono el material colocado y quedando el Contratista obligado a sustituir el material.

En el precio de la escollera se considera incluido el asiento propio, la penetración y el asiento del terreno, así como la colocación con grúa del manto exterior.

5.13.2 GRAVA DE APORTACIÓN.

Se realizará un arqueo previo de uno de los camiones a emplear en los trabajos antes de comenzar el vertido a playa. Se cargará con la grava de aportación a volumen conocido y se procederá al pesaje de la carga. Con este método se obtendrá la densidad aparente de la grava.

El abono se realizará por m³. El control en obra durante la ejecución se efectuará por pesaje de los camiones, aplicando la densidad obtenida del arqueo y pesaje previo.

La densidad aparente se comprobará por el método descrito cuando se aprecien variaciones en la composición del material, a criterio de la Dirección de obra y como mínimo una vez cada 15 días.

Para el control de mediciones la verificación del pesaje de los camiones se efectuará en báscula pública previamente tarada.

Todos los gastos de pesaje y comprobación que sea preciso poner en funcionamiento serán de cuenta del Contratista.

En el precio unitario del metro cúbico de grava está incluido el precio del material, los cánones de extracción si los hubiera, el cribado, la limpieza, el transporte hasta el frente de playa, el vertido y su perfilado mediante medios mecánicos, hasta alcanzar las dimensiones definidas en el Proyecto, así como el coste de todas las instalaciones auxiliares y accesorios como edificios, saneamientos, etc., necesarios para la ejecución de las obras; por tanto, el Contratista no tendrá derecho a pago alguno por estos conceptos. También se haya incluido los jornales y gastos de controlador de los camiones y vigilantes a pie de obra, personal que será designado por la Dirección.

Obtenidos los metros cúbicos de aportación realmente ejecutados, se abonarán a los precios que se establezcan en los Cuadros de Precios del proyecto.

5.13.3 RETIRADA DE MATERIAL SOBRENTE DE DIQUES Y ACCESOS

La retirada del material sobrante de dique y accesos se medirán en metros cúbicos (m³) de acuerdo con las secciones indicadas en los planos, no siendo de abono las excavaciones necesarias para dejar los diques a las secciones definitivas si por cualquier razón o circunstancia se hubieren ejecutado obras fuera de las tolerancias indicadas en este pliego. A tal efecto se

comprobará el volumen retirado mediante diferencia por perfiles transversales realizados antes y después de ejecutar la retirada. Esta comprobación debe contar con la aprobación de la Dirección de Obra, y los trabajos serán a cargo del Contratista.

En el precio de la excavación y retirada del material sobrante está incluido, la excavación, carga y transporte a vertedero, o lugar de empleo, así como las autorizaciones, canon, etc., necesarios para la ejecución de las obras, que están incluidos en los precios unitarios por lo que el Contratista no tendrá derecho a pago alguno por estos conceptos.

5.13.4 DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE CONEXIONES Y ACCESOS

La demolición y reposición de conexiones no se ha previsto en el proyecto, ya que no se considera sean necesarias. No se abonará ningún arreglo o reposición en las carreteras o caminos por los que se decida circulen los vehículos de transporte en función de las canteras elegidas por el Contratista, debiendo éste ajustarse a la normativa vigente de pesos máximos autorizados y, en su caso, responsabilizarse de los daños que pudiese originar, no teniendo derecho a pago alguno por estos conceptos.

Estas reparaciones incluyen la reposición de cualquier servicio deteriorado, hundimiento en la calzada, desperfecto en bordillos, acerados y cerramientos, estado superficial del pavimento y, en general, en todo aquello que pueda ser degradado o roto con el paso de los vehículos de la obra.

5.13.5 SEÑALES DE CIRCULACIÓN

Las señales se abonarán por unidades (Ud.) realmente colocadas, al precio del Cuadro de Precios nº 1

En el precio de las señales se incluyen las piezas accesorias de anclaje y sujeción a los postes, los postes de 80x40x2 mm., la colocación y las cimentaciones de hormigón en masa HM-15/B/20/I y la retirada si se da el caso.

6. PRUEBAS Y ENSAYOS

6.1 INSPECCIÓN Y ENSAYOS

El Contratista tendrá que permitir a la Dirección facultativa y a sus delegados la inspección de los materiales y la realización de todas las pruebas y ensayos que la Dirección considere necesarios.

El tipo y número de ensayos a realizar durante la ejecución de las obras, tanto a la recepción de materiales como en el control de la fabricación y puesta en obra, será determinado por el Director facultativo de la obra, en beneficio de alcanzar un mejor control de la obra proyectada.

6.2 ENSAYOS DE RECEPCIÓN Y ENSAYOS DE CONTROL

En relación con los ensayos de materiales se distinguirán:

- Los ensayos necesarios para la aprobación por parte de la Administración de los materiales recibidos en la obra.
 - Los ensayos de control de los materiales suministrados o colocados en obra.
- El Contratista deberá suministrar a la Dirección de Obra, todos los documentos de homologación necesarios para la aprobación de los materiales.

A falta de estos documentos, la Administración podrá exigir los ensayos que sean necesarios para su aprobación, los cuales serán realizados por el Contratista a su costa.

La Administración procederá por su parte, durante la realización de los trabajos, a la ejecución de todos los ensayos de control que estime necesarios para comprobar que los materiales suministrados o puestos en obra responden a las condiciones o prescripciones impuestas.

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 38 y 44 del P.C.A.G.

El límite fijado en dicha Cláusula, del 1% del presupuesto de las obras para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra, no será de aplicación a los ensayos y análisis de

materiales y unidades de obra, por existencia de vicios o defectos de construcción ocultos, cuyos gastos, a tenor de lo que prescribe la Cláusula 22 del P.C.A.G. se imputarán al Contratista de confirmarse su existencia.

6.3 CONTROL Y VIGILANCIA AMBIENTAL

Para el control de los efectos ambientales de la obra se procederá a realizar lo siguiente.

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).

DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.

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 inadmisibles: 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.

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 inadmisibles: 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.

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

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

7. INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO

7.1 DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

El representante de la Administración ante el Contratista será el Ingeniero Director de las Obras, adscrito a la Dirección General de Costas, designado al efecto, y se encargará de la dirección, control y vigilancia de dichas obras.

7.2 FUNCIONES DEL DIRECTOR

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que este Pliego de Condiciones deja a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.

- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en caso de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual, el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en la recepción de obra y en la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.
- El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal funcionamiento de las funciones a éste encomendadas.

8. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

8.1 RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

La recepción y liquidación de la obra se realizará de acuerdo con la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y el P.C.A.G.

Castellón de la Plana, Octubre de 2017.

Autores del Proyecto.

Miguel Puerta López-Guzmán Francisca Berenguer Albero

Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

Director del Proyecto:

Leonardo Monzonís Forner

Jefe del Servicio de Proyectos y Obras.

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Sección	Diques (de norte a sur)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
S1 Empotramiento	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
S2 Escollera 500-600 Kg	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
S3 Escollera 500-600 Kg	7,067	5,650	8,604	6,343	4,986	8,604	7,067	2,632

	Longitudes entre secciones de diques							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Empotramiento	30	30	30	30	30	30	30	30
1-2	80	60	35	35	40	180	50	35
2-3	40	40	65	65	70	40	50	50

Volumen total de Esc. 500-600kg (m3)							
Dique 1	Dique 2	Dique 3	Dique 4	Dique 5	Dique 6	Dique 7	Dique 8
141,3	113,0	279,6	206,1	174,5	172,1	176,7	65,8
TOTAL ESC 500-600 kg						1329	

Sección	Diques (de norte a sur)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
S1 Empotramiento	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000
S2 Escollera 5-6Tn	21,870	21,870	21,870	21,870	21,870	21,870	21,870	21,870
S3 Escollera 5-6Tn	33,593	31,790	35,396	30,889	30,889	35,396	33,593	27,283

Empotramiento	Longitudes entre secciones de diques							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1-2	30	30	30	30	30	30	30	30
2-3	80	60	35	35	40	180	50	35
	40	40	65	65	70	40	50	50

Volumen total de Esc. 5-6t (m3)							
Dique 1	Dique 2	Dique 3	Dique 4	Dique 5	Dique 6	Dique 7	Dique 8
2858,9	2385,4	2626,6	2480,1	2721,4	5081,9	2480,1	1994,3
					TOTAL ESC 5-6 t		22629

Volumen total de Esc. Empotramiento (m3)							
Dique 1	Dique 2	Dique 3	Dique 4	Dique 5	Dique 6	Dique 7	Dique 8
270	270	270	270	270	270	270	270
					TOTAL ESC Empotramiento		2160

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ESPIGONES

Nº	Ud	Descripción					Medición	
1.1	M3	RETIRADA DE ESCOLLERA Y OTROS MATERIALES DE TODOS LOS TAMAÑOS EXISTENTES EN LA PROTECCIÓN DE LA PLAYA, PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE POR EL INTERIOR DE LA OBRA HASTA EL LUGAR DE EMPLEO, COLOCACIÓN (NO CONCERTADA) A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE LA OBRA. INCLUYE CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO AUTORIZADO DEL MATERIAL SOBRENTE NO UTILIZADO, A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	Parcial	Subtotal
			1	620,000	8,600	4,000	21.328,000	
							21.328,000	21.328,000
							Total M3	21.328,000
1.2	T	ESCOLLERA DE PESO COMPRENDIDO ENTRE 5 Y 6 T EN FORMACIÓN DE MANTO DE ESPIGÓN, PROCEDENTE DE CANTERA, INCLUSO EXTRACCIÓN, CARGA, TRANSPORTE HASTA EL PUNTO DE VERTIDO Y COLOCACIÓN POR MEDIOS MARÍTIMOS Y TERRESTRES, SEGÚN PLANOS.	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	Parcial	Subtotal
		SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	22.629,000		2,080	47.068,320	
		A DESCONTAR MATERIAL RECUPERADO	-1	4.000,000		2,080	-8.320,000	
							38.748,320	38.748,320
							Total T	38.748,320
1.3	T	ESCOLLERA DE PESO COMPRENDIDO ENTRE 0.5-0.6 TM PROCEDENTE DE CANTERA, EN FORMACIÓN DEL NÚCLEO DEL ESPIGÓN, INCLUSO EXTRACCIÓN, CARGA HASTA EL PUNTO DE VERTIDO, Y COLOCACIÓN CON MEDIOS MARÍTIMOS Y TERRESTRES, SEGÚN PLANOS.	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	Parcial	Subtotal
		ESPIGONES SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1.329			2,080	2.764,320	
							2.764,320	2.764,320
							Total T	2.764,320
1.4	M3	ESCOLLERA CLASIFICADA DE CUALQUIER TAMAÑO Y PESO RECUPERADA DE LAS PROTECCIONES SITUADAS EN LAS INMEDIACIONES DE LA OBRA, COLOCADA EN EL NÚCLEO DE LOS ESPIGONES O EN CUALQUIER LUGAR DE LA OBRA, SIN CONCERTAR, INCLUSO EXTRACCIÓN, CARGA, TRANSPORTE HASTA EL PUNTO DE VERTIDO Y COLOCACIÓN A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	Parcial	Subtotal
		EMPTRAMIENTOS SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	2.160			2,080	4.492,800	
		ESPIGONES SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1.329			2,080	2.764,320	
							7.257,120	7.257,120
							Total m3	7.257,120
1.5	M2	MANTO DE ESPIGONES O PROTECCIONES CONSTRUIDO CON ESCOLLERA DE TAMAÑO ADECUADO, A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA, PROCEDENTE DEL MATERIAL RECUPERADO EN LAS PROTECCIONES EXISTENTES EN LAS INMEDIACIONES DE LA OBRA, CONCERTADA CON MEDIOS MARÍTIMOS Y TERRESTRES, INCLUSO CLASIFICACIÓN Y COLOCACIÓN.	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	Parcial	Subtotal
			2.500				2.500,000	
							2.500,000	2.500,000
							Total m2	2.500,000
1.6	M3	TODOUNO DE RECEBO PROCEDENTE DE CANTERA, INCLUIDO SUMINISTRO A OBRA, TRANSPORTE, Y COLOCACIÓN.	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	Parcial	Subtotal
			1	110,000	3,500	0,400	154,000	
			1	40,000	3,500	0,400	56,000	
			1	80,000	3,500	0,400	112,000	
			1	50,000	3,500	0,400	70,000	
			1	130,000	3,500	0,400	182,000	
			1	130,000	3,500	0,400	182,000	
			1	140,000	3,500	0,400	196,000	
			1	210,000	3,500	0,400	294,000	
			1	40,000	3,500	0,400	56,000	
			1	80,000	3,500	0,400	112,000	
			1	50,000	3,500	0,400	70,000	

(Continúa...)

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ESPIGONES

Nº	Ud	Descripción					Medición	
1.6	M3	TODOUNO DE RECEBO PROCEDENTE DE CANTERA					(Continuación...)	
		GOLA DE QUERALT	1	65,000	3,500	0,400	91,000	
			1	50,000	3,500	0,400	70,000	
							1.645,000	1.645,000
							Total m3:	1.645,000

PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 VERTIDO DE MATERIAL DE APORTACIÓN A LA PLAYA

N°	Ud	Descripción					Medición	
2.1	M3	GRAVA PROCEDENTE DE CANTERA, DE CANTO RODADO D50 = 20 MM, INCLUYENDO EXTRACCIÓN, CRIBADO, LAVADO, CARGA, TRANSPORTE HASTA EL PUNTO DE VERTIDO EN OBRA Y EXTENDIDO SEGÚN PLANOS.	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	Parcial	Subtotal
		TRAMO NORTE SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	205.413,700			205.413,700	
		TRAMO SUR SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	50.000,000			50.000,000	
							255.413,700	255.413,700
							Total M3	255.413,700
2.2	M3	ARENA DE CANTO RODADO PROCEDENTES DE CANTERA D50 = 0.36 MM, INCLUSO EXTRACCIÓN, CRIBADO, LAVADO, CARGA, TRANSPORTE HASTA EL PUNTO DE VERTIDO EN OBRA, Y EXTENDIDO A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	Parcial	Subtotal
		SUR GOLA DE QUERALT	1	25.000,000			25.000,000	
							25.000,000	25.000,000
							Total M3	25.000,000
2.3	M3	TRASVASE DE ÁRIDOS PROCEDENTES DE OTRAS PLAYAS O DRAGADOS, SITUADAS A 15 KM DE LA PLAYA INCLUSO CARGA TRANSPORTE HASTA LA OBRA, VERTIDO Y EXTENDIDO A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	Parcial	Subtotal
			2.000				2.000,000	
							2.000,000	2.000,000
							Total m3	2.000,000
2.4	M3	TRASVASE DE ÁRIDOS PROCEDENTES DE OTRAS PLAYAS O DRAGADOS, SITUADAS A 25 KM DE LA OBRA, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE HASTA LA OBRA, VERTIDO Y EXTENDIDO A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	Parcial	Subtotal
			1.750				1.750,000	
							1.750,000	1.750,000
							Total m3	1.750,000
2.5	M3	TRASVASE DE ÁRIDOS PROCEDENTES DE OTRAS PLAYAS O DRAGADOS, SITUADAS A 50 KM DE LA OBRA, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE HASTA LA OBRA, VERTIDO Y EXTENDIDO A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	Parcial	Subtotal
			1.350				1.350,000	
							1.350,000	1.350,000
							Total m3	1.350,000
2.6	M3	TRASVASE DE ÁRIDOS PROCEDENTES DE LA MISMA PLAYA, DISTANCIA DEL RECORRIDO COMPLETO <6 KM, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE HASTA EL PUNTO DE VERTIDO Y EXTENDIDO A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	Parcial	Subtotal
			5.150				5.150,000	
							5.150,000	5.150,000
							Total m3	5.150,000

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 MEDIDAS CORRECTORAS Y VIGILANCIA AMBIENTAL

Nº	Ud	Descripción					Medición	
3.1	UD	ANALISIS CALIDAD AGUAS CON LA DETERMINACIÓN DE LOS SIGUIENTES PARÁMETROS: SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN TEMPERATURA SALINIDAD CARBONO ORGÁNICO TOTAL NITRATOS NITRÓGENO KJELDAHL ORTOFOSFATOS PH TRANSPARENCIA OXÍGENO DISUELTO NITRÓGENO TOTAL NITRITOS FÓSFORO TOTAL CLOROFILA A E. COLI E. INTESTINALES	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	Parcial	Subtotal
			6				6,000	
							6,000	6,000
							Total Ud	6,000
3.2	M	SUMINISTRO Y MONTAJE DE CORTINAS ANTITURBIDEZ CON FALDÓN DE 2 A 10 M. DE PROFUNDIDAD, FABRICADAS EN TEJIDO DE POLIPROPILENO REFORZADO CON FIBRA DE PET DE ALTA RESISTENCIA	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	Parcial	Subtotal
		PLAYA DE LA LLOSA	2	110,000			220,000	
			2	40,000			80,000	
			2	80,000			160,000	
			2	50,000			100,000	
			2	60,000			120,000	
			4	85,000			340,000	
			2	130,000			260,000	
			2	140,000			280,000	
		GOLA DE QUERALT	2	80,000			160,000	
			2	50,000			100,000	
			2	65,000			130,000	
			2	50,000			100,000	
							2.050,000	2.050,000
							Total M	2.050,000
3.3	UD	PROSPECCIÓN MEDIANTE BUZOS DE LA ZONA. SE CONSIDERAN 2 DÍAS DE TRABAJO DE 4 BUZOS BIÓLOGOS.	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
3.4	UD	CAMPAÑA TOPOBATIMÉTRICA	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	Parcial	Subtotal
			3				3,000	
							3,000	3,000
							Total Ud	3,000
3.5	UD	MEDICIÓN TURBIDEZ	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	Parcial	Subtotal
			25				25,000	
							25,000	25,000
							Total Ud	25,000

PRESUPUESTO PARCIAL N° 4 SEGURIDAD Y SALUD

N°	Ud	Descripción						Medición
4.1	UD	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA EL ABONO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE ACUERDO CON EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD APROBADO.						
			UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción						Medición
5.1	M3	TODOUNO DE RECEBO PROCEDENTE DE CANTERA, INCLUIDO SUMINISTRO A OBRA, TRANSPORTE, Y COLOCACIÓN.						
			UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	Parcial	Subtotal
		EN CAMINOS DE ACCESO A ESPIGONES Y POSTERIOR RETIRADA DE DICHOS CAMINOS	1	1.198,000	4,000	0,350	1.677,200	
							1.677,200	1.677,200
							Total m3:	1.677,200

PRESUPUESTO PARCIAL N° 6 VARIOS

N°	Ud	Descripción					Medición	
6.1	UD	CARTEL INFORMATIVO DE OBRAS SEGÚN FORMATO DEL MINISTERIO, INCLUIDO DISEÑO, MAQUETACIÓN, IMPRESIÓN, TRANSPORTE, COLOCACIÓN, CIMENTACIÓN, POSTES, TOTALMENTE INSTALADO.	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total UD	2,000
6.2	PA	INSTALACIÓN DE UNA BOYA DE SEÑALIZACIÓN DE 5 MN DE ALCANCE LUMINOSO CON TODOS SUS ELEMENTOS: LINTERNA MARINA CON DESTELLADOR, PANELES SOLARES, BATERÍA, CADENA Y MUERTO DE FONDEO, INCLUSO COLOCACIÓN EN OBRA.	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total pa	1,000
6.3	JOR...	REPERFILADO DE CELDAS CON TRACTOR-CAJÓN A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE LA OBRA.	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	Parcial	Subtotal
			4				4,000	
							4,000	4,000
							Total jorna	4,000
6.4	M	COLOCACIÓN DE CAPTADORES DE ARENA, DE VARAS DE MIMBRE SECO, DE 1.2 M DE LONGITUD, HINCADAS VERTICALMENTE EN LA PLAYA 0.50 M COMO MÍNIMO, MEDIANTE LA EXCAVACIÓN DE LA ZANJA NECESARIA PARA SU HINCADO. DENSIDAD = 3 KG/M. INCLUYE TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COLOCACIÓN A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	Parcial	Subtotal
			258				258,000	
							258,000	258,000
							Total m	258,000
6.5	M2	PLANTACIÓN DE ESPECIES VEGETALES DUNARES, TALES COMO CRUCIANELA MARÍTIMA, ELYMUS FARCTUS, AMOPHILA ARENARIA, LOTUS CRETICUS, ETC, A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA, EN UN SISTEMA DUNAR DE NUEVA FORMACIÓN, A RAZÓN DE 2-3 PLANTAS POR M2. SE INCLUYE TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, PLANTACIÓN Y PRIMER RIEGO, A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE LA OBRA.	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	Parcial	Subtotal
			885				885,000	
							885,000	885,000
							Total m2	885,000
6.6	UD	REPORTAJE FOTOGRÁFICO AÉREO GEORREFERENCIADO ENTREGADO EN SOPORTE INFORMÁTICO COMPATIBLE CON DWG Y CON GIS, ASÍ COMO EN SOPORTE PAPEL.	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total UD	2,000

Cuadro de Precios N° 1

Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (Euros)
1	M3 GRAVA PROCEDENTE DE CANTERA, DE CANTO RODADO D50 = 20 MM, INCLUYENDO EXTRACCIÓN, CRIBADO, LAVADO, CARGA, TRANSPORTE HASTA EL PUNTO DE VERTIDO EN OBRA Y EXTENDIDO SEGÚN PLANOS.	13,95	TRECE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2	M3 ARENA DE CANTO RODADO PROCEDENTES DE CANTERA D50 = 0.36 MM, INCLUSO EXTRACCIÓN, CRIBADO, LAVADO, CARGA, TRANSPORTE HASTA EL PUNTO DE VERTIDO EN OBRA, Y EXTENDIDO A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.	13,74	TRECE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3	UD ANALISIS CALIDAD AGUAS CON LA DETERMINACIÓN DE LOS SIGUIENTES PARÁMETROS: SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN TEMPERATURA SALINIDAD CARBONO ORGÁNICO TOTAL NITRATOS NITRÓGENO KJELDAHL ORTOFOSFATOS PH TRANSPARENCIA OXÍGENO DISUELTO NITRÓGENO TOTAL NITRITOS FÓSFORO TOTAL CLOROFILA A E. COLI E. INTESTINALES	968,87	NOVECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4	M SUMINISTRO Y MONTAJE DE CORTINAS ANTITURBIDEZ CON FALDÓN DE 2 A 10 M. DE PROFUNDIDAD, FABRICADAS EN TEJIDO DE POLIPROPILENO REFORZADO CON FIBRA DE PET DE ALTA RESISTENCIA	53,38	CINCUENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
5	UD PROSPECCIÓN MEDIANTE BUZOS DE LA ZONA. SE CONSIDERAN 2 DÍAS DE TRABAJO DE 4 BUZOS BIÓLOGOS.	3.955,20	TRES MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
6	UD CAMPAÑA TOPOBATIMÉTRICA	3.000,00	TRES MIL EUROS
7	UD MEDICIÓN TURBIDEZ	160,00	CIENTO SESENTA EUROS
8	JORNA REPERFILADO DE CELDAS CON TRACTOR-CAJÓN A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE LA OBRA.	357,99	TRESCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
9	M COLOCACIÓN DE CAPTADORES DE ARENA, DE VARAS DE MIMBRE SECO, DE 1.2 M DE LONGITUD, HINCADAS VERTICALMENTE EN LA PLAYA 0.50 M COMO MÍNIMO, MEDIANTE LA EXCAVACIÓN DE LA ZANJA NECESARIA PARA SU HINCADO. DENSIDAD = 3 KG/M. INCLUYE TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COLOCACIÓN A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.	5,80	CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
10	M2 PLANTACIÓN DE ESPECIES VEGETALES DUNARES, TALES COMO CRUCIANELA MARÍTIMA, ELYMUS FARCTUS, AMOPHILA ARENARIA, LOTUS CRETICUS, ETC, A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA, EN UN SISTEMA DUNAR DE NUEVA FORMACIÓN, A RAZÓN DE 2-3 PLANTAS POR M2. SE INCLUYE TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, PLANTACIÓN Y PRIMER RIEGO, A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE LA OBRA.	4,80	CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
11	M3 TRASVASE DE ÁRIDOS PROCEDENTES DE OTRAS PLAYAS O DRAGADOS, SITUADAS A 15 KM DE LA PLAYA INCLUSO CARGA TRANSPORTE HASTA LA OBRA, VERTIDO Y EXTENDIDO A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.	5,47	CINCO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº 1

Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (Euros)
12	M3 ESCOLLERA CLASIFICADA DE CUALQUIER TAMAÑO Y PESO RECUPERADA DE LAS PROTECCIONES SITUADAS EN LAS INMEDIACIONES DE LA OBRA, COLOCADA EN EL NÚCLEO DE LOS ESPIGONES O EN CUALQUIER LUGAR DE LA OBRA, SIN CONCERTAR, INCLUSO EXTRACCIÓN, CARGA, TRANSPORTE HASTA EL PUNTO DE VERTIDO Y COLOCACIÓN A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.	4,05	CUATRO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
13	M3 TRASVASE DE ÁRIDOS PROCEDENTES DE OTRAS PLAYAS O DRAGADOS, SITUADAS A 25 KM DE LA OBRA, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE HASTA LA OBRA, VERTIDO Y EXTENDIDO A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.	7,17	SIETE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
14	M3 TRASVASE DE ÁRIDOS PROCEDENTES DE OTRAS PLAYAS O DRAGADOS, SITUADAS A 50 KM DE LA OBRA, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE HASTA LA OBRA, VERTIDO Y EXTENDIDO A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA	9,99	NUEVE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
15	M3 TRASVASE DE ÁRIDOS PROCEDENTES DE LA MISMA PLAYA, DISTANCIA DEL RECORRIDO COMPLETO <6 KM, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE HASTA EL PUNTO DE VERTIDO Y EXTENDIDO A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.	3,77	TRES EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
16	M2 MANTO DE ESPIGONES O PROTECCIONES CONSTRUIDO CON ESCOLLERA DE TAMAÑO ADECUADO, A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA, PROCEDENTE DEL MATERIAL RECUPERADO EN LAS PROTECCIONES EXISTENTES EN LAS INMEDIACIONES DE LA OBRA, CONCERTADA CON MEDIOS MARÍTIMOS Y TERRESTRES, INCLUSO CLASIFICACIÓN Y COLOCACIÓN.	8,50	OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
17	UD REPORTAJE FOTOGRÁFICO AÉREO GEORREFERENCIADO ENTREGADO EN SOPORTE INFORMÁTICO COMPATIBLE CON DWG Y CON GIS, ASÍ COMO EN SOPORTE PAPEL.	500,00	QUINIENTOS EUROS
18	T ESCOLLERA DE PESO COMPRENDIDO ENTRE 5 Y 6 T EN FORMACIÓN DE MANTO DE ESPIGÓN, PROCEDENTE DE CANTERA, INCLUSO EXTRACCIÓN, CARGA, TRANSPORTE HASTA EL PUNTO DE VERTIDO Y COLOCACIÓN POR MEDIOS MARÍTIMOS Y TERRESTRES, SEGÚN PLANOS.	19,88	DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
19	T ESCOLLERA DE PESO COMPRENDIDO ENTRE 0.5-0.6 TM PROCEDENTE DE CANTERA, EN FORMACIÓN DEL NÚCLEO DEL ESPIGÓN, INCLUSO EXTRACCIÓN, CARGA HASTA EL PUNTO DE VERTIDO, Y COLOCACIÓN CON MEDIOS MARÍTIMOS Y TERRESTRES, SEGÚN PLANOS.	14,94	CATORCE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
20	M3 RETIRADA DE ESCOLLERA Y OTROS MATERIALES DE TODOS LOS TAMAÑOS EXISTENTES EN LA PROTECCIÓN DE LA PLAYA, PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE POR EL INTERIOR DE LA OBRA HASTA EL LUGAR DE EMPLEO, COLOCACIÓN (NO CONCERTADA) A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE LA OBRA. INCLUYE CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO AUTORIZADO DEL MATERIAL SOBRENTE NO UTILIZADO, A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.	10,82	DIEZ EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
21	UD PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA EL ABONO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE ACUERDO CON EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD APROBADO.	89.699,02	OCHENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
22	M3 TODOUNO DE RECEBO PROCEDENTE DE CANTERA, INCLUIDO SUMINISTRO A OBRA, TRANSPORTE, Y COLOCACIÓN.	3,62	TRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº 1

Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (Euros)
23	UD CARTEL INFORMATIVO DE OBRAS SEGÚN FORMATO DEL MINISTERIO, INCLUIDO DISEÑO, MAQUETACIÓN, IMPRESIÓN, TRANSPORTE, COLOCACIÓN, CIMENTACIÓN, POSTES, TOTALMENTE INSTALADO.	1.204,83	MIL DOSCIENTOS CUATRO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
24	PA INSTALACIÓN DE UNA BOYA DE SEÑALIZACIÓN DE 5 MN DE ALCANCE LUMINOSO CON TODOS SUS ELEMENTOS: LINTERNA MARINA CON DESTELLADOR, PANELES SOLARES, BATERÍA, CADENA Y MUERTO DE FONDEO, INCLUSO COLOCACIÓN EN OBRA.	12.500,38	DOCE MIL QUINIENTOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
	<p>Valencia, Octubre de 2017 Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos</p> <p>Francisca Berenguer Alberó</p>	<p>Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos</p> <p>Miguel Puerta López-Guzmán</p> <p>El Director del Contrato:</p> <p>Leonardo Monzonís Forner. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Jefe del Servicio Provincial de Proyectos y Obras.</p> <p>Visto Bueno,</p> <p>Fernando Pérez Burgos. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Jefe del Servicio Provincial en Castellón.</p>	

Cuadro de Precios N° 2

Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
1	M3 de GRAVA PROCEDENTE DE CANTERA, DE CANTO RODADO D50 = 20 MM, INCLUYENDO EXTRACCIÓN, CRIBADO, LAVADO, CARGA, TRANSPORTE HASTA EL PUNTO DE VERTIDO EN OBRA Y EXTENDIDO SEGÚN PLANOS. MANO DE OBRA MATERIALES 3 % COSTES INDIRECTOS	1,760 11,780 0,410	13,950
2	M3 de ARENA DE CANTO RODADO PROCEDENTES DE CANTERA D50 = 0.36 MM, INCLUSO EXTRACCIÓN, CRIBADO, LAVADO, CARGA, TRANSPORTE HASTA EL PUNTO DE VERTIDO EN OBRA, Y EXTENDIDO A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA. MANO DE OBRA MAQUINARIA MATERIALES 3 % COSTES INDIRECTOS	1,760 0,780 10,800 0,400	13,740
3	UD de ANALISIS CALIDAD AGUAS CON LA DETERMINACIÓN DE LOS SIGUIENTES PARÁMETROS: SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN TEMPERATURA SALINIDAD CARBONO ORGÁNICO TOTAL NITRATOS NITRÓGENO KJELDAHL ORTOFOSFATOS PH TRANSPARENCIA OXÍGENO DISUELTO NITRÓGENO TOTAL NITRITOS FÓSFORO TOTAL CLOROFILA A E. COLI E. INTESTINALES MANO DE OBRA RESTO DE OBRA MEDIOS AUXILIARES 3 % COSTES INDIRECTOS	62,210 860,000 18,440 28,220	968,870
4	M de SUMINISTRO Y MONTAJE DE CORTINAS ANTITURBIDEZ CON FALDÓN DE 2 A 10 M. DE PROFUNDIDAD, FABRICADAS EN TEJIDO DE POLIPROPILENO REFORZADO CON FIBRA DE PET DE ALTA RESISTENCIA MANO DE OBRA MATERIALES MEDIOS AUXILIARES 3 % COSTES INDIRECTOS	10,810 40,000 1,020 1,550	53,380
5	UD de PROSPECCIÓN MEDIANTE BUZOS DE LA ZONA. SE CONSIDERAN 2 DÍAS DE TRABAJO DE 4 BUZOS BIÓLOGOS. MANO DE OBRA 3 % COSTES INDIRECTOS	3.840,000 115,200	3.955,200

Cuadro de Precios Nº 2

Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
6	UD de CAMPAÑA TOPOBATIMÉTRICA SIN DESCOMPOSICIÓN 3 % COSTES INDIRECTOS	2.912,620 87,380	3.000,000
7	UD de MEDICIÓN TURBIDEZ SIN DESCOMPOSICIÓN 3 % COSTES INDIRECTOS	155,340 4,660	160,000
8	JORNA de REPERFILADO DE CELDAS CON TRACTOR-CAJÓN A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE LA OBRA. MAQUINARIA 3 % COSTES INDIRECTOS	347,560 10,430	357,990
9	M de COLOCACIÓN DE CAPTADORES DE ARENA, DE VARAS DE MIMBRE SECO, DE 1.2 M DE LONGITUD, HINCADAS VERTICALMENTE EN LA PLAYA 0.50 M COMO MÍNIMO, MEDIANTE LA EXCAVACIÓN DE LA ZANJA NECESARIA PARA SU HINCADO. DENSIDAD = 3 KG/M. INCLUYE TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COLOCACIÓN A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA. MANO DE OBRA 3 % COSTES INDIRECTOS	5,630 0,170	5,800
10	M2 de PLANTACIÓN DE ESPECIES VEGETALES DUNARES, TALES COMO CRUCIANELA MARÍTIMA, ELYMUS FARCTUS, AMOPHILA ARENARIA, LOTUS CRETICUS, ETC, A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA, EN UN SISTEMA DUNAR DE NUEVA FORMACIÓN, A RAZÓN DE 2-3 PLANTAS POR M2. SE INCLUYE TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, PLANTACIÓN Y PRIMER RIEGO, A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE LA OBRA. SIN DESCOMPOSICIÓN 3 % COSTES INDIRECTOS	4,660 0,140	4,800
11	M3 de TRASVASE DE ÁRIDOS PROCEDENTES DE OTRAS PLAYAS O DRAGADOS, SITUADAS A 15 KM DE LA PLAYA INCLUSO CARGA TRANSPORTE HASTA LA OBRA, VERTIDO Y EXTENDIDO A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA. MANO DE OBRA MAQUINARIA 3 % COSTES INDIRECTOS	1,910 3,400 0,160	5,470
12	M3 de ESCOLLERA CLASIFICADA DE CUALQUIER TAMAÑO Y PESO RECUPERADA DE LAS PROTECCIONES SITUADAS EN LAS INMEDIACIONES DE LA OBRA, COLOCADA EN EL NÚCLEO DE LOS ESPIGONES O EN CUALQUIER LUGAR DE LA OBRA, SIN CONCERTAR, INCLUSO EXTRACCIÓN, CARGA, TRANSPORTE HASTA EL PUNTO DE VERTIDO Y COLOCACIÓN A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA. MANO DE OBRA MAQUINARIA 3 % COSTES INDIRECTOS	0,090 3,840 0,120	4,050
13	M3 de TRASVASE DE ÁRIDOS PROCEDENTES DE OTRAS PLAYAS O DRAGADOS, SITUADAS A 25 KM DE LA OBRA, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE HASTA LA OBRA, VERTIDO Y EXTENDIDO A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA. MANO DE OBRA MAQUINARIA 3 % COSTES INDIRECTOS	3,090 3,870 0,210	7,170

Cuadro de Precios Nº 2

Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
14	M3 de TRASVASE DE ÁRIDOS PROCEDENTES DE OTRAS PLAYAS O DRAGADOS, SITUADAS A 50 KM DE LA OBRA, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE HASTA LA OBRA, VERTIDO Y EXTENDIDO A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA SIN DESCOMPOSICIÓN 3 % COSTES INDIRECTOS	9,700 0,290	9,990
15	M3 de TRASVASE DE ÁRIDOS PROCEDENTES DE LA MISMA PLAYA, DISTANCIA DEL RECORRIDO COMPLETO <6 KM, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE HASTA EL PUNTO DE VERTIDO Y EXTENDIDO A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA. MANO DE OBRA MAQUINARIA 3 % COSTES INDIRECTOS	1,720 1,940 0,110	3,770
16	M2 de MANTO DE ESPIGONES O PROTECCIONES CONSTRUIDO CON ESCOLLERA DE TAMAÑO ADECUADO, A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA, PROCEDENTE DEL MATERIAL RECUPERADO EN LAS PROTECCIONES EXISTENTES EN LAS INMEDIACIONES DE LA OBRA, CONCERTADA CON MEDIOS MARÍTIMOS Y TERRESTRES, INCLUSO CLASIFICACIÓN Y COLOCACIÓN. MANO DE OBRA MAQUINARIA 3 % COSTES INDIRECTOS	0,210 8,040 0,250	8,500
17	UD de REPORTAJE FOTOGRÁFICO AÉREO GEORREFERENCIADO ENTREGADO EN SOPORTE INFORMÁTICO COMPATIBLE CON DWG Y CON GIS, ASÍ COMO EN SOPORTE PAPEL. SIN DESCOMPOSICIÓN 3 % COSTES INDIRECTOS	485,440 14,560	500,000
18	T de ESCOLLERA DE PESO COMPRENDIDO ENTRE 5 Y 6 T EN FORMACIÓN DE MANTO DE ESPIGÓN, PROCEDENTE DE CANTERA, INCLUSO EXTRACCIÓN, CARGA, TRANSPORTE HASTA EL PUNTO DE VERTIDO Y COLOCACIÓN POR MEDIOS MARÍTIMOS Y TERRESTRES, SEGÚN PLANOS. MAQUINARIA MATERIALES 3 % COSTES INDIRECTOS	3,600 15,700 0,580	19,880
19	T de ESCOLLERA DE PESO COMPRENDIDO ENTRE 0.5-0.6 TM PROCEDENTE DE CANTERA, EN FORMACIÓN DEL NÚCLEO DEL ESPIGÓN, INCLUSO EXTRACCIÓN, CARGA HASTA EL PUNTO DE VERTIDO, Y COLOCACIÓN CON MEDIOS MARÍTIMOS Y TERRESTRES, SEGÚN PLANOS. MAQUINARIA MATERIALES 3 % COSTES INDIRECTOS	4,800 9,700 0,440	14,940

Cuadro de Precios Nº 2

Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
20	M3 de RETIRADA DE ESCOLLERA Y OTROS MATERIALES DE TODOS LOS TAMAÑOS EXISTENTES EN LA PROTECCIÓN DE LA PLAYA, PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE POR EL INTERIOR DE LA OBRA HASTA EL LUGAR DE EMPLEO, COLOCACIÓN (NO CONCERTADA) A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE LA OBRA. INCLUYE CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO AUTORIZADO DEL MATERIAL SOBRENTE NO UTILIZADO, A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA. MANO DE OBRA MAQUINARIA MEDIOS AUXILIARES 3 % COSTES INDIRECTOS	0,590 9,410 0,500 0,320	10,820
21	UD de PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA EL ABONO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE ACUERDO CON EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD APROBADO. SIN DESCOMPOSICIÓN 3 % COSTES INDIRECTOS	87.086,430 2.612,590	89.699,020
22	M3 de TODOUNO DE RECEBO PROCEDENTE DE CANTERA, INCLUIDO SUMINISTRO A OBRA, TRANSPORTE, Y COLOCACIÓN. MANO DE OBRA MAQUINARIA MATERIALES MEDIOS AUXILIARES 3 % COSTES INDIRECTOS	2,750 0,270 0,420 0,070 0,110	3,620
23	UD de CARTEL INFORMATIVO DE OBRAS SEGÚN FORMATO DEL MINISTERIO, INCLUIDO DISEÑO, MAQUETACIÓN, IMPRESIÓN, TRANSPORTE, COLOCACIÓN, CIMENTACIÓN, POSTES, TOTALMENTE INSTALADO. MANO DE OBRA MATERIALES 3 % COSTES INDIRECTOS	169,740 1.000,000 35,090	1.204,830
24	PA de INSTALACIÓN DE UNA BOYA DE SEÑALIZACIÓN DE 5 MN DE ALCANCE LUMINOSO CON TODOS SUS ELEMENTOS: LINTERNA MARINA CON DESTELLADOR, PANELES SOLARES, BATERÍA, CADENA Y MUERTO DE FONDEO, INCLUSO COLOCACIÓN EN OBRA. SIN DESCOMPOSICIÓN 3 % COSTES INDIRECTOS	12.136,290 364,090	12.500,380
	Valencia, Octubre de 2017 Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos Francisca Berenguer Albero	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Miguel Puerta López-Guzmán El Director del Contrato: Leonardo Monzonís Forner. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Jefe del Servicio Provincial de Proyectos y Obras. Visto Bueno, Fernando Pérez Burgos. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Jefe del Servicio Provincial en Castellón.	

Presupuesto

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ESPIGONES

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1	REM002	M3	RETIRADA DE ESCOLLERA Y OTROS MATERIALES DE TODOS LOS TAMAÑOS EXISTENTES EN LA PROTECCIÓN DE LA PLAYA, PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE POR EL INTERIOR DE LA OBRA HASTA EL LUGAR DE EMPLEO, COLOCACIÓN (NO CONCERTADA) A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE LA OBRA. INCLUYE CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO AUTORIZADO DEL MATERIAL SOBRENTE NO UTILIZADO, A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.	21.328,000	10,82	230.768,96
1.2	RCE004	T	ESCOLLERA DE PESO COMPRENDIDO ENTRE 5 Y 6 T EN FORMACIÓN DE MANTO DE ESPIGÓN, PROCEDENTE DE CANTERA, INCLUSO EXTRACCIÓN, CARGA, TRANSPORTE HASTA EL PUNTO DE VERTIDO Y COLOCACIÓN POR MEDIOS MARÍTIMOS Y TERRESTRES, SEGÚN PLANOS.	38.748,320	19,88	770.316,60
1.3	RCE006	T	ESCOLLERA DE PESO COMPRENDIDO ENTRE 0.5-0.6 TM PROCEDENTE DE CANTERA, EN FORMACIÓN DEL NÚCLEO DEL ESPIGÓN, INCLUSO EXTRACCIÓN, CARGA HASTA EL PUNTO DE VERTIDO, Y COLOCACIÓN CON MEDIOS MARÍTIMOS Y TERRESTRES, SEGÚN PLANOS.	2.764,320	14,94	41.298,94
1.4	n0100	m3	ESCOLLERA CLASIFICADA DE CUALQUIER TAMAÑO Y PESO RECUPERADA DE LAS PROTECCIONES SITUADAS EN LAS INMEDIACIONES DE LA OBRA, COLOCADA EN EL NÚCLEO DE LOS ESPIGONES O EN CUALQUIER LUGAR DE LA OBRA, SIN CONCERTAR, INCLUSO EXTRACCIÓN, CARGA, TRANSPORTE HASTA EL PUNTO DE VERTIDO Y COLOCACIÓN A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.	7.257,120	4,05	29.391,34
1.5	n02	m2	MANTO DE ESPIGONES O PROTECCIONES CONSTRUIDO CON ESCOLLERA DE TAMAÑO ADECUADO, A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA, PROCEDENTE DEL MATERIAL RECUPERADO EN LAS PROTECCIONES EXISTENTES EN LAS INMEDIACIONES DE LA OBRA, CONCERTADA CON MEDIOS MARÍTIMOS Y TERRESTRES, INCLUSO CLASIFICACIÓN Y COLOCACIÓN.	2.500,000	8,50	21.250,00
1.6	TUC001	m3	TODOUNO DE RECEBO PROCEDENTE DE CANTERA, INCLUIDO SUMINISTRO A OBRA, TRANSPORTE, Y COLOCACIÓN.	1.645,000	3,62	5.954,90
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ESPIGONES :						1.098.980,74

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 VERTIDO DE MATERIAL DE APORTACIÓN A LA PLAYA

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
2.1	03.01	M3	GRAVA PROCEDENTE DE CANTERA, DE CANTO RODADO D50 = 20 MM, INCLUYENDO EXTRACCIÓN, CRIBADO, LAVADO, CARGA, TRANSPORTE HASTA EL PUNTO DE VERTIDO EN OBRA Y EXTENDIDO SEGÚN PLANOS.	255.413,700	13,95	3.563.021,12
2.2	03.02	M3	ARENA DE CANTO RODADO PROCEDENTES DE CANTERA D50 = 0.36 MM, INCLUSO EXTRACCIÓN, CRIBADO, LAVADO, CARGA, TRANSPORTE HASTA EL PUNTO DE VERTIDO EN OBRA, Y EXTENDIDO A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.	25.000,000	13,74	343.500,00
2.3	n010	m3	TRASVASE DE ÁRIDOS PROCEDENTES DE OTRAS PLAYAS O DRAGADOS, SITUADAS A 15 KM DE LA PLAYA INCLUSO CARGA TRANSPORTE HASTA LA OBRA, VERTIDO Y EXTENDIDO A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.	2.000,000	5,47	10.940,00
2.4	n011	m3	TRASVASE DE ÁRIDOS PROCEDENTES DE OTRAS PLAYAS O DRAGADOS, SITUADAS A 25 KM DE LA OBRA, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE HASTA LA OBRA, VERTIDO Y EXTENDIDO A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.	1.750,000	7,17	12.547,50
2.5	n012	m3	TRASVASE DE ÁRIDOS PROCEDENTES DE OTRAS PLAYAS O DRAGADOS, SITUADAS A 50 KM DE LA OBRA, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE HASTA LA OBRA, VERTIDO Y EXTENDIDO A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA	1.350,000	9,99	13.486,50
2.6	n013	m3	TRASVASE DE ÁRIDOS PROCEDENTES DE LA MISMA PLAYA, DISTANCIA DEL RECORRIDO COMPLETO <6 KM, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE HASTA EL PUNTO DE VERTIDO Y EXTENDIDO A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.	5.150,000	3,77	19.415,50
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 VERTIDO DE MATERIAL DE APORTACIÓN A...						3.962.910,62

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 MEDIDAS CORRECTORAS Y VIGILANCIA AMBIENTAL

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.1	05.02	Ud	ANÁLISIS CALIDAD AGUAS CON LA DETERMINACIÓN DE LOS SIGUIENTES PARÁMETROS: SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN TEMPERATURA SALINIDAD CARBONO ORGÁNICO TOTAL NITRATOS NITRÓGENO KJELDAHL ORTOFOSFATOS PH TRANSPARENCIA OXÍGENO DISUELTO NITRÓGENO TOTAL NITRITOS FÓSFORO TOTAL CLOROFILA A E. COLI E. INTESTINALES	6,000	968,87	5.813,22
3.2	05.03	M	SUMINISTRO Y MONTAJE DE CORTINAS ANTITURBIDEZ CON FALDÓN DE 2 A 10 M. DE PROFUNDIDAD, FABRICADAS EN TEJIDO DE POLIPROPILENO REFORZADO CON FIBRA DE PET DE ALTA RESISTENCIA	2.050,000	53,38	109.429,00
3.3	05.04	Ud	PROSPECCIÓN MEDIANTE BUZOS DE LA ZONA. SE CONSIDERAN 2 DÍAS DE TRABAJO DE 4 BUZOS BIÓLOGOS.	1,000	3.955,20	3.955,20
3.4	05.05	Ud	CAMPAÑA TOPOBATIMÉTRICA	3,000	3.000,00	9.000,00
3.5	05.06	Ud	MEDICIÓN TURBIDEZ	25,000	160,00	4.000,00
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 MEDIDAS CORRECTORAS Y VIGILANCIA A...						132.197,42

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 SEGURIDAD Y SALUD

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
4.1	SYS	Ud	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA EL ABONO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE ACUERDO CON EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD APROBADO.	1,000	89.699,02	89.699,02
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 SEGURIDAD Y SALUD :						89.699,02

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 GESTIÓN DE RESIDUOS

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.1	TUC001	m3	TODOUNO DE RECEBO PROCEDENTE DE CANTERA, INCLUIDO SUMINISTRO A OBRA, TRANSPORTE, Y COLOCACIÓN.	1.677,200	3,62	6.071,46
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 GESTIÓN DE RESIDUOS :						6.071,46

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 6 VARIOS

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
6.1	V01	UD	CARTEL INFORMATIVO DE OBRAS SEGÚN FORMATO DEL MINISTERIO, INCLUIDO DISEÑO, MAQUETACIÓN, IMPRESIÓN, TRANSPORTE, COLOCACIÓN, CIMENTACIÓN, POSTES, TOTALMENTE INSTALADO.	2,000	1.204,83	2.409,66
6.2	v02	pa	INSTALACIÓN DE UNA BOYA DE SEÑALIZACIÓN DE 5 MN DE ALCANCE LUMINOSO CON TODOS SUS ELEMENTOS: LINTERNA MARINA CON DESTELLADOR, PANELES SOLARES, BATERÍA, CADENA Y MUERTO DE FONDEO, INCLUSO COLOCACIÓN EN OBRA.	1,000	12.500,38	12.500,38
6.3	n001	jorna	REPERFILADO DE CELDAS CON TRACTOR-CAJÓN A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE LA OBRA.	4,000	357,99	1.431,96
6.4	n002	m	COLOCACIÓN DE CAPTADORES DE ARENA, DE VARAS DE MIMBRE SECO, DE 1.2 M DE LONGITUD, HINCADAS VERTICALMENTE EN LA PLAYA 0.50 M COMO MÍNIMO, MEDIANTE LA EXCAVACIÓN DE LA ZANJA NECESARIA PARA SU HINCADO. DENSIDAD = 3 KG/M. INCLUYE TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COLOCACIÓN A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.	258,000	5,80	1.496,40
6.5	n003	m2	PLANTACIÓN DE ESPECIES VEGETALES DUNARES, TALES COMO CRUCIANELA MARÍTIMA, ELYMUS FARCTUS, AMOPHILA ARENARIA, LOTUS CRETICUS, ETC, A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE OBRA, EN UN SISTEMA DUNAR DE NUEVA FORMACIÓN, A RAZÓN DE 2-3 PLANTAS POR M2. SE INCLUYE TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, PLANTACIÓN Y PRIMER RIEGO, A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE LA OBRA.	885,000	4,80	4.248,00
6.6	N300	UD	REPORTAJE FOTOGRÁFICO AÉREO GEORREFERENCIADO ENTREGADO EN SOPORTE INFORMÁTICO COMPATIBLE CON DWG Y CON GIS, ASÍ COMO EN SOPORTE PAPEL.	2,000	500,00	1.000,00
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 6 VARIOS :						23.086,40

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

	Importe (€)
1 ESPIGONES	1.098.980,74
2 VERTIDO DE MATERIAL DE APORTACIÓN A LA PLAYA	3.962.910,62
3 MEDIDAS CORRECTORAS Y VIGILANCIA AMBIENTAL	132.197,42
4 SEGURIDAD Y SALUD	89.699,02
5 GESTIÓN DE RESIDUOS	6.071,46
6 VARIOS	23.086,40
Total	5.312.945,66

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CINCO MILLONES TRESCIENTOS DOCE MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Valencia, Octubre de 2017
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Francisca Berenguer Alberó

Miguel Puerta López-Guzmán

El Director del Contrato:

Leonardo Monzonís Forner.
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Jefe del Servicio Provincial de Proyectos y Obras.

Visto Bueno,

Fernando Pérez Burgos.
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Jefe del Servicio Provincial en Castellón.

PROYECTO: PROYECTO CONSTRUCTIVO QUE PERMITA ESTABILIZAR EL FRENTE LITORAL EN LOS TÉRMINOS
MUNICIPALES DE LA LLOSA Y ALMENARA (CASTELLÓN)

Capítulo	Importe
1 ESPIGONES	1.098.980,740
2 VERTIDO DE MATERIAL DE APORTACIÓN A LA PLAYA	3.962.910,620
3 MEDIDAS CORRECTORAS Y VIGILANCIA AMBIENTAL	132.197,420
4 SEGURIDAD Y SALUD	89.699,020
5 GESTIÓN DE RESIDUOS	6.071,460
6 VARIOS	23.086,400
Presupuesto de Ejecución Material	5.312.945,66
16% de Gastos Generales	850.071,31
6% de Beneficio Industrial	318.776,74
Suma	6.481.793,71
I.V.A.: 21%	1.361.176,68
Presupuesto de Licitación	7.842.970,39

Asciende el Presupuesto de Licitación a la expresada cantidad de SIETE MILLONES OCHOCIENTOS CUARENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS SETENTA EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Valencia, Octubre de 2017
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Francisca Berenguer Albero

Miguel Puerta López-Guzmán

El Director del Contrato:

Leonardo Monzonís Forner.
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Jefe del Servicio Provincial de Proyectos y Obras.

Visto Bueno,

Fernando Pérez Burgos.
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Jefe del Servicio Provincial en Castellón.