

ANEJO 09. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. OLEAJE INCIDENTE Y TRANSPORTE DE MATERIAL.....	1
1.2. COTA DE INUNDACIÓN	1
1.3. OCUPACIÓN FÍSICA DEL LITORAL	1
1.4. TIPOS DE ACTUACIÓN	2
2. CRITERIOS DE DISEÑO	3
2.1. NORMATIVA EN MATERIA DE COSTAS.....	3
2.2. PERFIL DE PLAYA.....	4
2.2.1. Profundidad activa y de cierre.....	4
2.2.2. Altura de berma.....	4
2.2.3. Perfil de equilibrio	4
3. DISEÑO DE ALTERNATIVAS.....	5
3.1. ALTERNATIVA 0: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	5
3.2. ALTERNATIVA 1. APORTACIÓN ARTIFICIAL DE ARENA.....	6
3.2.1. Descripción	6
3.2.2. Valoración económica. Alternativa 1	7
3.3. ALTERNATIVA 2. APORTACIÓN ARTIFICIAL DE ARENA + CONSTRUCCIÓN DE UN ESPIGÓN	8
3.3.1. Sección tipo	9
3.3.2. Valoración económica	9
3.4. ALTERNATIVA 3. APORTACIÓN ARTIFICIAL DE ARENA + CONSTRUCCIÓN DE TRES ESPIGONES	9
3.4.1. Descripción	9
3.4.2. Sección tipo	11
3.4.3. Valoración económica. Desglose.....	11
3.5. ALTERNATIVA 4. APORTACIÓN ARTIFICIAL DE ARENA + CONSTRUCCIÓN DIQUES EXENTOS	11
3.5.1. Descripción	11
3.5.2. Sección tipo	12
3.5.3. Valoración económica. Desglose.....	12
4. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS.....	13
4.1. ALTERNATIVA 1	13

4.2. ALTERNATIVA 2.....	14
4.3. ALTERNATIVA 3.....	14
4.4. ALTERNATIVA 4.....	14
5. EVALUACIÓN COMPARATIVA	15
5.1. EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	15
5.2. EVALUACIÓN DE LA FUNCIONALIDAD DE LA ACTUACIÓN.....	15
5.3. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	16
5.4. IDENTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ÓPTIMA	17

APÉNDICE I: PLANOS

APÉNDICE II: ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL

APÉNDICE III: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

APÉNDICE IV: RESULTADOS PROPAGACIÓN

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Presupuesto Alternativa 1.....	7
Tabla 2. Presupuesto Alternativa 2.....	9
Tabla 3. Presupuesto Alternativa 3.....	11
Tabla 4. Presupuesto Alternativa 4.....	13
Tabla 5. Evaluación del coste económico	15
Tabla 6. Evaluación del nivel de funcionalidad.....	16
Tabla 7. Evaluación del impacto ambiental	17
Tabla 8. Cuadro comparativo total	17

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Erosión y retroceso del perfil.....	1
Figura 2. Primera línea de edificación	2
Figura 3. Cordón dunar en poniente (izq.) y línea edificaciones (dcha.).....	2
Figura 4. Ejemplo de obra rígida (Fuente: Directrices sobre actuaciones en playa, Dirección General de Costas).....	3

Figura 5. Altura de berma adoptada	4
Figura 6. Alternativa 0 – Isolíneas altura de ola. Oleaje tormenta SSW Hs 3,60 m	5
Figura 7 Alternativa 0 – Variación del fondo. Oleaje tormenta SSW Hs 3,60 m	5
Figura 8. Planta Alternativa 1	6
Figura 9. Perfil Alternativa 1. Cota de berma: +3,50 m	6
Figura 10. Perfil Alternativa 1. Cota de berma: +2,50 m	6
Figura 11. Alternativa 1 - Gráfico combinado corrientes y altura de ola. Oleaje tormenta SSW Hs 3,60 m	7
Figura 12. Alternativa 1 – Vectores transporte. Oleaje tormenta SSW Hs 3,60 m	7
Figura 13. Alternativa 1 – Variación del fondo. Oleaje tormenta SSW Hs 3,60 m	7
Figura 14. Planta Alternativa 2	8
Figura 15. Alternativa 2 - Gráfico combinado corrientes y altura de ola. Oleaje tormenta SSW Hs 3,60 m	8
Figura 16. Alternativa 2 – Vectores transporte. Oleaje tormenta SSW Hs 3,60 m	8
Figura 17. Alternativa 2 – Variación del fondo. Oleaje tormenta SSW Hs 3,60 m	8
Figura 18. Detalle línea de costa con espigón	9
Figura 19. Sección tipo espigones	9
Figura 20. Planta Alternativa 3	10
Ilustración 21. Alternativa 3 - Gráfico combinado corrientes y altura de ola. Oleaje tormenta SSW Hs 3,60 m	10
Ilustración 22. Alternativa 3 – Vectores transporte. Oleaje tormenta SSW Hs 3,60 m	10
Ilustración 23. Alternativa 3 – Variación del fondo. Oleaje tormenta SSW Hs 3,60 m	10
Figura 24. Sección tipo espigones	11
Figura 25. Planta Alternativa 3	12
Figura 26. Alternativa 4 – Isolíneas altura de ola. Oleaje tormenta SSW Hs 3,60 m	12
Figura 27. Alternativa 4 – Vectores transporte. Oleaje tormenta SSW Hs 3,60 m	12
Figura 28. Alternativa 4 – Variación del fondo. Oleaje tormenta SSW Hs 3,60 m	12
Figura 29. Sección tipo dique exento	12

1. INTRODUCCIÓN

Tras los estudios de clima marítimo, propagación del oleaje y dinámica litoral, se llega a la conclusión de que la playa presenta problemas de equilibrio, observándose un retroceso severo que ha llegado incluso a generar problemas de ancho mínimo en algunas zonas de la misma.

Las principales variables que influyen en este problema de equilibrio y de retroceso de la línea de costa son:

- Oleaje incidente y transporte longitudinal de material.
- Cota de inundación.
- Ocupación física del litoral.

1.1. OLAJE INCIDENTE Y TRANSPORTE DE MATERIAL

La inclinación con la que incide el oleaje provoca un transporte neto longitudinal de sedimentos en el sentido Oeste-Este, es decir, hacia la flecha del Rompido. Esto, sumado a la falta de aportes, hace que la playa se vaya erosionando.

Causas que explican el déficit de aporte de sedimentos:

La reducción de aportes de material en esta playa se explica por la retención al transporte sólido que realizan los diques de encauzamiento del puerto de Isla Cristina, tal y como se indica en el informe “*Estudio de actuación del tramo de costa comprendido entre las desembocaduras de los ríos Guadiana y Guadalquivir*”, realizado por el Centro de Estudios de Puertos y Costas en noviembre de 2013. La construcción de estos diques alteró todos los bajos que formaban el delta sumergido del río Guadiana, lo cual ocasionó una erosión generalizada de todo el tramo de la costa onubense occidental siendo más acusada en determinados lugares que se habían urbanizado, como es el caso de la playa de La Antilla-Islantilla.

Por otro lado, la ocupación física de la playa y de los cordones litorales también provoca una falta de aporte de sedimento, ya que estas edificaciones inmovilizan una masa de sedimento que debería estar disponible para alimentar la dinámica natural de la playa.

1.2. COTA DE INUNDACIÓN

Actualmente, la cota de inundación sobre el tramo de costa en estudio es, en algunos tramos, superior a la cota de coronación de la berma. Esto supone que el oleaje ejerza su efecto modelador sobre la coronación del perfil, eliminando el material fino y dejando sólo el grueso (en caso de existir).

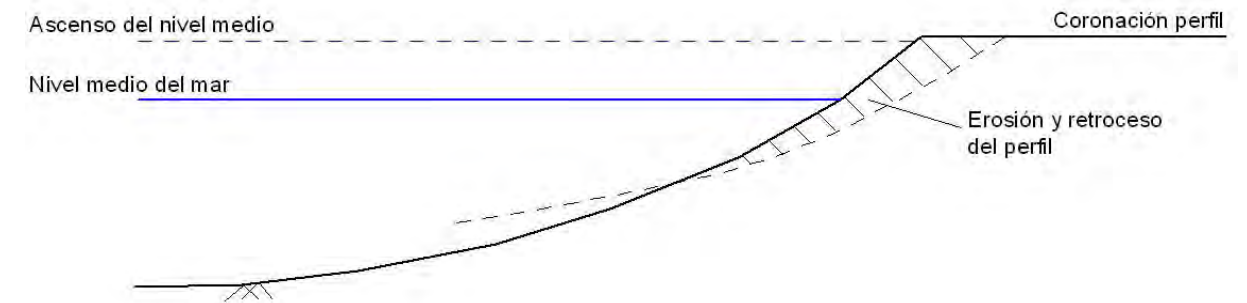


Figura 1. Erosión y retroceso del perfil

1.3. OCUPACIÓN FÍSICA DEL LITORAL

Por último, además de las dos variables anteriores, es importante destacar el efecto que tiene la **ocupación física de las playas y cordones litorales por parte de las edificaciones**. Esta ocupación aumenta el carácter reflejante de la playa y hace más difícil y lenta la recuperación natural del perfil.

En la zona de estudio objeto de este proyecto, existe una serie de edificaciones ubicadas en la primera línea de playa y edificadas entorno a la cota +2,50 m (CA). Estas construcciones se encuentran dentro del DPMT, sobre los antiguos cordones litorales, por lo que ahora se ven expuestas a la acción de temporales, no sólo debido a la regresión litoral sino porque ya en su momento ocuparon las zonas de reserva de arena que se debían activar durante las oscilaciones del perfil de playa en situaciones extraordinarias de temporal. Esta ocupación produce la inmovilización de importantes masas de sedimentos que debían estar disponibles para la alimentación de la dinámica natural de la playa.

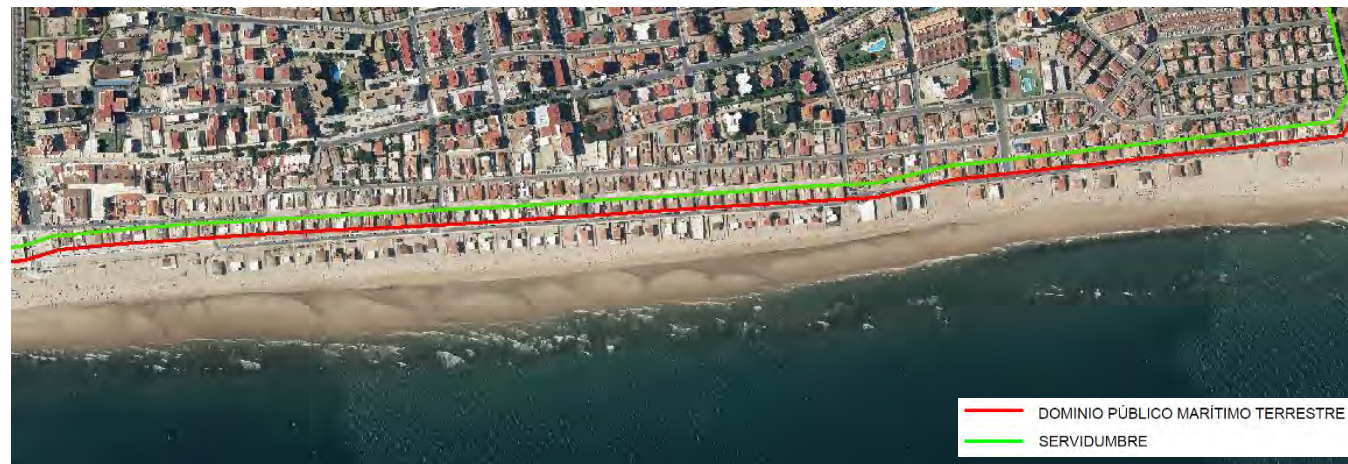


Figura 2. Primera línea de edificación

La presencia de estas edificaciones hace imposible la reconstrucción de un cordón dunar natural como el que existe actualmente en el tramo occidental que protege la costa y proporciona la reserva de arena necesaria para las oscilaciones del perfil. La altura de berma queda limitada a la cota +2.50 m, que, como ya se ha visto, es alcanzada frecuentemente por los temporales.



Figura 3. Cordón dunar en poniente (izq.) y línea edificaciones (dcha.)

Para poder alcanzar la sostenibilidad a largo plazo de la playa en esta zona, se hace necesaria la liberación del espacio correspondiente al DPMT. De este modo, se podría conseguir la libre evolución de la playa con sus mecanismos de respuesta naturales y la recuperación del cordón dunar natural que debería existir. Para ello, será necesario **eliminar la primera línea de edificaciones** y llevar a cabo una **regeneración dunar** mediante revegetación costera. Este cordón se uniría al cordón existente en el tramo

occidental, formando así una duna continua a lo largo de la costa a modo de reserva natural y de protección para periodos de especial virulencia de oleaje.

Si bien esta actuación no es viable técnica y económicamente dentro del horizonte temporal con el que se deben acometer las actuaciones necesarias de regeneración de la playa de La Antilla-Islantilla, se debe entender que, para conseguir la sostenibilidad de la playa a largo plazo, será necesario actuar en un futuro sobre los terrenos colindantes y liberar los espacios ocupados eliminando esta primera línea de edificaciones.

Sin perder de vista la importancia de liberar estos espacios necesarios para la sostenibilidad de la costa, las soluciones que a continuación se plantean están orientadas a reducir el proceso erosivo de la playa y lograr el equilibrio de ésta, mediante:

- a) Retención de arena en lugares estratégicos y gestión del sedimento.
- b) Reducción del transporte longitudinal de sedimentos mediante obras complementarias.

1.4. TIPOS DE ACTUACIÓN

Ante los procesos regresivos de las costas existen dos tipos de actuación para detenerlos o controlarlos:

- a) Actuaciones blandas o flexibles.
- b) Actuaciones duras o rígidas.

Las **actuaciones blandas o flexibles** tienen como objetivo fundamental fortalecer las playas mediante la aportación o alimentación artificial con sedimentos apropiados. Esto puede realizarse o bien dejando que los áridos aportados se muevan libremente a lo largo de la costa, o bien sujetándolos mediante estructuras marítimas adecuadas (diques y/o espigones).

Las **actuaciones duras o rígidas** tienen como objetivo principal proporcionar un potente sistema de defensa de la orilla mediante diques, pantallas o muros de escollera, metálicos u hormigón. Esta alternativa rompe por completo el esquema de defensa de la costa, sustituyendo una estructura de respuesta flexible como son las playas, por un sistema rígido.



Figura 4. Ejemplo de obra rígida (Fuente: Directrices sobre actuaciones en playa, Dirección General de Costas)

En el presente estudio se han considerado actuaciones blandas que combinan la aportación artificial de arena con la construcción de estructuras marítimas blandas (espigones) y una actuación dura o rígida consistente en la construcción de diques exentos para disminuir el contenido energético del oleaje incidente.

Por último, cabe destacar que, para el cálculo de los volúmenes necesarios de material de aportación, se han realizado cubicaciones entre los perfiles de equilibrio calculados y la topobatimetría realizada en la campaña de septiembre de 2016. Por tanto, debido a que en los últimos dos años ha podido variar la topobatimetría de la zona, especialmente la zona de playa seca debido a los temporales y la regeneración realizada recientemente, estos volúmenes deberán tomarse como orientativos.

2. CRITERIOS DE DISEÑO

A continuación, se exponen los criterios de diseño tenidos en cuenta para el desarrollo de las diferentes propuestas de actuación.

2.1. NORMATIVA EN MATERIA DE COSTAS

La legislación específica existente en España en materia de costas se basa en primer lugar en:

- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.
- 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 esta legislación se indica que son bienes de dominio público marítimo-terrestre, entre otros:

- La zona marítimo-terrestre (ZMT): espacio comprendido entre la línea de bajamar escorada o máxima viva equinoccial, y el límite hasta donde alcancen las olas en los mayores temporales conocidos, de acuerdo con los criterios técnicos que se establezcan reglamentariamente, o cuando lo supere, el de la línea de pleamar máxima viva equinoccial.
- Las playas o zonas de depósito de materiales sueltos, tales como arenas, gravas y guijarros, incluyendo escarpes, bermas y dunas. Estas últimas se incluirán hasta el límite que resulte necesario para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa.
- Los terrenos deslindados como dominio público que por cualquier causa han perdido sus características naturales de playa, acantilado, o zona marítimo terrestre.

En dicha legislación se definen:

- Ribera del Mar como la zona marítimo-terrestre o espacio comprendido entre la línea de bajamar escorada o máxima viva equinoccial, y el límite hasta donde alcancen las olas en los mayores temporales conocidos, de acuerdo con los criterios técnicos que se establezcan reglamentariamente, o cuando lo supere, el de la línea de pleamar máxima viva equinoccial. Esta zona se extiende también por las márgenes de los ríos hasta el sitio donde se haga sensible el efecto de las mareas.

- La Servidumbre de Tránsito recaerá sobre una franja de 6 metros, medidos tierra adentro a partir del límite interior de la ribera del mar. Esta zona deberá dejarse permanentemente expedita para el paso público peatonal y para los vehículos de vigilancia y salvamento, salvo en espacios especialmente protegidos.
- La zona de Servidumbre de Protección, según el artículo 23, recaerá sobre una zona de 100 metros medida tierra adentro desde el límite interior de la ribera del mar.

En los planos que definen este Estudio de Alternativas queda reflejado el deslinde del Dominio Público Marítimo Terrestre vigente a septiembre de 2016 y descargado a través de la Sede electrónica del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente; así como las zonas de servidumbre de tránsito y protección correspondientes al ámbito del proyecto en la Playa de La Antilla.

Por último, se tendrán en cuenta las Recomendaciones de Obras Marítimas (ROM) publicadas por Puertos del Estado, que, a pesar de no ser de obligado cumplimiento, se considerarán casi como tal.

En materia ambiental, al ser el litoral una zona sensible y al encontrarse próximo a una Paraje Natural, conforme a lo dispuesto en el Anexo III de la Ley 21/2013 **el proyecto estará sometido al trámite de Evaluación Ambiental Ordinaria.**

2.2. PERFIL DE PLAYA

A continuación, se procede a justificar el perfil adoptado para la regeneración de la playa con el material aportado para alcanzar una configuración que manifieste avances de la línea de orilla.

2.2.1. Profundidad activa y de cierre

La profundidad activa y de cierre consideradas para el perfil de equilibrio, obtenidas en el apartado 3.4.2. del presente informe son:

- Profundidad activa, d_l , (*formulación de Birkemeier*): 5.50 m.
- Profundidad de cierre, d_c : 11.05 m

En la aplicación del perfil de equilibrio, es usual adoptar como valor de profundidad de cierre el límite de la zona litoral, d_l , denominándola h^* . Por esta razón, la profundidad de cierre considerada en el perfil de playa adoptado para la regeneración ha sido de 5.50 m.

2.2.2. Altura de berma

La altura de berma se ha tomado variable a lo largo de los 4 km de la línea de costa, en función de las cotas del terreno obtenidas en la berma existente durante el levantamiento topobatemétrico de 2016. De acuerdo con los datos obtenidos, se propone adoptar una berma a la cota +3,50 m (sobre NMMA) aproximadamente en la mitad oriental del tramo de estudio; y una berma a la cota +2,50 m en la zona de las construcciones, ya que éstas no permiten un relleno a una cota superior.



Figura 5. Altura de berma adoptada

2.2.3. Perfil de equilibrio

El perfil de equilibrio constituye una herramienta eficaz para predecir el comportamiento de una playa. Diversos autores han propuesto formulaciones empíricas al objeto de representar el perfil de equilibrio de una playa, de todas ellas, la más comúnmente utilizada es la propuesta, inicialmente por Brunn (1954) y posteriormente por Dean (1977).

En el presente proyecto se ha definido el perfil tipo de equilibrio según el perfil teórico de Dean, que se ajusta a la siguiente relación:

$$y = Ax^{2/3}$$

Donde el parámetro A viene tabulado en la siguiente tabla:

D(mm)	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.1	0.063	0.0672	0.0714	0.0756	0.0798	0.084	0.0872	0.0904	0.0936	0.0968
0.2	0.100	0.103	0.106	0.109	0.112	0.115	0.117	0.119	0.121	0.123
0.3	0.125	0.127	0.129	0.131	0.133	0.135	0.137	0.139	0.141	0.143
0.4	0.145	0.1466	0.1482	0.1498	0.1514	0.153	0.1546	0.1562	0.1578	0.1594
0.5	0.161	0.1622	0.1634	0.1646	0.1658	0.167	0.1682	0.1694	0.1706	0.1718
0.6	0.173	0.1742	0.1754	0.1766	0.1778	0.179	0.1802	0.1814	0.1826	0.1838
0.7	0.185	0.1859	0.1868	0.1877	0.1886	0.1895	0.1904	0.1913	0.1922	0.1931
0.8	0.194	0.1948	0.1956	0.1964	0.1972	0.198	0.1988	0.1996	0.2004	0.2012
0.9	0.202	0.2028	0.2036	0.2044	0.2052	0.206	0.2068	0.2076	0.2084	0.2092
1.0	0.210	0.2108	0.2116	0.2124	0.2132	0.2140	0.2148	0.2156	0.2164	0.2172

Se ha considerado un tamaño de arena con un valor D_{50} de 0,50 mm según los resultados obtenidos de las áreas de préstamo, y un valor del parámetro $A = 0.161$.

3. DISEÑO DE ALTERNATIVAS

3.1. ALTERNATIVA 0: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En esta alternativa no se considera ninguna actuación de manera que sirve de base como estado comparativo.

La superficie actual de la playa es de unos 200.000 m².

Los inconvenientes que presenta esta alternativa, a tenor de la tendencia evolutiva que esta costa presenta, pueden resumirse en los siguientes puntos:

- La erosión continuará su curso, hallándose en situaciones extremas cuando se produzcan temporales importantes, especialmente provenientes del tercer cuadrante.
- Las urbanizaciones sufrirían destrozos en los puntos más cercanos a la costa.
- Sufrirían invasiones marinas algunos puntos de la costa considerados en la actualidad como terrenos consolidados.

A continuación, se presenta un gráfico combinado de corrientes y altura de ola, y una simulación del estado final de la topografía más la variación del fondo ante una tormenta de 12 horas, SSW y $H_s=3.60m$.

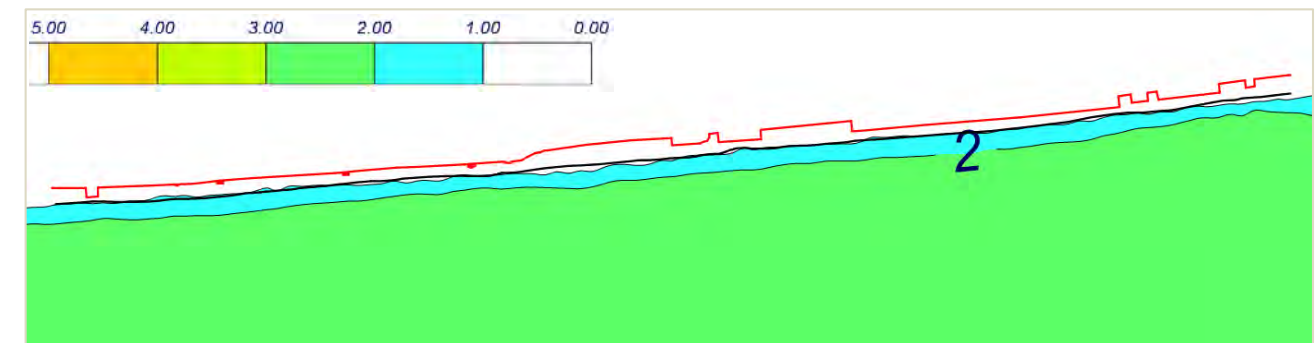


Figura 6. Alternativa 0 – Isolíneas altura de ola. Oleaje tormenta SSW Hs 3,60 m

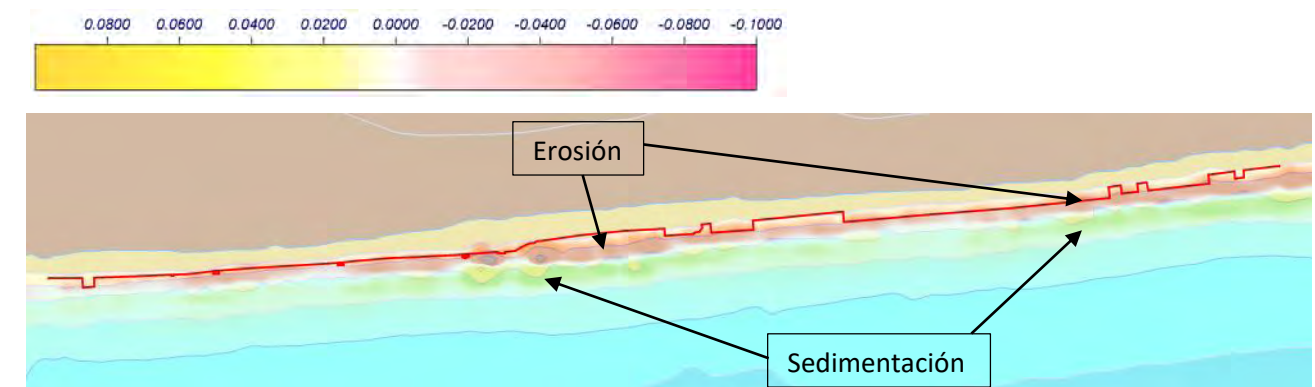


Figura 7 Alternativa 0 – Variación del fondo. Oleaje tormenta SSW Hs 3,60 m

En las imágenes anteriores se aprecia que el oleaje alcanza prácticamente la línea de edificaciones (línea de color rojo en los gráficos) y que se produce una erosión importante en toda la playa seca siendo el material arrastrado hacia el mar. La tasa de erosión del fondo obtenida en esta simulación es de -0.050 m/hora.

En la figura anterior puede deducirse el mecanismo de una playa ante un temporal. Durante este tipo de eventos el material es arrastrado hacia zonas más profundas del perfil, la línea de orilla retrocede, la anchura de playa seca es menor y aumenta la playa mojada. De este modo, la playa se transforma en un elemento disipativo de la energía más eficaz disminuyendo los calados.

3.2. ALTERNATIVA 1. APORTACIÓN ARTIFICIAL DE ARENA

3.2.1. Descripción

Esta alternativa consiste en regenerar el frente hasta alcanzar un **ancho mínimo de playa de 70m** mediante la aportación artificial de arena.

En el informe anterior de Estudios Previos, se consideraron tres alternativas de relleno de distintos volúmenes y distintos anchos de playa. Estas alternativas eran:

- Alternativa 1: Relleno hasta conseguir un ancho de playa de 50 m.
- Alternativa 2: Relleno hasta conseguir un ancho de playa de 70 m.
- Alternativa 4: Relleno hasta conseguir un ancho de playa de 70 m, con altura de berma variable.

En el presente estudio se ha decidido unificar estas tres alternativas a una única alternativa consistente en regenerar hasta conseguir un ancho de playa de 70 m de acuerdo con la función de la playa.

Esta alternativa requiere un aporte total de sedimento de 481.395 m³, considerando un $D_{50} = 0,50$ mm del material de aportación. De este modo, la zona de estudio pasaría a tener una superficie total de aproximadamente 388.328 m² y ancho mínimo de 70 m en toda la longitud.

A continuación, se muestra la planta general de esta alternativa y dos perfiles representativos de la playa: un primer perfil correspondiente al tramo occidental con un relleno hasta la cota de berma +3,50m y un segundo perfil correspondiente al tramo donde se encuentran las edificaciones con cota de berma: +2,50m.

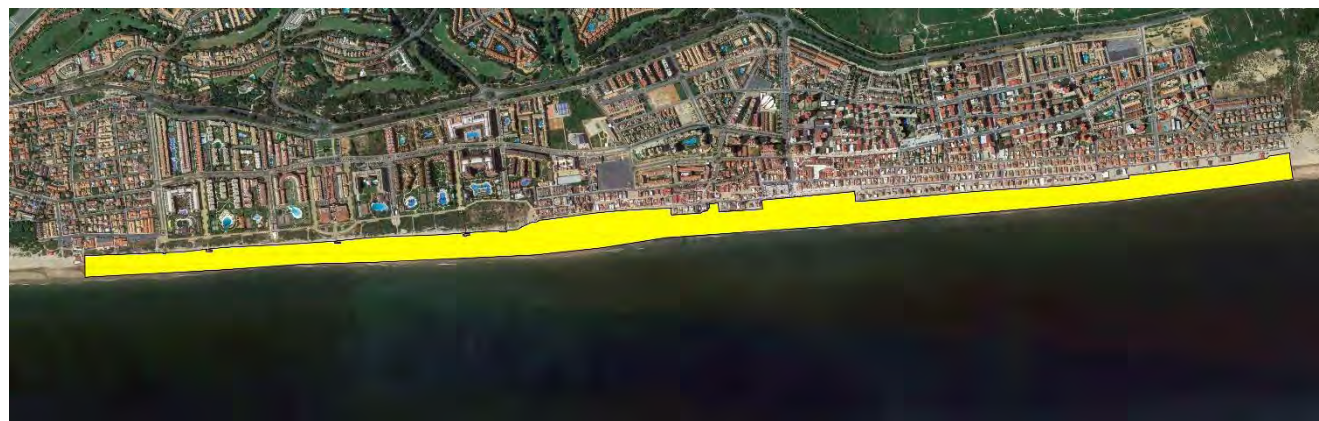


Figura 8. Planta Alternativa 1

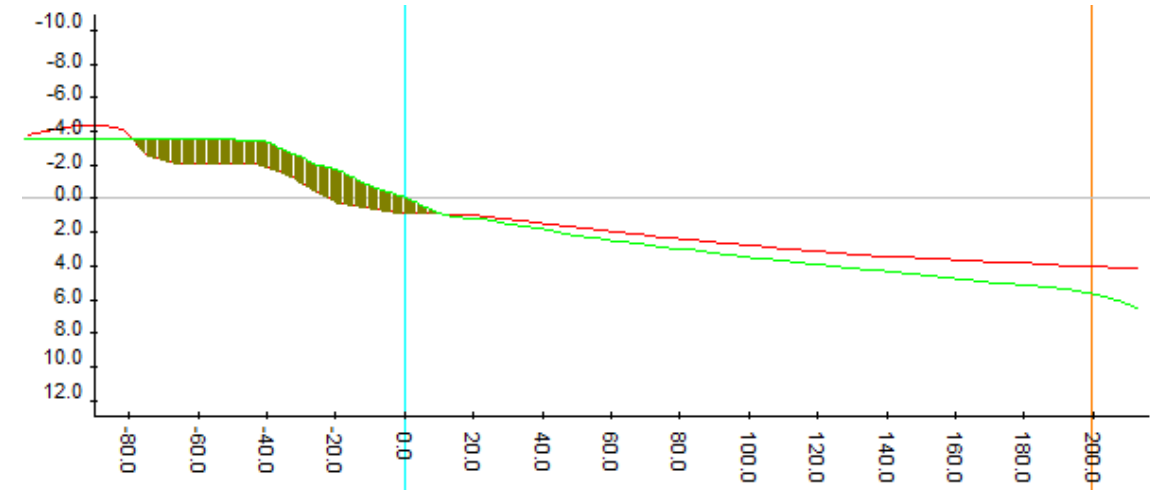


Figura 9. Perfil Alternativa 1. Cota de berma: +3,50 m

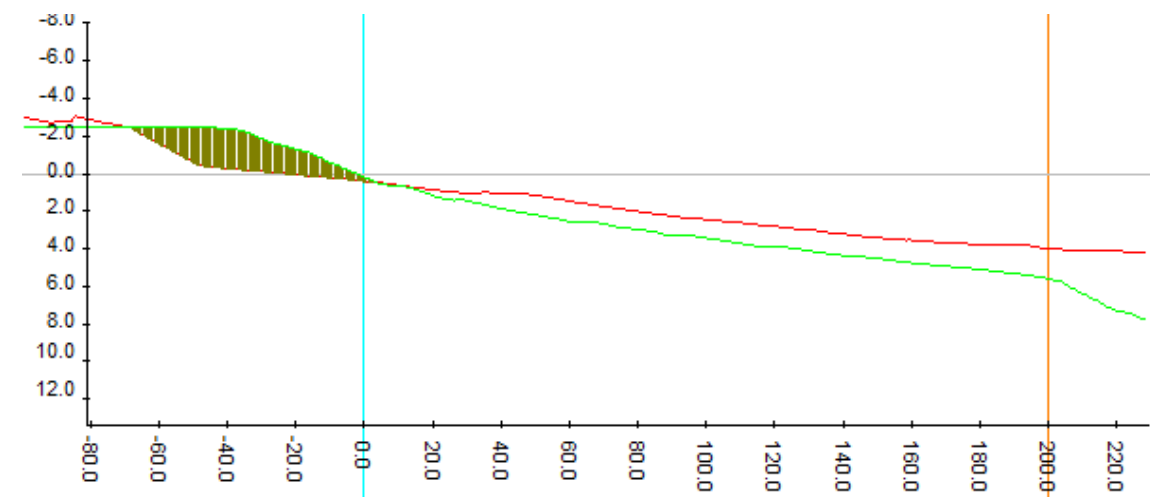


Figura 10. Perfil Alternativa 1. Cota de berma: +2,50 m

En la zona de las edificaciones, al estar la cota de la berma a +2.50 m el oleaje alcanzará la coronación puntualmente, arrastrando material fino. No obstante, debido a que el aporte de arena se realizará con arena de un grosor superior al nativo es esperable que los volúmenes arrastrados por el oleaje sean algo menores que en la actualidad.

Los gráficos a continuación muestran el resultado de la topografía después de un temporal procedente del SSW, con altura de ola significativa en profundidades indefinidas, $H_s = 3.60$ m. En la Ilustración 30 se

observa que sigue habiendo un transporte longitudinal de sedimentos hacia levante. En cuanto a la erosión se aprecia una mejora del comportamiento en la zona occidental de la playa mientras que en la línea de las edificaciones sigue teniendo lugar un proceso erosivo si bien de menor magnitud que en la Alternativa 0 de Situación Actual. La reducción de la erosión se debe principalmente a la elevación de la berma en la parte occidental y a que el sedimento aportado es de una granulometría superior al actual.

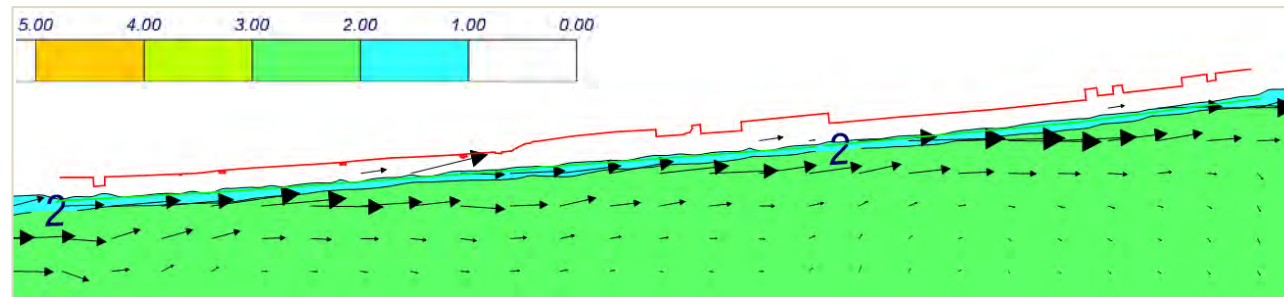


Figura 11. Alternativa 1 - Gráfico combinado corrientes y altura de ola. Oleaje tormenta SSW Hs 3,60 m

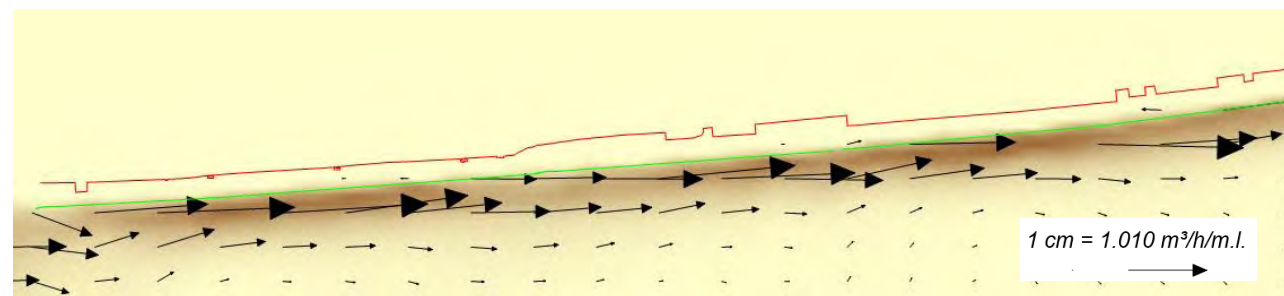


Figura 12. Alternativa 1 – Vectores transporte. Oleaje tormenta SSW Hs 3,60 m

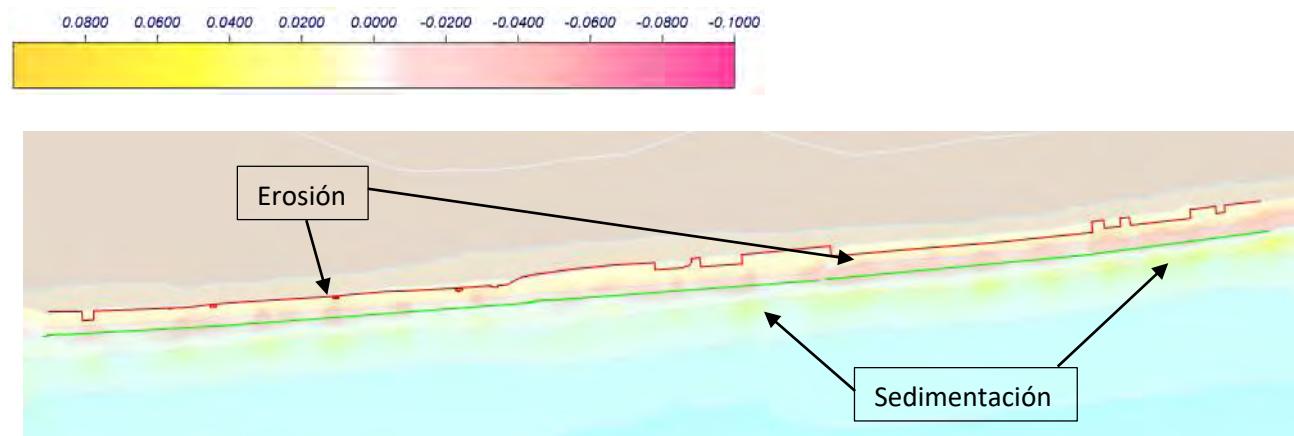


Figura 13. Alternativa 1 – Variación del fondo. Oleaje tormenta SSW Hs 3,60 m

En este caso la tasa de variación del fondo obtenida en la simulación es de -0.030 m/hora (erosión) en la zona de playa frente a la línea de edificación, y de -0.010 m/hora en el resto.

El principal inconveniente de esta alternativa es que los extremos de la regeneración se encuentran abiertos y, por tanto, sin un aporte anual que compense las pérdidas del transporte longitudinal, esta regeneración tendrá una duración limitada.

3.2.2. Valoración económica. Alternativa 1

Se procede a continuación a realizar una valoración económica de forma estimativa de la alternativa propuesta.

La única unidad tenida en cuenta en esta alternativa es la aportación de arena, ya que no contempla la construcción de ningún tipo de obra blanda. El precio de esta unidad se establece en $5,46$ €/m³.

La medición utilizada en esta valoración se obtiene con el software SMC Sistema de Modelado Costero, el cual permite modelar el terreno actual y definir el perfil de equilibrio de Dean y la forma en planta del avance de playa. A partir de estos datos el programa realiza las cubicaciones para obtener los volúmenes de relleno necesarios.

A continuación, se muestra el desglose del presupuesto de la Alternativa 1.

ALTERNATIVA 1					
RESUMEN PRESUPUESTO					
COD	DESCRIPCION	UD	MEDICIÓN	€/ UD	IMPORTE
1	Arena de aportación	m ³	481,395.00	5.46	2,628,416.70
2	Escollera clasificada. Peso 1-2 tn	t	-	19.57	-
3	Escollera clasificada. Peso 2-3 tn	t	-	21.42	-
4	Recebado todo uno para paso de maquinaria	m ³	-	10.32	-
5	Todo uno para formación de obra marítima	m ³	-	9.05	-
6	Retirada todo uno núcleo dique	m ³	-	4.80	-
TOTAL ALTERNATIVA 1					2,628,416.70

Tabla 1. Presupuesto Alternativa 1

3.3. ALTERNATIVA 2. APORTACIÓN ARTIFICIAL DE ARENA + CONSTRUCCIÓN DE UN ESPIGÓN

La solución adoptada en este caso complementa la solución propuesta en la Alternativa 1 con la **construcción de un espigón de baja cota de coronación** en el extremo de levante con el fin de retener el transporte longitudinal de sólidos. Este espigón actúa como barrera reteniendo el material arrastrado longitudinalmente en sentido Oeste-Este. El material aquí acumulado se podrá emplear para retroalimentaciones periódicas de la propia playa.

La superficie de playa creada en esta alternativa es de 391.530 m² con el mismo volumen de aportación que la alternativa anterior (481.395 m³).

Se proyecta un espigón hasta una profundidad máxima de -3,00 m (cota referida al cero de Alicante), es decir, se sitúa dentro de la profundidad activa (situada a -5,50 m) de manera que el espigón actúe como barrera parcial y minimizar así su impacto aguas abajo de la línea de costa.

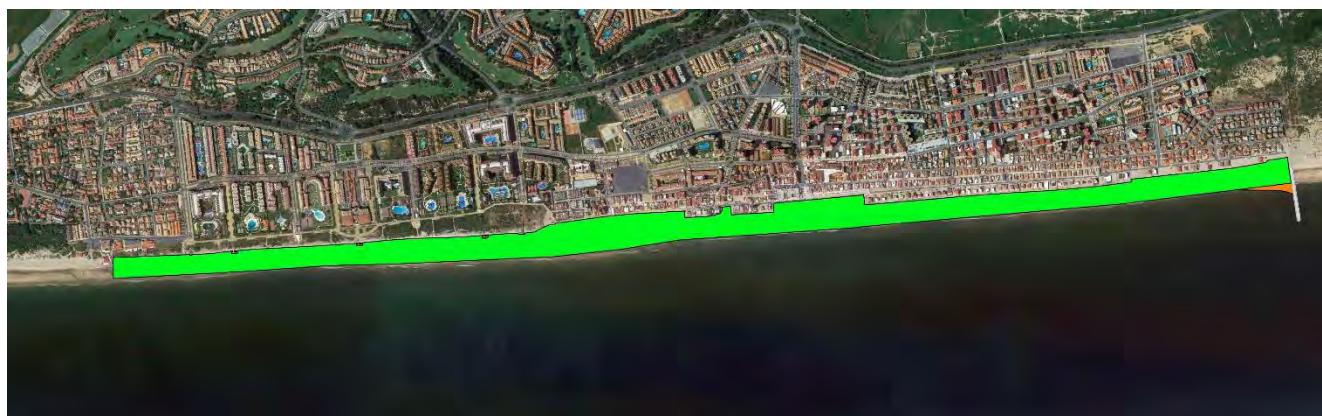


Figura 14. Planta Alternativa 2

A continuación, se muestran los resultados obtenidos tras la propagación de un temporal procedente del SSW, con altura de ola significativa en indefinidas de Hs = 3.60 m.

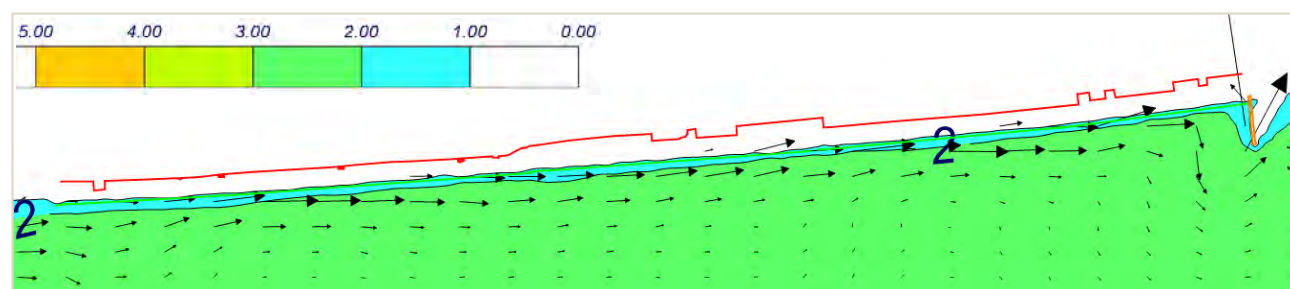


Figura 15. Alternativa 2 - Gráfico combinado corrientes y altura de ola. Oleaje tormenta SSW Hs 3,60 m

Como puede observarse, el material sigue siendo transportado en sentido longitudinal hacia levante, aunque parte quedará retenido en el espigón.

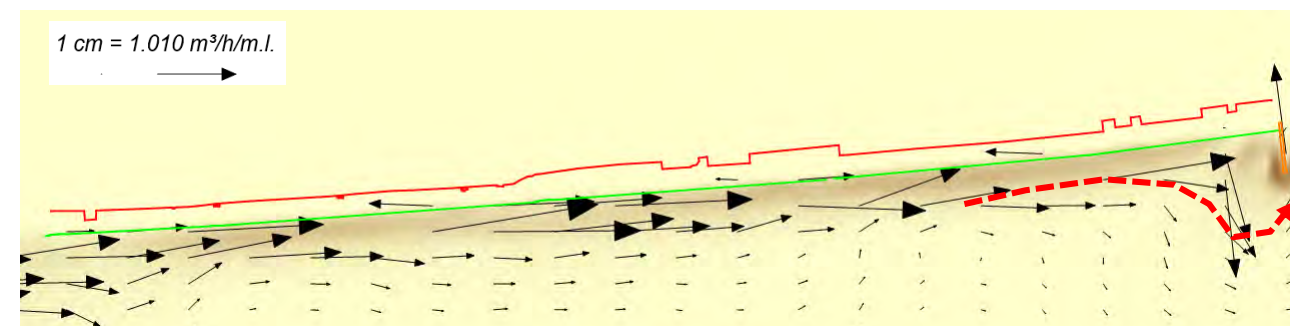


Figura 16. Alternativa 2 – Vectores transporte. Oleaje tormenta SSW Hs 3,60 m

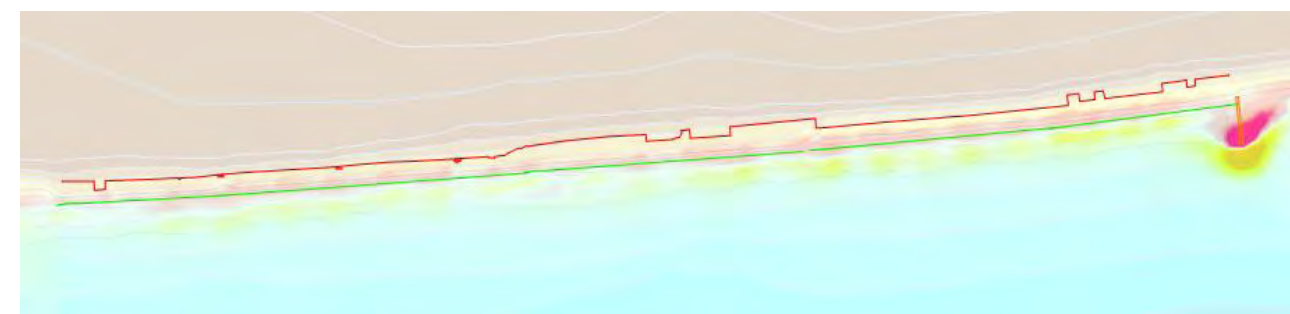
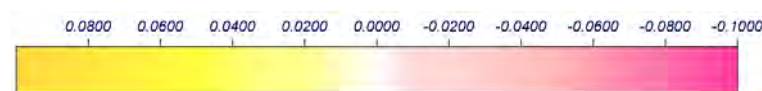


Figura 17. Alternativa 2 – Variación del fondo. Oleaje tormenta SSW Hs 3,60 m

En cuanto a la variación del fondo la tasa obtenida en esta simulación es similar a la Alternativa 1, del orden de -0.030 m/hora en la zona de playa frente a la línea de edificación.

La función principal de este espigón no es el avance de la línea de orilla si no frenar la pérdida de material ocasionada por el arrastre longitudinal de sedimentos. La presencia del espigón creará zonas de acreción aguas arriba de la estructura (en su cara oeste) donde se irá acumulando el material transportado evitando que el material se pierda aguas abajo de la línea de costa. El material que se irá depositando en el espigón será material procedente de la zona occidental de la playa, por tanto, periódicamente tendrá que ser repuesto para evitar que el tramo occidental se vaya erosionando. De este modo, se evita tener que recurrir a fuentes externas de aportación de material y, además, se asegura la durabilidad en el tiempo de los volúmenes vertidos.

Por otro parte, la presencia de esta barrera generará en la cara este una erosión (falta de sedimento por barrera). Para evitar un posible flanqueo, el espigón se construirá con un resguardo sobre la playa seca. Asimismo, en caso de ser necesario, el material acumulado a barlomar podrá ser utilizado también para rellenar puntualmente la zona erosionada.



Figura 18. Detalle línea de costa con espigón

3.3.1. Sección tipo

Se propone un espigón en talud monocapa compuesta por escollera de peso igual o superior a 1,90 toneladas en el cuerpo y 3,05 t en el morro, según los cálculos mostrados en el **Apéndice III Cálculos Justificativos**. Los taludes de los espaldones serán 3H:2V y el ancho en coronación será de 8m.

El espigón arranca en la playa existente y se corona un metro por encima del NMM. La sección longitudinal con su correspondiente sección se muestra en el **Apéndice I de Planos**.

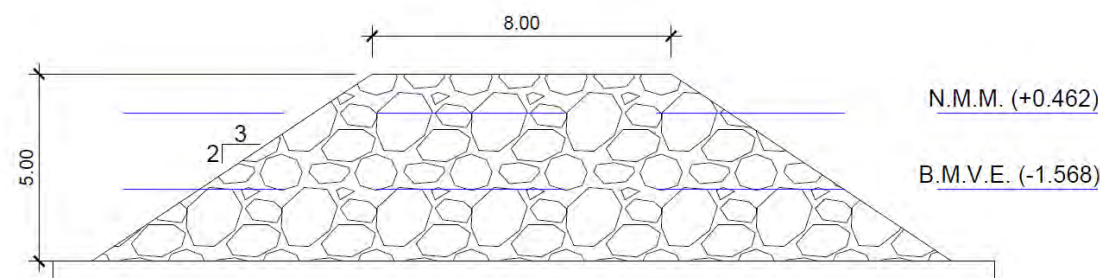


Figura 19. Sección tipo espigones

3.3.2. Valoración económica

Se realiza a continuación una valoración económica de forma estimativa de la alternativa propuesta.

Las unidades tenidas en cuenta han sido:

- Arena de aportación (m³). El precio de esta unidad se establece en 5,46 €/m³.
- Escollera clasificada. Peso 1,5-2,5 toneladas (t). El precio de esta unidad se establece en 19,57 €/t.
- Escollera clasificada. Peso 2,5-3,5 toneladas (t). El precio de esta unidad se establece en 21,42 €/t.
- Recebado todo uno para paso de maquinaria (m³). El precio de esta unidad se establece en 10,32 €/m³.
- Retirada de todo uno en núcleo del dique (m³). El precio de esta unidad se establece en 4,80 €/m³.

ALTERNATIVA 2

RESUMEN PRESUPUESTO

COD	DESCRIPCION	UD	MEDICIÓN	€/UD	IMPORTE
1	Arena de aportación	m ³	481,395.00	5.46	2,628,416.70
2	Escollera clasificada. Peso 1.5-2.5 tn	t	17,588.15	19.57	344,200.16
3	Escollera clasificada. Peso 2.5-3.5 tn	t	780.49	21.42	16,718.08
4	Recebado todo uno para paso de maquinaria	m ³	398.13	10.32	4,108.65
5	Todo uno para formación de obra marítima	m ³	-	9.05	-
6	Retirada todo uno núcleo dique	m ³	398.13	4.80	1,911.00
TOTAL ALTERNATIVA 2					2,995,354.60

Tabla 2. Presupuesto Alternativa 2

3.4. ALTERNATIVA 3. APORTACIÓN ARTIFICIAL DE ARENA + CONSTRUCCIÓN DE TRES ESPIGONES

3.4.1. Descripción

La solución adoptada en esta alternativa complementa la solución propuesta en la Alternativa 1 con la **construcción de dos espigones de cierre y un espigón intermedio** de manera que las playas entre espigones tengan la mínima diferencia de anchuras entre extremos.

Esta alternativa surge como un híbrido de las dos alternativas propuestas en el informe "Estudio de actuación del tramo de costa comprendido entre las desembocaduras de los ríos Guadiana y

Guadalquivir”, realizado por el Centro de Estudios de Puertos y Costas, donde se proponía dos actuaciones consistentes en la construcción de espigones de cierre en los extremos, y dos espigones intermedios.

Al igual que la Alternativa 2, el objetivo principal de esta alternativa es frenar el transporte longitudinal de sólidos. Se incorporan dos espigones más que en la Alternativa 2, uno en el extremo de levante y otro intermedio, coincidiendo este último con la diferencia de alineación de la línea de costa.

Los espigones llegarán a una profundidad máxima de -3,00 m (referida al cero de Alicante), es decir, se situarán dentro de la profundidad activa (situada a -5,50 m) de manera que actúen como barreras parciales. Para la ubicación de estos espigones se ha dividido la playa en dos tramos según la inclinación del oleaje incidente.

Con esta propuesta se obtiene una **superficie de playa de 397.479 m²**.

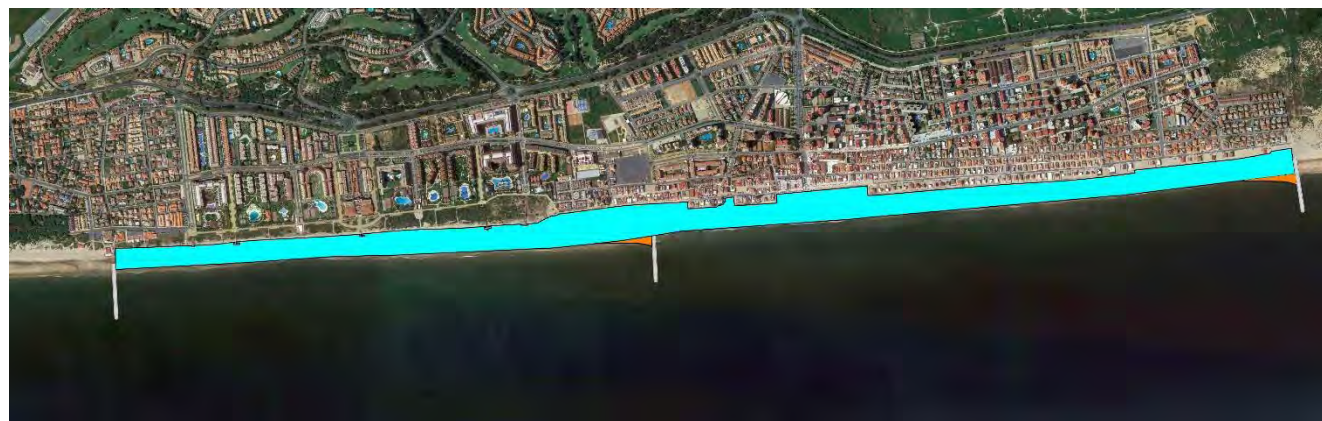


Figura 20. Planta Alternativa 3

Como ya se ha explicado en la alternativa anterior, ante este tipo de barreras la línea de costa tiende a orientarse perpendicular a la dirección del oleaje y se crea una acreción/deposición de arenas aguas arriba de la estructura y una erosión (falta de sedimento por barrera) aguas debajo de la estructura.

Tras realizar la propagación del oleaje, la tasa de variación del fondo en la zona de playa, obtenida en esta simulación es similar a la alternativa anterior (-0.020 m/h) en la zona frente a la línea de edificación, por lo que no mejora sustancialmente las alternativas anteriores y, en cambio, crea tres zonas localizadas de erosión, por lo que empeora la situación respecto a la alternativa anterior de un solo espigón.

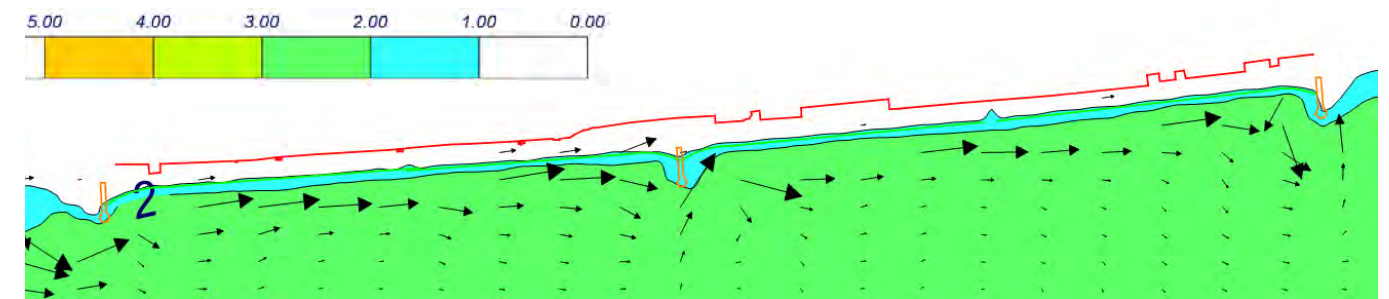


Ilustración 21. Alternativa 3 - Gráfico combinado corrientes y altura de ola. Oleaje tormenta SSW Hs 3,60 m

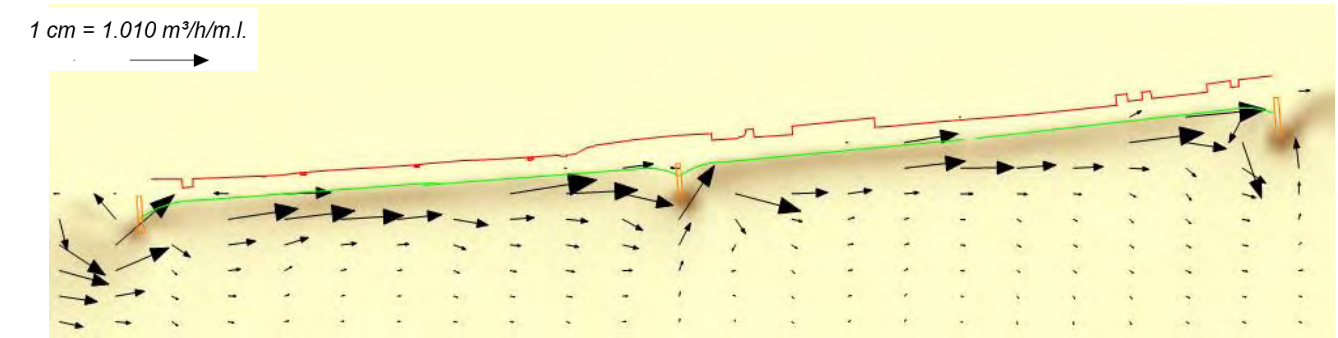


Ilustración 22. Alternativa 3 – Vectores transporte. Oleaje tormenta SSW Hs 3,60 m

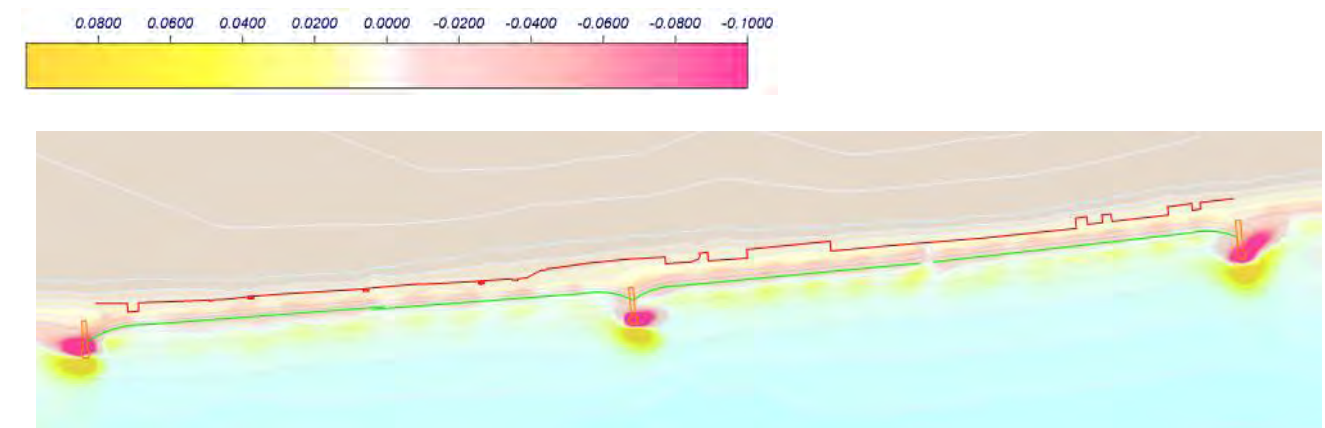


Ilustración 23. Alternativa 3 – Variación del fondo. Oleaje tormenta SSW Hs 3,60 m

3.4.2. Sección tipo

Se ejecutarán espigones en talud monocapa compuesta por escollera de peso igual o superior a 1,90 toneladas en el cuerpo y 3,055 t en el morro, según los cálculos mostrados en el **Apéndice III Cálculos Justificativos**. Los taludes de los espaldones serán 3H:2V y el ancho en coronación será de 8m.

Los espigones arrancarán en la playa existente y se coronan un metro por encima del NMM. La sección longitudinal de los tres espigones con sus correspondientes secciones se muestra en el **Apéndice I de Planos**.

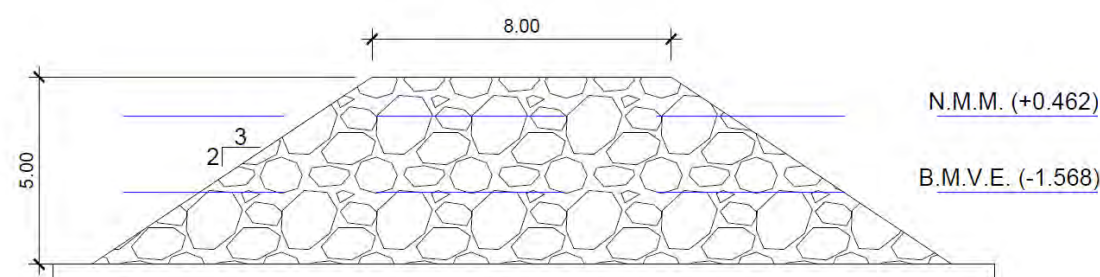


Figura 24. Sección tipo espigones

3.4.3. Valoración económica. Desglose

Las unidades tenidas en cuenta han sido:

- Arena de aportación (m³). El precio de esta unidad se establece en 5,46 €/m³.
- Escollera clasificada. Peso 1,5-2,5 toneladas (t). El precio de esta unidad se establece en 19,57 €/t.
- Escollera clasificada. Peso 2,5-3,5 toneladas (t). El precio de esta unidad se establece en 21,42 €/t.
- Recebado todo uno para paso de maquinaria (m³). El precio de esta unidad se establece en 10,32 €/m³.
- Retirada de todo uno en núcleo del dique (m³). El precio de esta unidad se establece en 4,80 €/m³.

Las mediciones utilizadas en esta valoración económica se desglosan en el **Apéndice III – Cálculos justificativos**.

El presupuesto obtenido teniendo en cuenta las unidades descritas anteriormente:

ALTERNATIVA 3

RESUMEN PRESUPUESTO

COD	DESCRIPCION	UD	MEDICIÓN	€/UD	IMPORTE
1	Arena de aportación	m ³	481,395.00	5.46	2,628,416.70
2	Escollera clasificada. Peso 1.5-2.5 tn	t	47,824.93	19.57	935,933.79
3	Escollera clasificada. Peso 2.5-3.5 tn	t	2,129.96	21.42	45,623.65
4	Recebado todo uno para paso de maquinaria	m ³	1,157.98	10.32	11,950.30
5	Todo uno para formación de obra marítima	m ³	-	9.05	-
6	Retirada todo uno núcleo dique	m ³	1,157.98	4.80	5,558.28
TOTAL ALTERNATIVA 3					3,627,482.72

Tabla 3. Presupuesto Alternativa 3

3.5. ALTERNATIVA 4. APORTACIÓN ARTIFICIAL DE ARENA + CONSTRUCCIÓN DIQUES EXENTOS

3.5.1. Descripción

Esta alternativa consiste en la **aportación de 348.508 m³ de relleno**, hasta alcanzar un ancho de playa mínimo de 60 m aproximadamente, junto con la construcción de **10 diques exentos de 180 m de longitud**, paralelos a la línea de costa y situados a una distancia de 260 m de la misma. El principal objetivo que se pretende conseguir con estos diques es retardar el proceso de erosión sedimentaria mediante la reducción del contenido energético del oleaje incidente.

Esta alternativa tiene como base la alternativa N^o4 del informe Estudios Previos en la cual se planteaba la construcción de tres diques exentos. Dada la longitud del tramo de estudio (4,6 km aproximadamente), la separación de los tres diques que se proponía hace que éstos se comporten como diques aislados pudiendo aparecer zonas de erosión y/o acreción excesiva de material en las inmediaciones de la estructura. A fin de evitar este inconveniente, se propone construir un conjunto de diques exentos en lugar de diques aislados, dejando entre ellos una determinada longitud para que el material circule.

En esta alternativa se ha considerado un volumen menor de relleno debido a que la presencia del grupo de diques producirá salientes en la línea de costa que ampliarán el ancho de la misma. Por tanto, para obtener un ancho de playa similar a las alternativas anteriores, se requiere menos volumen de relleno.

Con esta propuesta se obtiene una **superficie de playa de 551.940 m²**.



Figura 25. Planta Alternativa 3

Debido a que el oleaje incidente disminuye su contenido energético antes de alcanzar la línea de costa, se observa una disminución de la erosión en la línea de costa respecto a la Alternativa 0 de situación actual. No obstante, se observa que con estas estructuras no se consigue eliminar la erosión debida al arrastre longitudinal de material. La tasa de variación del fondo obtenida en este caso es de 0.015 m/hora.

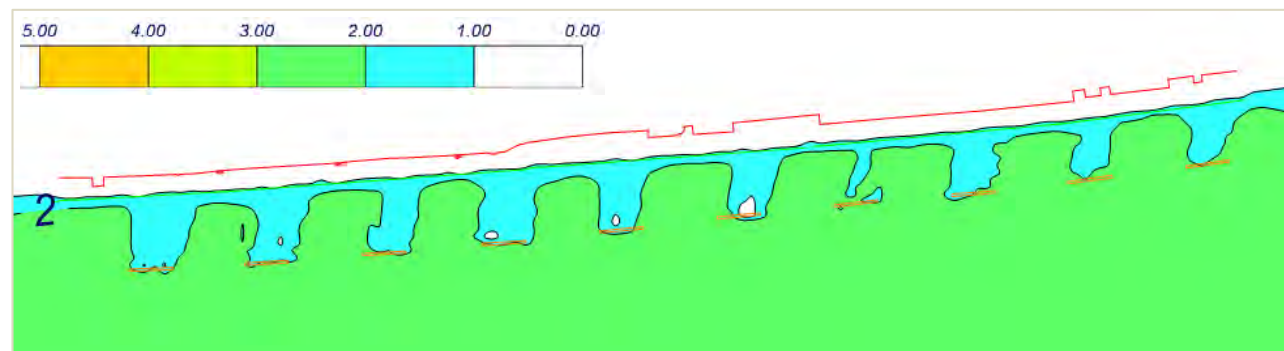


Figura 26. Alternativa 4 – Isolíneas altura de ola. Oleaje tormenta SSW Hs 3,60 m

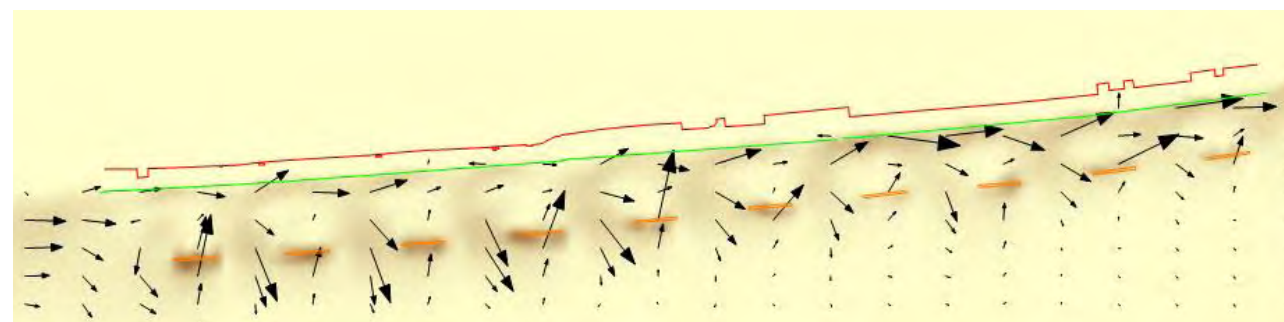


Figura 27. Alternativa 4 – Vectores transporte. Oleaje tormenta SSW Hs 3,60 m

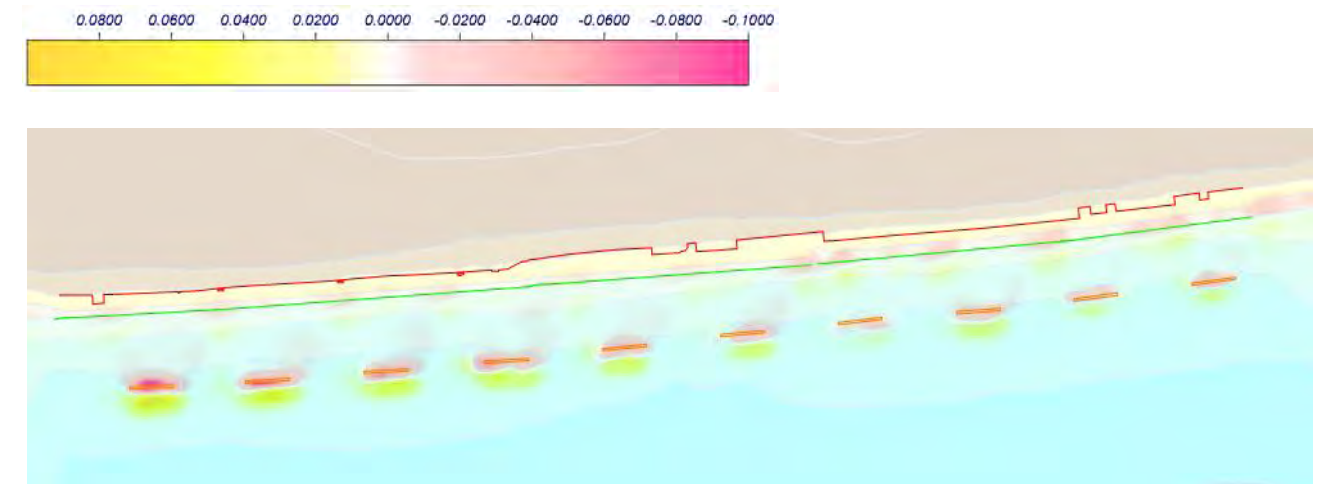


Figura 28. Alternativa 4 – Variación del fondo. Oleaje tormenta SSW Hs 3,60 m

3.5.2. Sección tipo

Se propone una sección tipo monocapa compuesta por escollera igual o superior a 1,52 toneladas en el cuerpo y 2,43 t en el morro, según los cálculos mostrados en el **Apéndice III Cálculos Justificativos**. Los taludes de los espaldones serán 2H:1V y el ancho en coronación será de 8m. Los diques coronarán en NMM (+0,462 m).

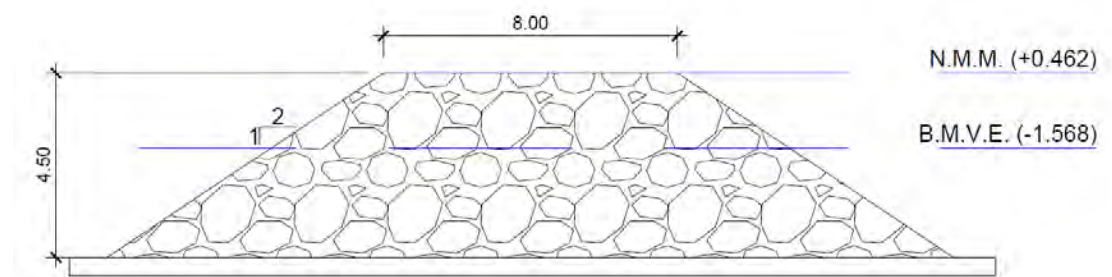


Figura 29. Sección tipo dique exento

3.5.3. Valoración económica. Desglose

Las unidades tenidas en cuenta han sido:

- Arena de aportación (m³). El precio de esta unidad se establece en 5,46 €/m³.
- Escollera clasificada. Peso 1,5-2,5 toneladas (t). El precio de esta unidad se establece en 19,57 €/t.

- Escollera clasificada. Peso 2,5-3,5 toneladas (t). El precio de esta unidad se establece en 21,42 €/t.
- Todo uno para formación de obra marítima (m³). El precio de esta unidad se establece en 9,05 €/m³.
- Recebado todo uno para paso de maquinaria (m³). El precio de esta unidad se establece en 10,32 €/m³.
- Retirada de todo uno en núcleo del dique (m³). El precio de esta unidad se establece en 4,80 €/m³.

Las mediciones utilizadas en esta valoración económica se desglosan en el **Apéndice III – Cálculos justificativos**.

El presupuesto obtenido teniendo en cuenta las unidades descritas anteriormente es:

ALTERNATIVA 4

RESUMEN PRESUPUESTO

COD	DESCRIPCION	UD	MEDICIÓN	€/ UD	IMPORTE
1	Arena de aportación	m ³	348,508.37	5.46	1,902,855.70
2	Escollera clasificada. Peso 1.5-2.5 tn	t	429,300.00	19.57	8,401,401.00
3	Escollera clasificada. Peso 2.5-3.5 tn	t	15,609.79	21.42	334,361.67
4	Recebado todo uno para paso de maquinaria	m ³	10,010.00	10.32	103,303.20
5	Todo uno para formación de obra marítima	m ³	51,319.13	9.05	464,438.08
6	Retirada todo uno núcleo dique	m ³	61,329.13	4.80	294,379.80
TOTAL ALTERNATIVA 4					11,500,739.45

Tabla 4. Presupuesto Alternativa 4

4. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS

A continuación, se resumen los aspectos más destacables de cada alternativa:

4.1. ALTERNATIVA 1

La solución propuesta en esta alternativa es sencilla de aplicación y genera una gran superficie de playa (392.518 m²). Económicamente es la solución de menor coste por metro cuadrado de playa (6,70 €/m²), siendo así la solución más óptima en este sentido.

En contraposición de estos factores, el inconveniente principal de esta alternativa es la poca estabilidad que puede tener esta actuación, ya que en actuaciones anteriores se ha comprobado que la aportación de arena es poco estable en este tramo. A esto se suma la percepción social de fracaso debido a la limitación en la duración de la regeneración.

No obstante, en este caso el diámetro del material de aportación es mayor que la arena nativa, lo que hace que el material no sea removido tan fácilmente como ocurre actualmente.

Desde el punto de vista medioambiental esta alternativa es la que menor impacto ambiental tiene debido a que se respeta la forma natural de la costa y supone la recuperación de la playa que anteriormente existía. Al no superar el volumen de 500.000 m³ de límite según se recoge en la ley 21/2013 no es necesario realizar los trámites ambientales para la autorización.

El principal impacto ambiental de la alternativa es el origen del aporte de arena que se realiza, debido a que esta pueda estar contaminada con residuos o pueda generar impacto al tener gran cantidad de elementos orgánicos que al pasar de estar sumergida a estar fuera del agua se deteriorarían produciendo pudrición y mal olor. No obstante, con los estudios realizados del origen de la misma este impacto se prevé mínimo y localizado en el tiempo ya que con el transcurso de los meses la arena aportada se asienta y pierde cualquier material orgánico.

4.2. ALTERNATIVA 2

Esta solución toma de partida la solución primera a la cual se le añade la construcción de un espigón de baja cota de coronación con el fin de ofrecer la estabilidad a la playa. La superficie de playa obtenida es similar a la anterior. Económicamente es la solución con un coste intermedio con un precio por metro cuadrado de playa de 7,63 €/m².

Una de las limitaciones que tiene la construcción de espigones es que, si bien son efectivos para controlar la erosión debida al transporte longitudinal, no son efectivos para impedir la pérdida de arena hacia el fondo del mar. Según se ha observado en los resultados de la modelación, con la presencia del espigón se consigue reducir la erosión a lo largo de la playa respecto a la Alternativa 0 (estado actual) pero no se consigue frenarla completamente. No obstante, el material arrastrado por las corrientes será retenido en el espigón, y podrá ser utilizado para alimentar la playa en un futuro. De este modo, se evita tener que recurrir a fuentes externas de aportación de material y, además, se asegura la durabilidad en el tiempo de los volúmenes vertidos.

Desde el punto de vista medioambiental esta alternativa genera impactos negativos. Los espigones modifican la dinámica natural de la playa creando zonas de aportación nuevas y zonas que se van a erosionar modificando la línea de costa, además del impacto visual de las estructuras.

Toda la zona de playas que conforman un total de más de 24 km donde se encuentran La Antilla, Nueva Umbría e Islantilla son playas sedimentarias donde su flora y fauna crece en costa arenosa. Esta característica las hace playas turbias, ricas en sedimentos que unido a la confluencia de corrientes y de zonas biogeográficas que se generan en la zona las hace muy ricos en biodiversidad. La incorporación de estructuras sólidas como diques o espigones incluyen en la costa elementos rocosos que no son habituales de forma natural y alteran el paisaje.

La presencia de los espigones modifica las corrientes que mueven los sedimentos de una zona a otras. Este transporte de sedimentos puede verse afectado a la costa del Paraje natural Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido ya que actualmente recibe sedimentos pudiéndose ver afectado su crecimiento anual.

4.3. ALTERNATIVA 3

Esta solución toma de partida la solución consiste en la aportación de arena junto con la construcción de tres espigones de baja cota de coronación con el fin de ofrecer la estabilidad a la playa. La superficie de playa obtenida es similar a la anterior. Económicamente esta solución tiene un coste por metro cuadrado de playa superior a las dos alternativas anteriores: 9,13 €/m².

Esta alternativa tiene un comportamiento similar a la Alternativa 2 respecto a la retención del transporte longitudinal en el extremo de levante. No obstante, tiene el inconveniente de crear tres zonas localizadas de erosión, en cada uno de los espigones, por lo que empeora la situación respecto a la alternativa anterior de un solo espigón. Además, el espigón de poniente retendrá el sedimento que se desplaza sentido Oeste-Este y, por tanto, limitará la entrada de sedimento a la zona que se pretende regenerar.

Desde el punto de vista ambiental, esta alternativa implica impactos similares a los mencionados en la alternativa 2 ocasionados por la construcción de un espigón, pero, al tratarse de tres espigones, el impacto se incrementa.

4.4. ALTERNATIVA 4

Esta solución propone, además de la aportación de material de relleno, la construcción de 10 diques exentos de baja cota de coronación.

Económicamente es la actuación más desfavorable (ratio 20,85 €/m²), debido a la cantidad de obra ejecutada. Sin embargo, es la alternativa que mayor superficie de playa genera con el menor volumen de relleno. Esto es debido a los salientes que se producirán en la línea de costa con la presencia de los diques.

Por otro lado, al tratarse de diques de baja cota de coronación situados dentro de la profundidad activa, en situaciones de fuerte temporal, frente a los diques existirá un transporte transversal que intentará socavar el pie del dique debido a las reflexiones que produce y a la necesidad de formación del perfil.

Otros inconvenientes de esta alternativa son:

- Debido a su poca altura podrían no ser suficientes para reducir la acción de las olas.
- Pueden no permitir la recuperación natural de la playa.
- No hay mucha experiencia con este sistema.

- Antropización de la costa.

Desde el punto de vista medioambiental, al igual que sucede con las Alternativa 2 y 3, la incorporación de estos diques incluye en la costa elementos rocosos.

Los diques exentos son obras muy complejas que interfieren directamente en la dinámica del oleaje y cuya presencia tiene efectos evidentes en la morfología costera, pues a pesar de estar aparentemente “desligadas” de la playa, no dejan de estar emplazadas dentro del ecosistema natural formado por el mar y la costa, por lo que la imposición de un elemento artificial ajeno al entorno tendrá a la fuerza consecuencias directas sobre éste.

La percepción visual de una estructura y su colocación es el mayor impacto ambiental que tiene.

Es importante tener presente que la respuesta de la costa ante la presencia de un dique no es inmediata ni cuestión de semanas, sino que es con el transcurrir de los años que la línea de costa va adquiriendo una disposición conforme a los efectos causados en ella por la estructura por lo que la dinámica del ecosistema se ve variado de forma gradual dando la posibilidad de amoldarse al mismo.

Una de las consecuencias que puede comportar la defensa costera mediante un dique exento es la aparición de zonas de erosión o bien de acreción excesiva de material en las inmediaciones de la zona de abrigo que se genera de ahí la incorporación de varios diques en la costa onubense para evitar esta acumulación de forma homogénea.

Además, estas estructuras podrían suponer un riesgo para la práctica de deportes acuáticos y navegación, así como para el libre paso de animales que abundan en la costa onubense como los cetáceos y las tortugas. La tortuga boba o el delfín mular son dos especies protegidas que se pueden encontrar en esta costa.

5. EVALUACIÓN COMPARATIVA

5.1. EVALUACIÓN ECONÓMICA

A continuación, se expone la estimación presupuestaria de ejecución material para cada alternativa planteada.

La evaluación de este aspecto en las alternativas analizadas se ha realizado con un baremo de 0 a 10 puntos (mayor puntuación = menor coste económico).

	Presupuesto (€)	Ratio (€/m ²)	Valoración
Alternativa 0	-	-	10,00
Alternativa 1	2.628.416,70	6,70	10,00
Alternativa 2	2.995.354,60	7,63	9,67
Alternativa 3	3.627.482,72	9,13	9,14
Alternativa 4	11.500.739,45	20,84	5,00

Tabla 5. Evaluación del coste económico

5.2. EVALUACIÓN DE LA FUNCIONALIDAD DE LA ACTUACIÓN

Los principales aspectos a considerar en lo que respecta a la funcionalidad de la actuación son:

- Ancho de playa.
- Presencia de estructuras.
- Estabilidad de la actuación.
- Efecto barrera longitudinal (continuidad playa seca).

La evaluación de estos aspectos en las alternativas analizadas se ha realizado con un baremo de 0 a 10 puntos (mayor puntuación = mejor funcionalidad). Se incluyen a continuación las puntuaciones desglosadas por aspecto a resolver, así como la puntuación total, obtenida ponderando las anteriores.

a) Ancho de playa

En todas las alternativas se consigue el ancho mínimo de playa para el uso lúdico ya que todas contemplan la aportación artificial de arena. Las alternativas 1, 2 y 3 consiguen anchos similares de playa

mientras que la alternativa 4 es la de mayor ancho de playa obtenido debido a los hemitómbolos que éstos generarán con el paso del tiempo.

b) Presencia de estructuras

En cuanto a la presencia de estructuras se ha valorado negativamente la presencia de éstas por ser elementos ajenos al medio natural y cuyo impacto visual se considera negativo. Por este motivo, se ha asignado la peor puntuación a la alternativa que implica la mayor construcción de elementos (alternativa 4), y sucesivamente a las siguientes alternativas proporcionalmente al número de estructuras que incorporan al medio natural.

c) Estabilidad de la solución

Es importante evaluar el mantenimiento y la estabilidad de la playa a lo largo del tiempo, para evitar que la actuación finalmente llevada a cabo sea infructuosa, como ya pasó con las actuaciones anteriores. Se ha asignado la peor puntuación a la alternativa más inestable (alternativa 1 por tener los extremos abiertos).

d) Efecto barrera longitudinal (continuidad playa seca)

Se ha puntuado negativamente las interrupciones de la línea de costa en la playa seca. Si bien los espigones proyectados están dispuestos de manera tal que se permite la circulación en la playa seca, su presencia supone una barrera y reducen el espacio disponible para transitar.

	ANCHO DE PLAYA		PRESENCIA ESTRUCTURA		ESTABILIDAD SOLUCION		EFECTO BARRERA LONGITUDINAL		Valoración
	Factor pond	Valoracion	Factor pond	Valoracion	Factor pond	Valoracion	Factor pond	Valoracion	
Alternativa 0	0.30	5	0.25	10	0.30	0	0.15	0	4.00
Alternativa 1		9		10		5		10	8.20
Alternativa 2		9		9		7		8	8.25
Alternativa 3		9		8		7		7	7.85
Alternativa 4		10		5		8.5		10	8.30

Tabla 6. Evaluación del nivel de funcionalidad

5.3. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

A partir de las características más relevantes de las alternativas y de los factores del medio que puedan verse afectados, se ha evaluado de forma comparada el impacto ambiental de cada alternativa presentada.

Con la solución a ejecutar se pretende interferir lo menos posible en el medio marino, de forma que las soluciones propuestas serán evaluadas en función de la afección negativa sobre el medio. Se evaluarán de 0-10 puntos las soluciones en función de su afección sobre el medio, siendo 10 puntos la solución medioambientalmente más favorable. Se incluyen las puntuaciones desglosadas por aspecto a resolver, así como la puntuación total obtenida ponderando las anteriores.

a) Calidad del aire

En cuanto a la calidad del aire se considera que a mayores actuaciones en la costa mayor contaminación atmosférica que por tanto influye de forma directa en la calidad del aire.

b) Calidad de las aguas

En cuanto a la calidad de las aguas, ocurre lo mismo que con la calidad del aire, a mayor número de actuaciones, mayor impacto negativo sobre la calidad de las aguas. Aunque hay que indicar que este impacto es por el incremento de la turbidez de las aguas que se recupera con el paso del tiempo cuando los sedimentos vuelven a depositarse en el fondo marino, sin llegar a ocasionar vertidos o contaminación irreversible en las aguas oceánicas.

c) Recuperación de la dinámica litoral

En la dinámica litoral se le ha dado mayor puntuación a la alternativa que consigue mayor estabilidad de la línea de costas siendo la más inestable la situación actual ya que la playa está actualmente muy descompensada.

d) Presencia de estructuras de protección costera

En cuanto a la presencia de estructuras se le ha dado menor puntuación cuanto mayores estructuras sean necesarias, por ser elementos ajenos al medio natural, y cuyo impacto visual se considera negativo.

e) Superficie de ocupación de fondo marino

En cuanto a la superficie de ocupación del fondo marino se ha puntuado de forma negativa las estructuras sumergidas necesarias que ocuparan zonas marinas eliminando superficie a los ecosistemas marisqueros.

f) Socioeconomía

Para la puntuación socioeconómica se ha tenido en cuenta la opinión de la ciudadanía y de las barriadas de Islantilla que piden una solución más estable que la aportación de arena, dando mayor puntuación a la construcción de los espigones ya que es la solución solicitada y cero puntos a la alternativa cero que es la actualidad y con la que se encuentran descontentos.

	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD DE LAS AGUAS		RECUPERACIÓN DE LA DINAMICA LITORAL		PRESENCIA ESTRUCTURA PROTECCIÓN COSTERA		SUPERFICIE OCUPACIÓN FONDO MARINO		SOCIOECONOMIA		Valoración
	Factor	Valoración	Factor	Valoración	Factor	Valoración	Factor	Valoración	Factor	Valoración	Factor	Valoración	
Alternativa 0	0.10	10	0.20	10	0.20	5	0.20	10	0.20	10	0.10	0	8.00
Alternativa 1		9		9		6		9		9		5	8.00
Alternativa 2		8.5		8		8		8		8.5		10	8.35
Alternativa 3		7.5		7.5		8.5		7		10		7.55	
Alternativa 4		5		5		9		5		5		9	6.20

Tabla 7. Evaluación del impacto ambiental

5.4. IDENTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ÓPTIMA

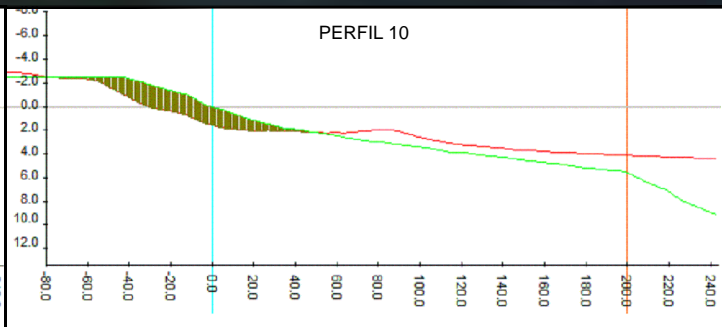
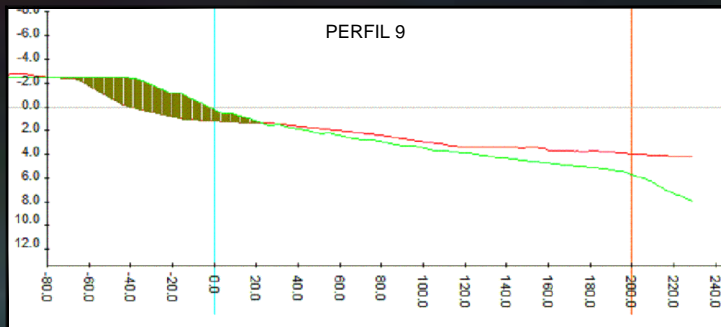
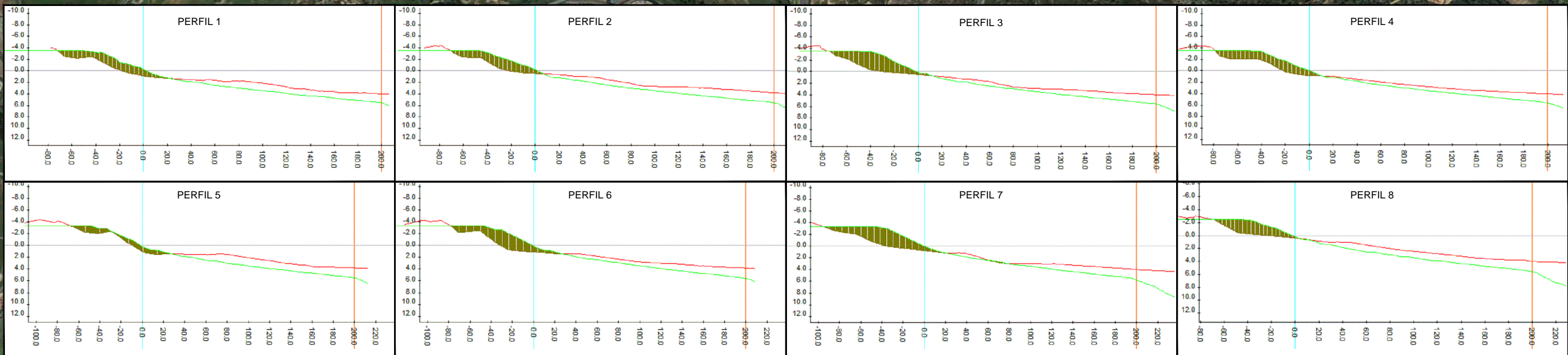
A continuación, se presenta un cuadro comparativo con la valoración de todos los parámetros analizados. Se ha considerado que todos los factores tienen igual importancia (presupuesto, funcionalidad, e impacto ambiental).

	PRESUPUESTO		FUNCIONALIDAD		IMPACTO AMBIENTAL		TOTAL
	Factor	Valoración	Factor	Valoración	Factor	Valoración	
Alternativa 0	0.33	10.00	0.33	4.00	0.33	8.00	7.33
Alternativa 1		9.50		8.20		8.00	8.57
Alternativa 2		9.17		8.25		8.35	8.59
Alternativa 3		8.64		7.85		7.55	8.01
Alternativa 4		4.50		8.30		6.20	6.33

Tabla 8. Cuadro comparativo total

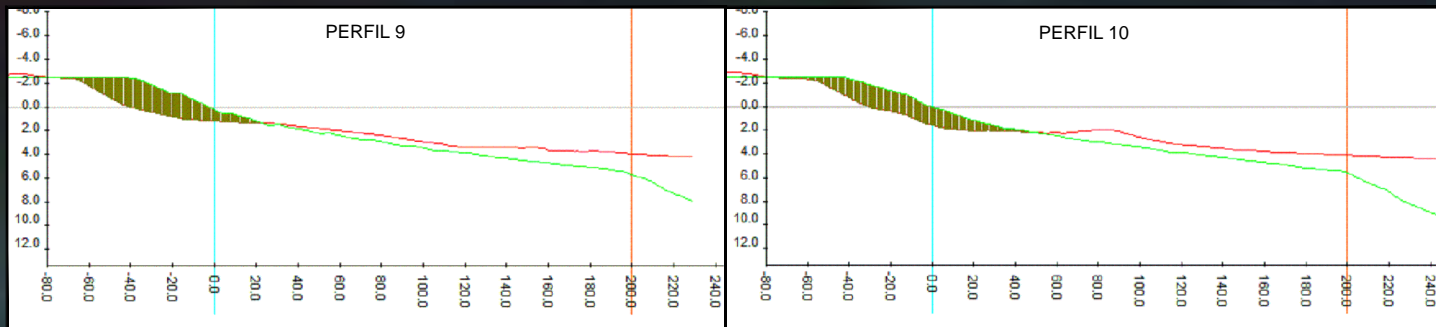
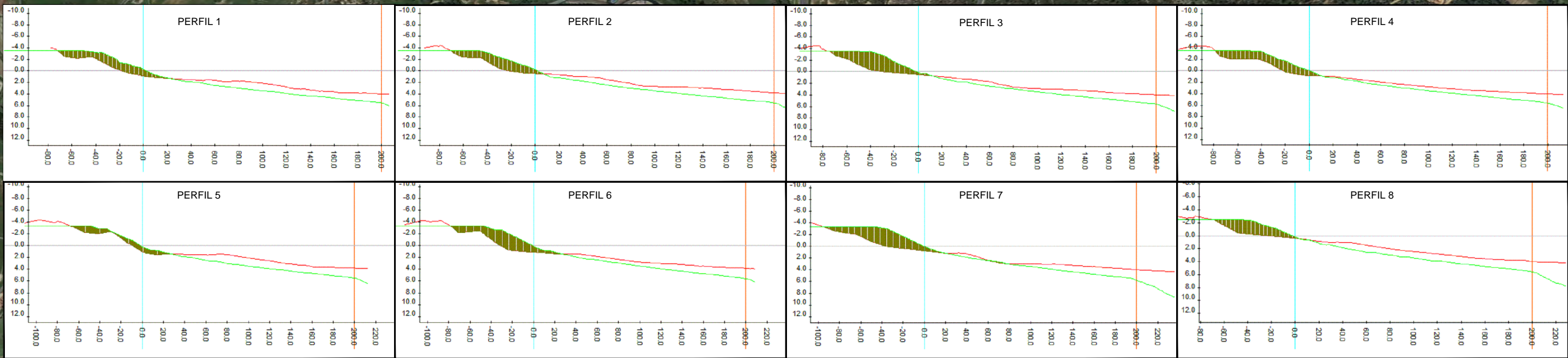
Del análisis de esta tabla comparativa se concluye que la alternativa óptima para la regeneración de la playa de La Antilla-Islantilla es la Alternativa 2: **una aportación exterior de arena para avanzar la línea de orilla, retomando la anchura que tenía en un pasado reciente junto con la construcción de un espigón en el extremo de levante que retenga el sedimento y permita la estabilidad de la playa.**

APÉNDICE I: PLANOS




DATOS ALTERNATIVA 1	
SUPERFICIE PLAYA	388.327,438 m ²
VOLUMEN DE RELLENO	481.395,00 m ³

LEYENDA ALTERNATIVA 1	
	SUPERFICIE PLAYA

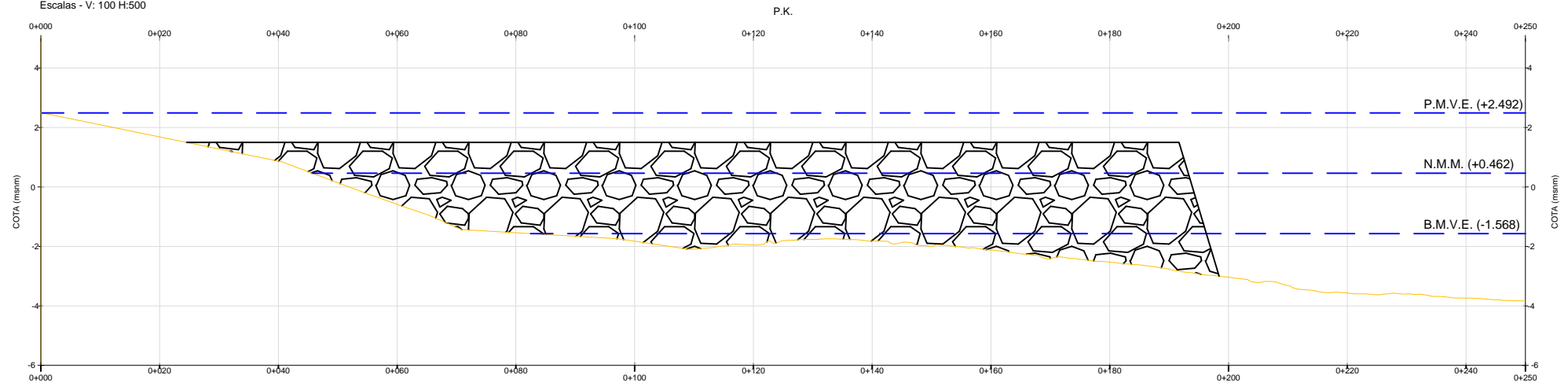


DATOS ALTERNATIVA 2	
SUPERFICIE PLAYA	391.530,438 m ²
VOLUMEN DE RELLENO	481.395,00 m ³

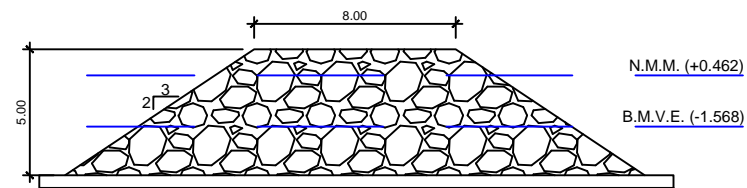
LEYENDA ALTERNATIVA 2	
	SUPERFICIE PLAYA

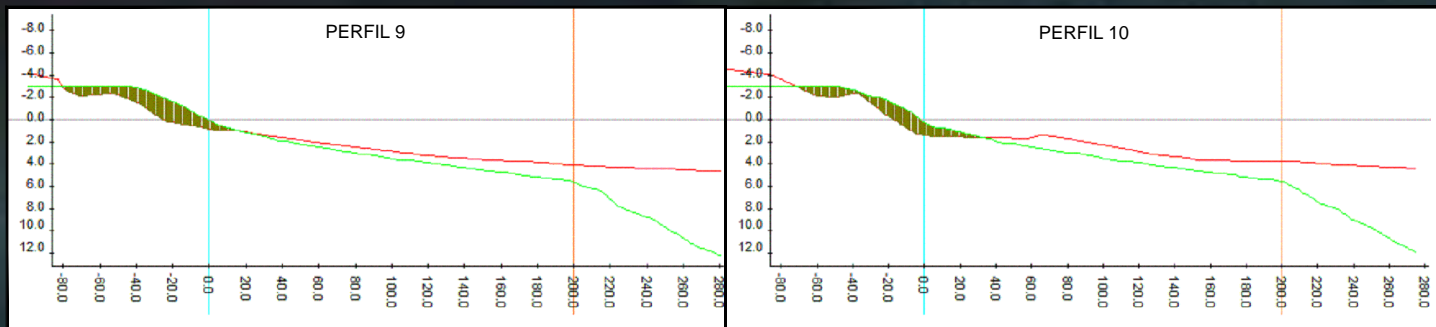
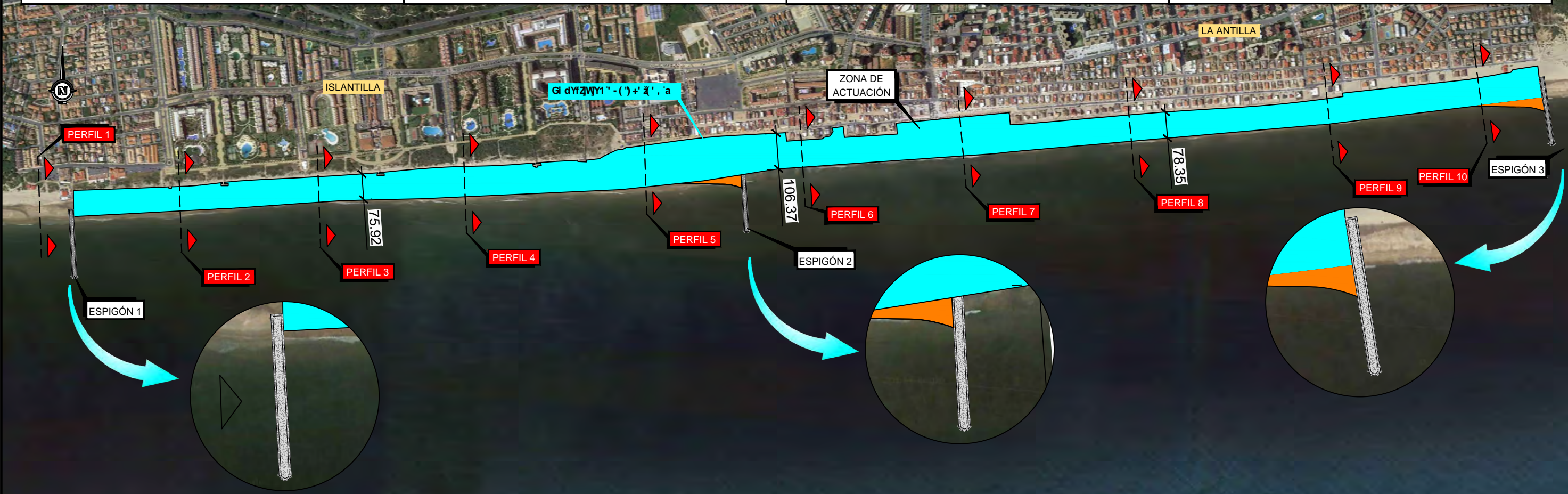
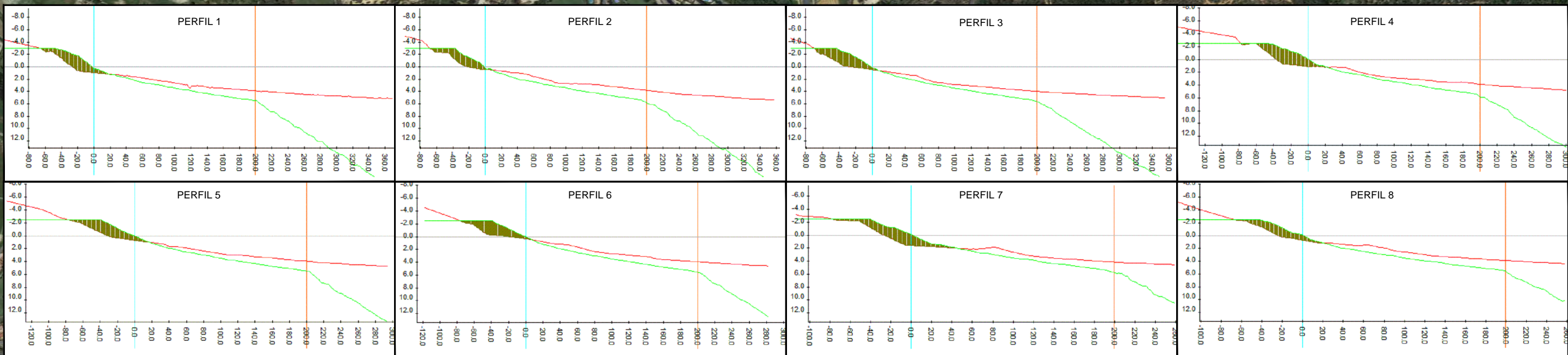
ESPIGÓN 1

Perfil Longitudinal: Espigon 3
Escala - V: 100 H:500



SECCIÓN TIPO
Escala 1:150



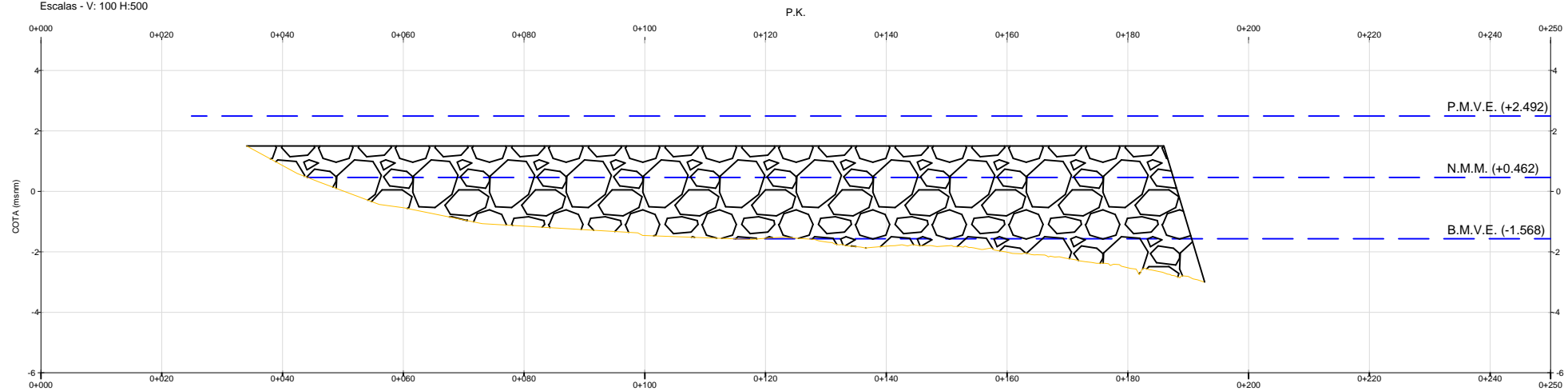


DATOS ALTERNATIVA 3	
SUPERFICIE PLAYA	397.479,017 m ²
VOLUMEN DE RELLENO	481.395,00 m ³

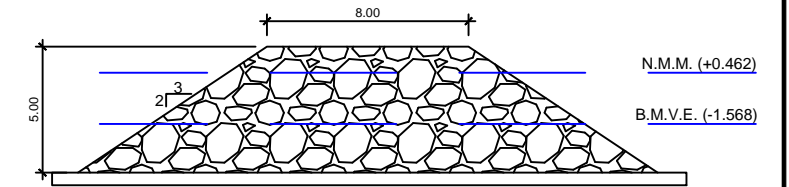
LEYENDA ALTERNATIVA 3	
	SUPERFICIE PLAYA

ESPIGÓN 1

Perfil Longitudinal: Perfil 10
Escala - V: 100 H:500

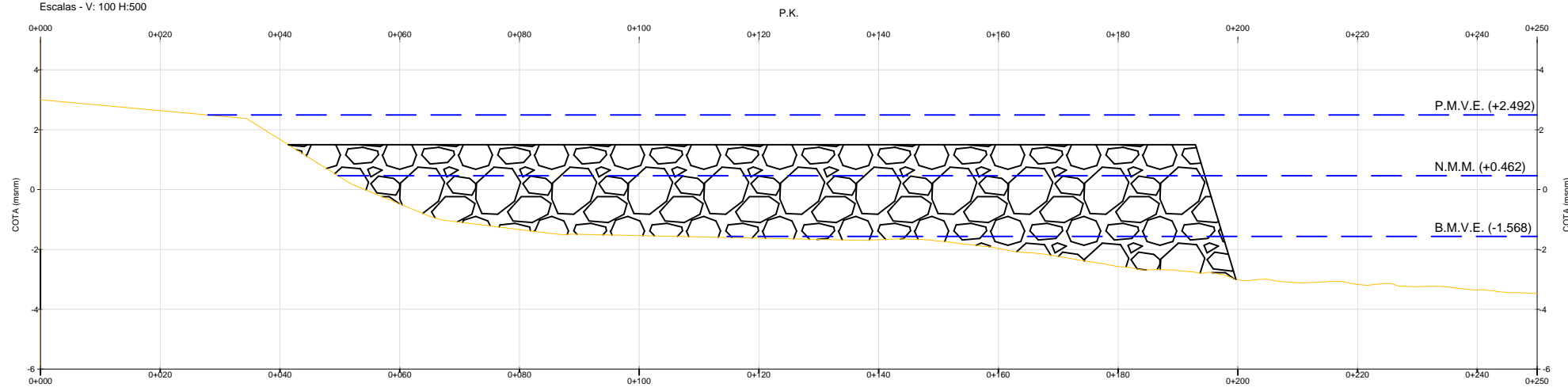


SECCIÓN TIPO
Escala 1:150



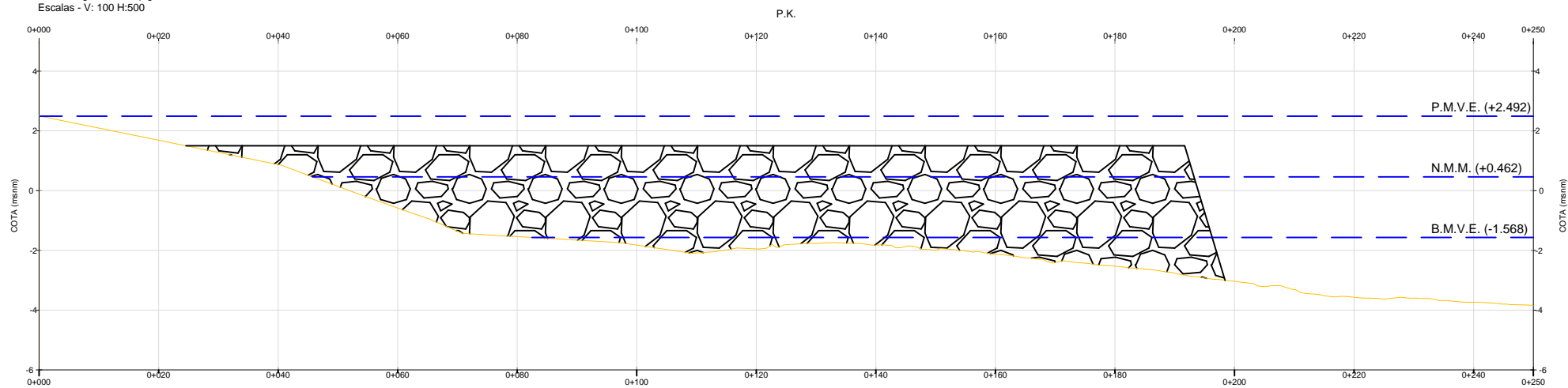
ESPIGÓN 2

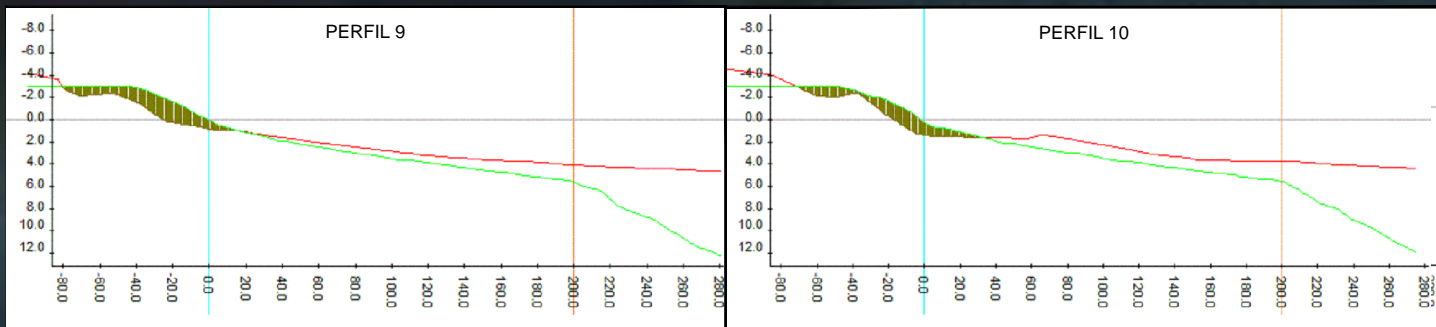
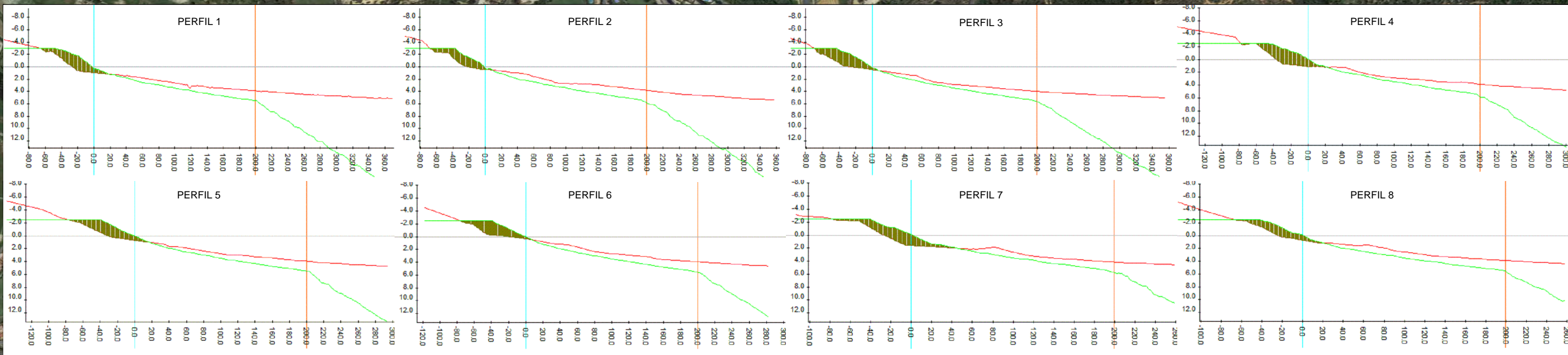
Perfil Longitudinal: Espigon 2
Escala - V: 100 H:500



ESPIGÓN 3

Perfil Longitudinal: Espigon 3
Escala - V: 100 H:500

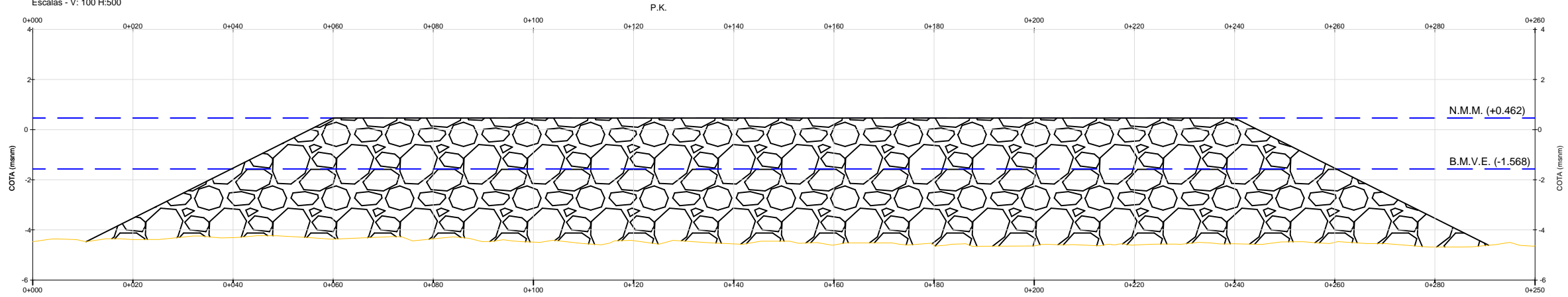




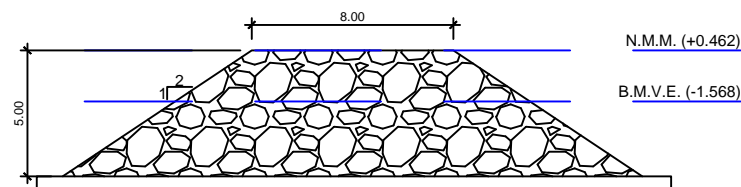
DATOS ALTERNATIVA 4	
SUPERFICIE PLAYA	551.940,074 m ²
VOLUMEN DE RELLENO	348.508,37 m ³

LEYENDA ALTERNATIVA 4	
	SUPERFICIE PLAYA

DIQUE
Perfil Longitudinal
Escala - V: 100 H:500





SECCIÓN TIPO
Escala 1:150






LEYENDA

 ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves)

 ZONA DE ACTUACIÓN

PRÉSTAMOS:

 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

APÉNDICE II: ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL

ÍNDICE:

1. LEGISLACIÓN AMBIENTAL1

2. ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL2

2.1. MEDIO BIOLÓGICO3

2.1.1. Fauna y flora terrestre.....3

2.1.2. Fauna y flora marina.....5

2.2. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....7

2.2.1. Paraje Natural Marismas de Isla Cristina.....8

2.2.2. Paraje Natural Lagunas de Palos y Las Madres8

2.2.3. Paraje Natural Enebrales de Punta Umbría.....8

2.2.4. Paraje Natural Estero de Domingo Rubio.....9

2.2.5. Paraje Natural Marismas del Odiel.....9

2.2.6. Reserva Natural Isla de Enmedio.....10

2.2.7. Paraje Natural Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido.....10

2.2.8. Parque Nacional Doñana10

2.2.9. ZEPA - ES0000501 Espacio marino del Tinto y del Odiel.....11

2.2.10. ZEPA - ES0000500 Espacio marino del Golfo de Cádiz11

2.3. HABITAT DE LA ZONA DEL PROYECTO11

2.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO12

2.4.1. Sistemas dunares.....12

2.5. ACTIVIDAD PESQUERA Y MARISQUERA12

3. EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO13

Ilustración 5. Distribución del *Thymus carnosus*. Fuente: Distribuidor de especies protegidas de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio 4

Ilustración 6. Distribución de *Zostera noltii* en Andalucía 7

Ilustración 7. Zonas protegidas próximas a la actuación..... 11

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Costa onubense2

Ilustración 2 Vista del mar desde la playa de Islantilla.....2

Ilustración 3 Fauna marina3

Ilustración 4 Flora marina. *Zostera noltii*.....3

1. LEGISLACIÓN AMBIENTAL

En el Anexo I de la Ley 7/2007 de 9 de Julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental aparecen las categorías de actuación sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental. En el Apartado 7 Proyectos de infraestructura, apartado 7.6 se expresa lo siguiente:

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

De igual modo en la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en su Anexo II, grupo 7, proyectos e infraestructuras, se recoge en el apartado e):

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

La solución proyectada elegida para la problemática de la playa de la Antilla-Islantilla es el aporte de arena inferior a 500.000 m³ y la construcción de un espigón en el extremo oriental de la playa. Al ser el litoral una zona sensible y al encontrarse próximo a una Paraje Natural, conforme a lo dispuesto en el Anexo III de la Ley 21/2013 **el proyecto estará sometido al trámite de Evaluación Ambiental Ordinaria.**

Con el fin de definir un marco legislativo que permita regular algunos aspectos determinados del proyecto al que se hace referencia en el presente documento, puede citarse la siguiente normativa ambiental que podrá ser aplicable.

La normativa ambiental en la que se enmarca el proyecto es la siguiente:

- Normativa estatal:
 - Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas
 - Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino
 - Ley 30/2014, de 3 de diciembre, de Parques Nacionales
 - Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad
 - Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
 - Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
 - Normativa autonómica:
 - Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental
 - Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.
 - Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.
 - Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de espacios naturales protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección.
 - Ley 2/1992, de 15 de junio, Forestal de Andalucía.
 - Ley 5/1999, de 29 de junio, de Prevención y Lucha Contra los Incendios Forestales.
 - Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats.
 - Ley 2/1995, de 1 de junio, sobre modificación de la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de espacios naturales protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección.
 - Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres.
 - Ley 4/1986, de 5 de mayo, del Patrimonio de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

- Decreto 7/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía 2012-2020.

2. ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL

Para estudiar el impacto de las diferentes alternativas en la playa, antes debemos analizar las características ambientales concretas de la costa donde se encuentra el proyecto.

La playa de la Antilla-Islantilla se sitúa en el término municipal de Lepe, en la costa onubense.

Esta costa debido a sus características es sedimentaria por el aporte continuo de sedimentos de los grandes ríos al mar ocasiona una gran turbidez y opacidad en el agua. Las rocas que se encuentran sumergidas están dispersas y lejos de la costa. Todo esto unido a fuertes corrientes ocasiona una baja visibilidad del fondo marino.



Ilustración 1 Costa onubense

A simple vista puede parecer que en este tipo de fondo no hay apenas vida. Existen muchas especies que viven ocultas en la arena, se trata de organismos endobentónicos que viven enterrados, como las estrellas de mar, las coquinas, los caracoles, etc... Siendo difícil de observar. En las zonas de roca, más alejada de la costa podemos encontrar infinidad de esponjas, medusas, gusanos, bosques de gorgonias y corales, además de contar con numerosos peces alrededor, y con un ecosistema muy rico y diverso.

Junto a su carácter sedimentario y la turbidez de las aguas, que la diferencia de otras zonas como, por ejemplo, el Mediterráneo, donde prácticamente puedes ver la roca desde el barco, otra de las características de los fondos marinos onubenses, que los hace muy ricos en biodiversidad, es la confluencia de corrientes y de zonas biogeográficas, lo que ocasiona que se pueda encontrar fauna procedente de muchos territorios: africana, mediterránea, atlántica, etc.



Ilustración 2 Vista del mar desde la playa de Islantilla

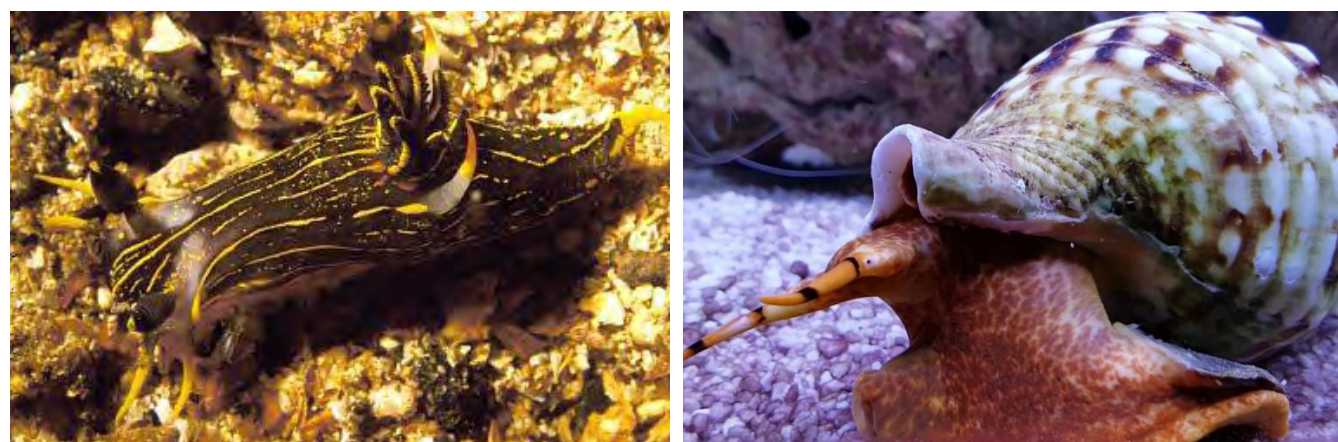
2.1. MEDIO BIOLÓGICO

Se han descrito un total de 31 comunidades marinas y 194 especies de fauna y flora.

Las comunidades marinas son unidades paisajísticas, formadas por un grupo de especies representativas de la misma y que guardan relación con un sustrato y una profundidad.

En cuanto a las especies de fauna, además de destacar que proceden de diferentes zonas biogeográficas, los moluscos y los nidarios son los más representativos de los fondos marinos onubenses. Los nidarios, entre los que se incluyen los corales o las gorgonias, están dentro del grupo de las medusas y son filtradores bentónicos, ya que viven sujetos a la roca y se encargan de filtrar el agua y asimilar los nutrientes que esta tiene. En el Mediterráneo encuentras gorgonias por debajo de 70 u 80 metros mientras que, en Huelva, debido a las características del agua, se pueden encontrar a 15 o 20 metros.

También abundan los cetáceos y las tortugas, entre ellos, son habituales de esta costa la tortuga boba o el delfín mular, que son dos especies protegidas. Se pueden encontrar endemismos, como por ejemplo el nudibranquio *Polycera aurantiomarginata*, una especie de babosa marina que se descubrió en el río Piedras, una zona que sufre una fuerte presión ejercida por el hombre. Otra especie presente en la zona y que está protegida es *Charonia lampas*, una caracola grande, que está catalogada como vulnerable, otras especies que en España sólo las puedes encontrar en Huelva es el caso de la caracola *Ampulla priamus*.



Polycera aurantiomarginata

Charonia lampas

Ilustración 3 Fauna marina

En cuanto a flora, se encuentran en la provincia praderas formadas por fanerógamas como *Zostera noltii* o *Cymodocea nodosa*. Tienen un alto valor ecológico, porque son productoras de oxígeno, asientan los sustratos y crean mucha vida entorno a ellas.



Ilustración 4 Flora marina. *Zostera noltii*

2.1.1. Fauna y flora terrestre

En la zona de actuación se conserva una pequeña franja de dunas, entre el paseo y las edificaciones y la línea de mar, aunque en algunos tramos esta duna ha desaparecido. En las zonas donde la duna se conserva encontramos vegetación dunar destacando la siguiente información.

En la zona de las marismas del río piedras hay evidencia de dos especies que figuran en el anexo II de la Directiva 92/43/CEE. Estas son el tomillo carnoso (*Thymus carnosus*) y la Gaudinia (*Gaudinia hispánica*).

El **tomillo carnoso o tomillo de mar**, es una pequeña mata que puede alcanzar los 20 cm de altura, con tallos erectos cuadrangulares cuando son jóvenes. Está distribuida actualmente por zonas litorales de los términos municipales de Lepe, Cartaya y Punta Umbría (Huelva), en poblaciones fragmentadas cuyos efectivos van desde unos miles de individuos hasta matas aisladas. Cabe destacar que, aunque en el *Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía*, figura como "Vulnerable" (Decreto 104/94, de 10 de mayo), algunas de estas poblaciones como la situada en la playa del Terrón, en el Paraje Natural Marismas

del Río Piedras y Flecha del Rompido, no están en principio amenazadas. Está incluida en el Anexo II de la Directiva de Hábitats como "Especie de Interés Comunitario", lo que obliga a designar Zonas Especiales de Conservación (ZEC). Presenta la categoría de "En Peligro" para la UICN.

El *Thymus carnosus* es una especie del catálogo andaluz de especies amenazadas recogida en la Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres de Andalucía donde aparece como Especie en Peligro de Extinción.

La *Gaudinia* es una planta anual con uno o varios tallos de hasta 30 cm. Esta especie vive sobre suelos arenosos ácidos sueltos, a veces removidos, en zonas abiertas, fundamentalmente cortafuegos y márgenes de caminos no nitrificados, así como en eucaliptales abiertos y bordes de pinares en áreas potencialmente ocupadas por alcornocales o por sabinares de *Juniperus ophora*. Es una especie endémica de la comunidad andaluza, donde se encuentra en la provincia de Huelva, en arenas fijas del interior. La mayor parte de las poblaciones se localizan en el Parque Natural del Entorno de Doñana, y en el Parque Natural de las Marismas del Odiel, también se localizan en el término de Cartaya. En el *Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía*, figura como "Vulnerable", con la misma categoría de protección figura en las categorías UICN.

Gaudinia hispanica es una especie recogida en el Catalogo Andaluz de Especies Amenazadas recogida en la Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres de Andalucía, donde aparece catalogada como Especie vulnerable.

Al consultar en el Mapa de Síntesis de Áreas de distribución de especies de fauna y flora silvestre, se comprueba que no hay constancia de la existencia de *Gaudinia hispanica* pero sí del *Thymus carnosus* en la zona de actuación.



Ilustración 5. Distribución del *Thymus carnosus*. Fuente: Distribuidor de especies protegidas de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Tal y como se ha comentado anteriormente para la vegetación, se amplía el área de estudio al entorno de la zona de actuación, por lo que el estudio faunístico y la posible presencia de animales se extrapola a un entorno más amplio, ya que la zona de actuación se encuentra actualmente degradada por la ocupación masiva de edificaciones en la propia playa y en el cordón dunar.

Dada la proximidad de la ZEPA "Golfo de Cádiz" (ES0000500) y la ZEPA "Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido" (ES6150006) al espacio donde está previsto realizar la extracción de arena pueden aparecer individuos de pardela balear (*Puffinus mauretanicus*) y de paño europeo (*Hydrobates pelagicus*) en otoño, así como de alcatraz atlántico (*Morus bassanus*) y págalo grande (*Stercorarius skua*) en otoño-invierno. La gaviota de Audouin (*Larus audouinii*) también es frecuente en la zona, particularmente en los meses de invierno.

En el otro lado de la draga se encuentra la ZEPA "Espacio marino del Tinto y del Odiel" asociado a la importante colonia de charrancito común (*Sterna albifrons*) reproductora en la zona. Toda la franja costera es importante para el negrón común (*Melanitta nigra*), durante los meses de invierno.

2.1.2. Fauna y flora marina

La franja litoral de Huelva presenta en su mayoría fondos blandos, con mayor fracción arcillosa en la proximidad de la desembocadura de los grandes ríos, principalmente el Guadiana y sobre todo al Guadalquivir, sin dejar de lado las zonas cercanas a los ríos Tinto-Odiel, Piedras y Carreras. Es en la zona estuárica, sobre todo en zonas protegidas, donde se pueden encontrar algunas praderas de fanerógamas marinas que son utilizadas como lugar de puesta y de refugio del alevinaje. Concretamente en el litoral de Huelva se encuentran algunas manchas de *Cymodocea nodosa*, únicamente en la desembocadura de la ría del Piedras. Sin embargo, la otra especie de fanerógama presente en la franja infralitoral onubense, *Zoostera noltii*, sí que puede ser encontrada en los fondos limosos de la franja intermareal de los estuarios de los ríos Odiel, Piedras y Guadiana, además de en zonas próximas a la desembocadura del Guadalquivir (Luque y Templado, 2004). La fauna que albergan estas praderas es muy variada, predominando especies tanto de moluscos gasterópodos y bivalvos, como numerosas especies de pequeños crustáceos (anfípodos e isópodos) y crustáceos decápodos como la quisquilla (*Palaemon serratus*) y el cangrejo (*Carcinus maenas*).

En estos fondos blandos arenoso-limosos se pueden observar importantes comunidades de bivalvos, muchos de ellos de gran importancia comercial. Destaca la chirla, *Chamelea gallina*, muy abundante en todo el litoral de Huelva, desde los 5 m hasta los 15-20 m de profundidad. El dragado que se realizará para la extracción de la arena se realizará a unos 8-12 metros de profundidad por lo que se espera sean estas especies de fondos blandos las que se encuentren en la zona.

Otras especies de bivalvos presentes en estos fondos blandos son *Acanthocardia aculeata*, *A. equinata*, *A. tuberculata* y *Donax trunculus*, en las zonas más arenosas y más someras; varias especies del género *Tellina*; *Spisula sólida* y *S. subtruncata*, muy abundantes sobre todo en la zona más occidental -en fondos más arenosos la primera y en la zona más oriental la segunda, sobre lechos más limosos-; *Cerastoderma edule*, *Mactra stultorum*, *Dosinia spp.*, *Pandora inaequalis*, *Nucula nitidosa*, *Tapes spp.* y *Venerupis spp.*, entre otras (Silva et al., 2009; Juárez et al., 2010). También aparecen, junto a estos bivalvos, gasterópodos tales como *Fusiturris similis*, *Nassarius reticulatus* y *Turritella spp.* En los fondos más fangosos, con mayor concentración de materia orgánica, es abundante el ostión, *Crassostea angulata*, formando importantes bancos en zonas estuáricas, como la del Guadalquivir, donde también son abundantes los anélidos poliquetos, como *Myxicola infundibulum*, y equinodermos tales como

Astropecten irregularis, el erizo irregular *Echinocardium cordatum* y la ofiura *Ofiura texturata*. Por último, el grupo de los crustáceos, además de las especies ya mencionadas, se ve incrementado por la presencia de ermitaños de los géneros *Diogenes* y *Pagurus*, así como por otros crustáceos decápodos tales como *Ilia nucleus*, *Atelecyclus spp.* y *Parthenope angulifrons*, entre otros (Silva et al., 2009). El cangrejo nadador *Polybius henslowi* es igualmente frecuente en toda la franja litoral. Grandes bancos de misidáceos (*Ropalophthalmus tartessicus* y *Mesopodopsis slabberi*), así como copépodos y larvas de otros crustáceos y peces, están presentes en estos fondos fangosos, sobre todo en las zonas más próximas a las desembocaduras de los grandes ríos.

En esta zona también son importantes los fondos compuestos por gravas y, principalmente, por restos de conchas de moluscos, que forman grandes manchas en las zonas centrales del litoral onubense. En estos sustratos predominan numerosas especies de bivalvos, algunas de ellas ya mencionadas anteriormente (*Spisula spp.*, *Tapes spp.*, etc.), y otras especies que aparecen mayoritariamente en estos fondos, pertenecientes al género *Chlamys*: *Anomia ephippium*, *Ostrea edulis* y *Pecten maximus*, entre otras. Los crustáceos del género *Pagurus* también son abundantes, así como *Murex brandaris* y *Cymbium olla*, dentro del grupo de los gasterópodos, y el erizo *Paracentrotus lividus* como principal representante del grupo de los equinodermos. También están presentes, en este tipo de sustrato, numerosas especies de anémonas, esponjas, anélidos y moluscos, que forman parte de la dieta del pulpo *Octopus vulgaris*, cefalópodo que está presente en estos fondos someros, disminuyendo su abundancia hacia zonas con mayor influencia estuárica, debido al carácter estenohalino de la especie.

En el entorno de la zona de actuación se distinguen tres tipos de sustrato:

- Fondos blandos arenosos
- Fondos blandos areno-fangosos
- Fondos fangosos consolidados

Se reconocen por tanto las siguientes biocenosis:

2.1.2.1. Biocenosis de arenas fangosas

Se localiza en la franja infralitoral superior, aunque también se pueden desarrollar a mayor profundidad. Requiere un sedimento fangoso-arenoso afectado por una hidrodinámica reducida. La flora característica

de este tipo de comunidad en el entorno de la zona de estudio está constituida por especies del género *Ulva* junto a *Dyctiotales* y *Enteromorphales*.

La fauna de esta biocenosis está formada por moluscos bivalvos de interés comercial, como son *Donax trunculus* (coquina), *Solen marginatus* (navaja) y *Venus* sp. También se encuentran crustáceos decápodos como *Diogenes puqilator*, *Carcinus maenas* y *Palaemon elegans*, los equinodermos *Holothuria tubulosa* y *Equinocardium cordatum*, y cnidarios del género *Cerianthus*.

Entre los moluscos que no se encuentran en el mediolitoral se puede identificar la *Aplisia fasciata*, la *Pinna rudis* y la *Sepia officinalis* (choco). Por último, destaca la presencia de ictiofauna como *Conquer conger* (congrío), *Syngnatus* sp, los peces planos como *Solea* sp (lenguado) y los espáridos como *Diplodus sargus*, *Diplodus vulgaris*, *Diplodus annularis* (sargos y mojarras) y *Dicentrarchus labrax* (róbalo).

2.1.2.2. Biocenosis de arenas medias

Este tipo de biocenosis es propio de playas arenosas. Se caracteriza por los periodos de inmersión y emersión a la que está sometida, por lo que la fauna y flora presentes está constituida fundamentalmente por especies capaces de desarrollarse en estas condiciones o procedente de la zona infralitoral durante los periodos de pleamar.

En el entorno de la zona de estudio, se localiza en los bajos exteriores situados frente a la playa. En ellos se encuentran varias especies comerciales de bivalvos como son *Donax trunculus* (coquina), muy característico del litoral onubense, *Venus* sp y *Venerupis* sp. También se localizan poliquetos como *Arenicola marina* o *Nereis* sp y crustáceos anfípodos que se desarrollan en los intersticios sedimentarios.

2.1.2.3. Biocenosis de fangos

Esta biocenosis se caracteriza por la presencia de fangos desprovistos de vegetación, en los que el oxígeno desaparece en los primeros centímetros. Esto hace que los organismos capaces de vivir en este ambiente excaven galerías que les suministren una adecuada renovación de agua.

En la costa exterior de la playa se pueden distinguir dos tipos de fangos, los consolidados y los no consolidados. Los primeros se encuentran situados en la zona mediolitoral superior limitando con la zona supralitoral. La fauna asociada a este tipo de sustrato viene definida por bivalvos horadadores que excavan sus galerías sobre el mismo.

La fauna presente en los fangos no consolidados está constituida por macroinvertebrados, destacando el poliqueto *Glycera dibranchiata* (Gusana americana) los moluscos bivalvos *Solen marginatus* (Navaja) y *Venerupis* sp, el poliplacóforo *Chiton olivaceus* y ciertos cnidarios del género *Cerianthus*.

La incorporación del espigón en la zona costera de Huelva, mayoritariamente arenosa contribuirá a la aparición de especies típicas de fondos rocosos, muy escasos en esta costa. Son de destacar algunas especies de gorgonias, como *Eunicella verrucosa* y *Leptogorgia sarmentosa*, y de briozoos como *Pentapora fascialis* y *Turbicellepora magnicostata*. La presencia del antozoo *Dendrophilia ramea* es bastante reducida, si se compara con las poblaciones que aparecen en las costas de Cádiz (Aguilar et al., 2010; Silva, L., observación personal). También abundan especies de esponjas, otros cnidarios, hidrozoos y anélidos poliquetos tubícolas, como *Serpula vermiculada* y *Sabela pavonina*, que se alimentan principalmente de la alta concentración de partículas en suspensión procedentes de los ríos. El equiuroideo *Bonellia viridis*, puede ser observado.

2.1.2.4. Especies sensibles

En los fondos marinos arenosos del golfo de Cádiz podemos encontrar tres especies de fanerógamas marinas: *Zostera noltii*, *Zostera marina* y *Cymodocea nodosa*.

Tal y como se observa en el estudio de comunidades marinas de la zona de actuación, basado en el Informe Anual del Medio Marino de la Junta de Andalucía, en las costas de Lepe hay presencia de *Zostera noltii*.

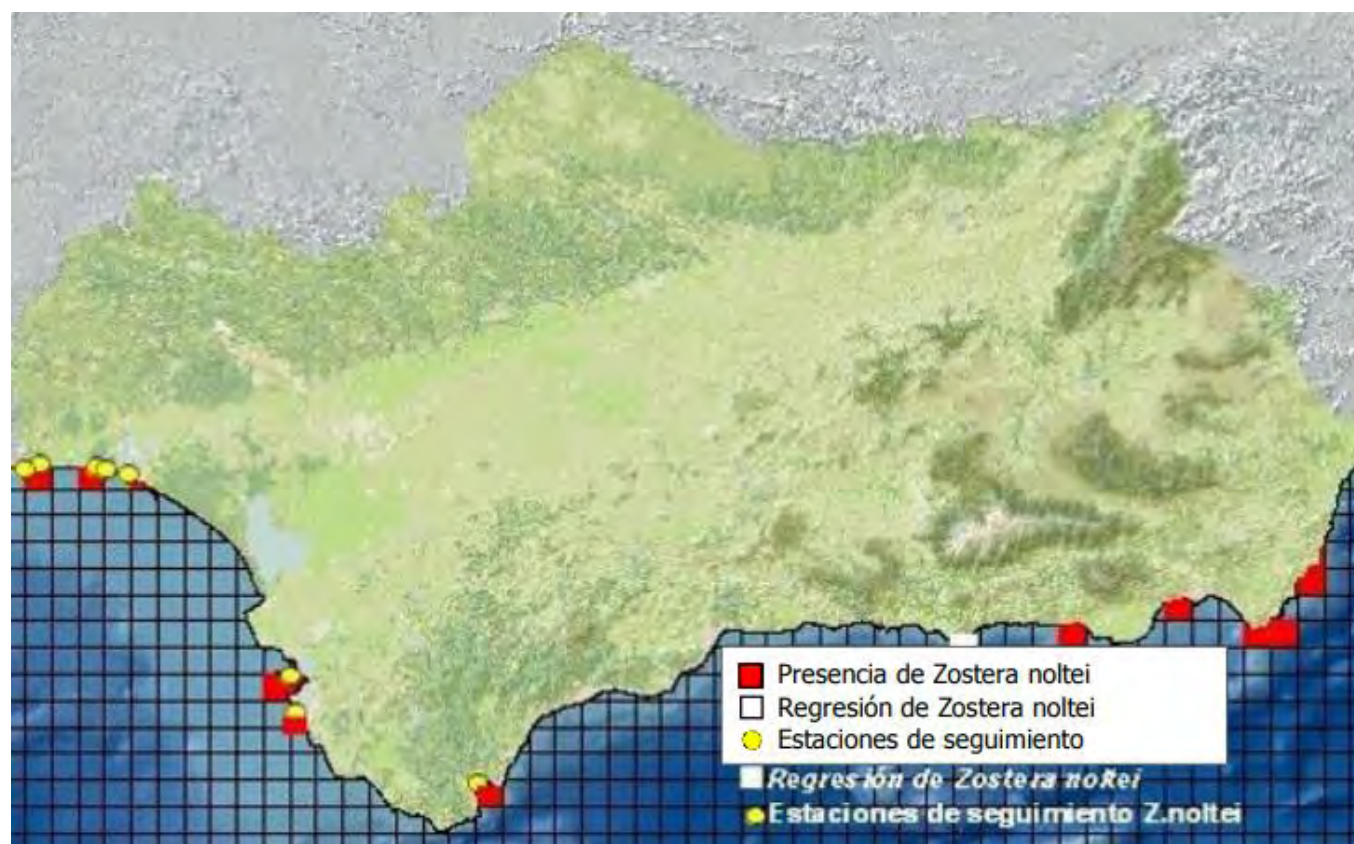


Ilustración 6. Distribución de *Zostera noltii* en Andalucía

Actualmente se puede considerar que *Zostera noltii* sea la única especie de fanerógama exclusivamente marina presente en la provincia de Huelva. Hasta la actualidad se tiene constancia de la presencia de la especie en unas 68 hectáreas, la mayor parte de ellas repartidas entre la Ría de Punta Umbría (27,45 hectáreas) y Marismas de Isla Cristina (17.98 hectáreas). Se trata de praderas densas a muy densas y con alto grado de cobertura.

2.1.2.5. Peces

Las familias más representativas de esta zona son Sciaenidae (*Argyrosomus regius*, *Umbrina canariensis*), Haemulidae (*Pomadasys incisus*), Mugilidae (*Liza spp.*, *Mugil cephalus*), Centracanthidae (*Spicara spp.*), Sparidae (*Diplodus bellottii*, *Diplodus vulgaris*, *Diplodus annularis*, *Lithognatus mormyrus*, *Sparus aurata*, *Pagellus bellottii*, *Oblada melanura*), Trachinidae (*Trachinus draco*), Mullidae (*Mullus barbatus* y *Mullus surmuletus*), Gobiidae (*Aphia minuta*, *Gobius niger*), Batrachoididae (*Halobatrachus didactylus*) y

Soleidae (*Dicologlossa cuneata*, *Solea spp.*). El soleido *Synaptura lusitanica*, presente en esta franja somera, es más abundante en fondos arenosos.

2.1.2.6. Mamíferos

Las poblaciones de cetáceos del área del golfo de Cádiz están condicionadas por las características oceanográficas y la existencia de una amplia plataforma costera, en la que predominan los fondos fangosos y la existencia de chimeneas de fango. La Demarcación Marina Sudatlántica, por su situación geográfica, constituye un lugar importante para las poblaciones de cetáceos, ya que está próxima al estrecho de Gibraltar, zona de paso entre el océano Atlántico y el mar Mediterráneo, donde se conoce una alta densidad de cetáceos.

Las especies más representativas son el delfín mular, el delfín común, el delfín listado, la marsopa, el calderón, el cachalote y los rorcuales aliblanco y común. Los cachalotes, calderones y delfines tienen una presencia prolongada en el área (de abril a octubre) mientras que otras especies solo aparecen en periodos restringidos, como las orcas (de julio a agosto) y el rorcual común (mayo-junio).

2.1.2.7. Reptiles marinos

En la Demarcación Sudatlántica se observan principalmente ejemplares de tortuga boba *Caretta caretta*, mayoritariamente (más del 95 %) de origen atlántico y procedentes de las colonias de Norteamérica, aunque experimentos recientes de marcado indican que también se encuentran en la zona tortugas de origen mediterráneo. Sin embargo, la presencia de tortugas de origen mediterráneo en las costas andaluzas no superaría el 2 %. Además de la tortuga boba, también se ha detectado en el golfo de Cádiz la presencia de la tortuga laúd *Dermochelys coriacea*, aunque la abundancia de esta última especie es mucho menor que la de tortuga boba. Por último y de forma esporádica, se han observado otras especies como la tortuga verde (*Chelonia mydas*) y la tortuga lora (*Lepidochelys kempii*).

2.2. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Dada la conexión de las figuras ambientales y ecosistemas de la zona por las corrientes marinas se estudiarán las zonas protegidas de los alrededores que puedan verse influidas en mayor o menor medida por la actuación tanto de extracción de la arena como del aporte de la misma en la playa.

La superficie marina actualmente protegida se localiza básicamente en zonas costeras tanto de la península como de archipiélagos e islas del territorio español, siendo por lo tanto en su totalidad, zonas poco profundas. Como consecuencia, los hábitats mejor representados se sitúan, mayoritariamente, en fondos inferiores a los 50- 60 metros de profundidad. Es importante tenerlo en cuenta dado el aporte necesario de arena para la reconstrucción de la playa, donde se busca el menos impacto ambiental posible.

Los espacios más próximos a la zona de actuación son la ZEPA “Golfo de Cádiz” (ES0000500) y la ZEPA “Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido” (ES6150006).

2.2.1. Paraje Natural Marismas de Isla Cristina

Ubicación: marismas asociadas a las desembocaduras de los Ríos Guadiana y Carreras

Superficie: 2.145 hectáreas

Municipio: Isla Cristina y Ayamonte (Huelva)

Se trata de un complejo de marismas asociadas a las desembocaduras de los Ríos Guadiana y Carreras muy influenciadas por las mareas atlánticas que constituye una importante área de reproducción de ardeidas y otras aves de zonas húmedas, al igual que para el paso de invernada de limícolas, gaviotas y charranes.

Entre las aves sedentarias se encuentran la Garceta Común, la Garcilla Bueyera y el Ánade Real, como más destacables. Por su parte, entre las aves migradoras que se reproducen en este espacio cabe citar la Garza Imperial, la Cigüeña Blanca y la Avoceta Común.

Fue declarado como Paraje Natural mediante la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección (BOJA núm. 60, de 27/07/1989), es, desde el año 2002, Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y está propuesto como Lugar de Interés Comunitario (LIC).

2.2.2. Paraje Natural Lagunas de Palos y Las Madres

Ubicación: se encuentran a medio camino de las marismas de los ríos Tinto y Odiel y las marismas del Guadalquivir.

Superficie: 693 hectáreas

Municipio: Palos de la Frontera y Moguer (Huelva)

La Laguna Primera de Palos, Laguna de la Jara y Laguna de la Mujer forman, junto con la Laguna de las Madres, este Paraje Natural. Este complejo de humedales se sitúa, a unos 10 m de altitud, en el sector de la flecha de Punta Arenillas, que se desarrolla en la margen izquierda de la ría de Huelva, aguas abajo de la confluencia de los ríos Odiel y Tinto.

Estas lagunas tienen su origen en el cierre de antiguas vaguadas o cauces fluviales por el avance de un frente dunar costero que interrumpe los flujos al mar de sus cuencas vertientes.

Su valor ambiental estriba en representar una tipología de humedales de gran singularidad hidrogeomorfológica en la Península, por ser un conjunto de lagunas de obturación dunar a lo largo del litoral.

Fue declarado como Paraje Natural mediante la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección (BOJA núm. 60, de 27/07/1989), y está propuesto como Lugar de Interés Comunitario (LIC).

2.2.3. Paraje Natural Enebrales de Punta Umbría

Ubicación: desde el casco urbano de Punta Umbría hasta la playa de La Bota

Superficie: 162 hectáreas

Municipio: Punta Umbría (Huelva)

Se trata de un ecosistema dunar de transición marino-continental en el que lo más característico es el bosque mixto de enebros y sabinas, formación escasa en el litoral andaluz. También se encuentran el Pino Piñonero, el Jaguarzo, el Lentisco, la Jara Morisca y el Espino Negro. Es de resaltar la presencia de Tomillo Carnoso y de la poácea Gaudinia hispánica.

Respecto a la fauna puede destacarse la presencia de reptiles como la Lagartija Colilarga, el Lagarto Ocelado y el Camaleón. En cuanto a las aves cabe reseñar las paseriformes como el Carbonero Común, la Curruca Capirotada y el Jilguero, entre otras.

Fue declarado como Paraje Natural mediante la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección (BOJA núm. 60, de 27/07/1989) y está propuesto como Lugar de Interés Comunitario (LIC).

2.2.4. Paraje Natural Estero de Domingo Rubio

Ubicación: dentro de la sub-cuenca hidrográfica del arroyo de la Dehesa del Estero

Superficie: 480 hectáreas

Municipio: Palos de la Frontera y Moguer (Huelva)

El conjunto de marismas y esteros del litoral atlántico andaluz forma uno de los más importantes complejos palustres litorales de la Península.

En el tramo alto del estero, más alejado de la desembocadura la vegetación más característica está representada por pinares de *Pinus pinea* que aparecen. La vegetación palustre dominante en este tramo alto está esencialmente constituida por espadañales y carrizales.

Sustenta una rica y variada avifauna, contribuyendo a diversificar, junto con el resto de humedales litorales onubenses, los hábitats que sirven de refugio a numerosos contingentes de aves en sus trayectos migratorios.

Fue declarado como Paraje Natural mediante la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección (BOJA núm. 60, de 27/07/1989), está propuesto como Lugar de Interés Comunitario (LIC) y es Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

2.2.5. Paraje Natural Marismas del Odiel

Ubicación: en el suroeste de la Península Ibérica, al sur de la provincia de Huelva

Superficie: 7.185 hectáreas

Municipio: Huelva, Punta Umbría, Aljaraque y Gibraleón (Huelva)

El Paraje Natural de las Marismas del Odiel se encuentra integrado en un sistema complejo de estuario originado por la desembocadura de los ríos Tinto y Odiel.

Las Marismas del Odiel pertenecen al grupo de las marismas mareales, con una clara influencia y dependencia del régimen de oscilación del mar. Presentan una gran variedad de biotopos (marisma baja, media, alta, interior y bandas arenosas), con características geomorfológicas particulares sobre las que se desarrolla una variada biocenosis; están consideradas las marismas mareales más importantes de la Península Ibérica y como un lugar importante de escala en las vías migratorias de algunas limícolas.

La benignidad del clima permite la producción vegetal durante todo el año, dándose baja diversidad específica, elevada productividad y adaptación al medio salino, destacando especies como el almajo y la espartina, especie esta última que caracteriza un paisaje del paraje natural que se denomina “mar de espartinas”.

La riqueza de biomasa vegetal, unida al carácter fluctuante (sequía, encharcamiento) de estas marismas y a la situación geográfica de éstas, hace que el espacio sea un lugar de paso obligado para miles de aves procedentes de toda Europa en su migración a África, y que en él se desarrolle una variada e importante avifauna acuática, no solo por el número de especies, sino también por los núcleos reproductores de las algunas de ellas, como la Espátula, la de mayor importancia en estas marismas, que forma colonias en la Isla de Enmedio, la Garza Real que anida directamente sobre la vegetación del suelo, la Garza Imperial, la Garceta Común, el Ánade Real, el Aguilucho Lagunero y la Curruca Cabecinegra. También son especialmente importantes las poblaciones de flamencos y la población invernante de Águila pescadora.

Geológicamente, las Marismas del Odiel están constituidas por diversas formaciones cuaternarias recientes (Holocenas) de arenas, limos y arcillas, integradas en un sistema complejo de estuario de sedimentación reciente. Todo el conjunto queda rodeado por formaciones terciarias (Neógenas).

Este espacio fue declarado Reserva de la Biosfera en 1983 y mediante la Ley 12/1984, de 19 de octubre (BOJA núm. 97, de 25/10/1984) fue declarado como Paraje Natural de Interés Nacional con dos Reservas Naturales enclavadas en él, la Isla de Enmedio y la Marisma del Burro, siendo el primero de los Parajes

Naturales de Andalucía declarados; también es Sitio Ramsar desde 1989, Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA), desde 1987, y se encuentra propuesto como Lugar de Interés Comunitario (LIC).

2.2.6. Reserva Natural Isla de Enmedio

Esta reserva fue declarada como Reserva Integral mediante la Ley 12/1984, de 19 de octubre (BOJA núm. 97, de 25/10/1984), en la que también se declaró como tal la Marisma del Burro y el paraje natural mencionado.

Por situarse dentro del Paraje Natural Marismas del Odiel, es también Reserva de la Biosfera desde 1983, Sitio Ramsar desde 1989, Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) desde 1987 y se encuentra propuesta como Lugar de Interés Comunitario.

Este espacio destaca por tener las colonias de aves nidificantes más importantes de espátula (*Platalea leucorodia*) en España, que sólo nidifica en la Reserva Natural Isla de Enmedio (el 30 %) y Doñana.

Otras especies que crían en este paraje son la garza real (*Ardea cinerea*) y la garceta (*Egretta garzetta*) y la cigüeña (*Ciconia ciconia*). También encontramos cigüeñuelas, chorlito patinegro, ánade real, aguilucho lagunero y curruca cabecinegra.

En invierno estos parajes resultan vitales para muchas especies que encuentran aquí su refugio y lugar privilegiado para alimentarse. Destaca como escala en las vías migratorias de algunos limícolas.

En esta zona húmeda se pueden encontrar una gran variedad de especies vegetales como la *Spartina marítima*, la *Halimione portulacoides*, o verdolaga marina, y el *Juncus maritimus* entre otras.

2.2.7. Paraje Natural Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido

Ubicación: en la desembocadura del Río Piedras

Superficie: 2.530 hectáreas

Municipio: Cartaya y Lepe (Huelva)

Este espacio natural comprende una zona de marismas mareales separadas del océano Atlántico por una barra litoral, formada por depósitos eólico-marinos como consecuencia de los aportes del citado río, del

flujo mareal, de la deriva litoral y de los vientos del suroeste dominantes en la zona. La dinámica geomorfológica de esta flecha arenosa es única por su envergadura en todo el litoral andaluz con una longitud de más de 12 kilómetros, cuyo ritmo de crecimiento medio a lo largo del último siglo ha sido superior a 30 metros por año.

Se trata de un área muy buena para la invernada y paso de la Espátula Común e importante zona para la reproducción, invernada y paso de muchas aves limícolas y otras especies de zonas húmedas.

En la marisma existe vegetación halófila dominando praderas de *Espartina Marítima*, formaciones de Almajos, la Verdolaga Marina, el Limoniastrun, los Limoniun y el Brezo de Mar.

En las dunas de la barra litoral la vegetación es sabulícola, propia de suelos arenosos no consolidados, en donde se encuentran la Oruga de Mar, el Junquillo, el Cardo Marítimo y la Azucena de Mar.

Entre las aves sedentarias se pueden observar la Cigüeña Blanca y el Aguilucho Cenizo, entre otras muchas. Y entre las migradoras que se reproducen en este espacio se encuentran el Aguilucho Lagunero y la Garcilla Bueyera.

Fue declarado como Paraje Natural mediante la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección (BOJA núm. 60, de 27/07/1989), es Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) desde el año 2002 y se encuentra propuesto como Lugar de Interés Comunitario (LIC).

2.2.8. Parque Nacional Doñana

El Parque Nacional Doñana, declarado en 1969, es uno de los espacios protegidos más importantes del territorio andaluz y la mayor reserva ecológica de Europa.

Los ecosistemas acuáticos y terrestres le confieren a este espacio unas características específicas para albergar una biodiversidad única, destacando algunas especies tan emblemáticas como el lince ibérico y el águila imperial, hoy en día en peligro de extinción. La marisma es lugar de paso, cría e invernada para miles de aves europeas y africanas, lo que la convierte en un ecosistema de altísimo valor ecológico.

Doñana es el único espacio protegido de Andalucía que está declarado como Patrimonio de la Humanidad (1994, UNESCO). Desde 1995 está reconocido, por el Consejo de Europa, con el Diploma Europeo de áreas

protegidas, que viene dado por el estado de conservación, planificación y gestión integrada de los recursos naturales. Es a su vez Lugar de Importancia Comunitaria (LIC ES0000024), declarado Zona Especial de Conservación (ZEC) desde 2012 y Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA ES0000024) y, en consecuencia, Espacio Protegido Red Natura 2000. También sobre este espacio recaen las figuras de Reserva de la Biosfera (1980) y Sitio RAMSAR (1982) y colinda con el Parque Natural Doñana, con quien, desde el año 2007, forma la figura de gestión Espacio Natural de Doñana.

El Parque Nacional Doñana está integrado en la Red de Parques Nacionales y, desde el 1 de julio de 2006, la gestión del mismo corresponde en exclusiva a la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Este Parque está adherido a la Carta Europea de Turismo Sostenible (CETS).

2.2.9. ZEPA - ES0000501 Espacio marino del Tinto y del Odiel

Superficie: 49,35 km²

Descripción: Espacio marino ligado a los estuarios y las marismas de los ríos Tinto y Odiel, entre Punta Umbría y Mazagón, asociado a la importante colonia de charrancito común (*Sterna albifrons*) reproductora en la zona. Toda la franja costera es importante para el negrón común (*Melanitta nigra*), durante los meses de invierno.

2.2.10. ZEPA - ES0000500 Espacio marino del Golfo de Cádiz

Superficie: 2314,20 km²

Descripción: Espacio marino que engloba buena parte de la extensa plataforma continental del Golfo de Cádiz, desde la frontera con Portugal hasta aguas más allá de la desembocadura del Guadalquivir, sin llegar a tocar tierra. La zona destaca especialmente por las importantes concentraciones de pardela balear (*Puffinus mauretanicus*) y de paíño europeo (*Hydrobates pelagicus*) en otoño, así como de alcatraz atlántico (*Morus bassanus*) y págalo grande (*Stercorarius skua*) en otoño-invierno. La gaviota de Audouin (*Larus audouinii*) también es frecuente en la zona, particularmente en los meses de invierno.



Ilustración 7. Zonas protegidas próximas a la actuación

2.3. HABITAT DE LA ZONA DEL PROYECTO

En el contexto nacional, la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (BOE nº 299, de diciembre de 2007), siguiendo las directrices de la Directivas de Hábitats y de Aves de la UE, incluye en el Anexo I los hábitats naturales de interés comunitario cuya conservación requiere la designación de zonas de especial conservación. La numeración corresponde al código Natura 2000.

A continuación, se enumeran los tipos de hábitat de interés comunitario de tipo marino y litoral de los que se tiene constancia de su presencia en la Demarcación Sudatlántica:

- 1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda.
- 1130 Estuarios.
- 1140 Llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua cuando hay marea baja.
- 1150 Lagunas costeras.
- 1160 Grandes calas y bahías poco profundas.
- 1180 Estructuras submarinas producidas por escape de gases.

En la zona terrestre del proyecto podemos encontrar los siguientes hábitats:

- 1310: Vegetación anual pionera con Salicornia y otras especies de zonas fangosas o arenosas
- 1320: Pastizales de Spartina (Spartinion maritimi).
- 1420: Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosae).
- 2120* Dunas móviles de litoral con Ammophila arenaria (dunas blancas)
- 2130* Dunas costeras con vegetación herbácea

2.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

La playa de La Antilla-Islantilla pertenece al municipio de Lepe, perteneciente a la provincia de Huelva, Andalucía. Según el INE, en el año 2016 contaba con una población de 27.409 habitantes. Su extensión superficial es de 127,94 km² y tiene una densidad de 211'45 hab./km². Es el municipio más poblado de la provincia tras la capital.

La demografía lepera ha crecido rápidamente debido a la inmigración, que ya supone el 19% del padrón municipal. El mayor incentivo de la misma ha sido el cultivo de la fresa, aunque actualmente el sector económico en auge es el turismo, desde la creación de Islantilla, mancomunado con Isla Cristina e incluido en ambos términos municipales.

Los núcleos menores de Lepe son La Barca, Pinares de Lepe, El Terrón, La Antilla y la parte de Islantilla del término municipal de Lepe, aumentando estos dos últimos la población en verano de forma considerable debido al turismo. El Paraje Natural Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido es el principal exponente de patrimonio natural del municipio, dentro del cual se sitúa la playa de Nueva Umbría, virgen y nudista.

De su término municipal cabe mencionar sus 24 km de playa (La Antilla, Nueva Umbría y la parte oriental de Islantilla), así como el puerto pesquero de El Terrón, la Ermita de Nuestra Señora de la Bella o la Torre del Catalán. Entre sus fiestas destacan la Romería de Nuestra Señora de la Bella y las Fiestas Patronales de San Roque y la Bella.

2.4.1. Sistemas dunares

Sistema dunar de Islantilla e Islacritina

La evolución de estas dos playas debe extenderse, para que se entienda bien su problema, desde los diques de encauzamiento del puerto de Isla Cristina. Desde estas obras la playa que se extiende hasta la flecha del Rompido que generalizándose puede llamarse playa de la Antilla –playas de Punta del Caimán, Central, Hoyo, Redondela Islantilla y La Antilla- se encuentra en un estado estricto erosivo, tanto más cuanto más nos acercamos a estos diques de encauzamiento; excluyendo el tramo más próximo al dique de encauzamiento de levante donde se han producido acumulaciones.

Esta reducción de material de las playas puede explicarse por tres causas principales:

- La retención al transporte sólido que hacen los diques de encauzamiento y el canal de acceso al puerto.
- La absorción de material de las antiguas marismas de Isla Cristina que, con la construcción del dique de encauzamiento de levante, envolvente en su trasdós, hace que todos los bajos que alimentaban el transporte y eran un elemento de tránsito entre los bajos de Isla Canela y ellos, hayan desaparecido, absorbidos por las antiguas marismas; y
- Los bajos que conforman el delta sumergido del río Guadiana hace que los aportes del río, hoy en día mucho menores que antaño, no se incorporen al transporte sólido litoral longitudinal.

Esta erosión, como se ha indicado, es creciente desde la playa Central y se va paulatinamente reduciendo, a medida que nos acercamos a la playa de Nueva Umbría, donde desaparece.

2.5. ACTIVIDAD PESQUERA Y MARISQUERA

La actividad pesquera y marisquera es muy importante en la zona. Los fondos meso e infralitorales de origen arenoso y areno-fangoso propios de esta playa son el hábitat de los moluscos bivalvos como Solen marginatus, Chamelea gallina y Donax trunculus, entre otras. Especies de un gran interés comercial. La mayor parte de este hábitat se encuentra por dentro del límite de las aguas interiores, donde la Junta de Andalucía tiene sus competencias en materia pesquera. Algunos de las especies pesqueras comerciales que se pueden encontrar en la zona de extracción del dragado son las siguientes:

- *Sardina pilchardus* (entre 15-50 metros de profundidad)
- *Phycis blennoides* (fondos de arena o fango en profundidades entre 10-800 m)
- *Dicentrarchus labrax* (especie pelágica costera de poca profundidad)
- *Trachinotus ovatus* (Es una especie pelágica costera que se reúne en grandes bancos cerca de la superficie)
- *Plectorhinchus mediterraneus* (especie nectobentónica que vive cerca de fondos arenosos y fangosos desde los 10 m hasta los 150 m de profundidad)
- *Pomadasys incisus* (vive cerca de fondos arenosos o rocosos desde pocos metros de profundidad hasta los 50 m).
- *Argyrosomus regius* (fondos arenosos someros)
- *Umbrina canariensis* (especie nectobentónica, propia de fondos blandos)
- *Lithognathus mormyrus* (especie nectobentónica y gregaria que vive en fondos arenosos o arenoso-fangosos)
- *Oblada melanura* (especie nectobentónica y gregaria que raramente supera los 30 m de profundidad)
- *Sparus aurata* (especie nectobentónica litoral característica de fondos rocosos, blandos, arenosos o fangosos)
- *Mullus barbatus* (especie bentónica de fondos arenosos, de cieno o grava de la plataforma continental, entre 10-500 m de profundidad)
- *Scomber japonicus* (especie pelágica que se acerca habitualmente a la costa)

La riqueza en moluscos de los fondos arenosos de las playas onubense y de los fondos fangosos de sus rías (Carreras y Piedra), explica que el marisqueo haya sido y continúe siendo un recurso fundamental en la economía de muchas poblaciones onubenses. Las especies de marisco que podemos encontrar en la zona de actuación:

- Berberechos (*Cerastoderma edule*)
- navajas (*Ensis ensis*)
- longuerones (*Solen vagina*)
- coquina (*Donax trunculus*)
- chirlas (*Venus gallina*)

- almejas chochas (*enerupis rhomboides*)

3. EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

Actualmente la zona del proyecto se encuentra antropizada y muy degradada de su estado original con la eliminación por completo de la zona dunar costera en la parte de La Antilla. El aporte de sedimento proveniente de la costa de poniente, a sotamar, es cada vez menor debido a las construcciones de diferentes diques en la playa de Isla Canela por lo que sólo cabe una aportación exterior de arena al conjunto de las playas que recupere la antigua línea de costas. La línea de dunas costeras de la playa ha desaparecido por completo en algunos puntos y está muy degradado en otros debido al acercamiento de la línea de mar con respecto a las construcciones. Para que estas aportaciones no sigan erosionándose con las corrientes de poniente es necesario la construcción de una estructura que amortigüe esta erosión.

Con respecto al Paraje Natural Flecha del Rompido hay que señalar que no se actúa directamente sobre él ya que las actuaciones proyectadas se encuentran fuera de su límite geográfico. La construcción del dique actúa de manera indirecta sobre el Paraje ya que frenará la aportación de material de la playa. Este freno en la aportación no será muy significativo ya que el espigón propuesto en el presente proyecto es rebasable en pleamar.

No obstante, al estar aportando un material diferente del que se encontraría en la playa de forma natural se puede considerar un aspecto positivo y preventivo, ya que evita que el Paraje de arenas finas, se pueda ver contaminado con la entrada de material de grano más grueso que de forma natural no estaría allí.

Por lo que la construcción de un único espigón en levante dejando la entrada a material sedimentario a la playa por poniente y con la aportación de material exterior a la playa, mejoraría las condiciones de la misma y los efectos negativos sobre el medioambiente se verían paliados por la consolidación de la playa y la recuperación a largo plazo de la línea de dunas.

APÉNDICE III: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

ÍNDICE:

1. ALTERNATIVA 1	1
1.1. VALORACIÓN ECONÓMICA	1
1.2. VALORACIÓN DE LA PROPUESTA	2
2. ALTERNATIVA 2	2
2.1. DESCRIPCIÓN	2
2.2. DIMENSIONAMIENTO DEL ESPIGÓN	3
2.2.1. Altura de diseño (H_d)	3
2.2.2. Obtención peso medio de escollera W_{50}	4
2.2.3. Sección tipo	4
2.3. VALORACIÓN ECONÓMICA	4
2.4. VALORACIÓN DE LA PROPUESTA	4
3. ALTERNATIVA 3	5
3.1. DESCRIPCIÓN	5
3.2. DIMENSIONAMIENTO DE LAS OBRAS	5
3.2.1. Sección tipo propuesta	5
3.3. VALORACIÓN ECONÓMICA	6
3.4. VALORACIÓN DE LA PROPUESTA	6
4. ALTERNATIVA 4	6
4.1. DESCRIPCIÓN	6
4.2. DIMENSIONAMIENTO DE LAS OBRAS	7
4.2.1. Altura de diseño (H_d)	8
4.2.2. Obtención peso medio de escollera W_{50}	8
4.2.3. Sección tipo propuesta	8
4.3. VALORACIÓN ECONÓMICA	8
4.4. VALORACIÓN DE LA PROPUESTA	9
APÉNDICE I: MEDICIONES	10
APÉNDICE II: ESTIMACIÓN DE PRECIOS	13

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Presupuesto Alternativa 1.....	2
Tabla 2. Peso escollera necesario. Alternativa 2	4
Tabla 3. Presupuesto Alternativa 2.....	4
Tabla 4. Peso escollera necesario. Alternativa 3	5
Tabla 5. Presupuesto Alternativa 3.....	6
Tabla 6. Cálculo altura de diseño.....	8
Tabla 7. Peso escollera necesario	8
Tabla 8. Presupuesto Alternativa 4.....	9

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Planta Alternativa 1.....	1
Ilustración 2 Perfil Alternativa 1. Cota de berma: +3,50 m	1
Ilustración 3 Perfil Alternativa 1. Cota de berma: +2,50 m	1
Ilustración 4 Planta Alternativa 2.....	2
Ilustración 5. Evolución temporal de línea de costa en presencia de una barrera	3
Ilustración 6. Sección tipo espigón	4
Ilustración 7 Planta Alternativa 3.....	5
Ilustración 8. Sección tipo espigones.....	5
Ilustración 9 Planta Alternativa 4.....	7
Ilustración 10. Parámetros utilizados en el diseño de diques exentos	8
Ilustración 11. Sección tipo dique exento.....	8

1. ALTERNATIVA 1

Esta alternativa consiste en regenerar el frente hasta alcanzar un **ancho mínimo de playa de 70m**.

Se han establecido diferentes cotas de berma según el tramo a regenerar. En la mitad occidental del tramo de playa en estudio, según el perfil obtenido en el levantamiento topográfico, admite una cota de berma de hasta +3,50 m. En cambio, en el tramo oriental, donde se encuentran las edificaciones, se establece una berma a la cota +2,50m ya que la línea de edificación no admite una cota superior.

Esta alternativa requiere un aporte de sedimento de **481.395 m³**, considerando un $D_{50} = 0,50$ mm del material de aportación. De este modo, la zona de estudio pasaría a tener una **superficie total de aproximadamente 392.518 m²** y ancho mínimo de 70 m en toda la longitud.

El perfil de equilibrio utilizado es el perfil de Dean.

A continuación, se muestra la planta general de esta alternativa y dos perfiles representativos de la playa: un primer perfil correspondiente al tramo occidental con un relleno hasta la cota de berma +3,50m y un segundo perfil correspondiente al tramo donde se encuentran las edificaciones con cota de berma: +2,50m.

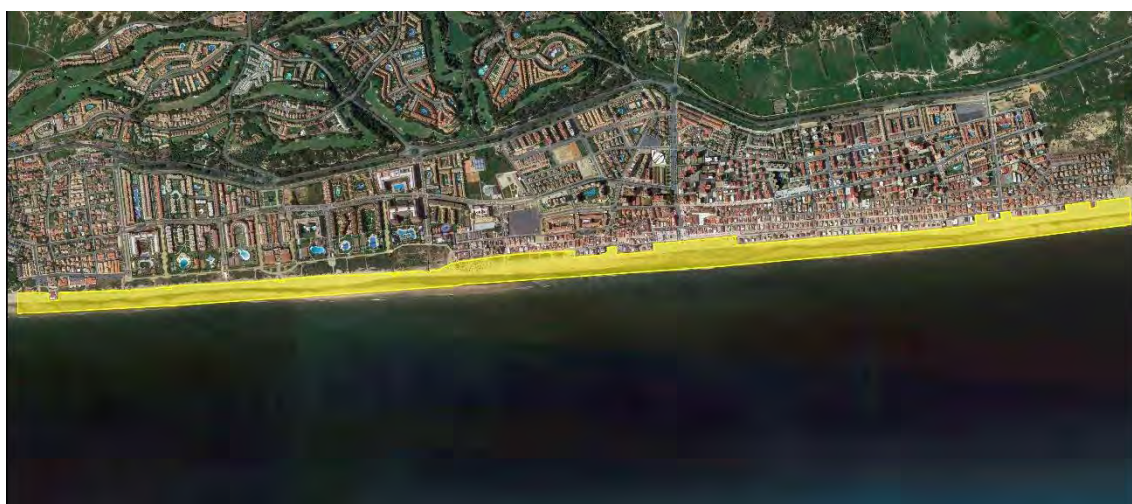


Ilustración 1 Planta Alternativa 1

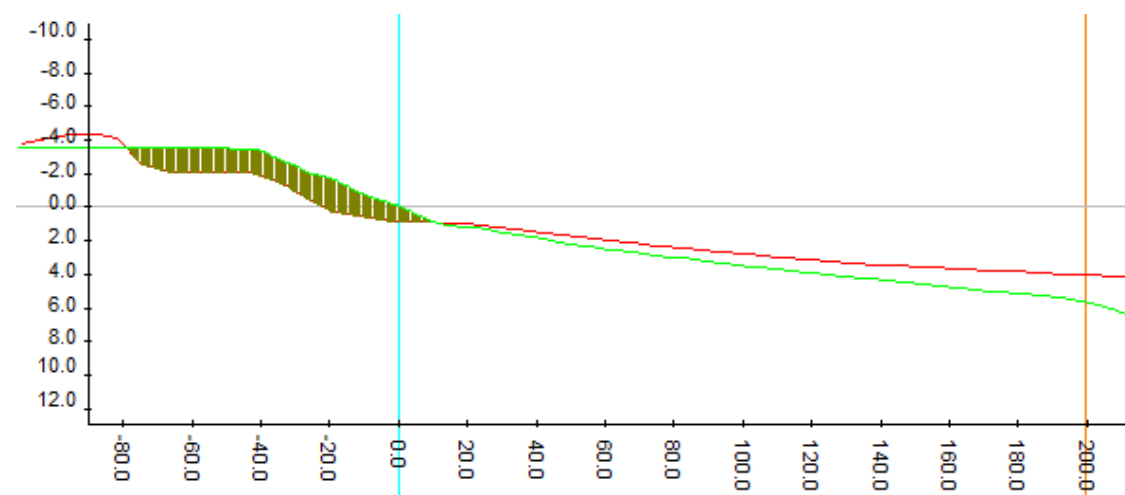


Ilustración 2 Perfil Alternativa 1. Cota de berma: +3,50 m

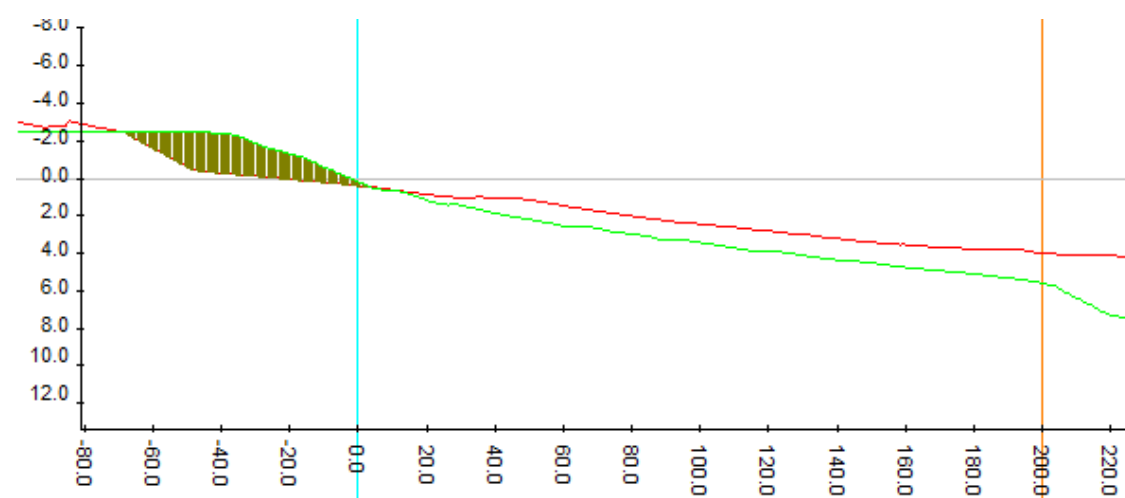


Ilustración 3 Perfil Alternativa 1. Cota de berma: +2,50 m

1.1. VALORACIÓN ECONÓMICA

Se realiza a continuación una valoración económica de forma estimativa de la alternativa propuesta.

La única unidad tenida en cuenta en esta alternativa es la aportación de arena, ya que no contempla la construcción de ningún tipo de obra blanda. El precio de esta unidad se establece en 5,46 €/m³.

La medición utilizada en esta valoración se obtiene con el software SMC Sistema de Modelado Costero, el cual permite modelar el terreno actual y definir el perfil de equilibrio de Dean y la forma en planta del

avance de playa. A partir de estos datos el programa realiza las cubicaciones para obtener los volúmenes de relleno necesarios.

A continuación, se muestra el desglose del presupuesto de la Alternativa 1.

ALTERNATIVA 1					
RESUMEN PRESUPUESTO					
COD	DESCRIPCION	UD	MEDICIÓN	€/UD	IMPORTE
1	Arena de aportación	m ³	481,395.00	5.46	2,628,416.70
2	Escollera clasificada. Peso 1-2 tn	t	-	19.57	-
3	Escollera clasificada. Peso 2-3 tn	t	-	21.42	-
4	Recebado todo uno para paso de maquinaria	m ³	-	10.32	-
5	Todo uno para formación de obra marítima	m ³	-	9.05	-
6	Retirada todo uno núcleo dique	m ³	-	4.80	-
TOTAL ALTERNATIVA 1					2,628,416.70

Tabla 1. Presupuesto Alternativa 1

1.2. VALORACIÓN DE LA PROPUESTA

La solución propuesta en este caso es sencilla de aplicación y genera una gran superficie de playa (392.518 m²). Desde el punto de vista económico tiene el menor ratio de €/m² de playa obtenida. Por otro lado, el inconveniente principal de esta solución, tal y como se ha experimentado en anteriores regeneraciones, es la estabilidad que pueda tener en el tiempo. Esta solución tiene una duración en el tiempo limitada ya que no frena el transporte longitudinal de sedimentos ni disminuye el contenido energético del oleaje incidente.

Desde el punto de vista medioambiental esta alternativa es la que menor impacto ambiental tiene debido a que se respeta la forma natural de la costa y supone la recuperación de la playa que anteriormente existía. Al no superar el volumen de 500.000 m³ de límite según se recoge en la ley 7/2007 no es necesario realizar los trámites ambientales para la autorización.

2. ALTERNATIVA 2

2.1. DESCRIPCIÓN

La solución adoptada en esta alternativa complementa la solución propuesta en la Alternativa 1 con la incorporación de un espigón de baja cota de coronación de manera que actúe como contención del transporte longitudinal de sedimentos ya que la sola aportación de arena no ha resultado exitosa en actuaciones anteriores. Este espigón actúa como barrera reteniendo el material arrastrado longitudinalmente en sentido Oeste-Este. El material aquí acumulado se podrá emplear para retroalimentaciones periódicas de la propia playa.

En esta alternativa se considera el mismo volumen de aportación que la alternativa 1, 481.395 m³, considerando un D₅₀ = 0,50 mm del material de aportación. La superficie de playa sería de aproximadamente 392.518 m² y ancho mínimo de 70 m en toda la longitud.

Se proyecta un espigón hasta una profundidad máxima de -3,50 m (cota referida al cero de Alicante), es decir, se sitúa dentro de la profundidad activa (situada a -5,50 m) de manera que actúe como barrera parcial y minimizar así su impacto aguas abajo de la línea de costa.



Ilustración 4 Planta Alternativa 2

La presencia de una barrera que impida el paso del sedimento, hará que la línea de costa tienda a situarse en una posición perpendicular a la dirección del oleaje, por lo que esto hará que la playa cerca de la barrera crezca y gane terreno al mar, pero por el contrario se erosionará al otro lado del espigón. La

evolución temporal de la línea de costa dependerá del ángulo de incidencia del oleaje, y del contenido energético del mismo.

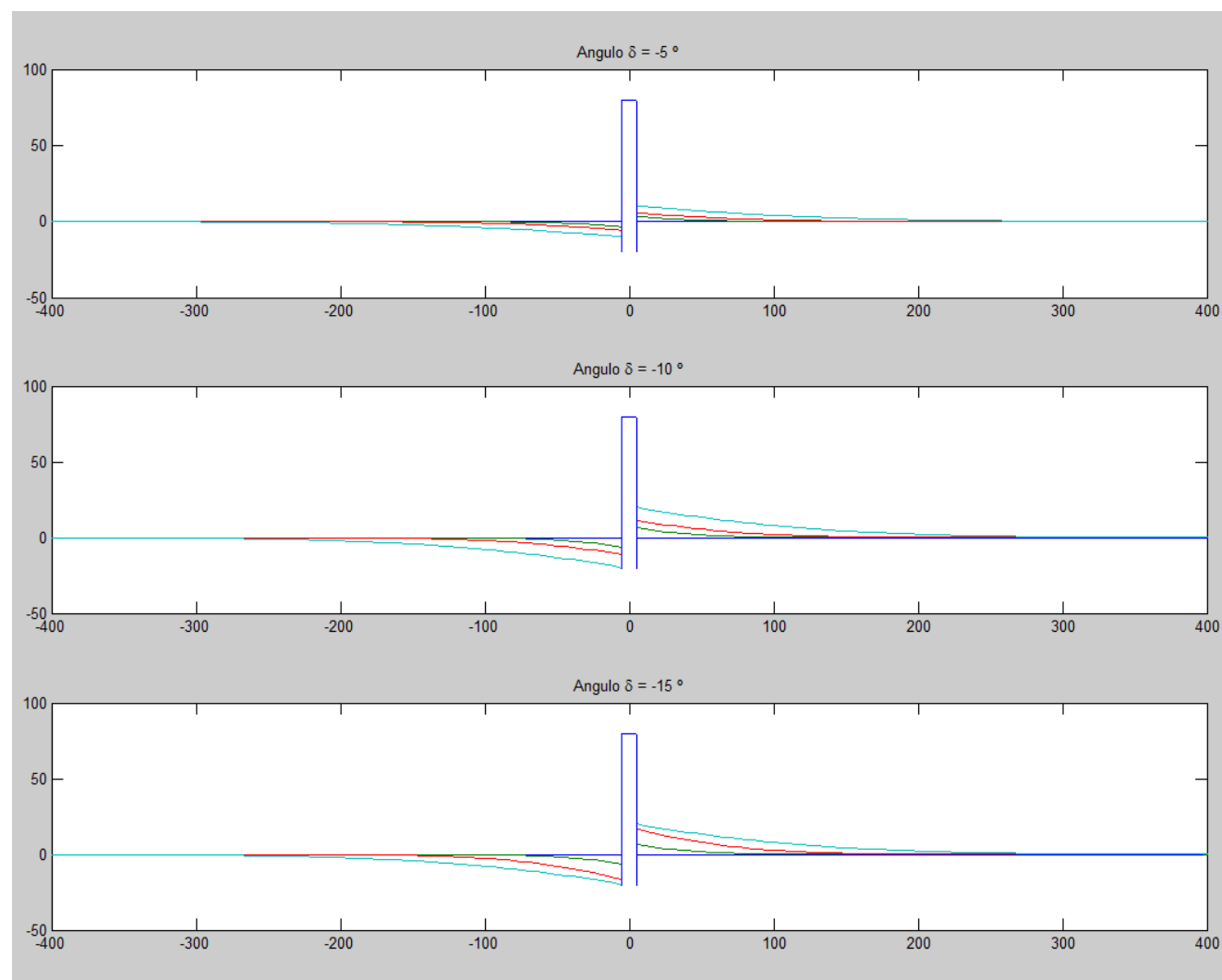


Ilustración 5. Evolución temporal de línea de costa en presencia de una barrera

2.2. DIMENSIONAMIENTO DEL ESPIGÓN

El espigón propuesto se ha calculado desde el punto de vista estructural con la formulación de diques tipo Ahrens, donde el peso de la escollera necesaria se obtiene según la siguiente fórmula:

$$W_{50} = \frac{H^2 \cdot L \cdot \rho_r}{N_s^3 \cdot \left(\frac{\rho_r}{\rho_w} - 1\right)^3}$$

Donde:

- H es la altura de diseño. Vendrá dada por la altura mínima de ola significativa y la altura de ola en rotura en la profundidad de la obra marítima.
- L es la longitud de onda asociada a la altura resultante anterior.
- W_{50} es el peso medio de las escolleras.
- ρ_r es la densidad de las escolleras.
- ρ_w es la densidad del agua.
- N_s es un valor entre 6 y 8, de forma que tomando un valor de 6 no se producen daños y tomando valores iguales o mayores a ocho los daños aumentan rápidamente.

2.2.1. Altura de diseño (H_d)

La altura de diseño será la menor entre la altura de ola significativa propagada y la altura de rotura en la profundidad de obra.

La altura de ola significativa en aguas profundas incidente sobre la playa se ha obtenido en el Anejo de Clima marítimo de este estudio, siendo ésta $H_s = 3,50$ m. La altura de ola propagada que llega a la obra se obtiene del Anejo II Propagación del oleaje.

A continuación, se muestran las alturas de diseño obtenidas para el espigón:

ESPIGON		PROFUNDIDADES INDEFINIDAS	
CÁLCULO ALTURA DE DISEÑO, H_d		Longitud de onda	$L_o = 126.47$ m
Altura de ola indefinidas	$H_{s0} = 3.50$ m	Profundidad	$h = 63.23$ m
Periodo pico asociado	$T_p = 9.00$ s	PROFUNDIDADES REDUCIDAS	
Altura de ola propagada	$H_s = 3.30$ m	Longitud de onda	$L = 52.04$ m
Periodo pico asociado	$T_p = 8.44$ s	Profundidad	$h = 4.00$ m
Profundidad morro espigón	$d = 4.00$ m	Celeridad	$C = 6.26$ m
Parámetro de rotura	$\gamma_b = 0.80$		
Altura de rotura	$H_b = 3.20$ m		
Altura de diseño	$H_d = 3.20$ m		
Periodo pico asociado	$T_p = 8.31$ s		

2.2.2. Obtención peso medio de escollera W_{50}

Calculada la altura de ola de diseño, se está en disposición de obtener el peso medio de escollera necesario en cada espigón.

La densidad de escollera se toma como $2,65 \text{ t/m}^3$ y la densidad del agua del mar es $1,03 \text{ t/m}^3$. Por otro lado, el coeficiente N_s se toma con el valor de 6, se obtiene así los siguientes valores del peso de escollera necesarios:

	ESPIGÓN 1
W_{50} (T)	1,91
$1,6 \times W_{50}$ (T) (morro)	3.05

Tabla 2. Peso escollera necesario. Alternativa 2

2.2.3. Sección tipo

Se propone un espigón en talud monocapa compuesta por escollera de peso igual o superior al obtenido en el apartado anterior. Los taludes de los espaldones serán 3H:2V y el ancho en coronación será de 8m.

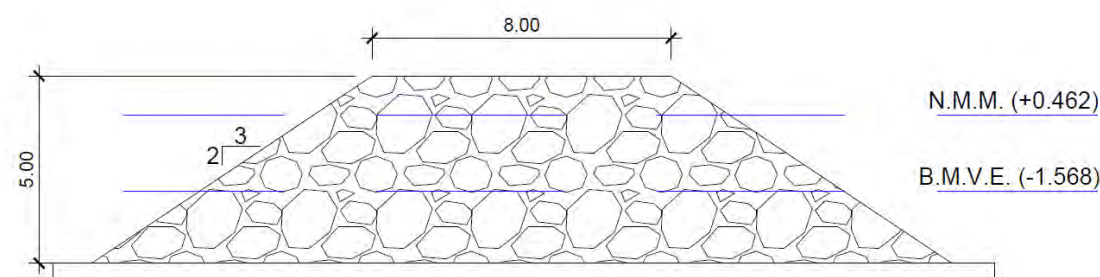


Ilustración 6. Sección tipo espigón

El espigón arranca en la playa existente y se coronan un metro por encima del NMM. La sección longitudinal de los tres espigones con sus correspondientes secciones se muestra en el Anejo I de Planos.

2.3. VALORACIÓN ECONÓMICA

Se realiza a continuación una valoración económica de forma estimativa de la alternativa propuesta.

Las unidades tenidas en cuenta han sido:

- Arena de aportación (m^3). El precio de esta unidad se establece en $5,46 \text{ €/m}^3$.
- Escollera clasificada. Peso 1,5-2,5 toneladas (t). El precio de esta unidad se establece en $19,57 \text{ €/t}$.
- Escollera clasificada. Peso 2,5-3,5 toneladas (t). El precio de esta unidad se establece en $21,42 \text{ €/t}$.
- Recebado todo uno para paso de maquinaria (m^3). El precio de esta unidad se establece en $10,32 \text{ €/m}^3$.
- Retirada de todo uno en núcleo del dique (m^3). El precio de esta unidad se establece en $4,80 \text{ €/m}^3$.

Las mediciones utilizadas en esta valoración económica se desglosan en el Apéndice I.

El presupuesto obtenido teniendo en cuenta las unidades descritas anteriormente:

ALTERNATIVA 2					
RESUMEN PRESUPUESTO					
COD	DESCRIPCION	UD	MEDICIÓN	€/UD	IMPORTE
1	Arena de aportación	m^3	481,395.00	5.46	2,628,416.70
2	Escollera clasificada. Peso 1.5-2.5 tn	t	17,588.15	19.57	344,200.16
3	Escollera clasificada. Peso 2.5-3.5 tn	t	780.49	21.42	16,718.08
4	Recebado todo uno para paso de maquinaria	m^3	398.13	10.32	4,108.65
5	Todo uno para formación de obra marítima	m^3	-	9.05	-
6	Retirada todo uno núcleo dique	m^3	398.13	4.80	1,911.00
TOTAL ALTERNATIVA 2					2,995,354.60

Tabla 3. Presupuesto Alternativa 2

2.4. VALORACIÓN DE LA PROPUESTA

La superficie de playa generada con esta alternativa es igual que la alternativa anterior (397.479 m^2). Con la construcción del espigón se pretende dar estabilidad a la playa ya que limitará el transporte longitudinal de sedimentos en la línea de costa.

Desde el punto de vista medioambiental, además de lo mencionado para la alternativa 1, se incluye el impacto ocasionado por la construcción de los espigones. Los espigones modifican la dinámica natural de la playa creando zonas de aportación nuevas y zonas que se van a erosionar modificando la línea de costas, además del impacto visual de las estructuras.

La estructura del espigón hace que proliferen especies de arrecifes que de forma natural no estarían ya que no es una costa muy rocosa por lo que la fauna se vería modificada.

La modificación de las corrientes que aportan sedimentos tan significativos como los que ocurre en la costa onubense puede verse afectado a mayor escala incluyendo en esta alternativa lugares alejados como el Paraje natural Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido que su crecimiento anual por el aporte de estos sedimentos se puede ver afectado.

3. ALTERNATIVA 3

3.1. DESCRIPCIÓN

La solución adoptada en esta alternativa complementa la solución propuesta en la Alternativa 1 con la incorporación de dos espigones de cierre y un espigón intermedio de manera que las playas entre espigones tengan la mínima diferencia de anchuras entre extremos.

Al igual que la Alternativa 2, con esta alternativa se pretende frenar el transporte longitudinal de sólidos. Se incorporan dos espigones más que en la Alternativa 2, uno en el extremo de levante y otro intermedio, coincidiendo con la diferencia de alineación de la línea de costa.

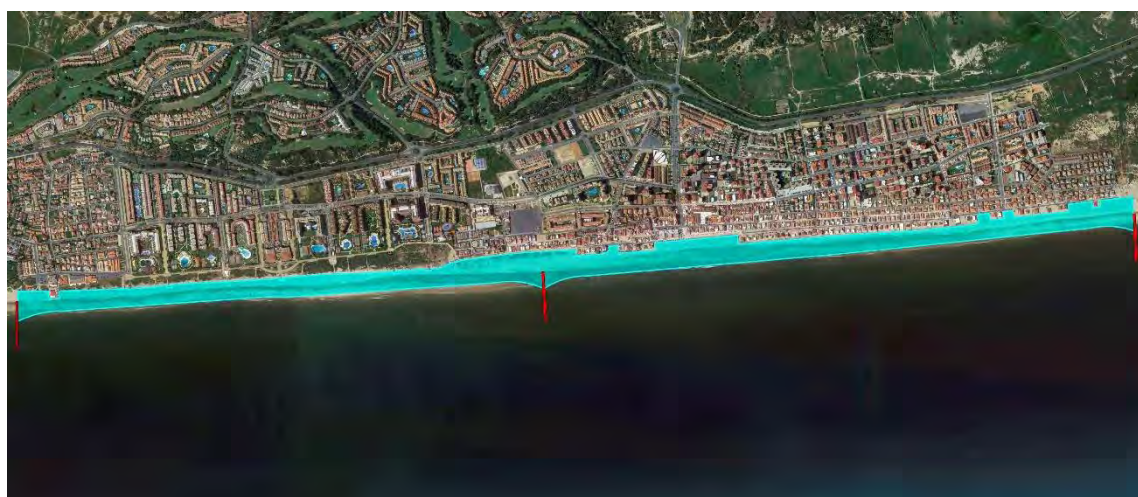


Ilustración 7 Planta Alternativa 3

Con esta propuesta se obtiene una **superficie de playa de 397.479 m²**.

La presencia de una barrera que impida el paso del sedimento, hará que la línea de costa tienda a situarse en una posición perpendicular a la dirección del oleaje, por lo que esto hará que la playa cerca de la barrera crezca y gane terreno al mar, pero por el contrario se erosionará al otro lado del espigón. La evolución temporal de la línea de costa dependerá del ángulo de incidencia del oleaje, y del contenido energético del mismo.

3.2. DIMENSIONAMIENTO DE LAS OBRAS

Los espigones propuestos se han dimensionado igual que el espigón descrito en la alternativa anterior, en el apartado 2.2.

A continuación, se resumen los resultados obtenidos:

	ESPIGÓN 1	ESPIGÓN 2	ESPIGÓN 3
W_{50} (T)	1,91	1,91	1,91
$1,6 \times W_{50}$ (T) (morro)	3.05	3.05	3.05

Tabla 4. Peso escollera necesario. Alternativa 3

3.2.1. Sección tipo propuesta

Se ejecutarán espigones en talud monocapa compuesta por escollera de peso igual o superior al obtenido en el apartado anterior. Los taludes de los espaldones serán 3H:2V y el ancho en coronación será de 8m.

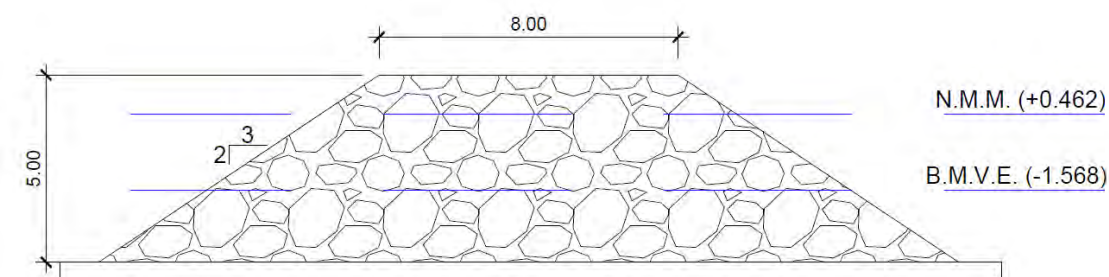


Ilustración 8. Sección tipo espigones

Los espigones arrancarán en la playa existente y se coronan un metro por encima del NMM. La sección longitudinal de los tres espigones con sus correspondientes secciones se muestra en el Anejo I de Planos.

3.3. VALORACIÓN ECONÓMICA

Se realiza a continuación una valoración económica de forma estimativa de la alternativa propuesta.

Las unidades tenidas en cuenta han sido:

- Arena de aportación (m³). El precio de esta unidad se establece en 5,46 €/m³.
- Escollera clasificada. Peso 1,5-2,5 toneladas (t). El precio de esta unidad se establece en 19,57 €/t.
- Escollera clasificada. Peso 2,5-3,5 toneladas (t). El precio de esta unidad se establece en 21,42 €/t.
- Recebado todo uno para paso de maquinaria (m³). El precio de esta unidad se establece en 10,32 €/m³.
- Retirada de todo uno en núcleo del dique (m³). El precio de esta unidad se establece en 4,80 €/m³.

Las mediciones utilizadas en esta valoración económica se desglosan en el Apéndice I.

El presupuesto obtenido teniendo en cuenta las unidades descritas anteriormente:

ALTERNATIVA 3					
RESUMEN PRESUPUESTO					
COD	DESCRIPCION	UD	MEDICIÓN	€/UD	IMPORTE
1	Arena de aportación	m ³	481,395.00	5.46	2,628,416.70
2	Escollera clasificada. Peso 1.5-2.5 tn	t	47,824.93	19.57	935,933.79
3	Escollera clasificada. Peso 2.5-3.5 tn	t	2,129.96	21.42	45,623.65
4	Recebado todo uno para paso de maquinaria	m ³	1,157.98	10.32	11,950.30
5	Todo uno para formación de obra marítima	m ³	-	9.05	-
6	Retirada todo uno núcleo dique	m ³	1,157.98	4.80	5,558.28
TOTAL ALTERNATIVA 3					3,627,482.72

Tabla 5. Presupuesto Alternativa 3

3.4. VALORACIÓN DE LA PROPUESTA

La superficie de playa generada con esta alternativa es ligeramente superior a las alternativas anteriores (397.479 m²). Con la construcción de los espigones de cierre y el espigón intermedio se pretende dar estabilidad a la playa ya que limitará el transporte longitudinal de sedimentos en la línea de costa.

Desde el punto de vista medioambiental, además de lo mencionado para la alternativa 1, se incluye el impacto ocasionado por la construcción de los espigones. Los espigones modifican la dinámica natural de la playa creando zonas de aportación nuevas y zonas que se van a erosionar modificando la línea de costas, además del impacto visual de las estructuras.

La estructura del espigón hace que proliferen especies de arrecifes que de forma natural no estarían ya que no es una costa muy rocosa por lo que la fauna se vería modificada.

La modificación de las corrientes que aportan sedimentos tan significativos como los que ocurre en la costa onubense puede verse afectado a mayor escala incluyendo en esta alternativa lugares alejados como el Paraje natural Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido que su crecimiento anual por el aporte de estos sedimentos se puede ver afectado.

4. ALTERNATIVA 4

4.1. DESCRIPCIÓN

Esta alternativa consiste en la aportación de 348.508 m³ de relleno, hasta alcanzar un ancho de playa mínimo de 60 m aproximadamente, junto con la construcción de diques exentos de 180 m de longitud, paralelos a la línea de costa y situados a una distancia de 260 m de la misma. El principal objetivo que se pretende conseguir con estos diques es retardar el proceso de erosión sedimentaria mediante la reducción del contenido energético del oleaje incidente.

En esta alternativa se ha considerado un volumen menor de relleno debido a que la presencia del grupo de diques producirá salientes en la línea de costa que ampliarán el ancho de la misma. Por tanto, para obtener un ancho de playa similar a las alternativas anteriores, se requiere menos volumen de relleno.

Con esta propuesta se obtiene una **superficie de playa de 551.940 m²**.



Ilustración 9 Planta Alternativa 4

El proceso morfodinámico que tiene lugar al incidir el oleaje sobre un dique exento convencional y paralelo a la costa es el siguiente:

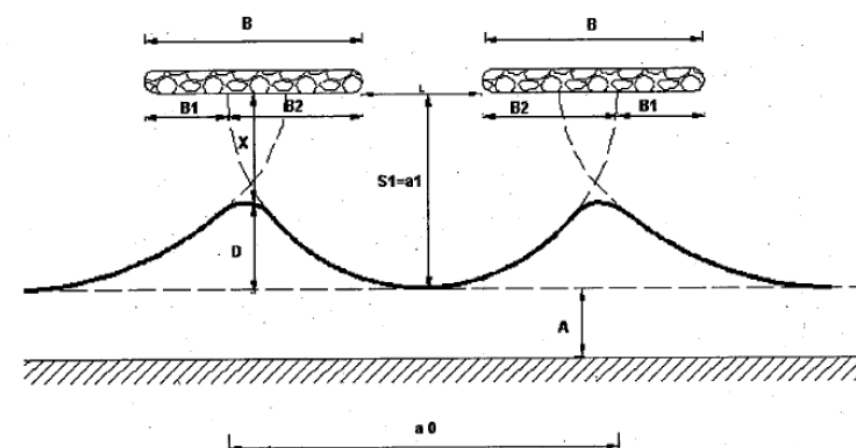
1. Reflexión parcial de la energía del oleaje incidente debido a la presencia de la barrera.
2. Paso del oleaje al otro lado del dique mediante la acción de la difracción del oleaje alrededor de los extremos del dique y transmisión de la energía incidente por encima de la cresta de la estructura.
3. Reducción de la altura de ola a lo largo de la playa en el trasdós del dique como consecuencia de la difracción.
4. Al verse disminuida la energía del oleaje incidente, disminuirá la velocidad de la corriente asociada a dicho oleaje. Esto supone que el transporte longitudinal de sedimento quedará mermado y que las diferentes partículas de arena comenzarán a depositarse en el fondo marino situado en las cercanías de la estructura.
5. Al quedarse una zona "protegida" en el trasdós del dique, esto provoca que el agua de las zonas cercanas (con mayor energía asociada) se mueva hacia la zona resguardada, lo cual genera un nuevo gradiente longitudinal a lo largo de la línea de orilla.

Una de las consecuencias de la construcción de diques exentos es la aparición de zonas de erosión y/o de acreción excesiva de material en las inmediaciones de la estructura. A fin de evitar este inconveniente,

es habitual construir un conjunto de diques exentos en lugar de diques aislados, dejando entre ellos una determinada separación para que el material recircule. Cuanto menor sea esta separación, más protegida quedará la costa, pero mayor impacto sobre la estética de la playa se generará.

4.2. DIMENSIONAMIENTO DE LAS OBRAS

Para la configuración geométrica se han seguido las pautas dadas por el libro "Directrices para el diseño de diques exentos en las costas españolas". A continuación, se muestran los parámetros utilizados:



- B = Longitud del dique exento
- L = Separación entre diques exentos
- A = Anchura mínima que tiene que tener la playa a regenerar
- D = Longitud del saliente, considerado a partir de A
- X = Distancia del punto más avanzado del saliente al dique exento
- S₁ = Distancia del dique exento a la tangente a la línea de costa formada
- a₀ = anchura de la bahía formada entre diques exentos
- a₁ = profundidad de la bahía formada entre diques exentos

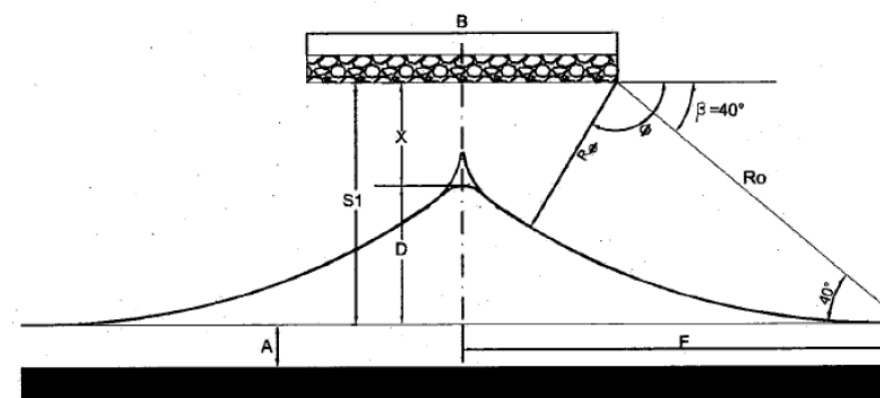


Ilustración 10. Parámetros utilizados en el diseño de diques exentos

A partir de las imágenes anteriores, y aplicando la igualdad de $a_0 = 2a_1 = 2S_1$ establecida como criterio según Berenguer y Enriquez (1987) y la concepción de González y Medina de $B_2 = (2/3)B$, se tiene finalmente la siguiente expresión para obtener la separación entre diques exentos:

$$L = 2S_1 - \left(\frac{4}{3}B\right)$$

$$L = 280 \text{ m}$$

En total resultan 10 diques de 180 m de longitud, separados 280 m entre sí, y ubicados a una distancia de la costa de 260 m. Considerando un ancho de 8 m, se tiene una superficie de diques de 14.400 m² que, para nuestro tramo de costa de 4.600 m de longitud, supone un ratio de 3,13 m² de dique / m lineal de costa en total. Esto supone una buena proporción si lo comparamos con otros casos de diques exentos en España que alcanzan un ratio de 5,6 m²/m, como es el caso de la Playa de Pedregalejo en Málaga.

4.2.1. Altura de diseño (H_d)

En el caso de los diques, la profundidad a la que llegan es de 4 m por lo que se tienen los siguientes cálculos:

DIQUE			
CÁLCULO ALTURA DE DISEÑO, H _d			
Altura de ola indefinidas	H _{so} =	3.50	m
Periodo pico asociado	T _p =	9.00	s
Altura de ola propagada	H _s =	3.30	m
Periodo pico asociado	T _p =	8.44	s
Profundidad dique	d =	4.50	m
Parámetro de rotura	γ _b =	0.80	
Altura de rotura	H _b =	3.60	m
Altura de diseño	H_d =	3.30	m
Periodo pico asociado	T_p =	8.44	s

Tabla 6. Cálculo altura de diseño

4.2.2. Obtención peso medio de escollera W₅₀

Calculada la altura de ola de diseño se procede a obtener el peso medio de escollera necesario para cada dique mediante la formulación expuesta anteriormente en el cálculo de los espigones en el apartado 2.2.

	DIQUE
W ₅₀ (T)	1,93
1,6 x W ₅₀ (T) (morro)	3,08

Tabla 7. Peso escollera necesario

4.2.3. Sección tipo propuesta

Se propone una sección tipo monocapa compuesta por escollera de peso igual o superior al obtenido en el apartado anterior. Los taludes de los espaldones serán 2H:1V y el ancho en coronación será de 8m. Los diques coronarán en NMM (+0,462 m).

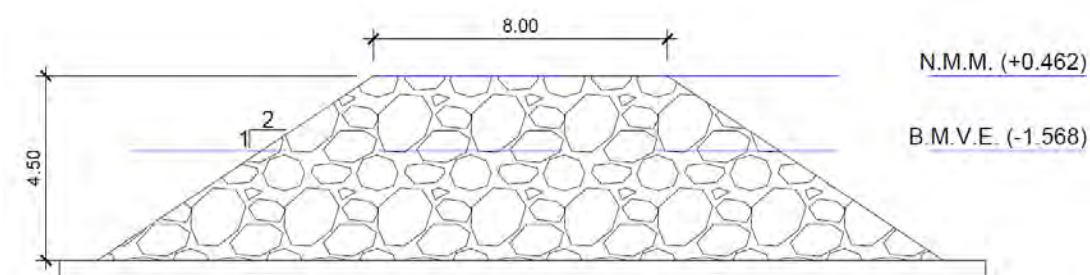


Ilustración 11. Sección tipo dique exento

4.3. VALORACIÓN ECONÓMICA

Se realiza a continuación una valoración económica de forma estimativa de la alternativa propuesta.

Las unidades tenidas en cuenta han sido:

- Arena de aportación (m³). El precio de esta unidad se establece en 5,46 €/m³.
- Escollera clasificada. Peso 1,5-2,5 toneladas (t). El precio de esta unidad se establece en 19,57 €/t.

- Escollera clasificada. Peso 2,5-3,5 toneladas (t). El precio de esta unidad se establece en 21,42 €/t.
- Todo uno para formación de obra marítima (m³). El precio de esta unidad se establece en 9,05 €/m³.
- Recebado todo uno para paso de maquinaria (m³). El precio de esta unidad se establece en 10,32 €/m³.
- Retirada de todo uno en núcleo del dique (m³). El precio de esta unidad se establece en 4,80 €/m³.

Las mediciones utilizadas en esta valoración económica se desglosan en el Apéndice I.

El presupuesto obtenido teniendo en cuenta las unidades descritas anteriormente es:

ALTERNATIVA 4

RESUMEN PRESUPUESTO

COD	DESCRIPCION	UD	MEDICIÓN	€/UD	IMPORTE
1	Arena de aportación	m ³	348,508.37	5.46	1,902,855.70
2	Escollera clasificada. Peso 1.5-2.5 tn	t	429,300.00	19.57	8,401,401.00
3	Escollera clasificada. Peso 2.5-3.5 tn	t	15,609.79	21.42	334,361.67
4	Recebado todo uno para paso de maquinaria	m ³	10,010.00	10.32	103,303.20
5	Todo uno para formación de obra marítima	m ³	51,319.13	9.05	464,438.08
6	Retirada todo uno núcleo dique	m ³	61,329.13	4.80	294,379.80
TOTAL ALTERNATIVA 4					11,500,739.45

Tabla 8. Presupuesto Alternativa 4

4.4. VALORACIÓN DE LA PROPUESTA

Desde el punto de vista económico esta alternativa tiene el mayor ratio de €/m² de playa obtenida. Con esta alternativa se consigue una mayor superficie de playa, con un volumen menor de relleno, gracias a la protección y estabilidad que brindan los diques.

Desde el punto de vista medioambiental, esta alternativa posee los factores ambientales de la aportación de material a la playa, aunque en menor cantidad. Esta aportación se fortalece con la construcción de diques exentos. Los diques exentos son obras muy completas que interfieren directamente en la dinámica del oleaje y cuya presencia tiene efectos evidentes en la morfología costera, pues a pesar de estar aparentemente “desligadas” de la playa, no dejan de estar emplazadas dentro del ecosistema

natural formado por el mar y la costa, por lo que la imposición de un elemento artificial ajeno al entorno tendrá a la fuerza consecuencias directas sobre éste. La percepción visual de una estructura y su colocación es el mayor impacto ambiental que tiene. Es importante tener presente que la respuesta de la costa ante la presencia de un dique no es inmediata ni cuestión de semanas, sino que es con el transcurrir de los años que la línea de costa va adquiriendo una disposición conforme a los efectos causados en ella por la estructura por lo que la dinámica del ecosistema se ve variado de forma gradual dando la posibilidad de amoldarse al mismo.

Una de las consecuencias que puede comportar la defensa costera mediante un dique exento es la aparición de zonas de erosión o bien de acreción excesiva de material en las inmediaciones de la zona de abrigo que se genera de ahí la incorporación de varios diques en la costa onubense para evitar esta acumulación de forma homogénea.

ANEXO I: MEDICIONES

MEDICIONES ALTERNATIVA 2

ALTERNATIVA 2

1	Arena de aportación	m³	481,395.00
	Según cubicación SMC		481,395.00

2	Escollera clasificada. Peso 1.5-2.5 tn	t	17,588.15
----------	---	----------	------------------

	Hmed	Base menor	Base mayor	Area	Longitud	Volumen
Espigón 1						
Cuerpo	3.03	8.00	17.08	37.93	175.00	6637.04
					Total (m³)	6,637.04
					Total (t)	17,588.15

3	Escollera clasificada. Peso 2.5-3.5 tn	t	780.49
----------	---	----------	---------------

Morro						294.52
					Total (m³)	294.52
					Total (t)	780.49

4	Recebado todo uno para paso de maquinaria	m³	398.13
----------	--	----------------------	---------------

	Coronación	Espesor	Longitud	Coef. Perdidas	Volumen
Espigón 1	3.5	0.5	175.00	0.3	398.125

	Espigon 1
Coronacion	8.00
Talud	1.50
Hmin	1.05
Hmax	5.00
L	175.00

MEDICIONES ALTERNATIVA 3

ALTERNATIVA 3

1	Arena de aportación	m³	481,395.00
	Según cubicación SMC		481,395.00

2	Escollera clasificada. Peso 1.5-2.5 tn	t	47,824.93
----------	---	----------	------------------

	Hmed	Base menor	Base mayor	Area	Longitud	Volumen
Espigón 1						
Cuerpo	3.03	8.00	17.08	37.93	175.00	6637.04
Espigón 2						
Cuerpo	2.77	8.00	16.31	33.67	151.50	5100.91
Espigón 3						
Cuerpo	2.83	8.00	16.48	34.57	182.50	6309.20
					Total (m³)	18,047.14
					Total (t)	47,824.93

3	Escollera clasificada. Peso 2.5-3.5 tn	t	2,129.96
----------	---	----------	-----------------

	Hmed	Base menor	Base mayor	Area	Longitud	Volumen
Espigón 1						
Morro						294.52
Espigón 2						
Morro						214.71
Espigón 3						
Morro						294.52
					Total (m³)	803.76
					Total (t)	2,129.96

4	Recebado todo uno para paso de maquinaria	m³	1,157.98
----------	--	----------------------	-----------------

	Coronación	Espesor	Longitud	Coef. Perdidas	Volumen
Espigón 1	3.5	0.5	175.00	0.3	398.125
Espigón 2	3.5	0.5	151.50	0.3	344.6625
Espigón 3	3.5	0.5	182.50	0.3	415.1875

DATOS ESPIGONES

	Espigon 1	Espigon 2	Espigon 3
Coronacion	8.00	8.00	8.00
Talud	1.50	1.50	1.50
Hmin	1.05	1.04	0.65
Hmax	5.00	4.50	5.00
L	175.00	151.50	182.50

MEDICIONES ALTERNATIVA 4

ALTERNATIVA 4							
1	Arena de aportación					m³	348,508.37
	Según cubicación SMC						348,508.37
2	Escollera clasificada. Peso 1.5-2.5 tn					t	429,300.00
	Hmed	Base menor	Base mayor	Area	Longitud	Volumen	
Dique	5.00	8.00	28.00	90.00	180.00	16200.00	
N diques					10.00		
					Total (m³)	162,000.00	
					Total (t)	429,300.00	
3	Escollera clasificada. Peso 2.5-3.5 tn					t	15,609.79
	Hmed	Base menor	Base mayor	Area	Longitud	Volumen	
Morro					294.52	5890.49	
N diques					10.00		
					Total (m³)	5,890.49	
					Total (t)	15,609.79	
4	Recebado todo uno para paso de maquinaria					m³	10,010.00
	Cantidad	Coronación	Espesor	Longitud	Coef. Perdidas	Volumen	
Dique	10	3.5	0.5	180.00	0.3	4,095.00	
Perpend.	10	3.5	0.5	260.00	0.3	5,915.00	
5	Todo uno para formación de obra marítima					m³	51,319.13
	Hmed	Base menor	Base mayor	Area	Longitud	Volumen	
Perpend.	3.03	3.50	9.55	19.73813	260.00	5,131.91	
					Total por dique	5,131.91	
					Total 10 diques	51,319.13	

DATOS DIQUES

	Dique
Coronacion	8.00
Talud	2.00
Hmax	5.00
L	180.00

ANEXO II: ESTIMACIÓN DE PRECIOS

P001 m³ DRAGADO Y VERTIDO DE ARENA PARA FORMACIÓN PLAYA				
Dragado de arena en zona seleccionada como fuente de material de aportación para la regeneración, con un D50 de 0,50 mm, por medios marítimos, extraído, transportado y vertido por bombeo. Incluso extendido y reperfilado de la playa.				
MO00000002	0,0050	h	Capataz	20,54 0,10
MO00000007	0,0250	h	Peón ordinario	16,60 0,42
MO00000008	0,0040	h	Buzo	52,00 0,21
MQ0001	0,0070	h	Draga de cuchara/succión con cántara	549,00 3,84
MQ0002	0,0010	h	Equipo y ejecución de ensayo CEDEX	59,90 0,06
MQ0004	0,0040	h	Bomba de impulsión arena/fango	17,55 0,07
M01059	0,0020	h	Retroexcavadora oruga hidráulica 161/190 CV	86,02 0,17
MT0001	0,0040	m	Tubo de polietileno 10 atm, 400 mm i/flotadores	69,00 0,28
%CI	0,0515	u	% Costes indirectos	6,00 0,31
TOTAL PARTIDA.....				5,46

P002 t Escollera clasificada 1.5 – 2.5 t				
Escollera clasificada de 1.5 a 2.5 t. de peso, procedente de cantera, colocada o vertida con medios terrestres, medida según secciones tipo, incluido suministro, transporte, vertido y colocación en obra.				
MO00000003	0,0330	h	Oficial 1ª	20,36 0,67
MO00000007	0,0330	h	Peón ordinario	16,60 0,55
Q040103A05	0,0940	h	Cargadoras sobre cadenas. De 119 kW de potencia (2,4 m³)	87,06 8,18
Q060206A01	0,0330	h	Camión. Con caja basculante 8x4. De 323 kW de potencia	103,43 3,41
Q140000A10	0,0040	h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplazamiento lento). Para carga máxima de 55 t	124,54 0,50
MT01040025	1,0000	t	BLOQUE DE PIEDRA PARA FORMACIÓN DE ESCOLLERA DE 1500 A 2500 KG DE PESO	5,15 5,15
%CI	0,1846	u	% Costes indirectos	6,00 1,11
TOTAL PARTIDA.....				19,57

P003 t Escollera clasificada 2.5 – 3.5 t				
Escollera clasificada de 2.5 a 3.5 t. de peso, procedente de cantera, colocada o vertida con medios terrestres, medida según secciones tipo, incluido suministro, transporte, vertido y colocación en obra.				
MO00000003	0,0370	h	Oficial 1ª	20,36 0,75
MO00000007	0,0370	h	Peón ordinario	16,60 0,61
Q040103A05	0,1040	h	Cargadoras sobre cadenas. De 119 kW de potencia (2,4 m³)	87,06 9,05
Q060206A01	0,0370	h	Camión. Con caja basculante 8x4. De 323 kW de potencia	103,43 3,83
Q060206A01	0,0370	h	Camión. Con caja basculante 8x4. De 323 kW de potencia	103,43 3,83
Q140000A10	0,0050	h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplazamiento lento). Para carga máxima de 55 t	124,54 0,62
MT01040026	1,0000	t	BLOQUE DE PIEDRA PARA FORMACIÓN DE ESCOLLERA DE 2500 A 3500 KG DE PESO	5,35 5,35
%CI	0,2021	u	% Costes indirectos	6,00 1,21
TOTAL PARTIDA.....				21,42

P004 m³ Recebado todo uno para paso de maquinaria				
Recebado con Todo-uno de cantera, de 0,5 metros de espesor, vertido en coronación de diques para capa provisional de rodadura para permitir el paso de maquinaria necesario para la construcción del dique por medios terrestres, incluso selección, carga, transporte y colocación.				
MO00000002	0,0020	h	Capataz	20,54 0,04
MO00000006	0,0150	h	Peón especialista	16,77 0,25
Q040103A05	0,0150	h	Cargadoras sobre cadenas. De 119 kW de potencia (2,4 m³)	87,06 1,31
Q060204A01	0,0300	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45 2,62
Q040601B01	0,0150	h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	80,28 1,20
MT01040027	1,0000	m³	Todo uno en rellenos procedente de cantera	4,32 4,32
%CI	0,0974	u	% Costes indirectos	6,00 0,58
TOTAL PARTIDA.....				10,32

P005 m³ Relleno todo-uno para formación de obra marítima				
Relleno todo-uno con materiales procedentes de cantera, vertido en núcleo para formación de obra marítima, incluso extendido, nivelación, compactación, terminación y refino de taludes con p.p. de sobreechamientos, completamente terminado i/ material, canon de préstamo y transporte.				
MO00000002	0,0020	h	Capataz	20,54 0,04
MO00000006	0,0150	h	Peón especialista	16,77 0,25
Q040103A05	0,0150	h	Cargadoras sobre cadenas. De 119 kW de potencia (2,4 m³)	87,06 1,31
Q060204A01	0,0300	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45 2,62
MT01040027	1,0000	m³	Todo uno en rellenos procedente de cantera	4,32 4,32
%CI	0,0854	u	% Costes indirectos	6,00 0,51
TOTAL PARTIDA.....				9,05

P006 m³ Retirada todo uno núcleo dique				
Retirada del material todo uno del dique para su posterior reutilización, incluso carga y transporte por el interior de la obra hasta lugar de empleo.				
MO00000006	0,0200	h	Peón especialista	16,77 0,34
M01063	0,0200	h	Retroexcavadora ruedas hidráulica 101/130 CV	56,69 1,13
Q060204A01	0,0350	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45 3,06
%CI	0,0453	u	% Costes indirectos	6,00 0,27
TOTAL PARTIDA.....				4,80

P007	m³	Demolición de volumen aparente de edificación existente		
		Demolición de volumen aparente de edificación existente i/ demolición de la cimentación, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.		
MO00000002	0,0090	h	Capataz	20,54 0,18
MO00000003	0,0180	h	Oficial 1ª	20,36 0,37
MO00000006	0,0360	h	Peón especialista	16,77 0,60
Q040201A10	0,0180	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39 0,80
Q030001A10	0,0180	h	Martillos demoledores hidráulicos. De 600 kg de masa	5,26 0,09
Q040101C01	0,0180	h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m ³)	74,48 1,34
Q060204A01	0,0540	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45 4,72
Q160302A01	0,0180	h	Equipo oxicorte	2,70 0,05
Q010000A30	0,0180	h	Grupo electrógeno. Con motor diesel. De 80 kVA de potencia	16,01 0,29
%CI	0,0844	u	% Costes indirectos	6,00 0,51
			TOTAL PARTIDA.....	8,95
P008	m²	Expropiación por ocupación de suelo urbano		
MAT0010	1,0000	m ²	Precio medio del metro cuadrado de suelo urbano con edificación	300,00 300,00
			TOTAL PARTIDA.....	300,00

APÉNDICE IV: RESULTADOS PROPAGACIÓN

ÍNDICE:

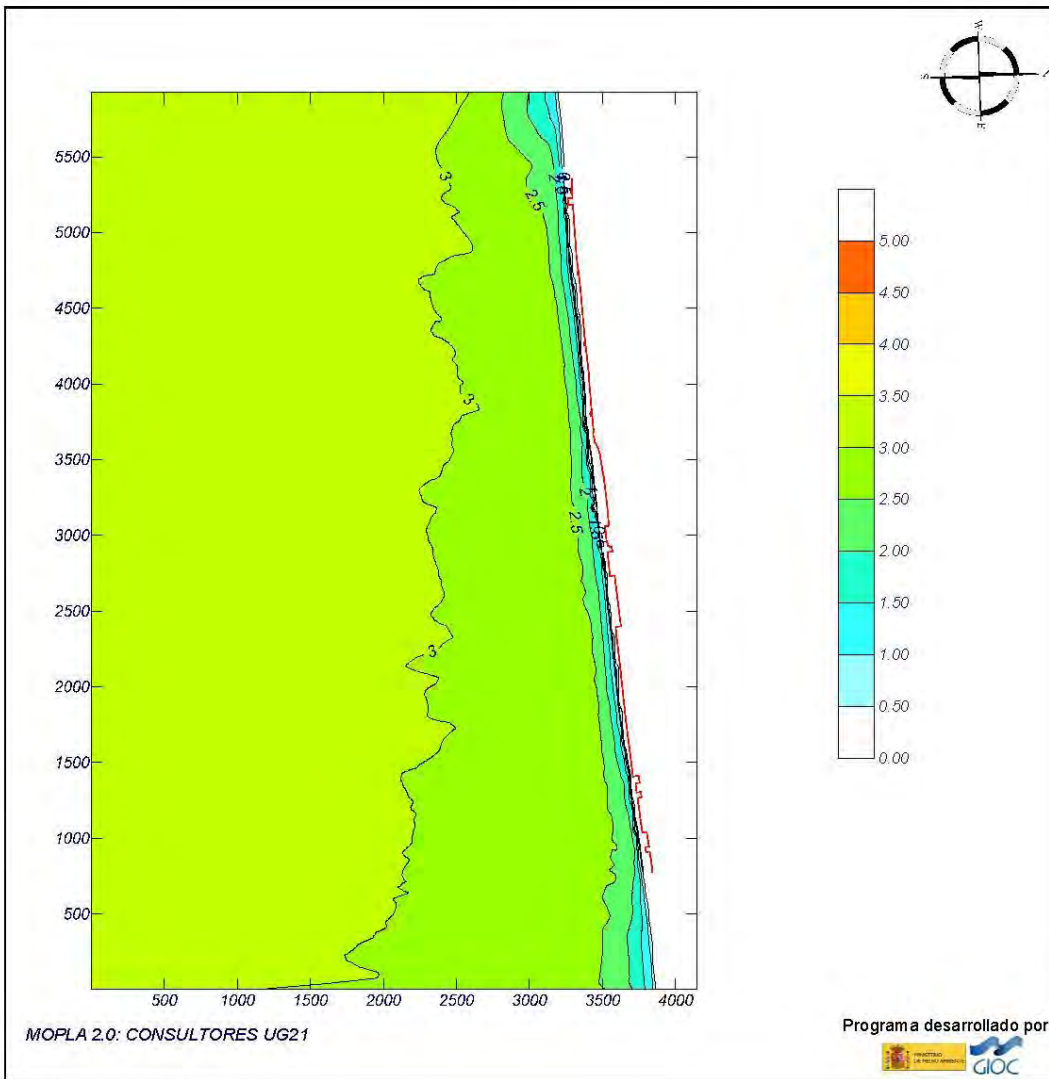
1. ESTADO ACTUAL	2
2. ALTERNATIVA 1.....	12
3. ALTERNATIVA 2.....	24
4. ALTERNATIVA 3.....	32
5. ALTERNATIVA 4.....	42

1. ESTADO ACTUAL

Proyecto:

Gráfico: *Altura de ola significativa*

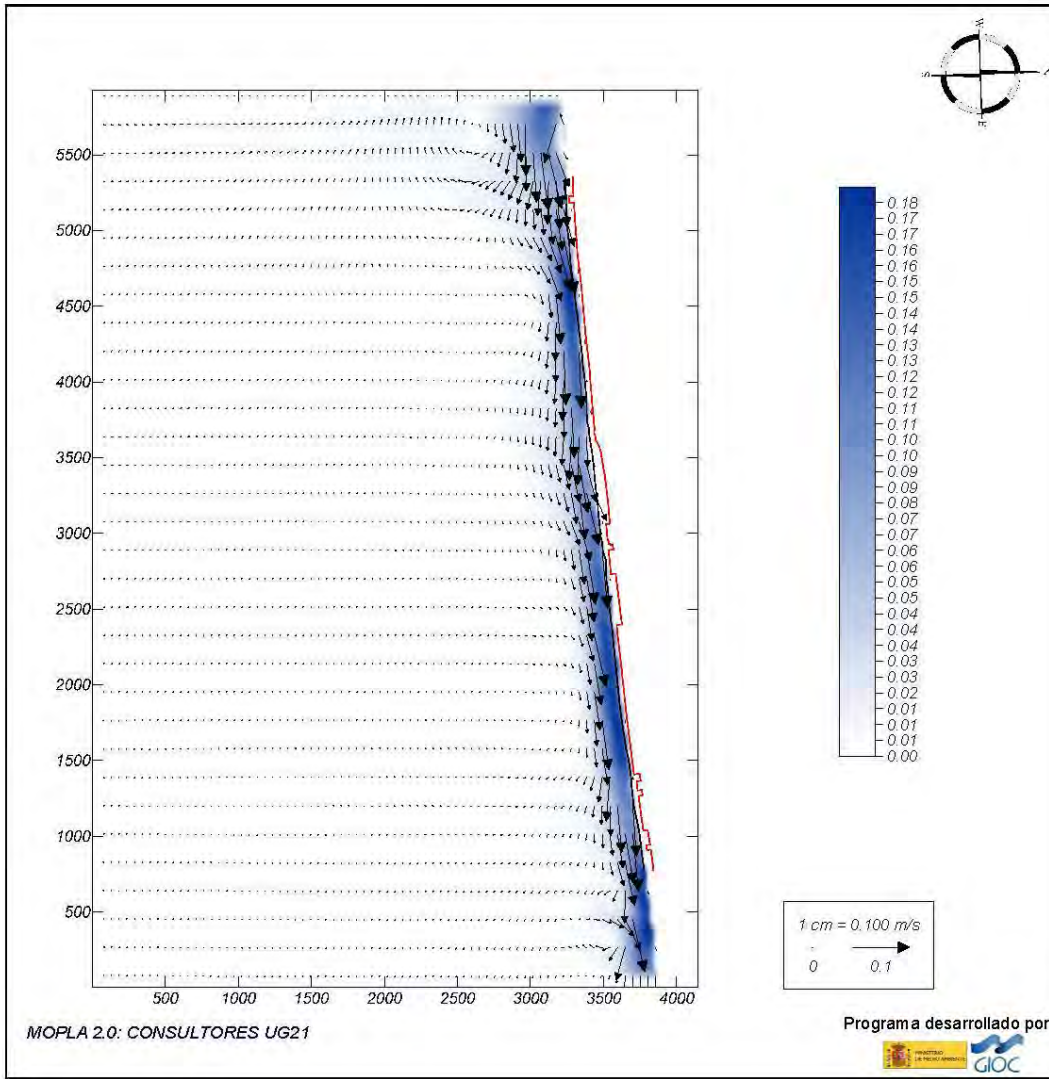
Caso espectral: M301 M3: Malla 3 01: Espectral SSW Hs 3.60	Características de la simulación		
	OLUCA-SP <i>Espectro frecuencial (TMA)</i> Hs: 3.6 m h: 50 m Tp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θw: -20.5° (S22.5W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	COPLA-SP	MOPLA-SP



Proyecto:

Gráfico: *Vectores corriente*

Caso espectral: M301 M3: Malla 3 01: Espectral SSW Hs 3.60	Características de la simulación		
	OLUCA-SP <i>Espectro frecuencial (TMA)</i> Hs: 3.6 m h: 50 m Tp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θw: -20.5° (S22.5W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	COPLA-SP Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν: 13 m ² /s	MOPLA-SP

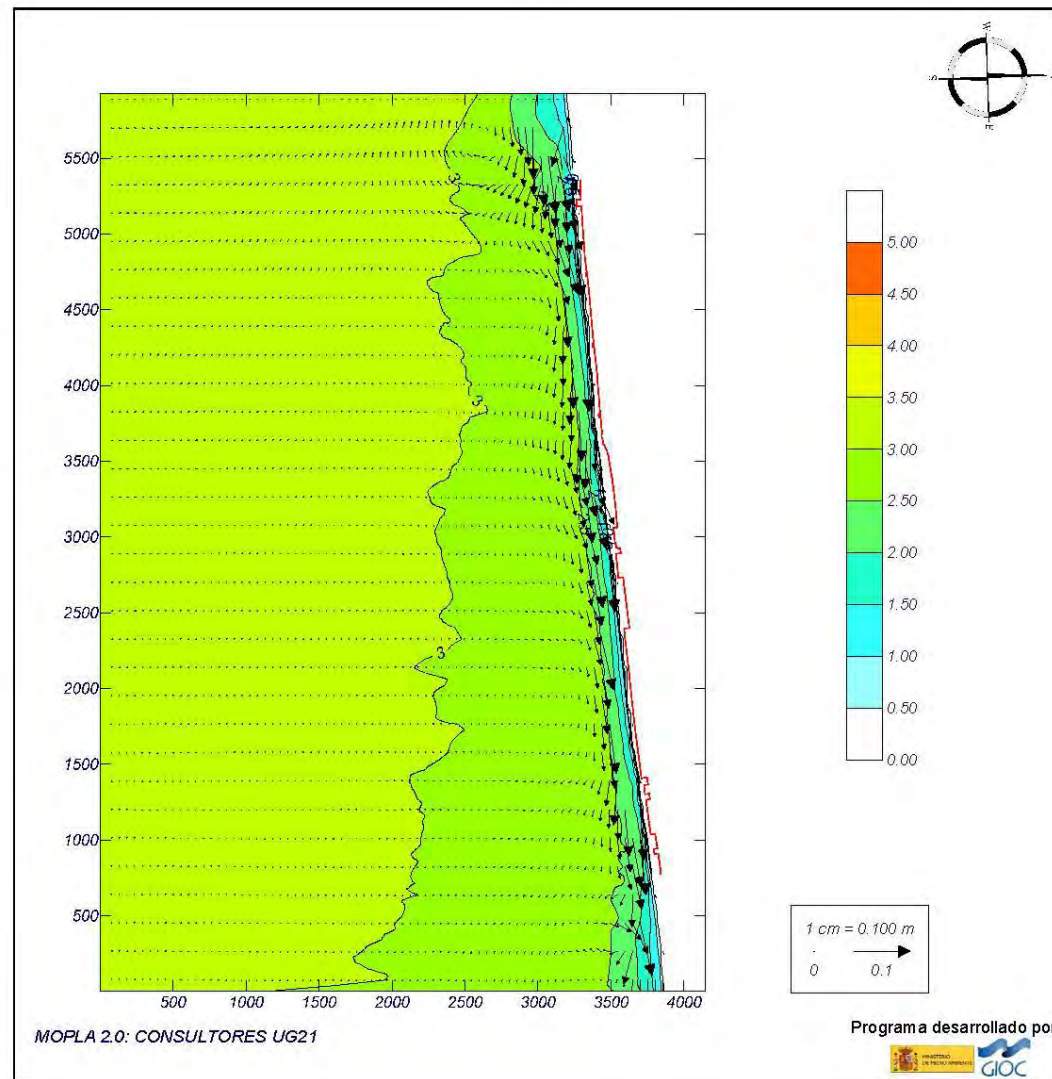


Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y altura de ola

Caso espectral: M301
M3: Malla 3
01: Espectral SSW Hs 3.60

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.6 m h: 50 m Tp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ _m : -20.5° (S22.5W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν: 13 m ² /s	

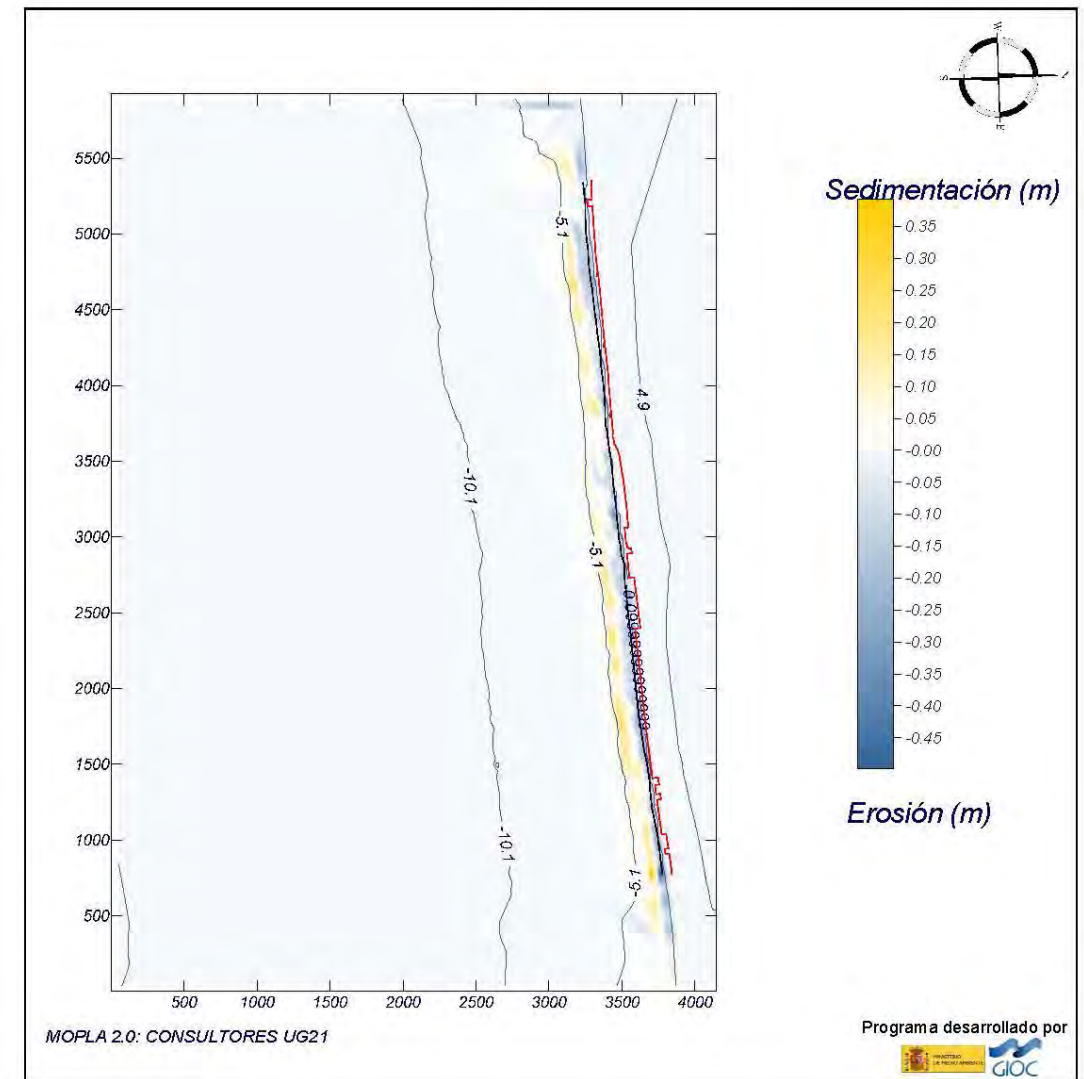


Proyecto:

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso espectral: M301
M3: Malla 3
01: Espectral SSW Hs 3.60

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.6 m h: 50 m Tp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ _m : -20.5° (S22.5W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν: 13 m ² /s	D ₅₀ : 0.32 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

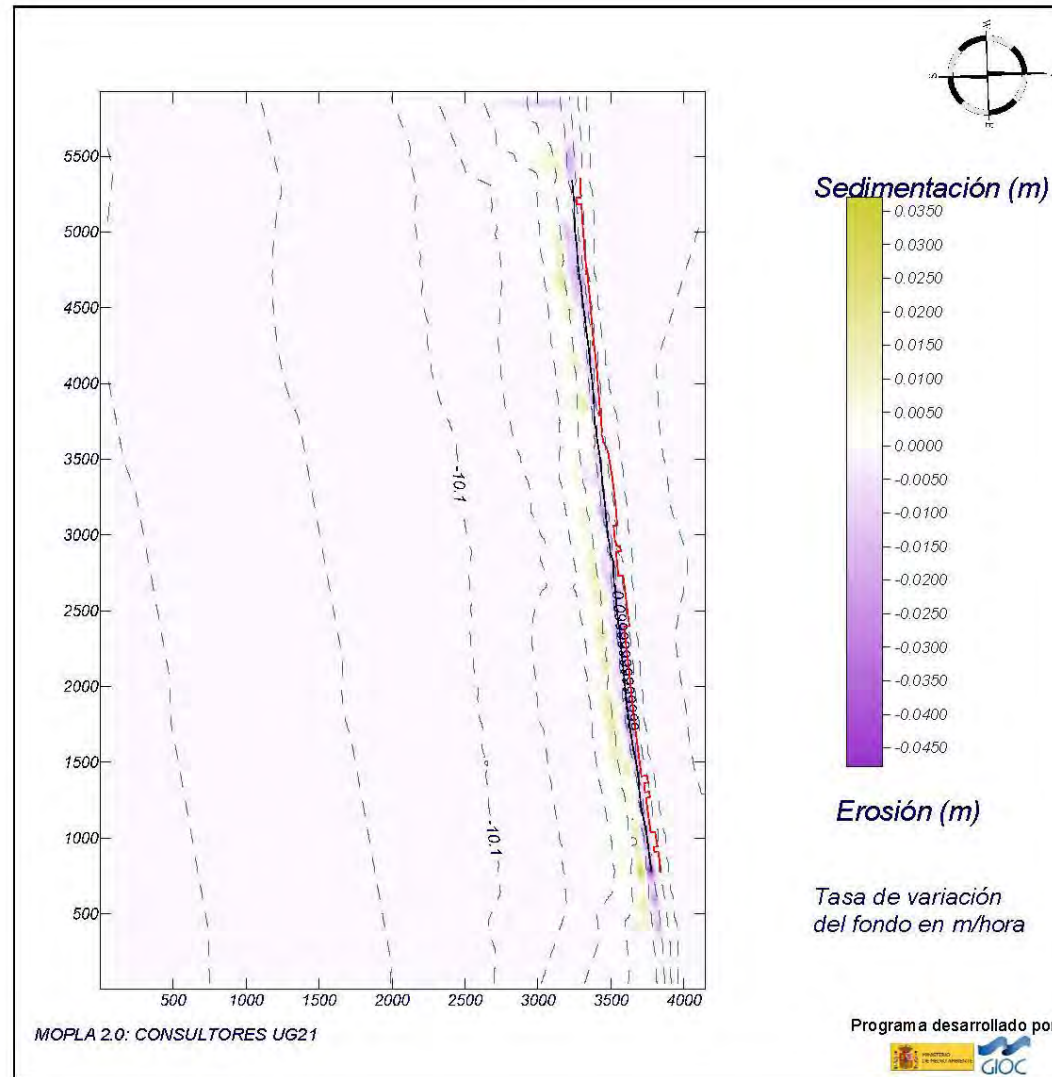


Proyecto:

Gráfico: Topografía inicial + variación inicial de la topografía

Caso espectral: M301
M3: Malla 3
01: Espectral SSW Hs 3.60

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.6 m h: 50 m Tp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m	D ₅₀ : 0.32 mm
Espectro direccional θ _m : -20.5° (S22.5W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ν: 13 m ² /s	Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

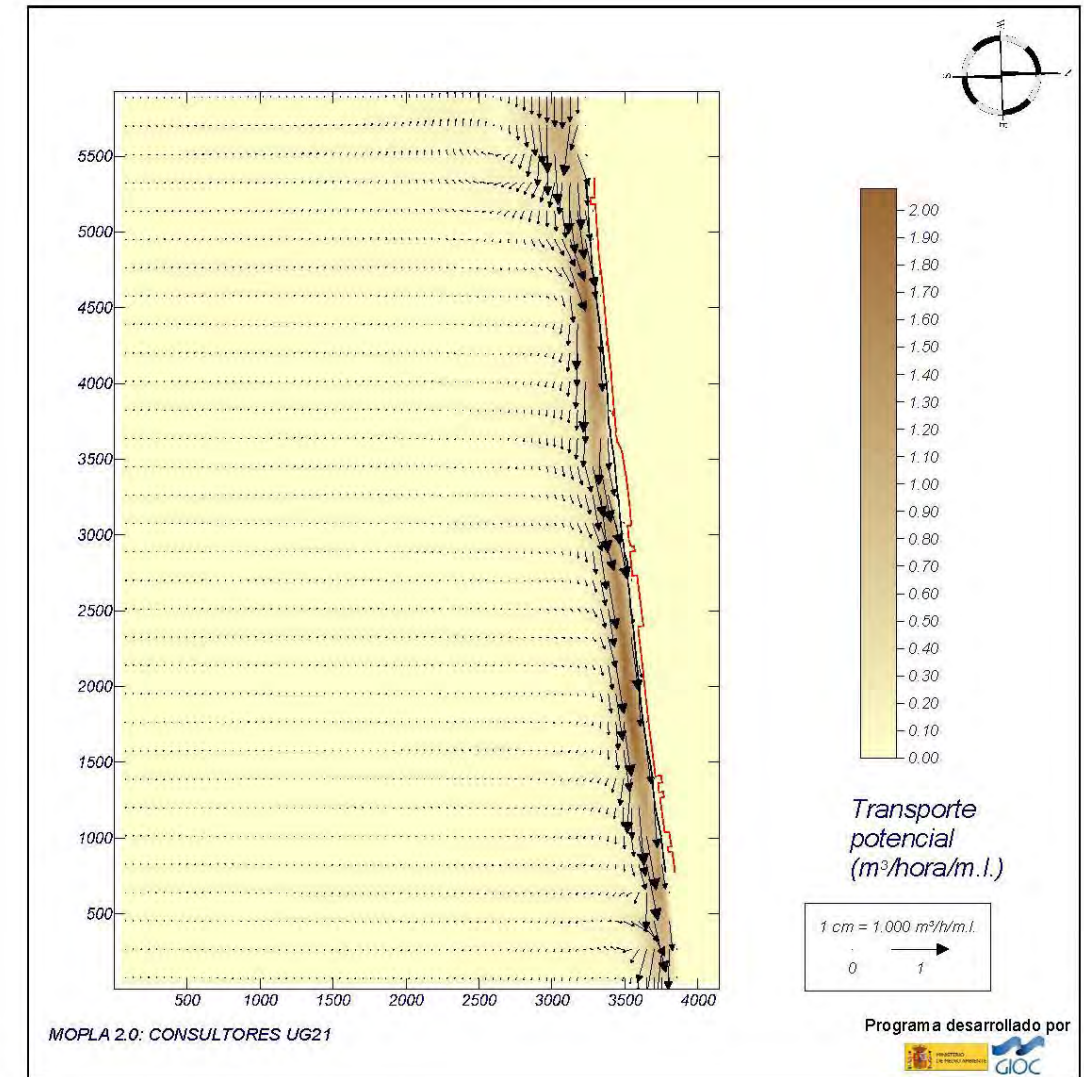


Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: M301
M3: Malla 3
01: Espectral SSW Hs 3.60

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.6 m h: 50 m Tp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m	D ₅₀ : 0.32 mm
Espectro direccional θ _m : -20.5° (S22.5W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ν: 13 m ² /s	Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

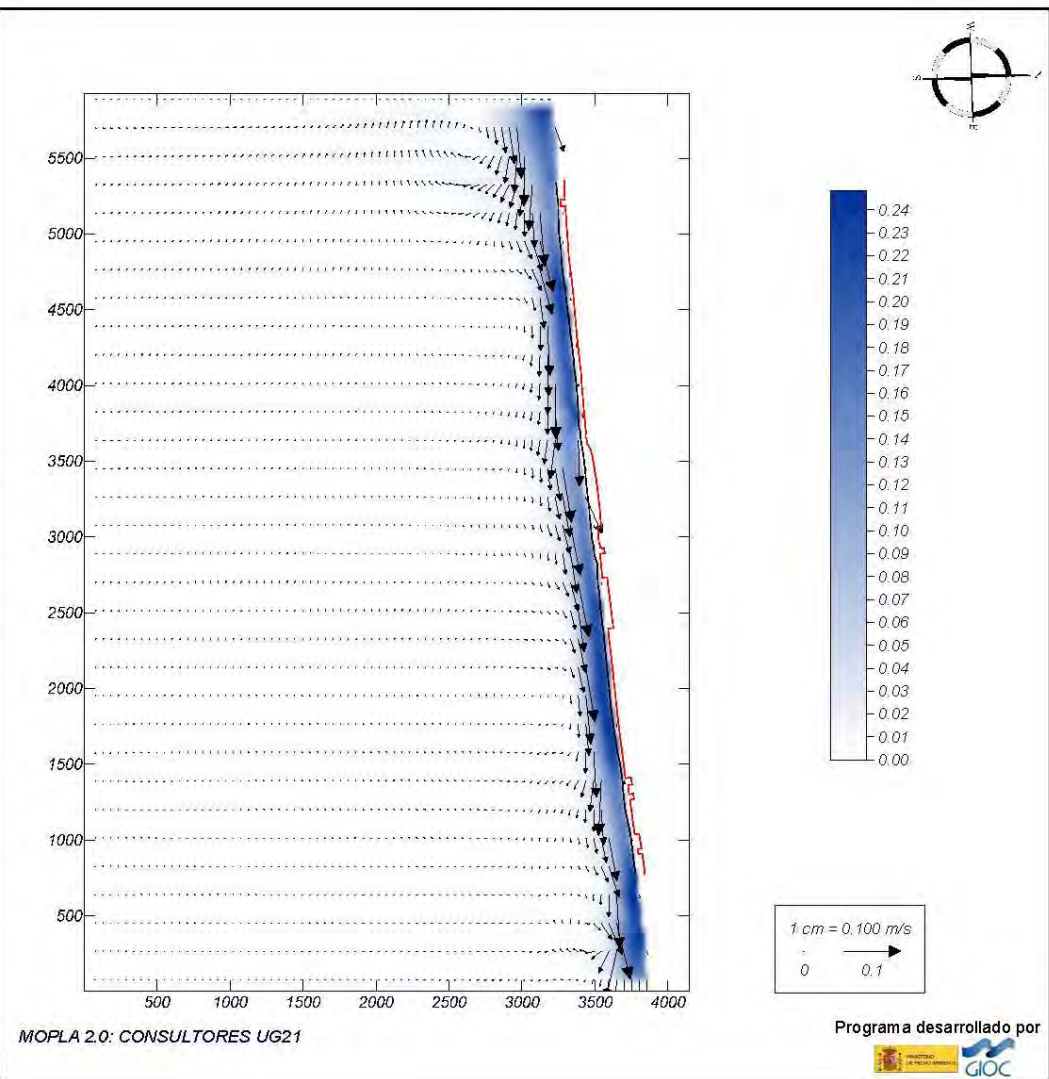


Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: M302
M3: Malla 3
02: Espectral SW Hs 3.20

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.2 m h: 50 m Tp: 0.12 Hz (Tp: 8.33333 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m	
Espectro direccional θw: -43° (S45.0W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ν: 13 m ² /s	

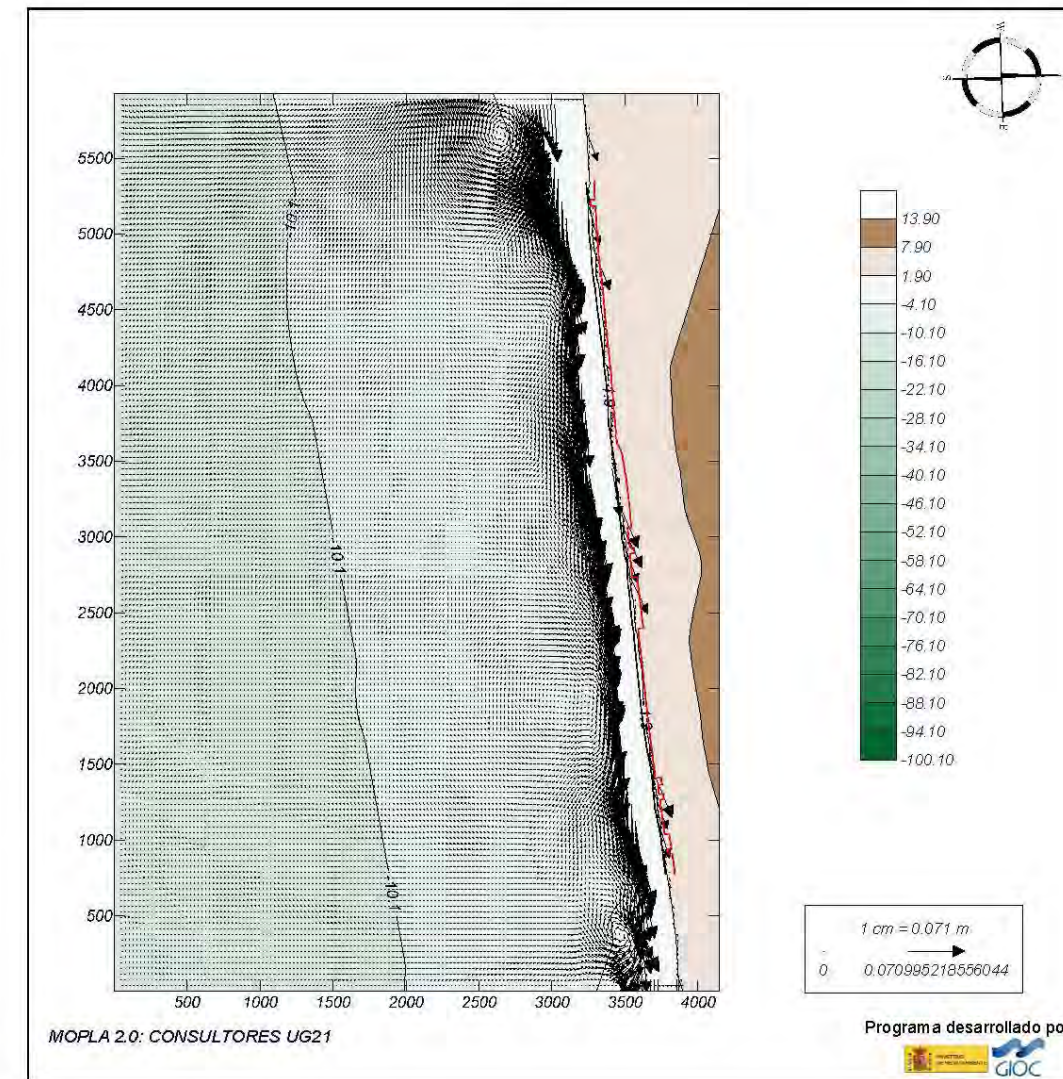


Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y topografía

Caso espectral: M302
M3: Malla 3
02: Espectral SW Hs 3.20

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.2 m h: 50 m Tp: 0.12 Hz (Tp: 8.33333 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m	
Espectro direccional θw: -43° (S45.0W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ν: 13 m ² /s	

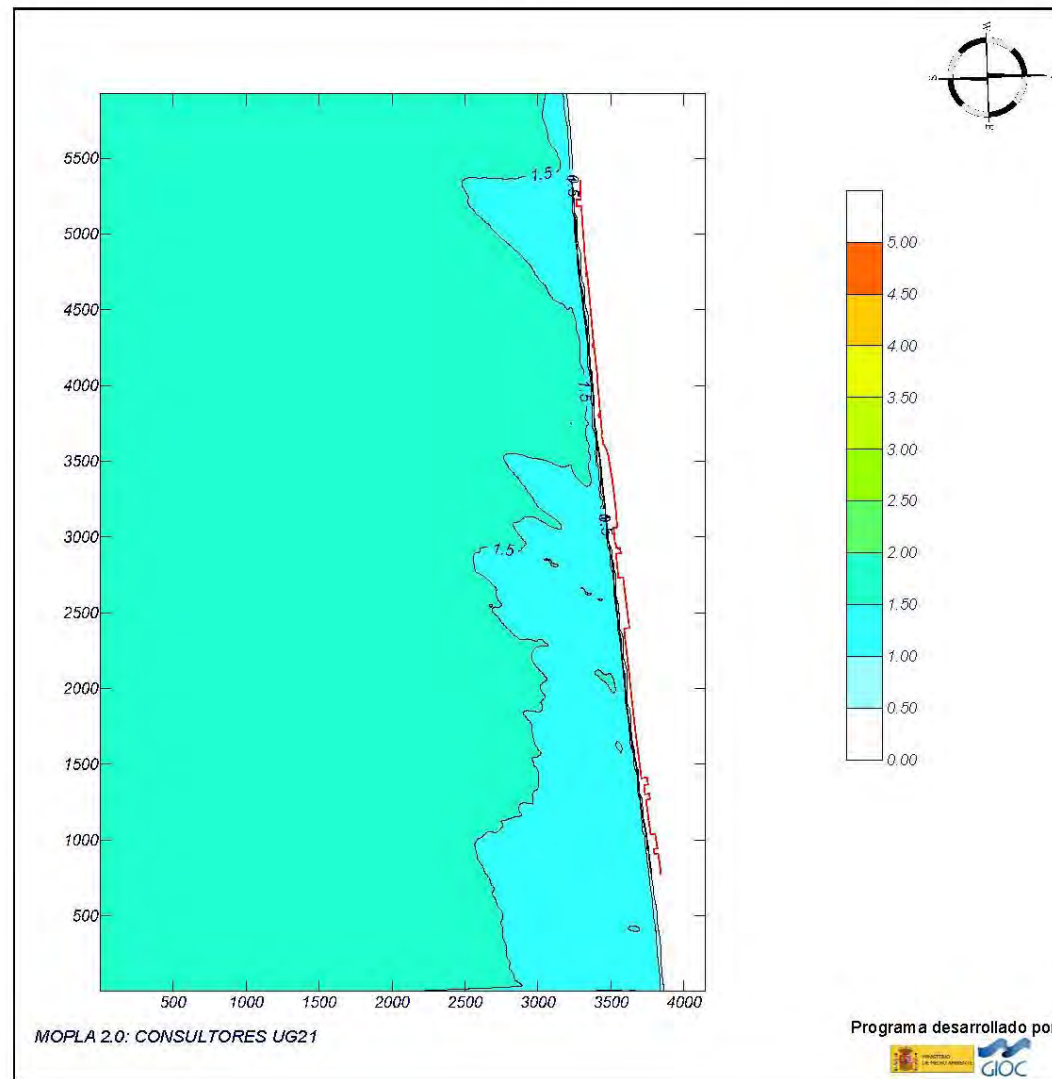


Proyecto:

Gráfico: *Altura de ola significativa*

Caso espectral: M303
M3: Malla 3
03: Espectral WSW Hs 1.70

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.7 m h: 50 m Tp: 0.153 Hz (Tp: 6.53695 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ _m : -43° (S45.0W) σ: 20° - Nº Comp.: 15		

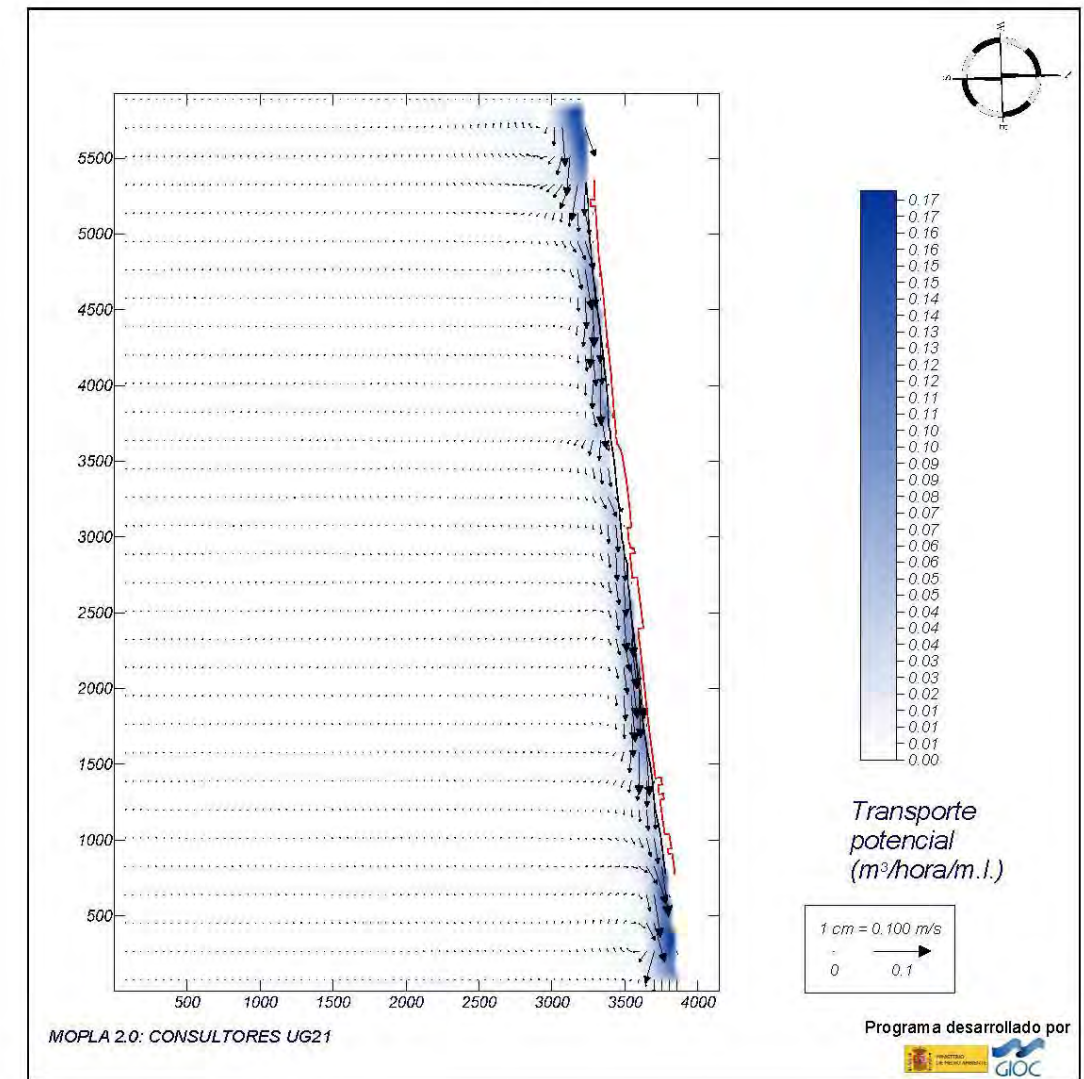


Proyecto:

Gráfico: *Características de vectores de transporte y magnitud*

Caso espectral: M303
M3: Malla 3
03: Espectral WSW Hs 1.70

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.2 m h: 50 m Tp: 0.153 Hz (Tp: 6.53695 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ _m : -43° (S45.0W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν: 13 m ² /s	D ₅₀ : 0.32 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

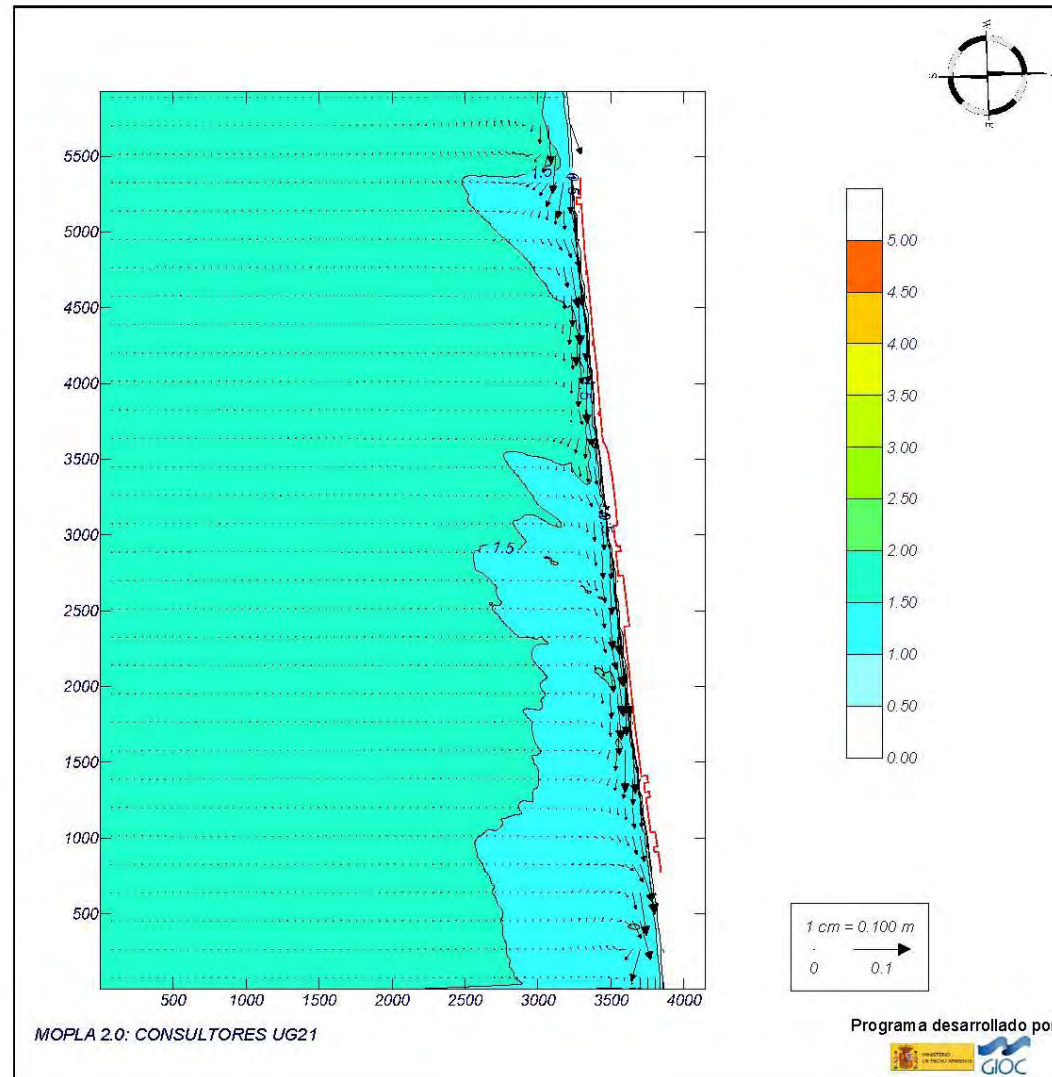


Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y altura de ola

Caso espectral: M303
M3: Malla 3
03: Espectral WSW Hs 1.70

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.7 m h: 50 m Tp: 0.153 Hz (Tp: 6.53695 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ _m : -43° (S45.0W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν: 13 m ² /s	

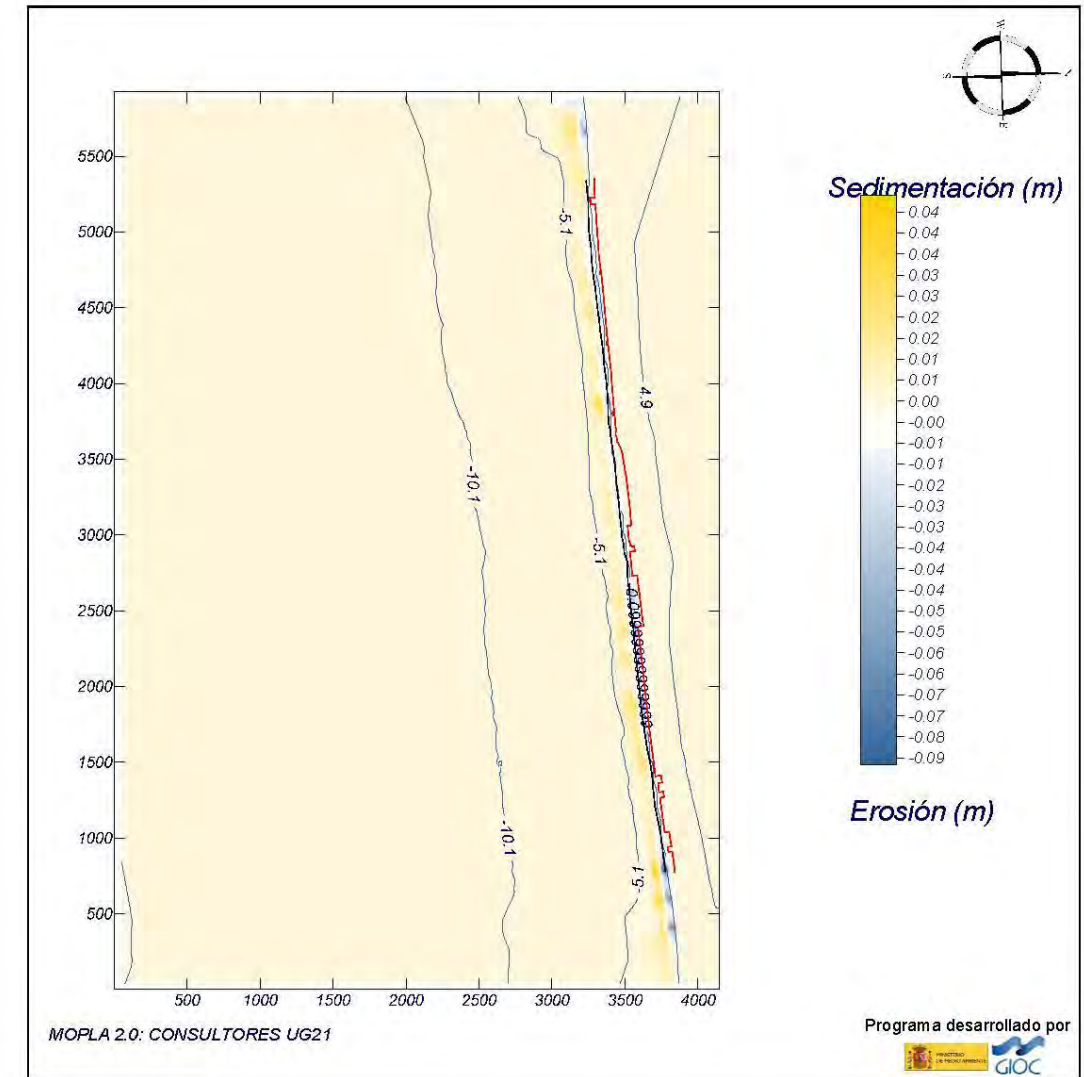


Proyecto:

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso espectral: M303
M3: Malla 3
03: Espectral WSW Hs 1.70

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.7 m h: 50 m Tp: 0.153 Hz (Tp: 6.53695 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ _m : -43° (S45.0W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν: 13 m ² /s	D ₅₀ : 0.32 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

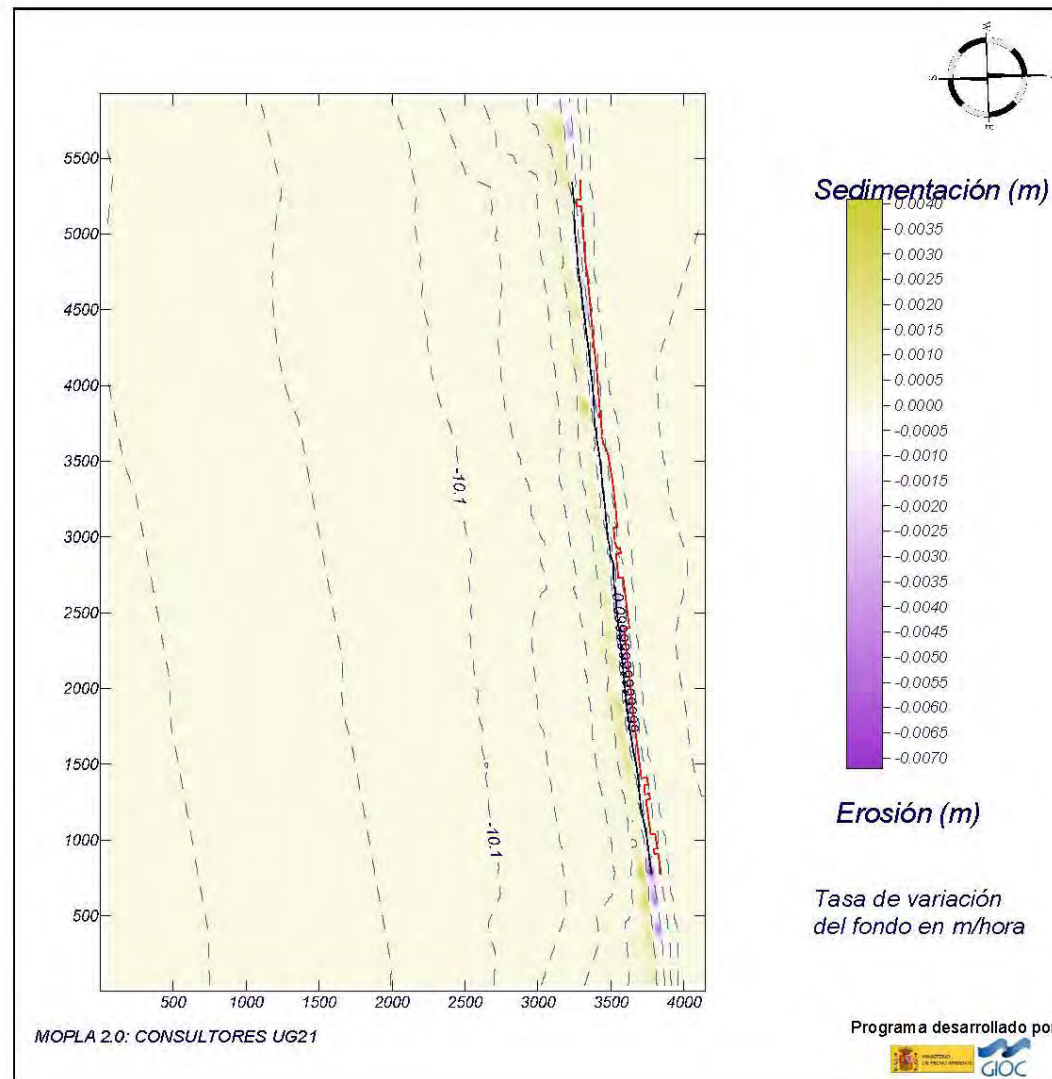


Proyecto:

Gráfico: Topografía inicial + variación inicial de la topografía

Caso espectral: M303
M3: Malla 3
03: Espectral WSW Hs 1.70

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.7 m h: 50 m Tp: 0.153 Hz (Tp: 6.53695 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m	D ₅₀ : 0.32 mm
Espectro direccional θ _m : -43° (S45.0W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ν: 13 m ² /s	Duración: 12.0 h
		Formulación: Soulby

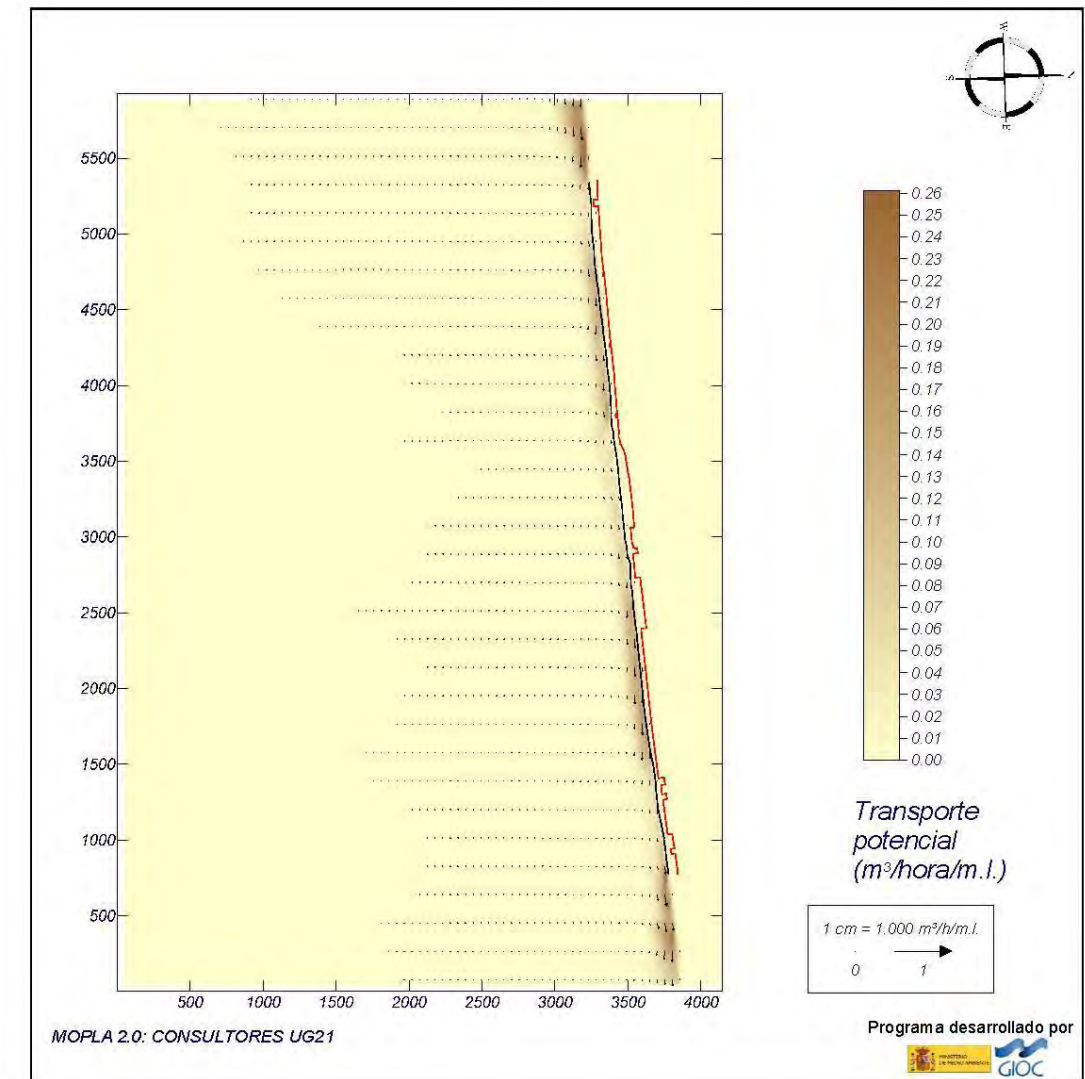


Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: M303
M3: Malla 3
03: Espectral WSW Hs 1.70

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.7 m h: 50 m Tp: 0.153 Hz (Tp: 6.53695 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m	D ₅₀ : 0.32 mm
Espectro direccional θ _m : -43° (S45.0W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ν: 13 m ² /s	Duración: 12.0 h
		Formulación: Soulby

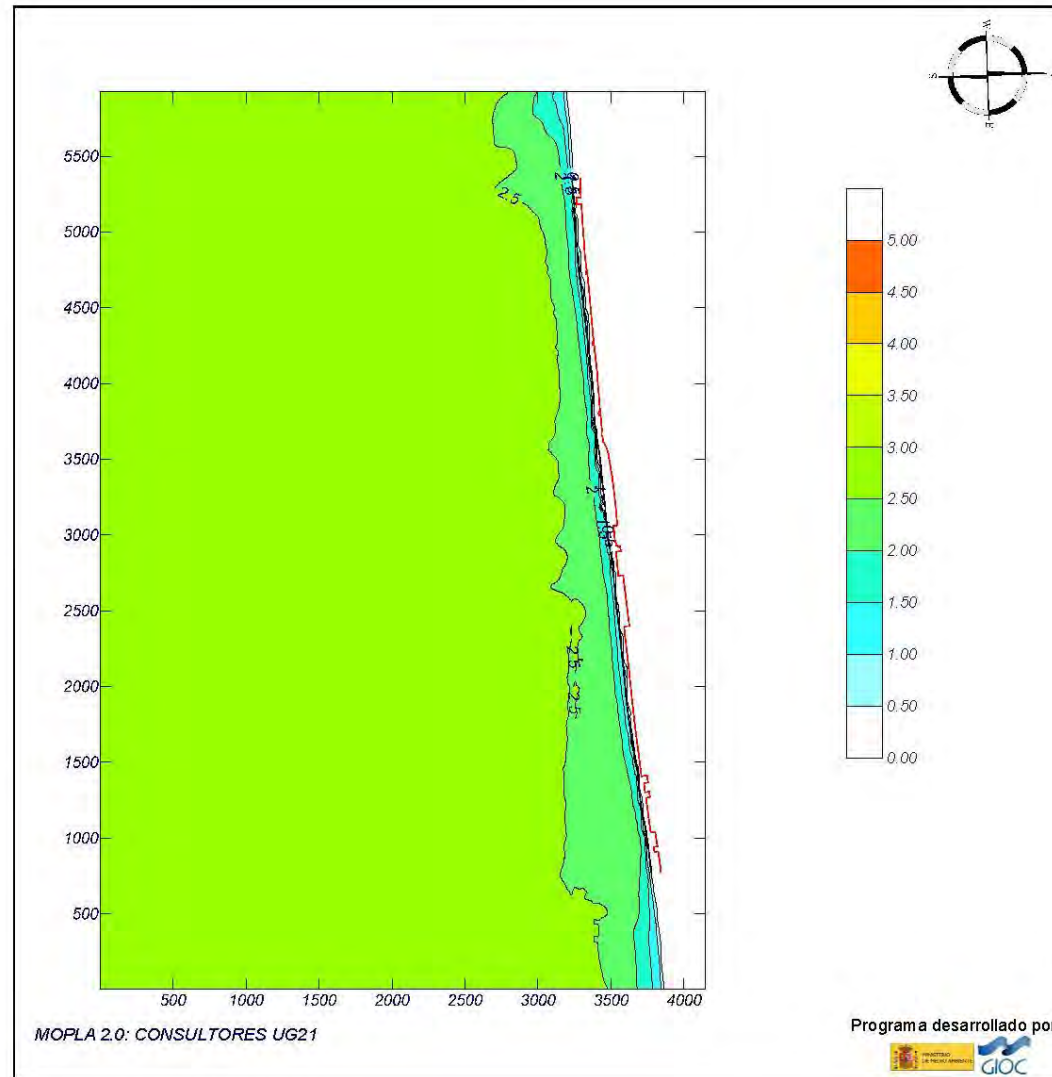


Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significativa

Caso espectral: M304
M3: Malla 3
04: Espectral WSW Hs 1.70

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.1 m h: 50 m Tp: 0.122 Hz (Tp: 8.19672 s) γ : 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ_w : 2.3° (S0.3E) σ : 20° - Nº Comp.: 15		

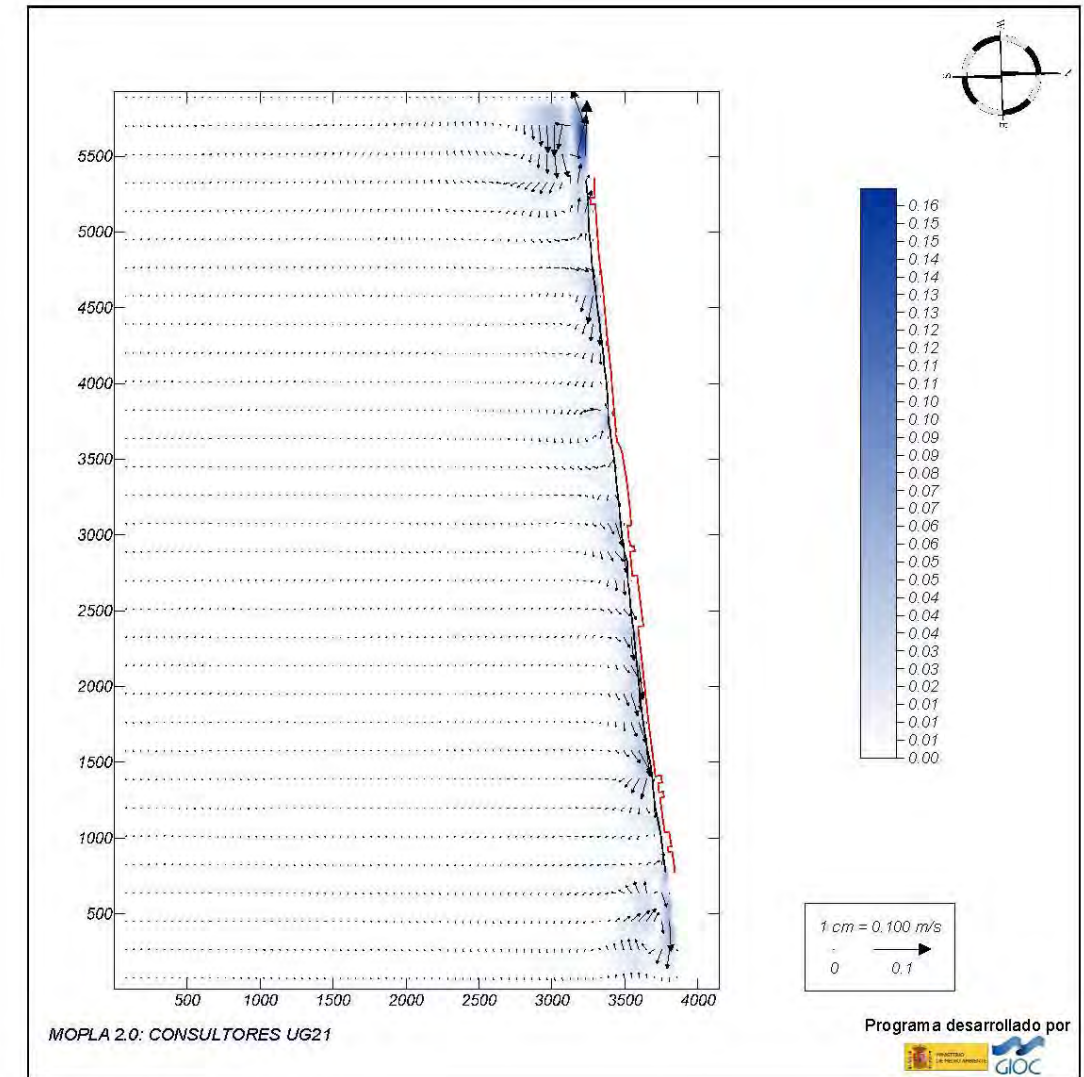


Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: M304
M3: Malla 3
04: Espectral WSW Hs 1.70

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.1 m h: 50 m Tp: 0.122 Hz (Tp: 8.19672 s) γ : 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ_w : 2.3° (S0.3E) σ : 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν : 13 m ² /s	

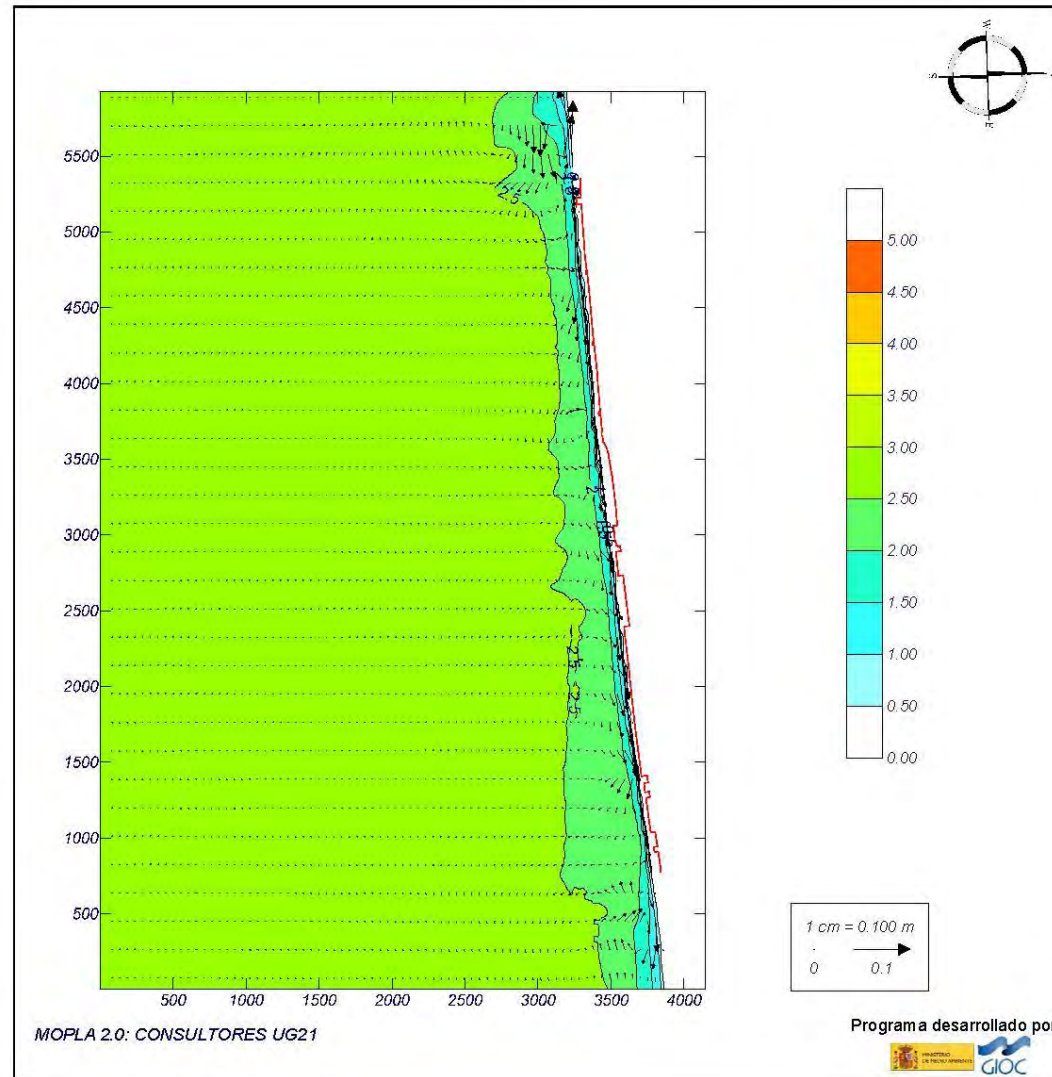


Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y altura de ola

Caso espectral: M304
M3: Malla 3
04: Espectral WSW Hs 1.70

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.1 m h: 50 m Tp: 0.122 Hz (Tp: 8.19672 s) N° Comp.: 10 Espectro direccional θ_w : 2.3° (S0.3E) σ : 20° - N° Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν : 13 m ² /s	

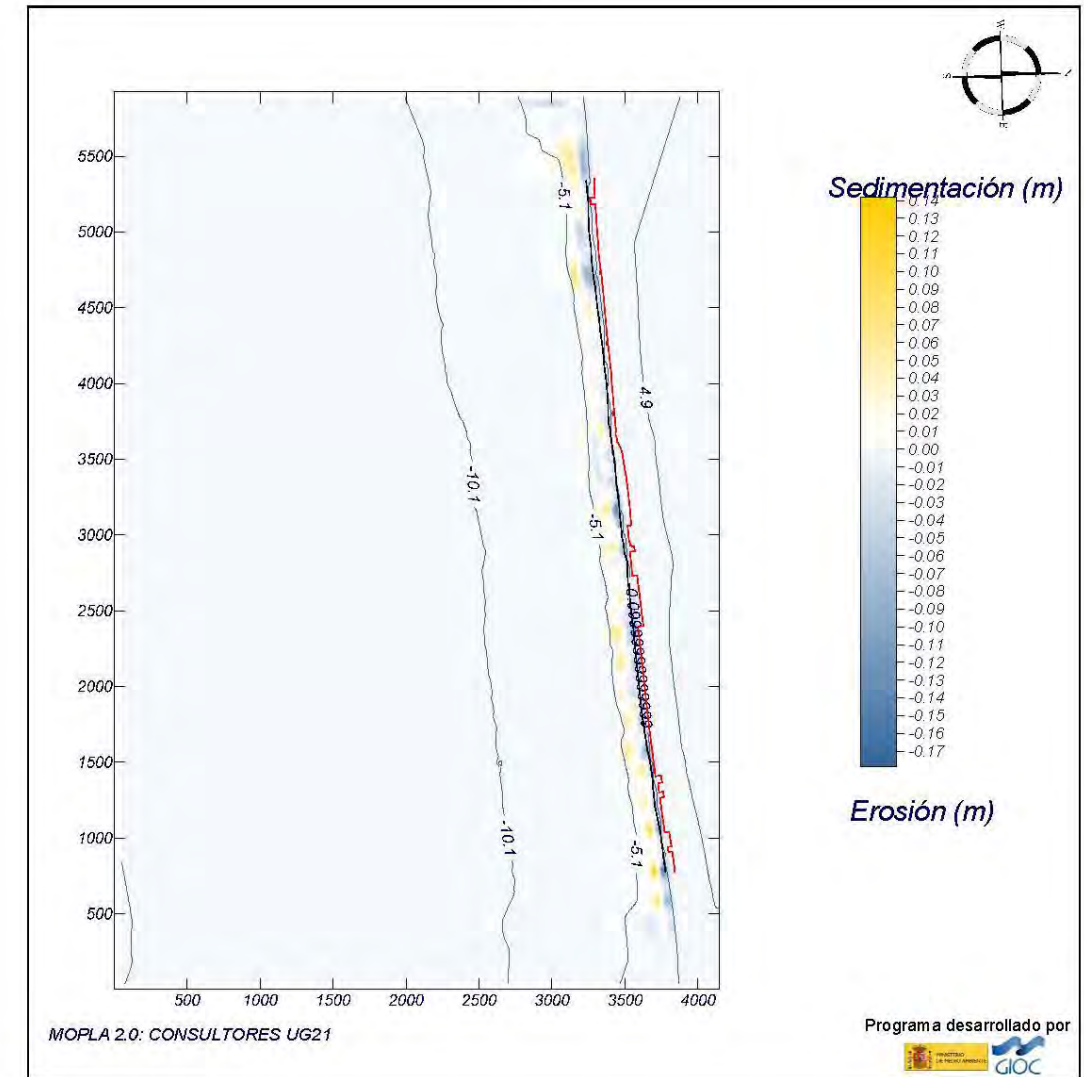


Proyecto:

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso espectral: M304
M3: Malla 3
04: Espectral WSW Hs 1.70

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.1 m h: 50 m Tp: 0.122 Hz (Tp: 8.19672 s) N° Comp.: 10 Espectro direccional θ_w : 2.3° (S0.3E) σ : 20° - N° Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν : 13 m ² /s	D ₅₀ : 0.32 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

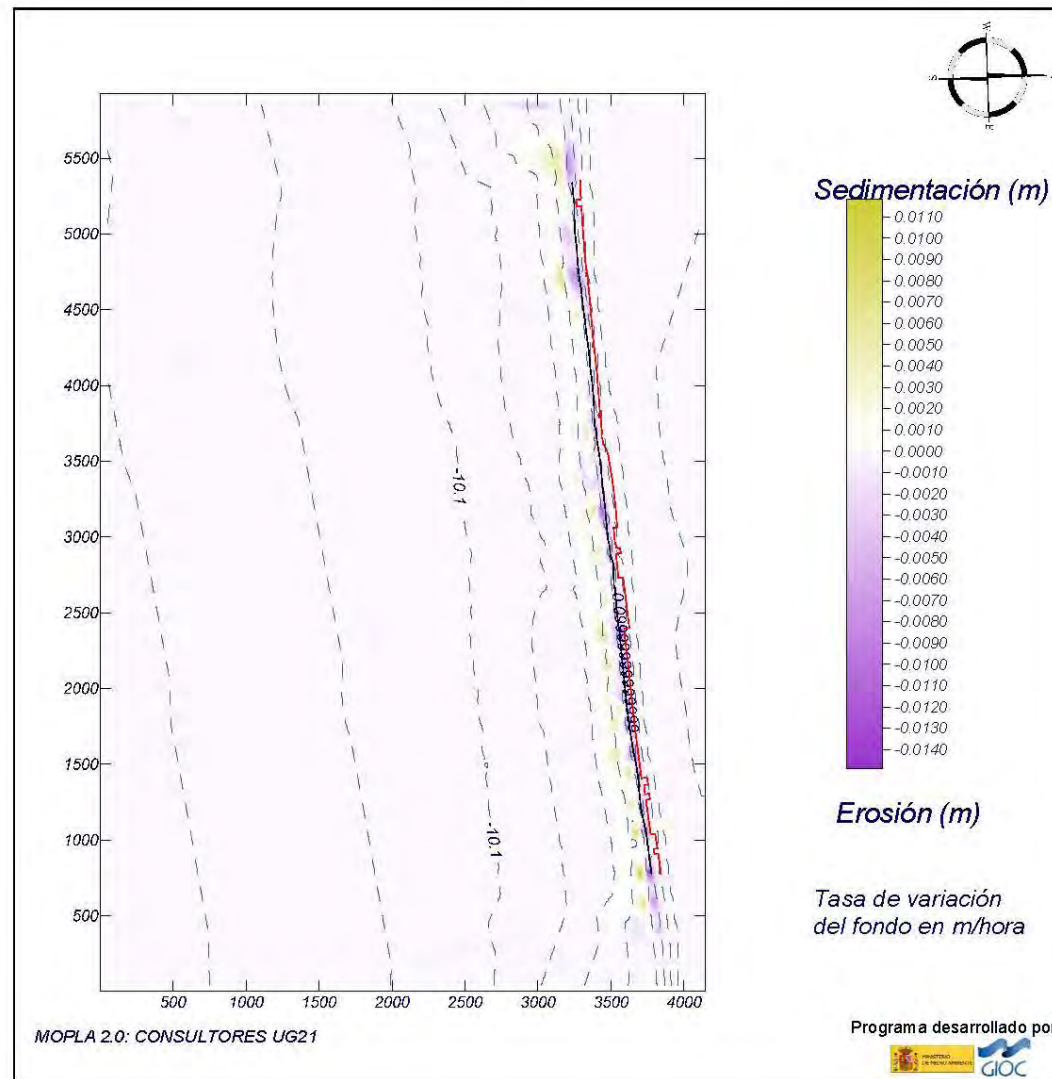


Proyecto:

Gráfico: Topografía inicial + variación inicial de la topografía

Caso espectral: M304
M3: Malla 3
04: Espectral WSW Hs 1.70

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.1 m h: 50 m Tp: 0.122 Hz (Tp: 8.19672 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m	D ₅₀ : 0.32 mm
Espectro direccional θ _m : 2.3° (S0.3E) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ν: 13 m ² /s	Duración: 12.0 h
		Formulación: Soulby

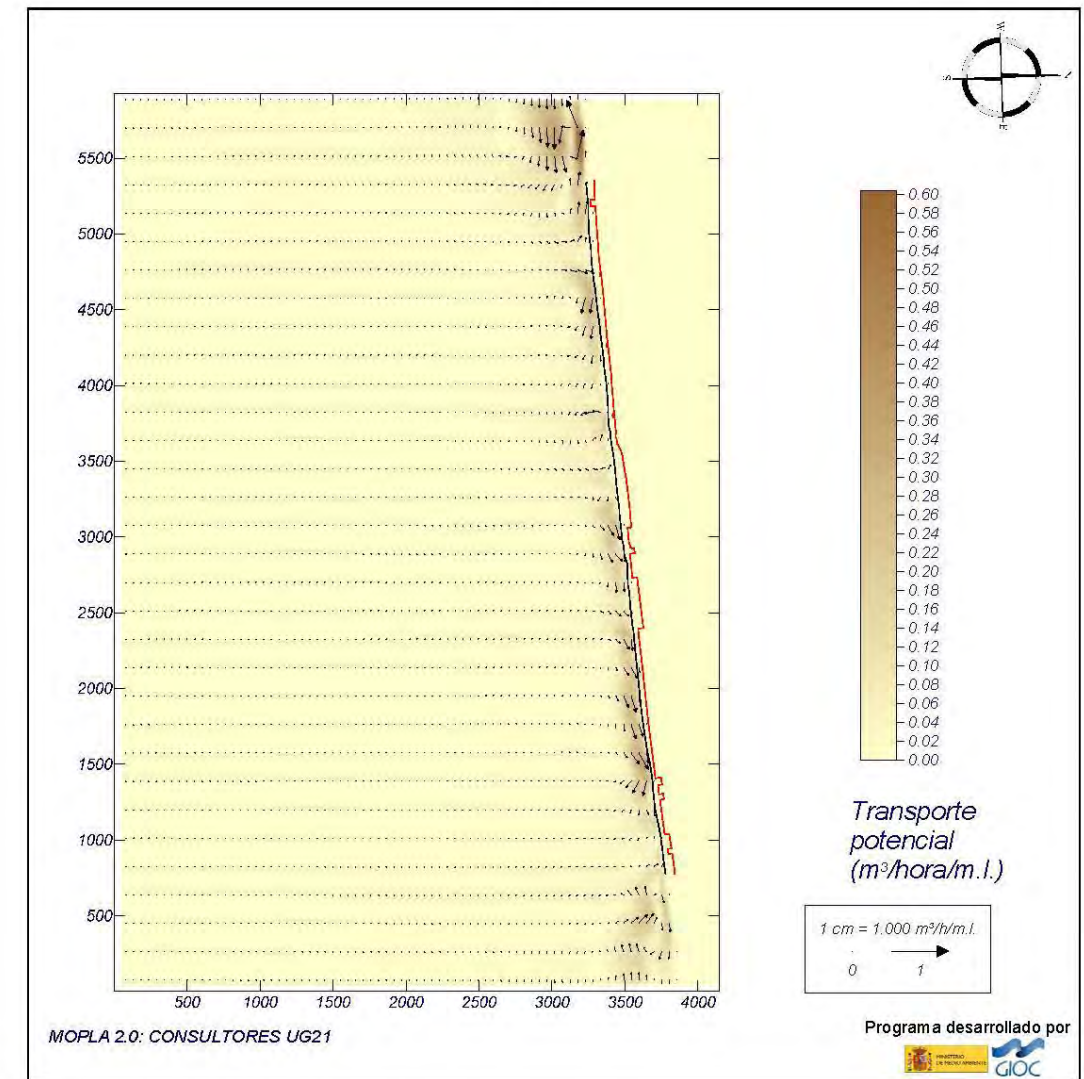


Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: M304
M3: Malla 3
04: Espectral WSW Hs 1.70

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.1 m h: 50 m Tp: 0.122 Hz (Tp: 8.19672 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m	D ₅₀ : 0.32 mm
Espectro direccional θ _m : 2.3° (S0.3E) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ν: 13 m ² /s	Duración: 12.0 h
		Formulación: Soulby



2. ALTERNATIVA 1

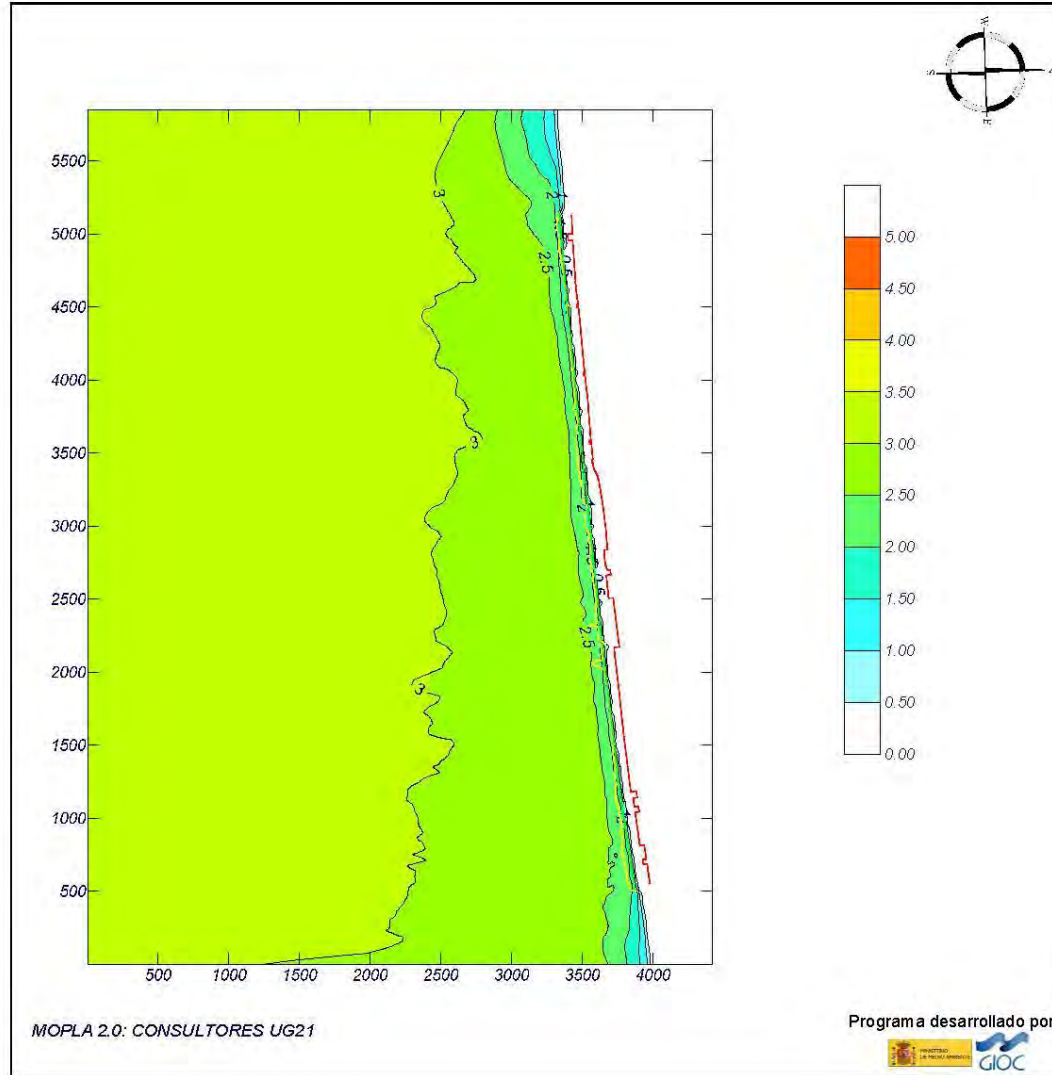
Proyecto:

Gráfico: *Altura de ola significativa*

Caso espectral: M301
M3: Poniente Malla 3
01: Espectral SSW Hs 3.60

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.6 m h: 50 m Tp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ _w : -20.5° (S22.5W) α: 20° - Nº Comp.: 15		



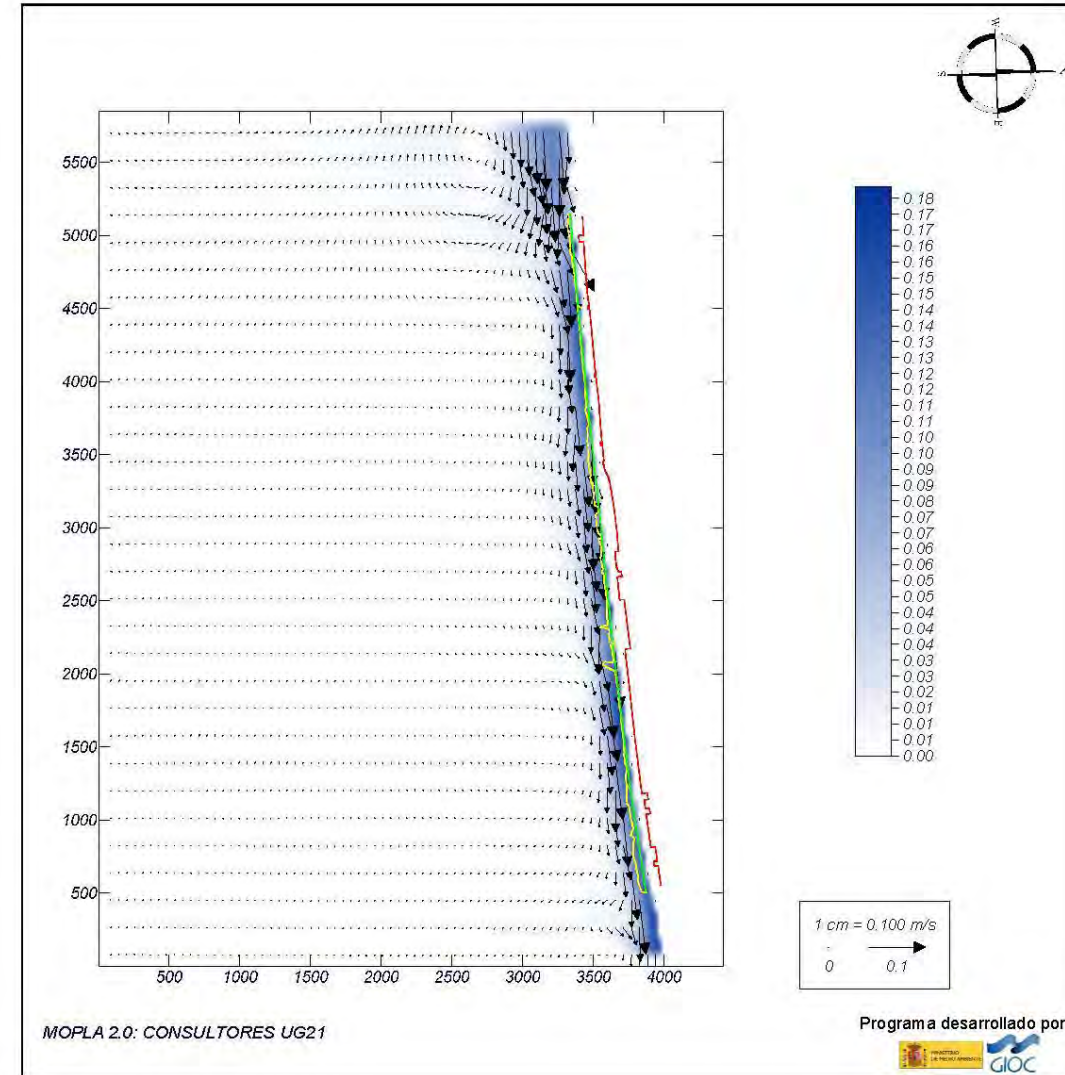
Proyecto:

Gráfico: *Vectores corriente*

Caso espectral: M301
M3: Poniente Malla 3
01: Espectral SSW Hs 3.60

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.6 m h: 50 m Tp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ _w : -20.5° (S22.5W) α: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse K _{swc} : 1 m Viscosidad de remolino ν: 14 m ² /s	

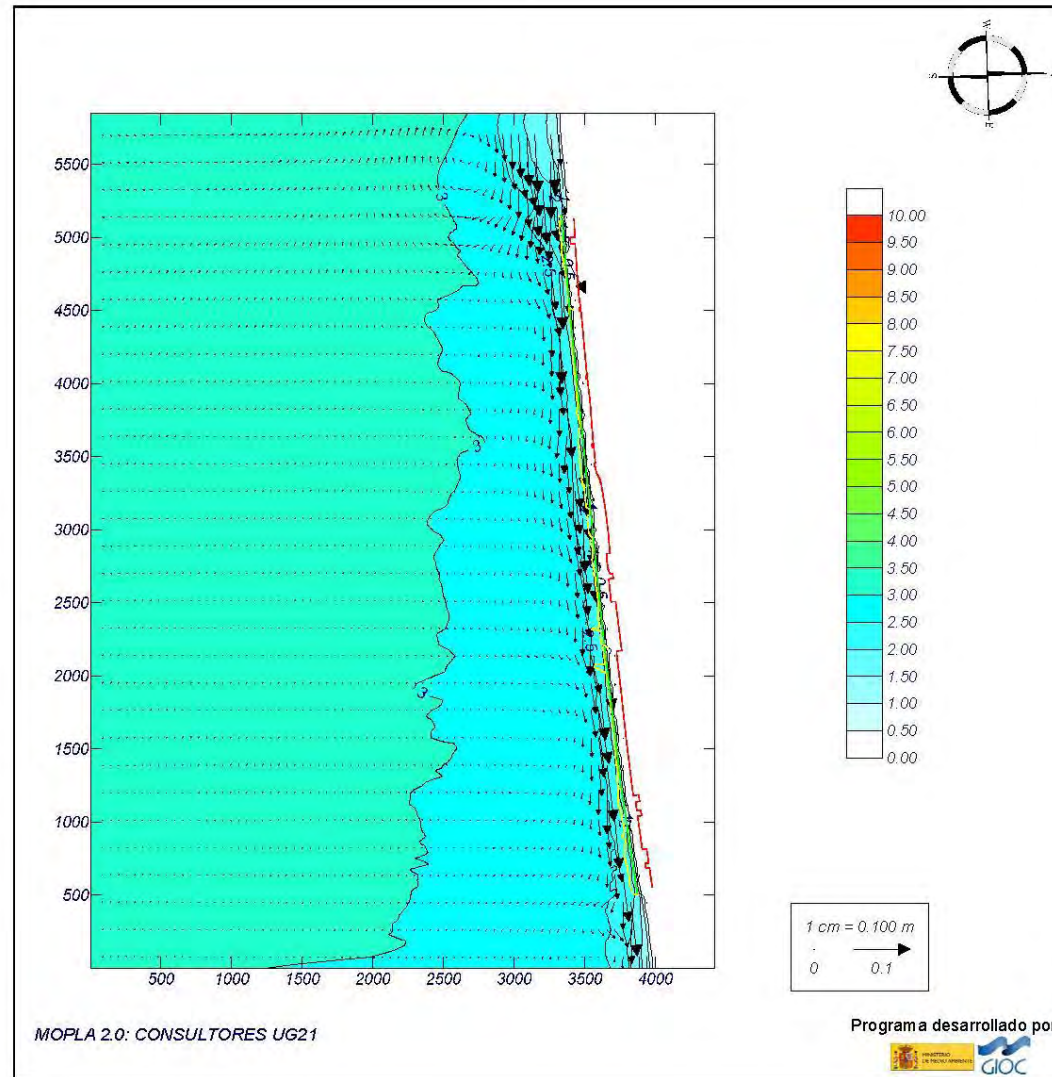


Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y altura de ola

Caso espectral: M301
M3: Poniente Malla 3
01: Espectral SSW Hs 3.60

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.6 m h: 50 m Tp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ _m : -20.5° (S22.5W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν: 14 m ² /s	

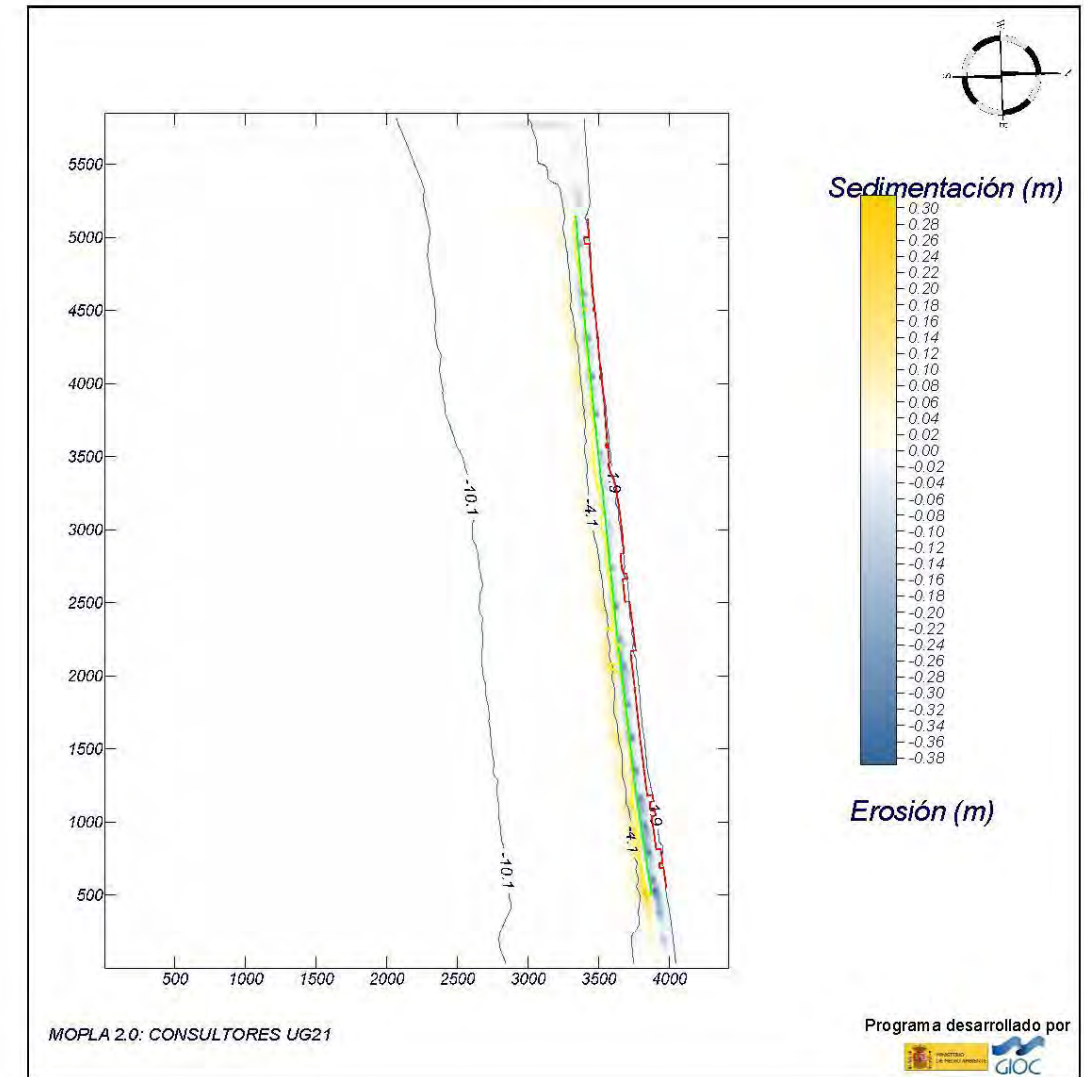


Proyecto:

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso espectral: M301
M3: Poniente Malla 3
01: Espectral SSW Hs 3.60

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.6 m h: 50 m Tp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ _m : -20.5° (S22.5W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν: 14 m ² /s	D ₅₀ : 0.53 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

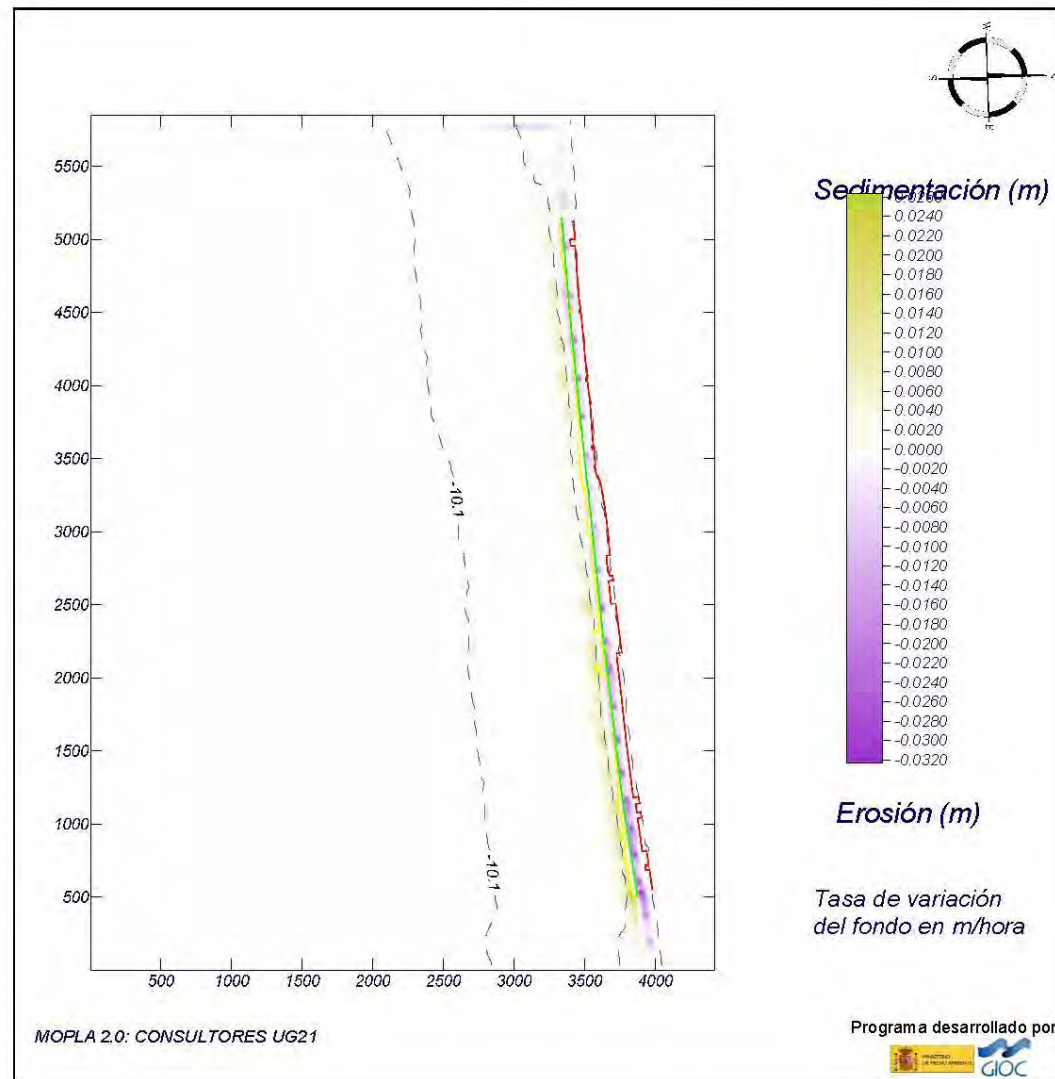


Proyecto:

Gráfico: Topografía inicial + variación inicial de la topografía

Caso espectral: M301
M3: Poniente Malla 3
01: Espectral SSW Hs 3.60

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.6 m h: 50 m Tp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m	D ₅₀ : 0.53 mm
Espectro direccional θ _m : -20.5° (S22.5W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ν: 14 m ² /s	Duración: 12.0 h
		Formulación: Soulsty

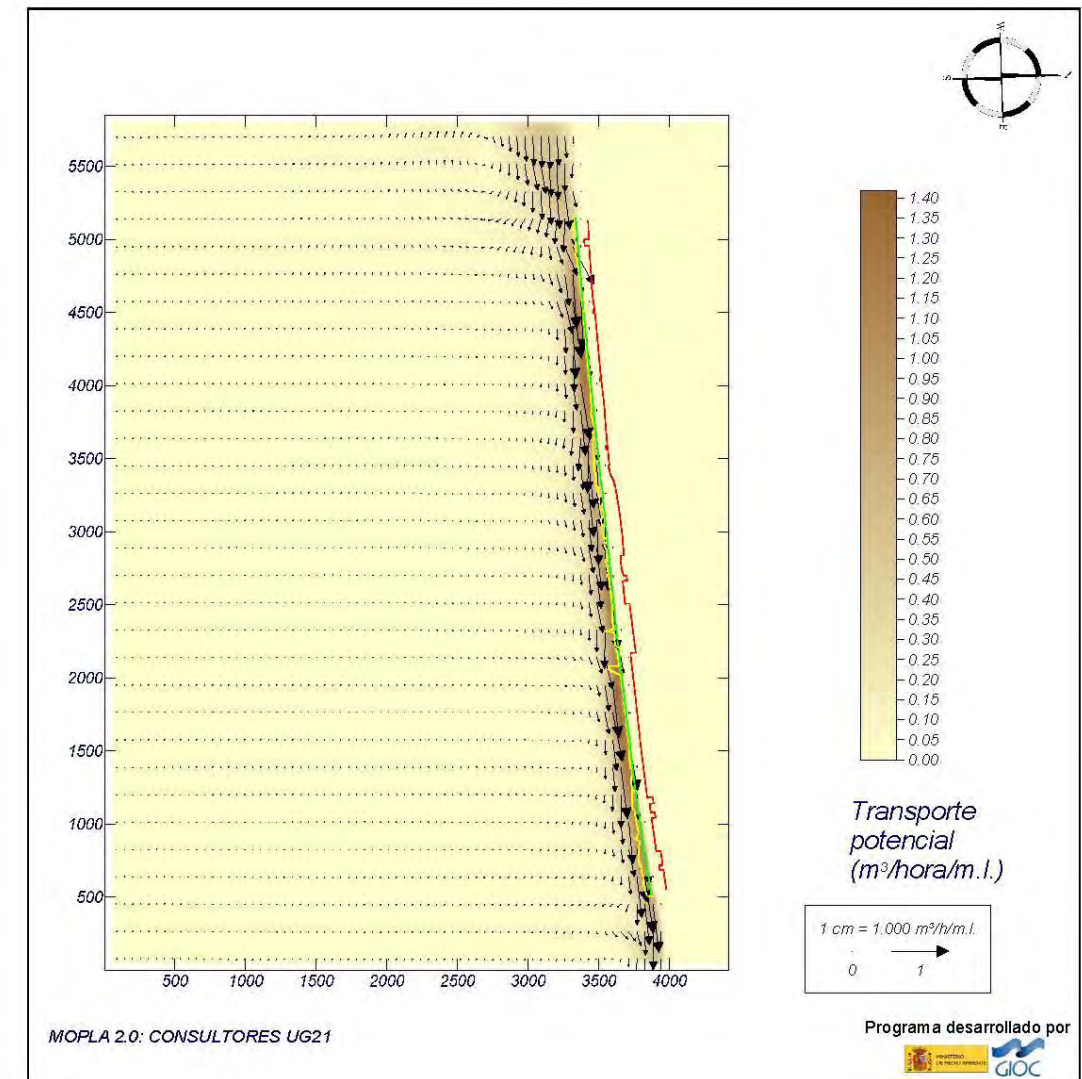


Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: M301
M3: Poniente Malla 3
01: Espectral SSW Hs 3.60

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.6 m h: 50 m Tp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m	D ₅₀ : 0.53 mm
Espectro direccional θ _m : -20.5° (S22.5W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ν: 14 m ² /s	Duración: 12.0 h
		Formulación: Soulsty

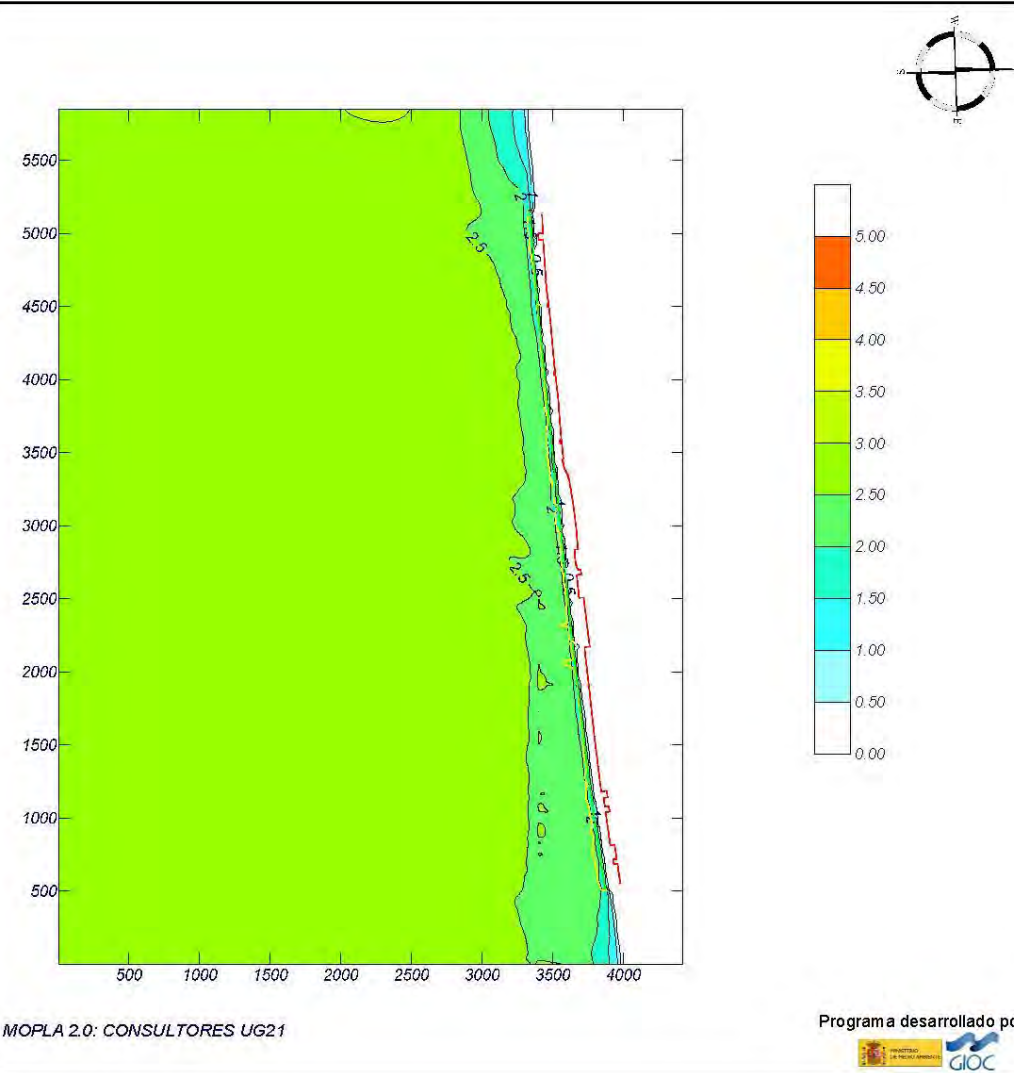


Proyecto:

Gráfico: *Altura de ola significativa*

Caso espectral: M302
M3: Poniente Malla 3
02: Espectral SW Hs 3.20

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.2 m h: 50 m Tp: 0.12 Hz (Tp: 8.33333 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ _m : -43° (S45.0W) σ: 20° - Nº Comp.: 15		

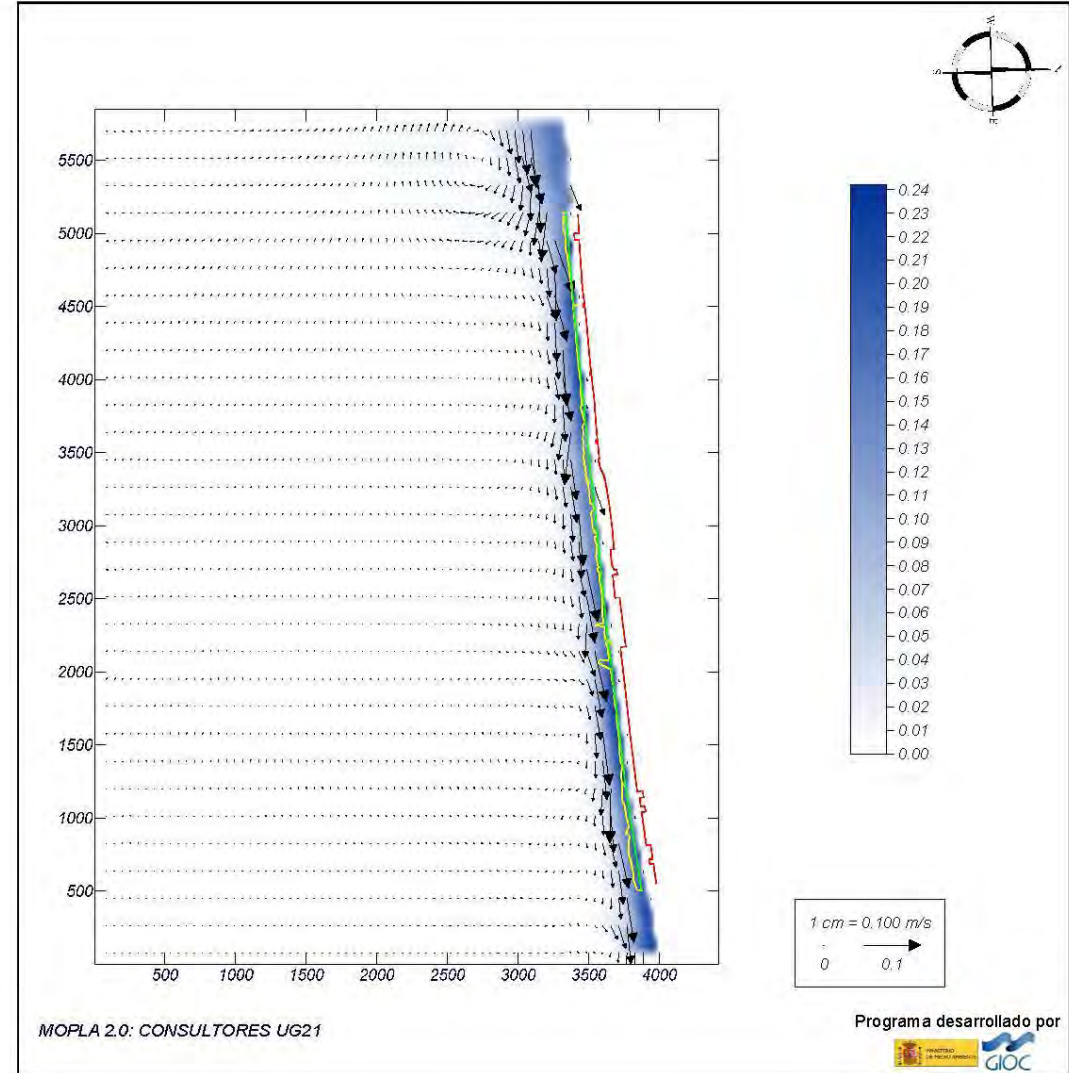


Proyecto:

Gráfico: *Vectores corriente*

Caso espectral: M302
M3: Poniente Malla 3
02: Espectral SW Hs 3.20

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.2 m h: 50 m Tp: 0.12 Hz (Tp: 8.33333 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ _m : -43° (S45.0W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse K _{sw} : 1 m Viscosidad de remolino ν: 14 m ² /s	

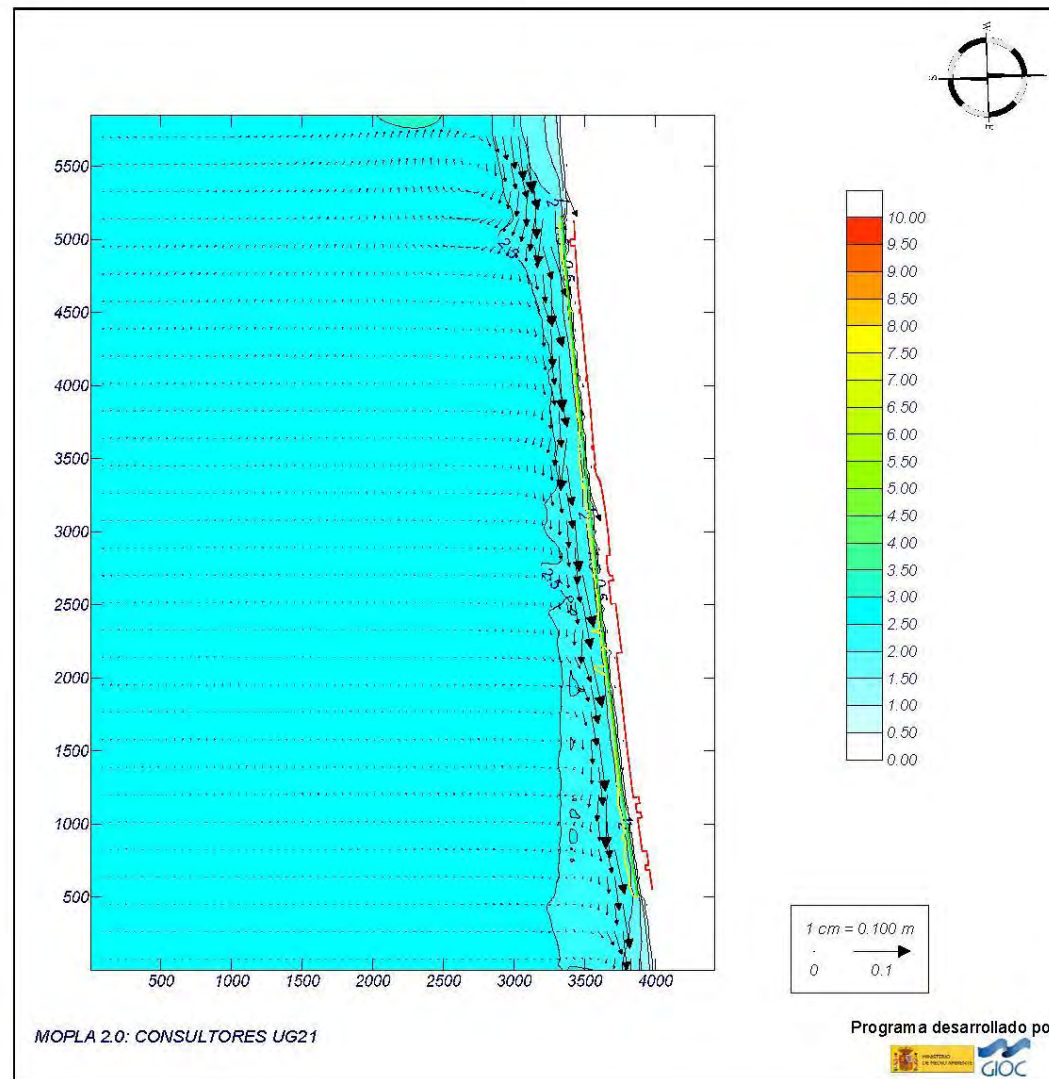


Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y altura de ola

Caso espectral: M302
M3: Poniente Malla 3
02: Espectral SW Hs 3.20

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.2 m h: 50 m Tp: 0.12 Hz (Tp: 8.33333 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ _m : -43° (S45.0W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν: 14 m ² /s	

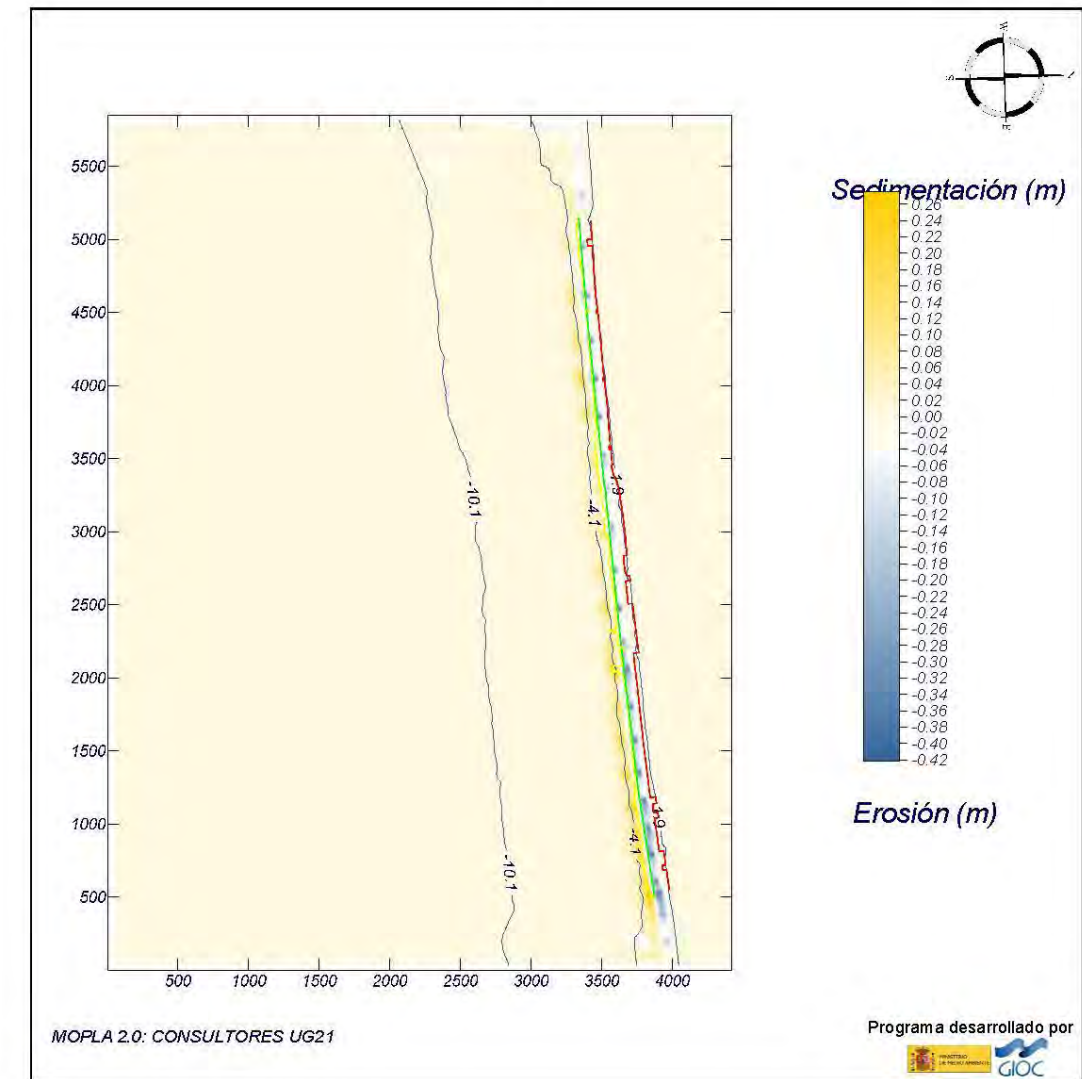


Proyecto:

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso espectral: M302
M3: Poniente Malla 3
02: Espectral SW Hs 3.20

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.2 m h: 50 m Tp: 0.12 Hz (Tp: 8.33333 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ _m : -43° (S45.0W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν: 14 m ² /s	D ₅₀ : 0.53 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

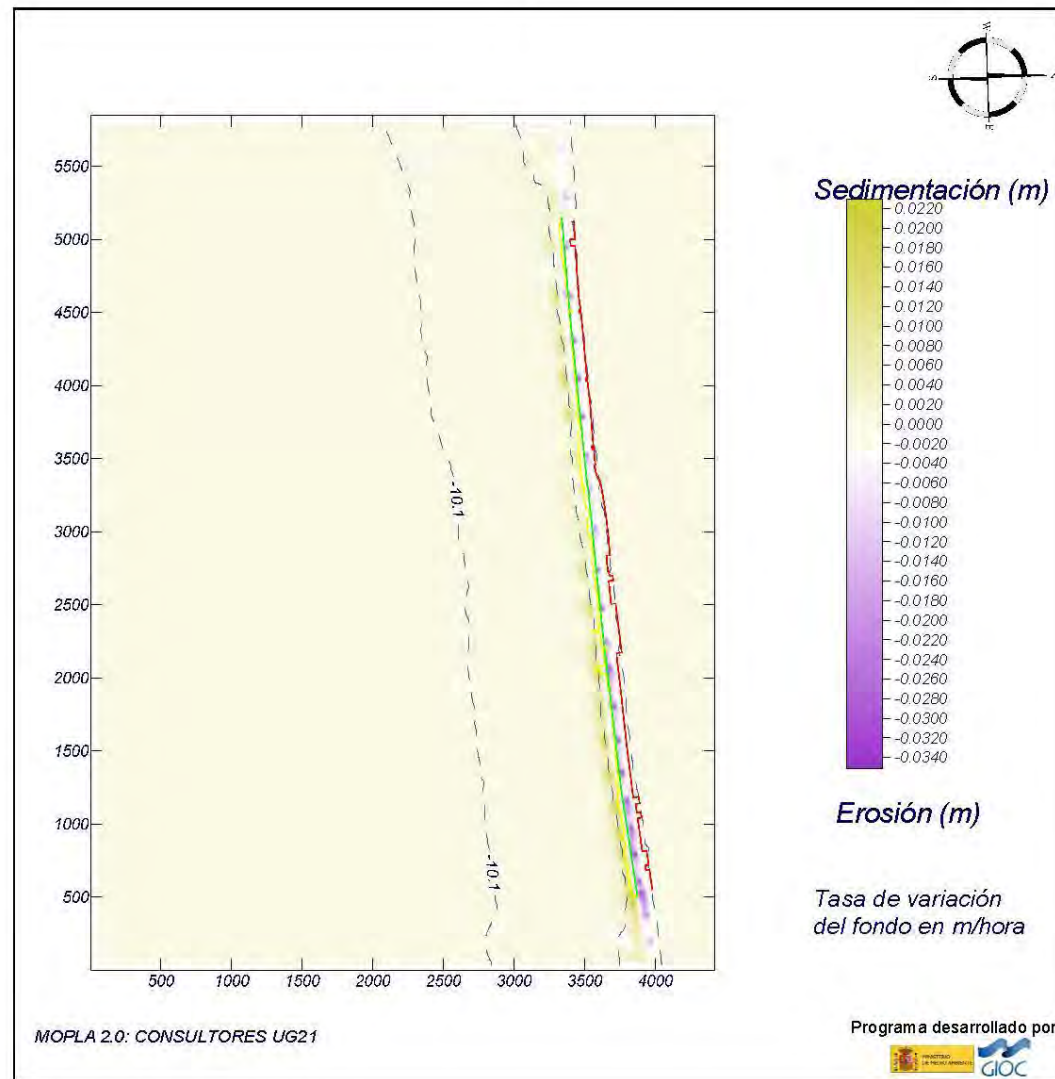


Proyecto:

Gráfico: Topografía inicial + variación inicial de la topografía

Caso espectral: M302
M3: Poniente Malla 3
02: Espectral SW Hs 3.20

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.2 m h: 50 m Tp: 0.12 Hz (Tp: 8.33333 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m	D ₅₀ : 0.53 mm
Espectro direccional θ _m : -43° (S45.0W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ν: 14 m ² /s	Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

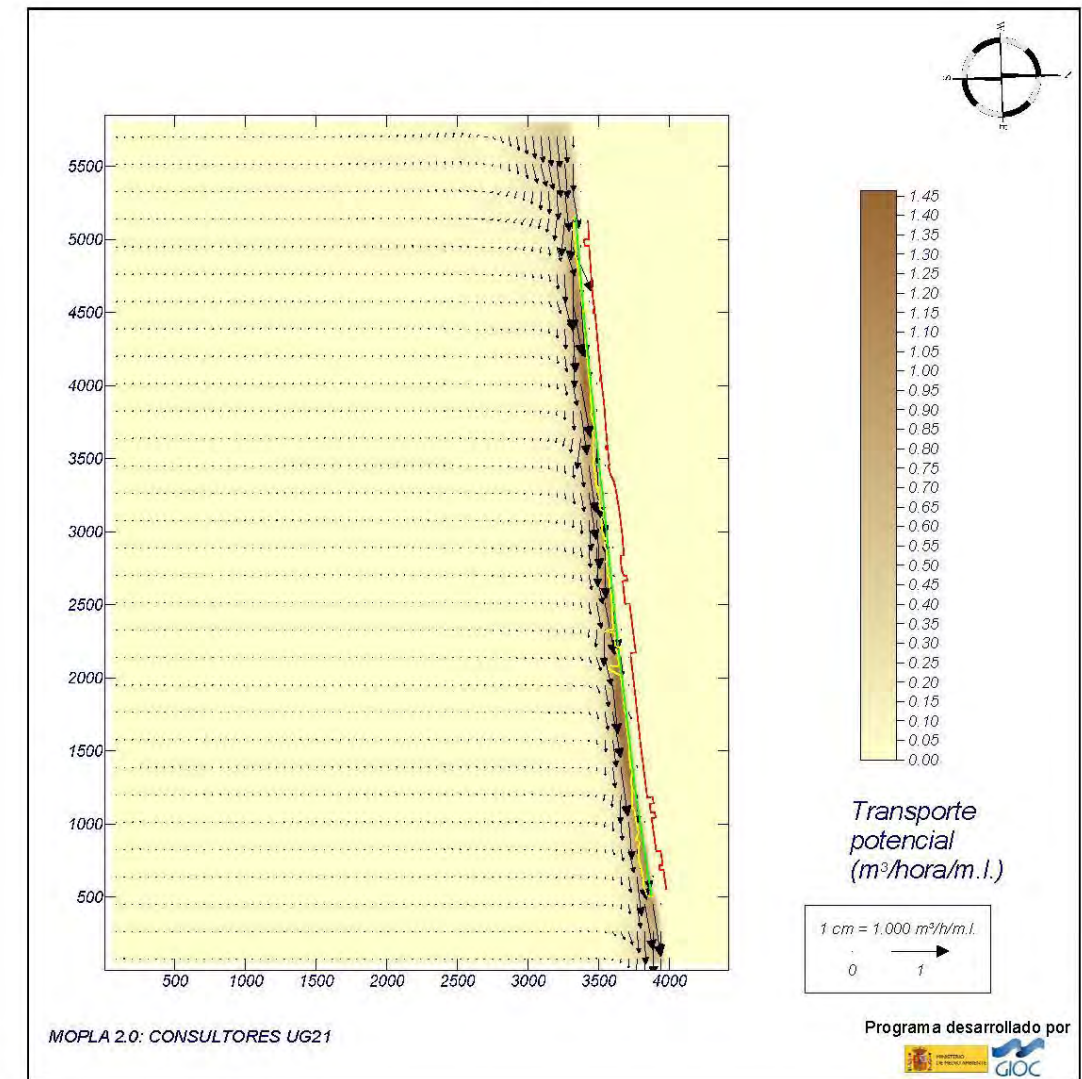


Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: M302
M3: Poniente Malla 3
02: Espectral SW Hs 3.20

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.2 m h: 50 m Tp: 0.12 Hz (Tp: 8.33333 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m	D ₅₀ : 0.53 mm
Espectro direccional θ _m : -43° (S45.0W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ν: 14 m ² /s	Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

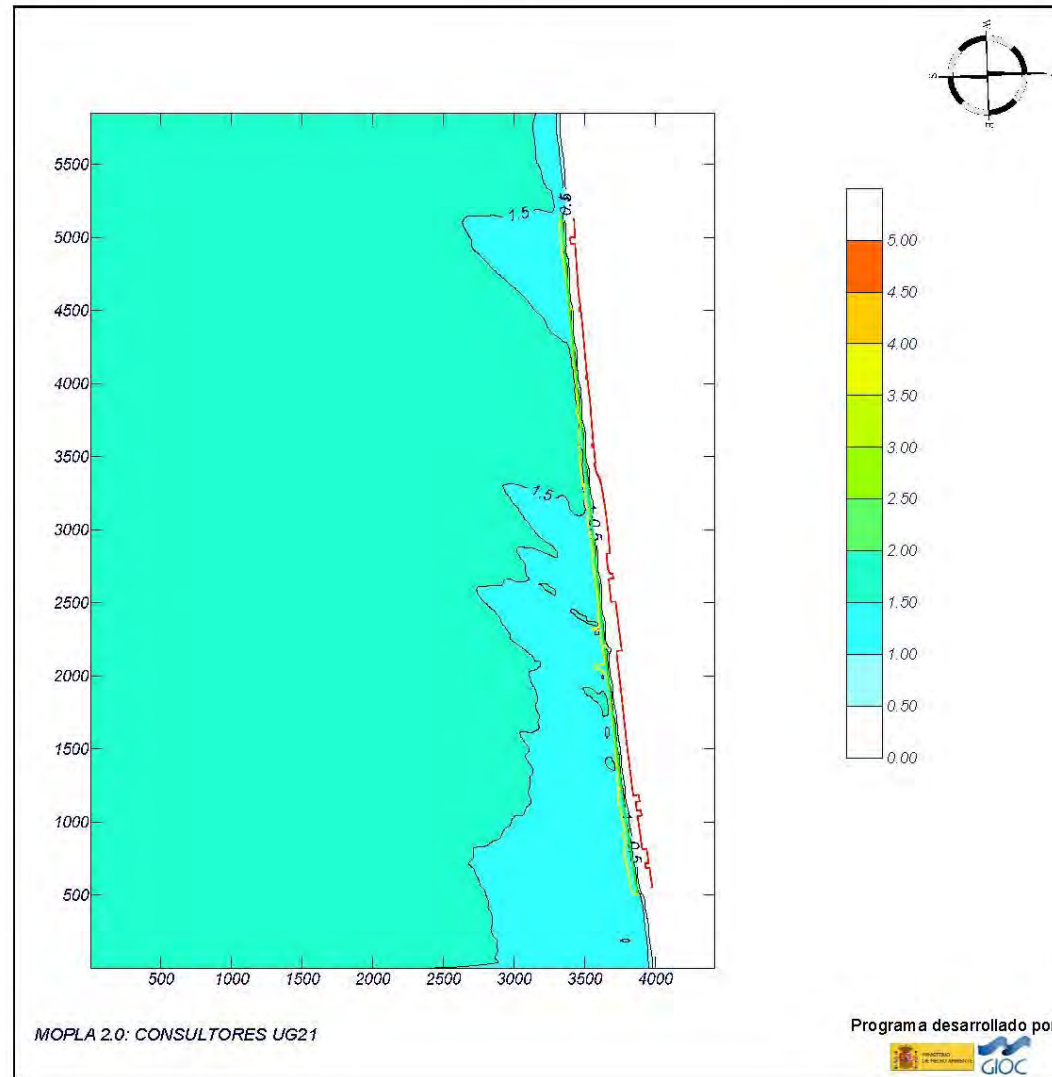


Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significativa

Caso espectral: M303
M3: Poniente Malla 3
03: Espectral WSW Hs 1.70

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.7 m h: 50 m Tp: 0.153 Hz (Tp: 6.53695 s) σ : 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ_m : -43° (S45.0W) σ : 20° - Nº Comp.: 15		

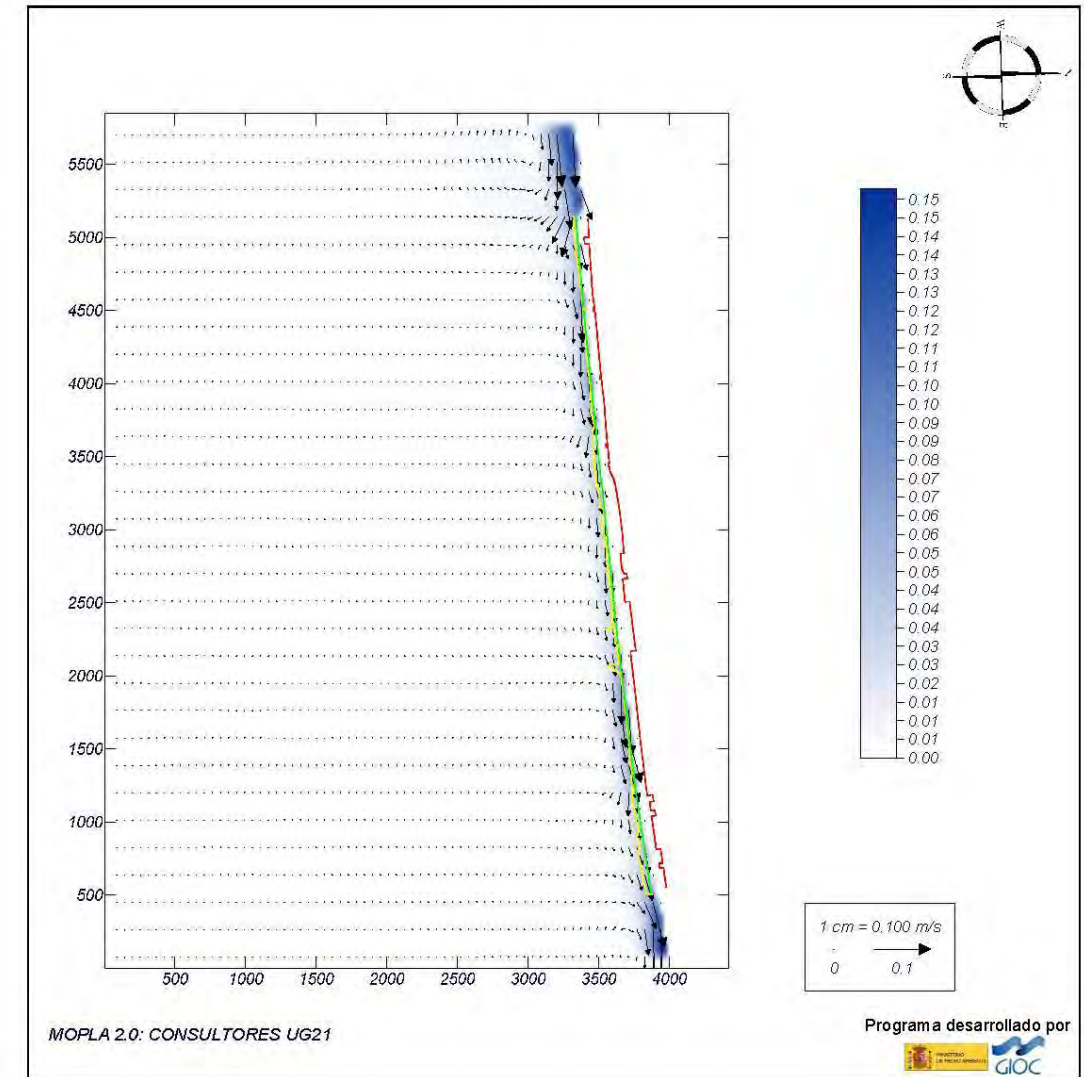


Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: M303
M3: Poniente Malla 3
03: Espectral WSW Hs 1.70

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.7 m h: 50 m Tp: 0.153 Hz (Tp: 6.53695 s) σ : 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ_m : -43° (S45.0W) σ : 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν : 14 m ² /s	

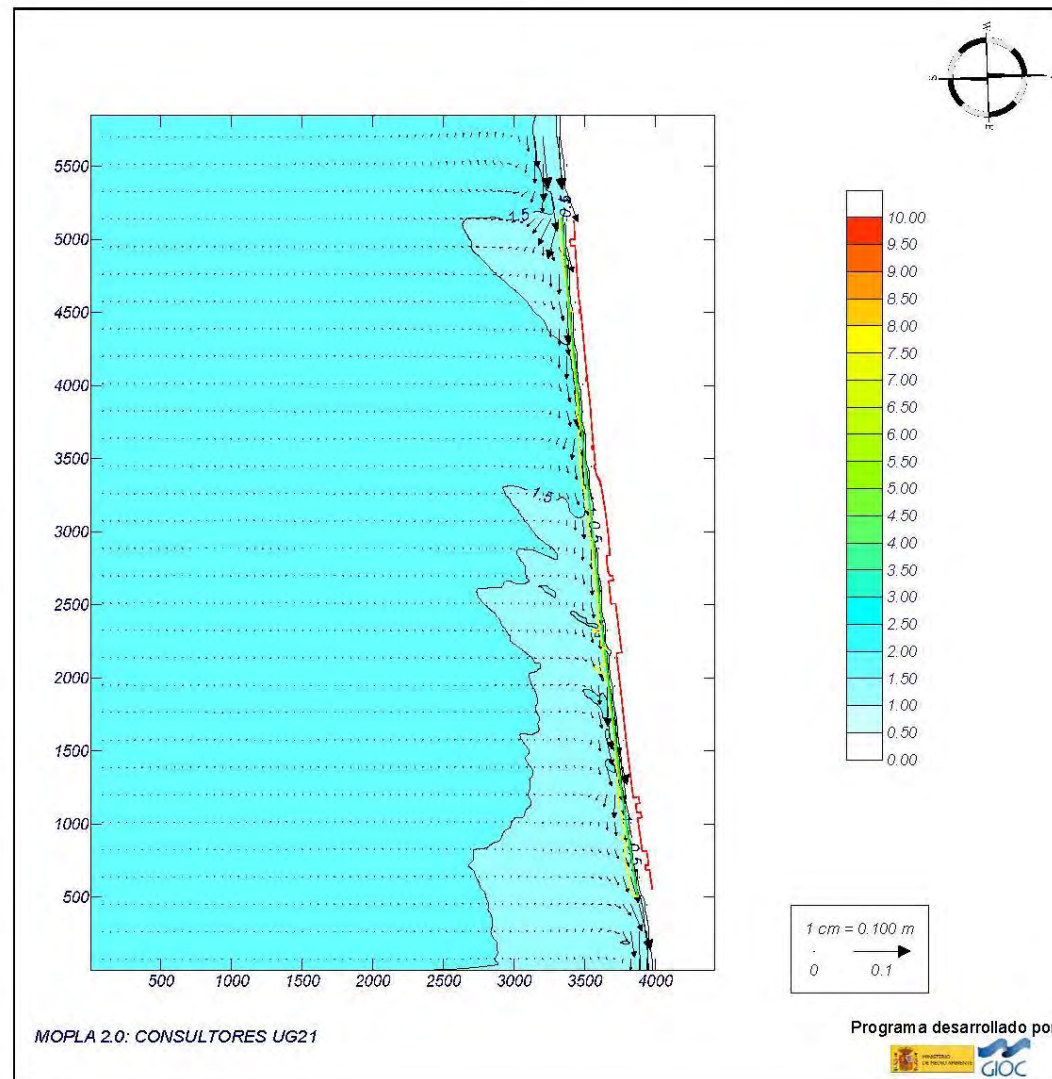


Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y altura de ola

Caso espectral: M303
M3: Poniente Malla 3
03: Espectral WSW Hs 1.70

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.7 m h: 50 m Tp: 0.153 Hz (Tp: 6.53695 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ _m : -43° (S45.0W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν: 14 m ² /s	

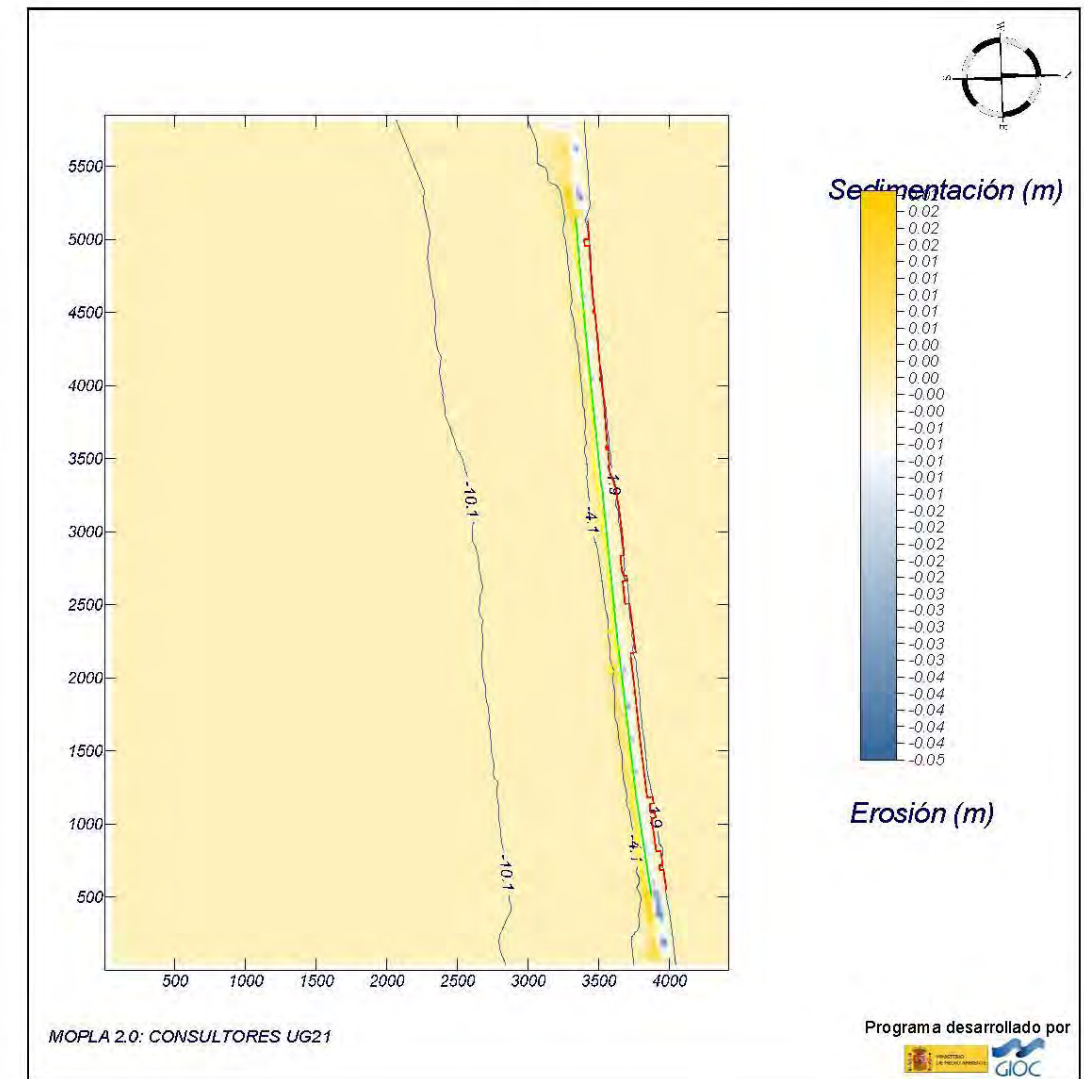


Proyecto:

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso espectral: M303
M3: Poniente Malla 3
03: Espectral WSW Hs 1.70

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.7 m h: 50 m Tp: 0.153 Hz (Tp: 6.53695 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ _m : -43° (S45.0W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν: 14 m ² /s	D ₅₀ : 0.53 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

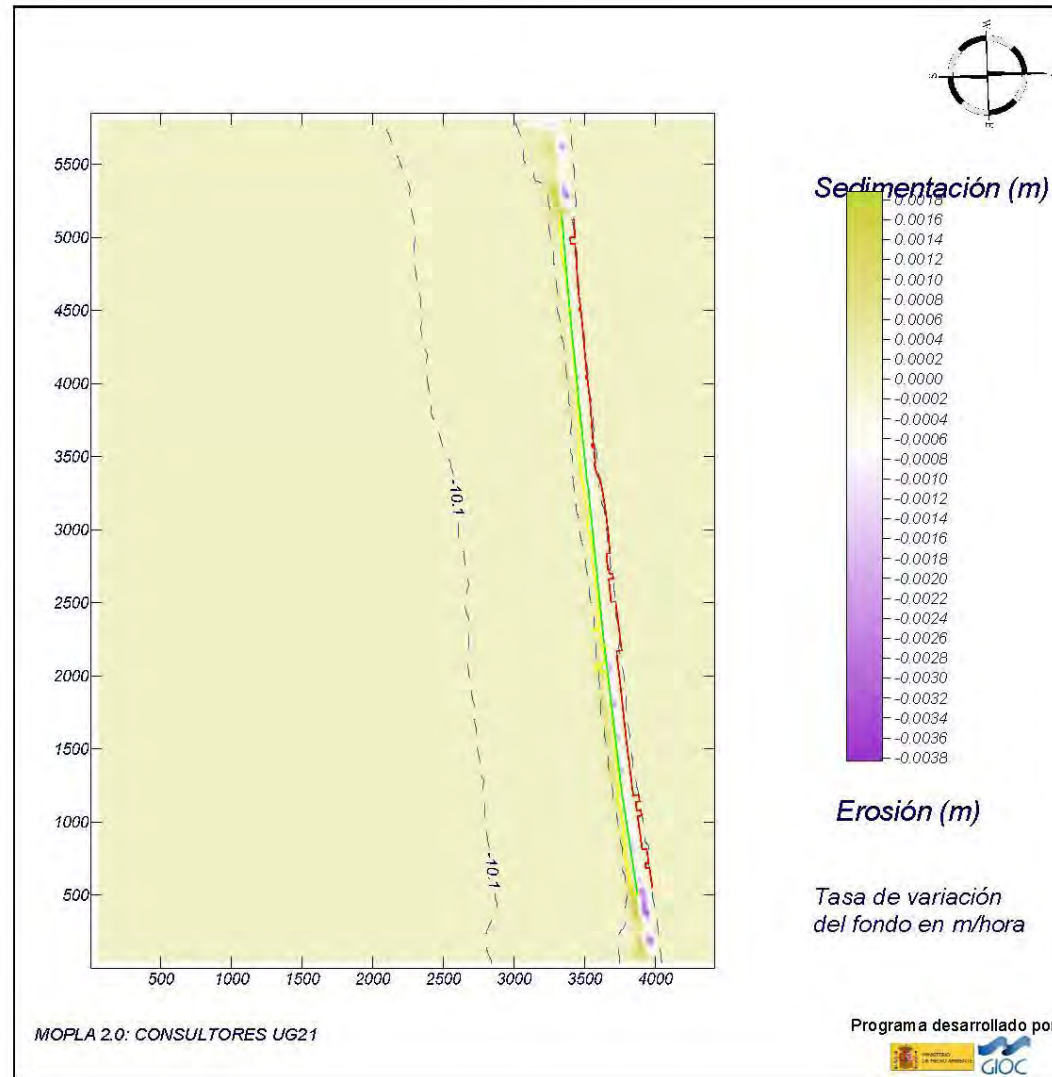


Proyecto:

Gráfico: Topografía inicial + variación inicial de la topografía

Caso espectral: M303
M3: Poniente Malla 3
03: Espectral WSW Hs 1.70

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.7 m h: 50 m Tp: 0.153 Hz (Tp: 6.53695 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m	D ₅₀ : 0.53 mm
Espectro direccional θ _m : -43° (S45.0W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ν: 14 m ² /s	Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

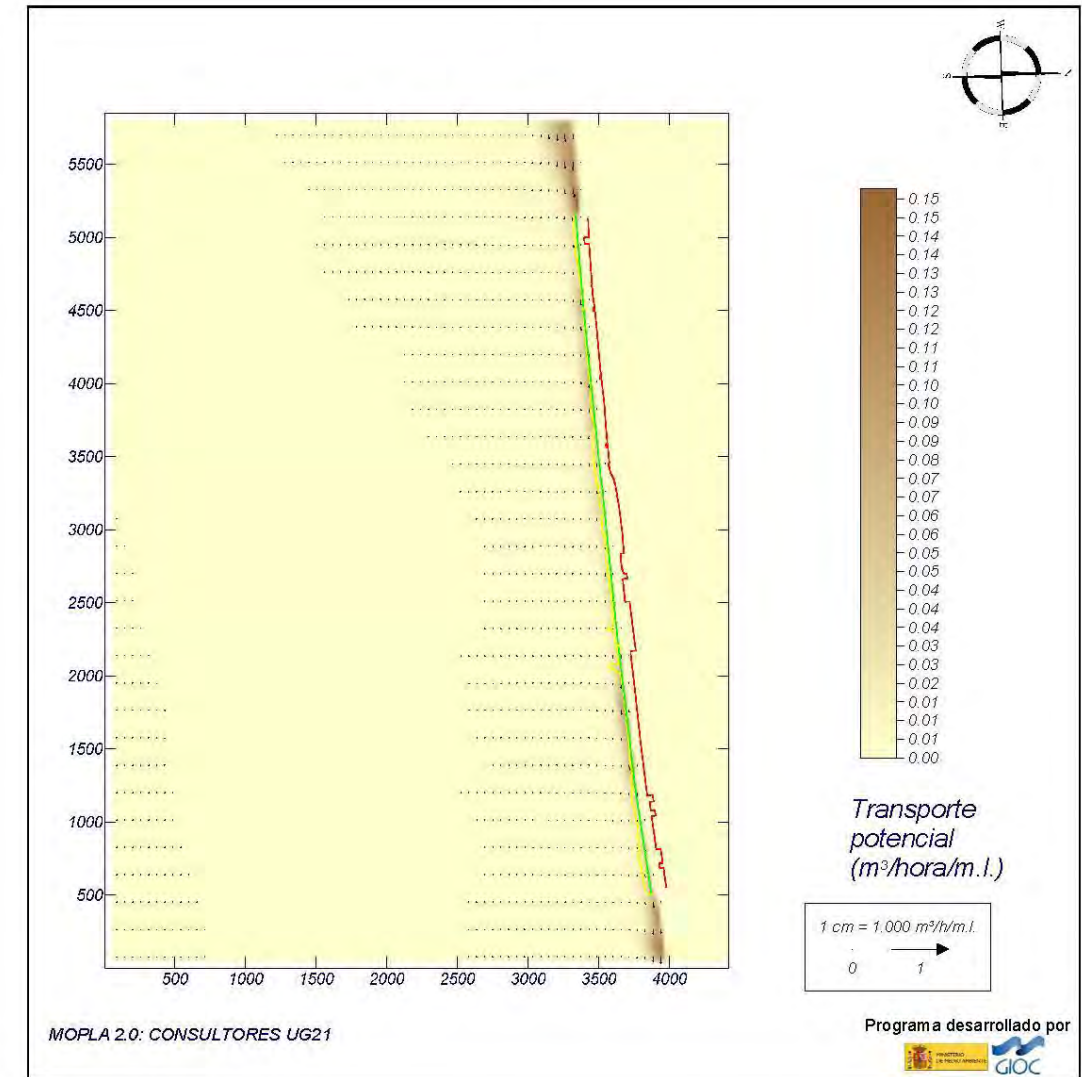


Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: M303
M3: Poniente Malla 3
03: Espectral WSW Hs 1.70

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.7 m h: 50 m Tp: 0.153 Hz (Tp: 6.53695 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m	D ₅₀ : 0.53 mm
Espectro direccional θ _m : -43° (S45.0W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ν: 14 m ² /s	Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

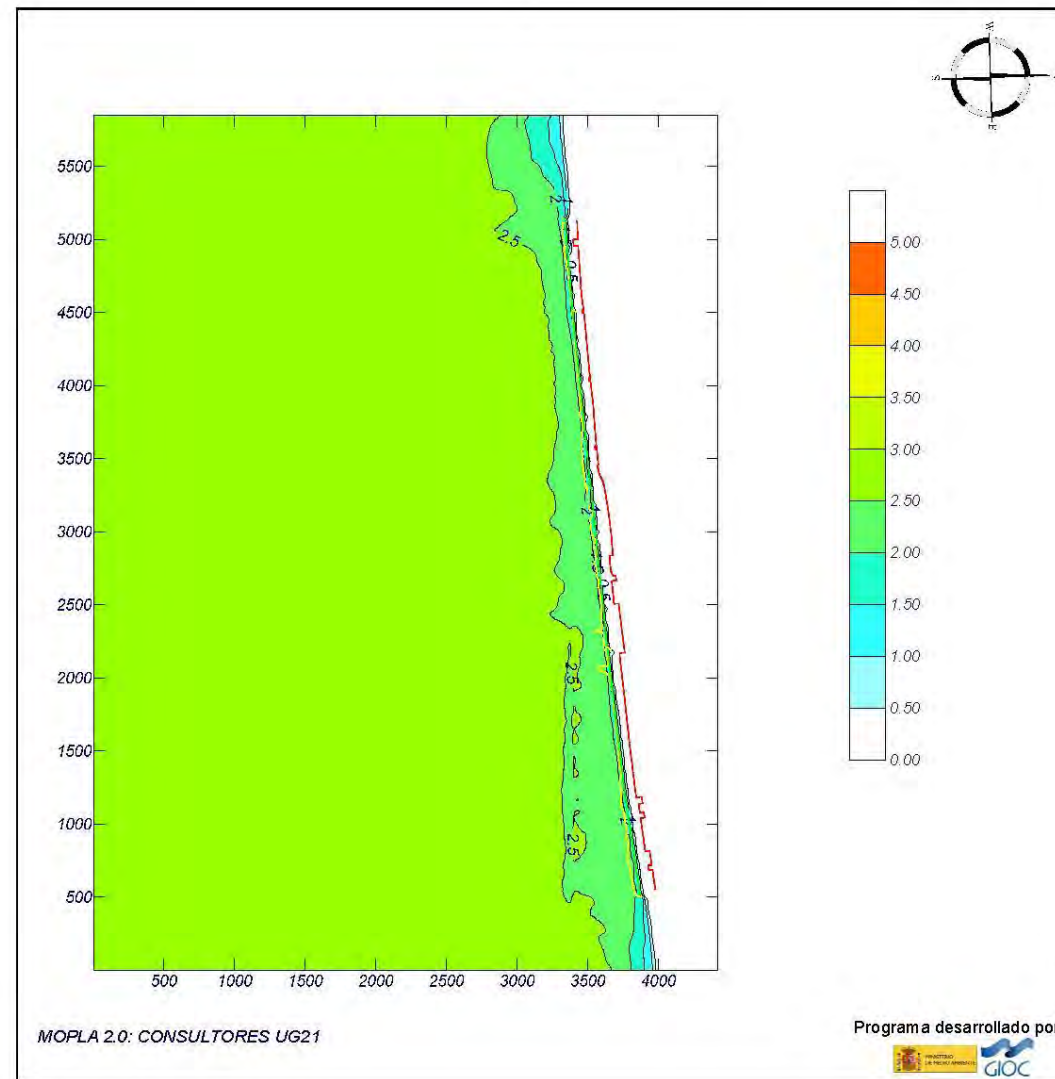


Proyecto:

Gráfico: *Altura de ola significativa*

Caso espectral: M304
M3: Poniente Malla 3
04: Espectral S Hs 3.10

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.1 m h: 50 m Tp: 0.122 Hz (Tp: 8.19672 s) σ : 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ_w : 2° (S) σ : 20° - Nº Comp.: 15		

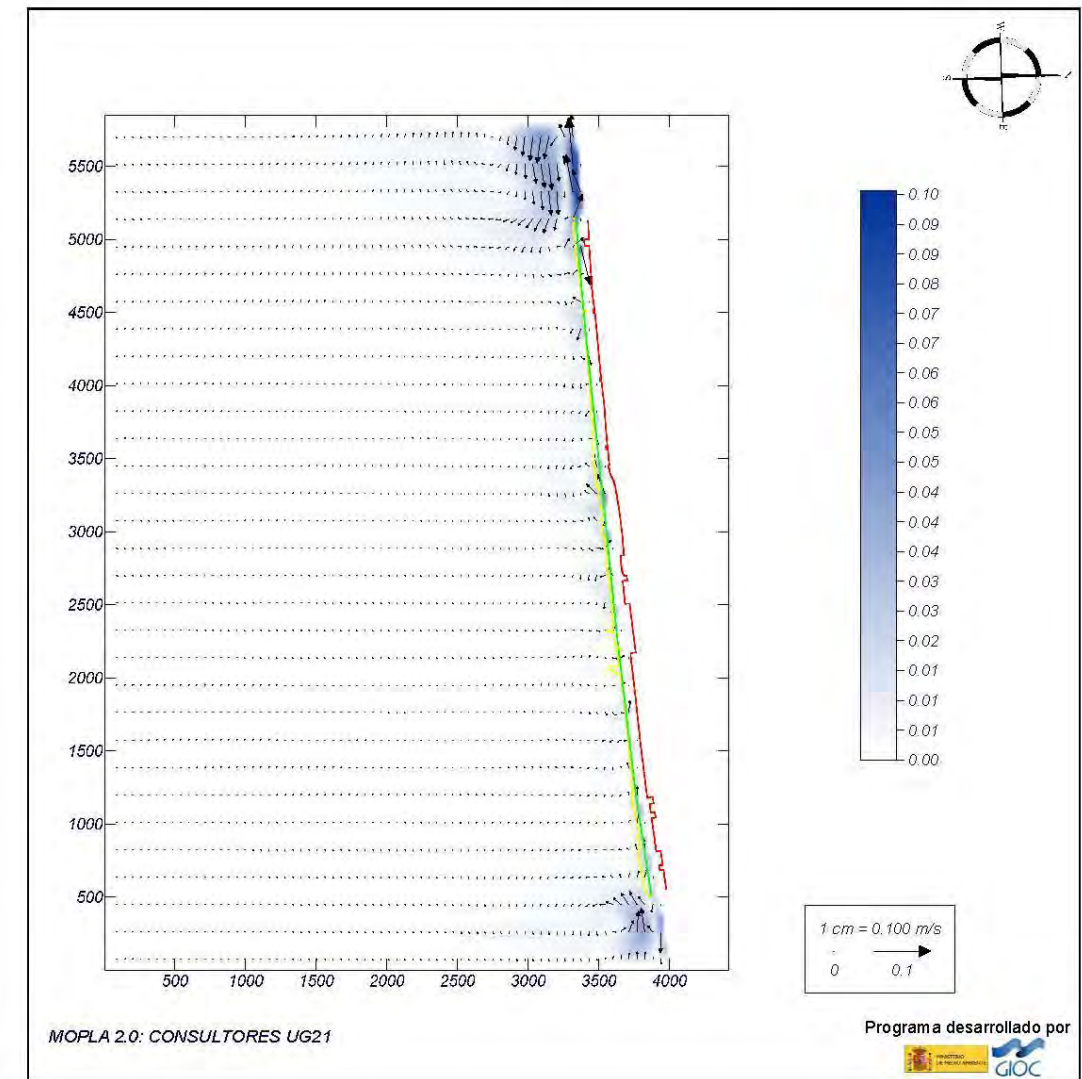


Proyecto:

Gráfico: *Vectores corriente*

Caso espectral: M304
M3: Poniente Malla 3
04: Espectral S Hs 3.10

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.1 m h: 50 m Tp: 0.122 Hz (Tp: 8.19672 s) σ : 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ_w : 2° (S) σ : 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν : 14 m ² /s	

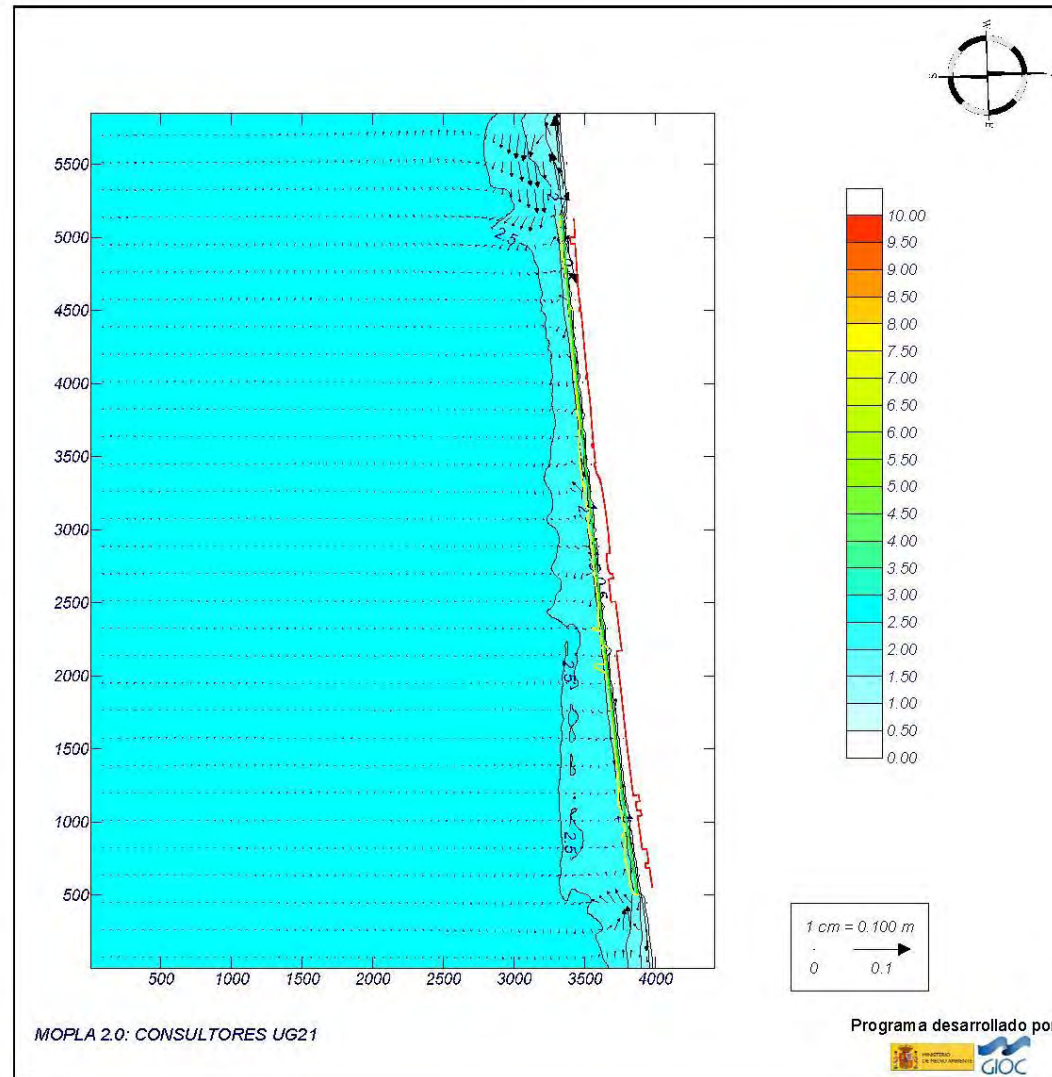


Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y altura de ola

Caso espectral: M304
M3: Poniente Malla 3
04: Espectral S Hs 3.10

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.1 m h: 50 m Tp: 0.122 Hz (Tp: 8.19672 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional 0 _w : 2° (S) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν: 14 m ² /s	

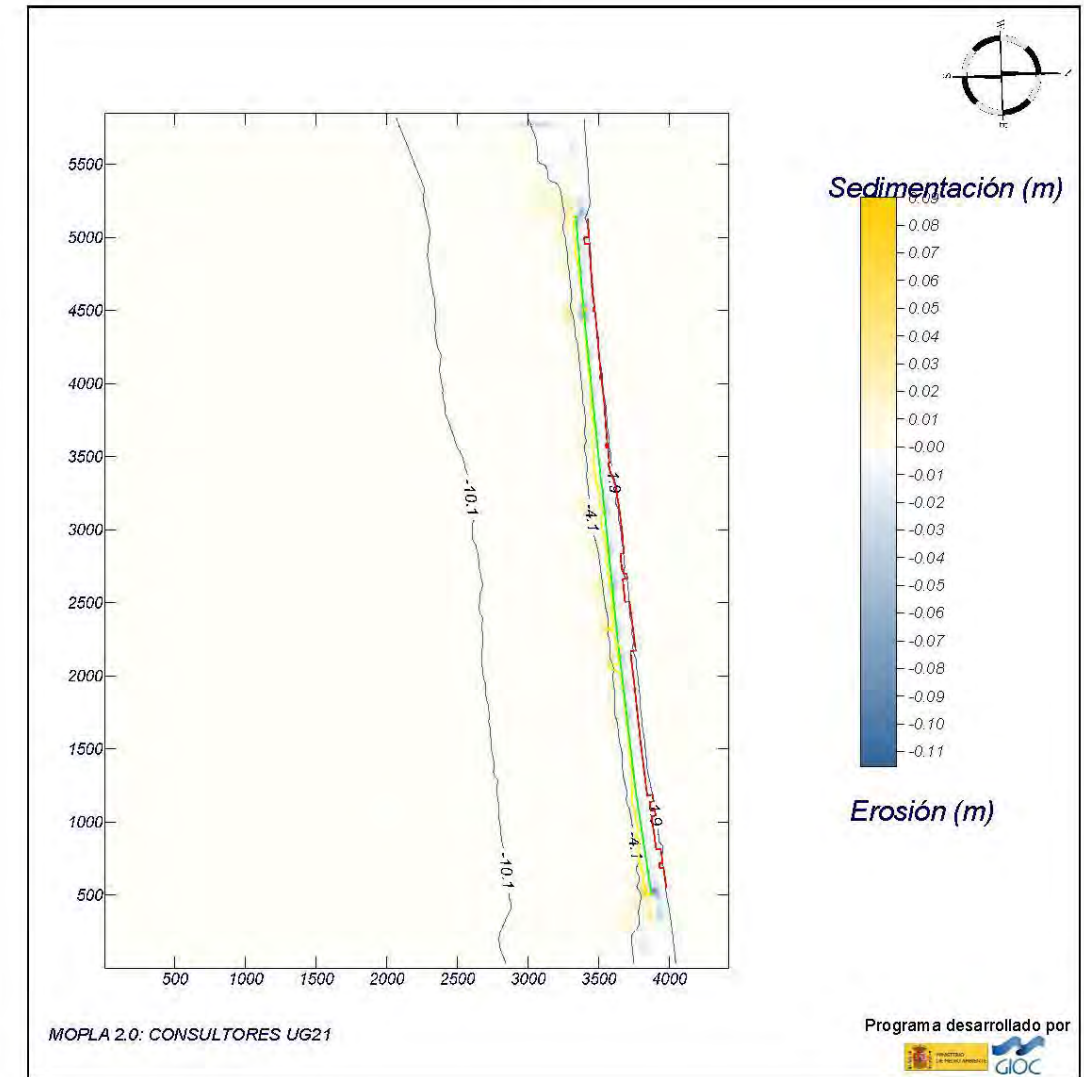


Proyecto:

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso espectral: M304
M3: Poniente Malla 3
04: Espectral S Hs 3.10

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.1 m h: 50 m Tp: 0.122 Hz (Tp: 8.19672 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional 0 _w : 2° (S) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν: 14 m ² /s	D ₅₀ : 0.53 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

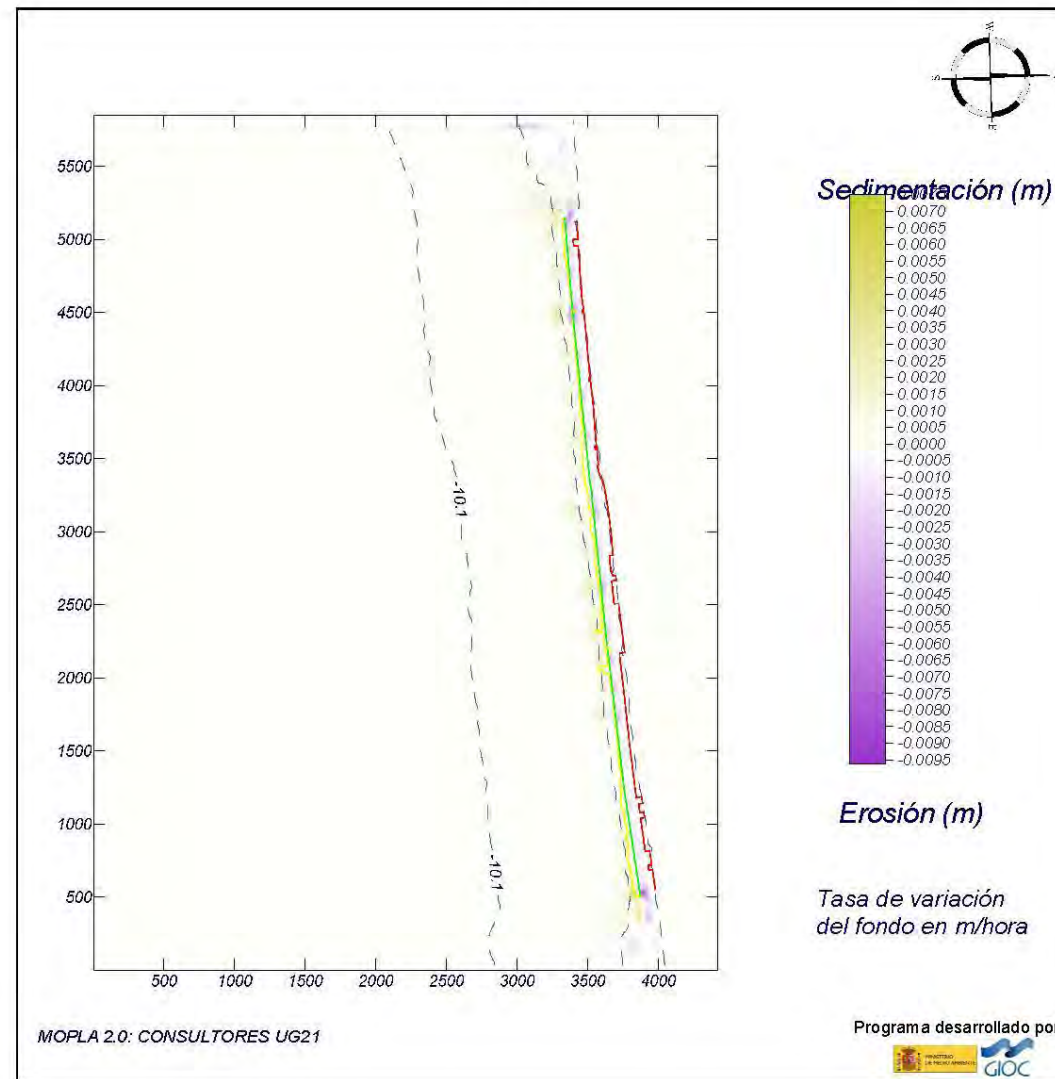


Proyecto:

Gráfico: Topografía inicial + variación inicial de la topografía

Caso espectral: M304
M3: Poniente Malla 3
04: Espectral S Hs 3.10

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.1 m h: 50 m Tp: 0.122 Hz (Tp: 8.19672 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m	D ₅₀ : 0.53 mm
Espectro direccional θ _m : 2° (S) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ν: 14 m ² /s	Duración: 12.0 h
		Formulación: Soulby

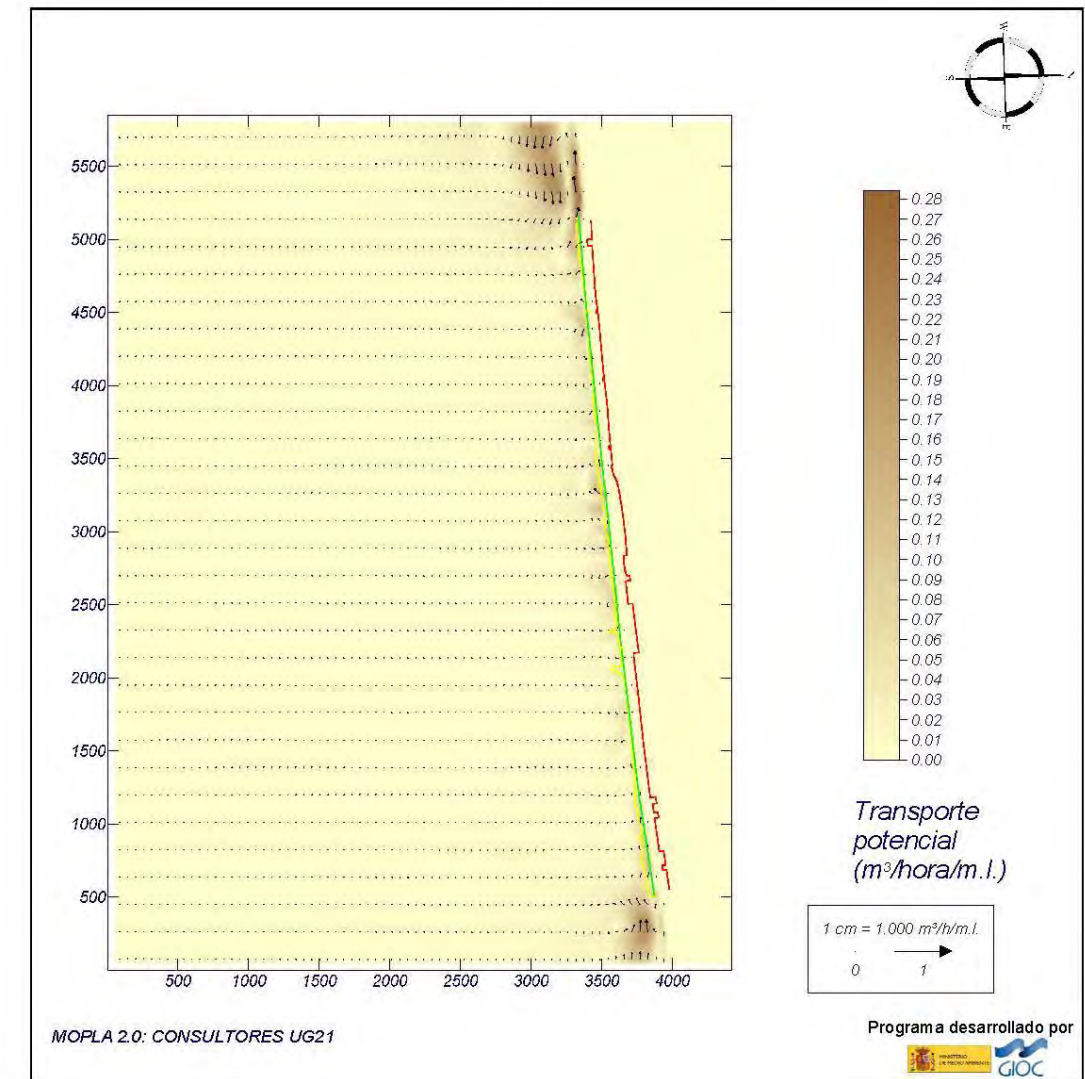


Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: M304
M3: Poniente Malla 3
04: Espectral S Hs 3.10

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.1 m h: 50 m Tp: 0.122 Hz (Tp: 8.19672 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m	D ₅₀ : 0.53 mm
Espectro direccional θ _m : 2° (S) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ν: 14 m ² /s	Duración: 12.0 h
		Formulación: Soulby

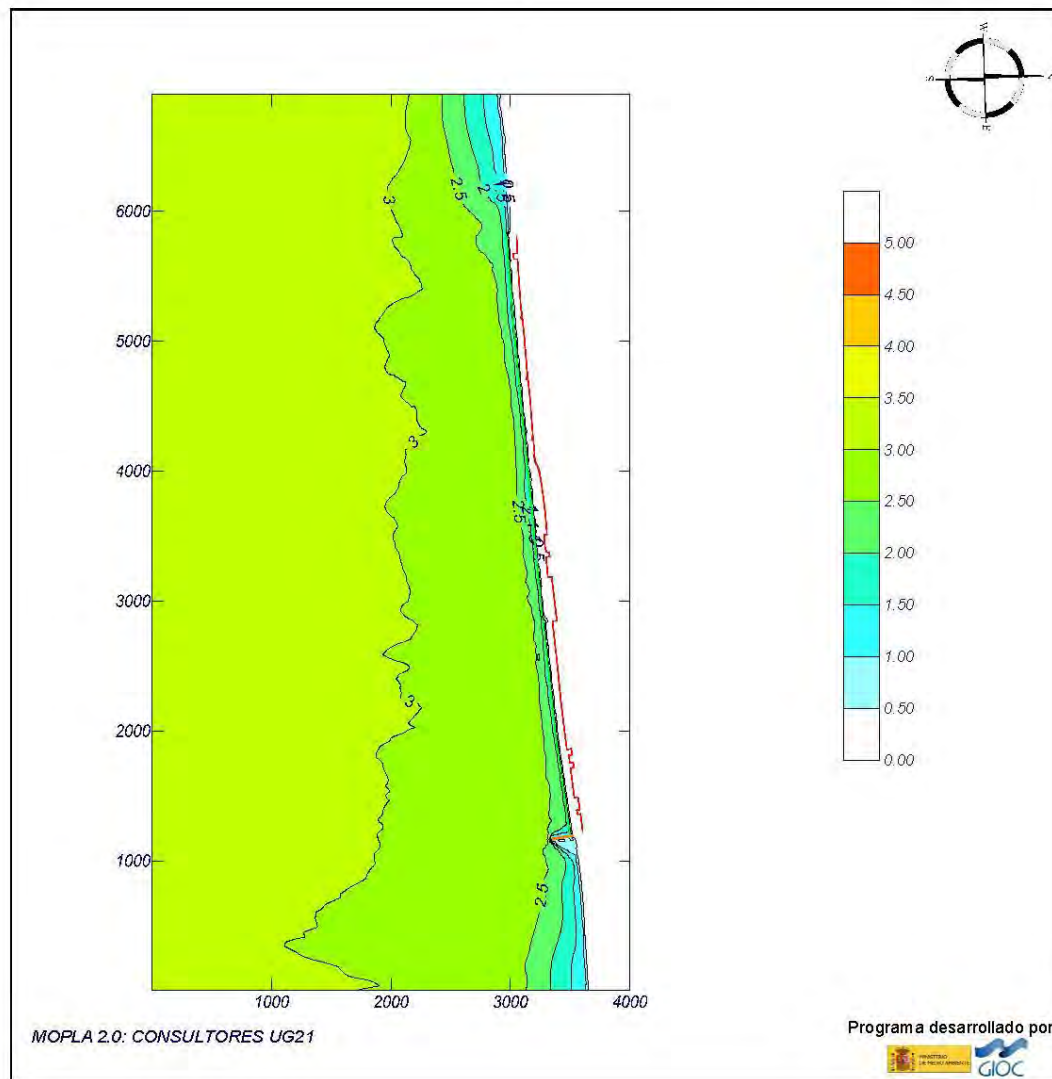


3. ALTERNATIVA 2

Proyecto:

Gráfico: *Altura de ola significativa*

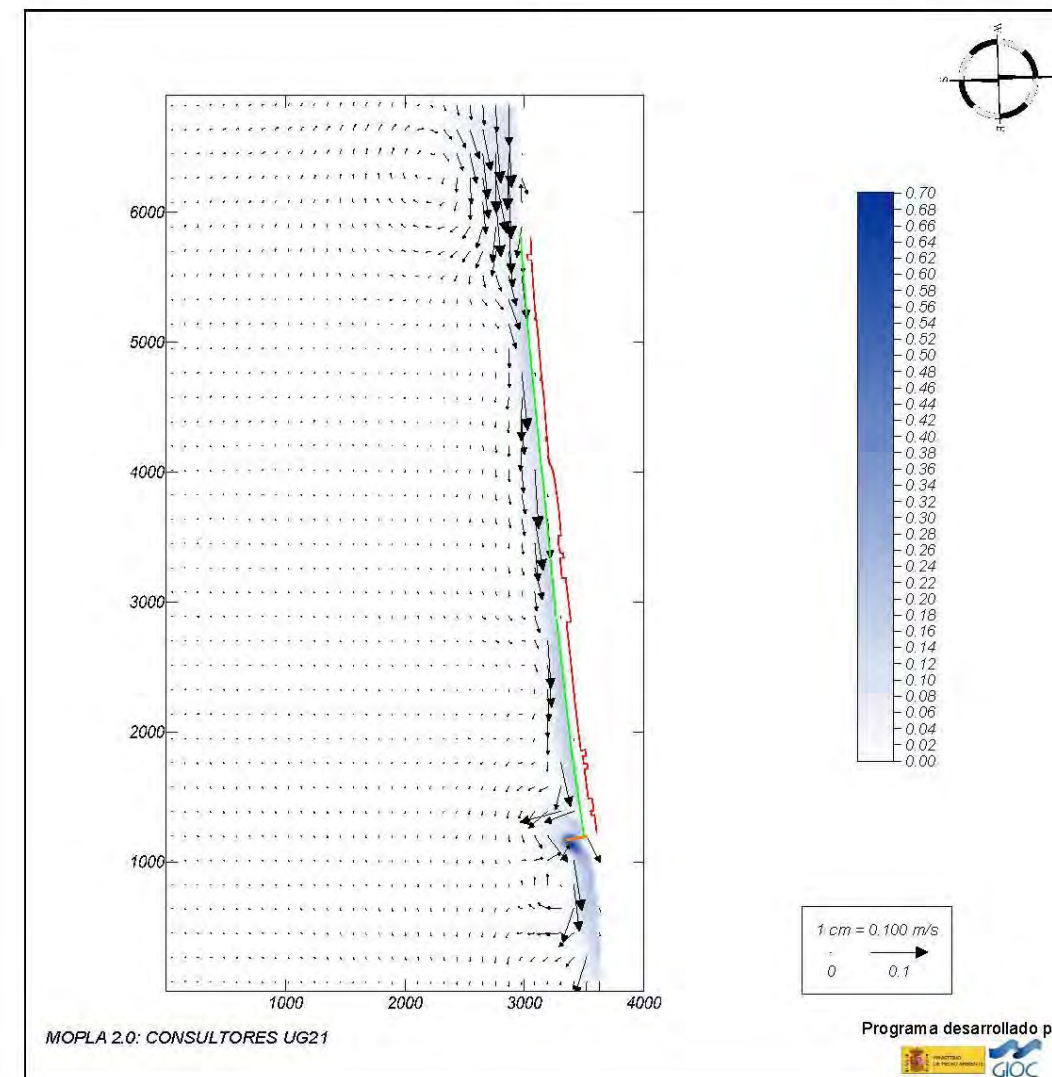
Caso espectral: M301 M3: Malla Poniente M3 01: Espectral SSW Hs 3.60	Características de la simulación		
	OLUCA-SP <i>Espectro frecuencial (TMA)</i> Hs: 3.6 m h: 50 m Tp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ _w : -20.5° (S22.5W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	COPLA-SP	MOPLA-SP



Proyecto:

Gráfico: *Vectores corriente*

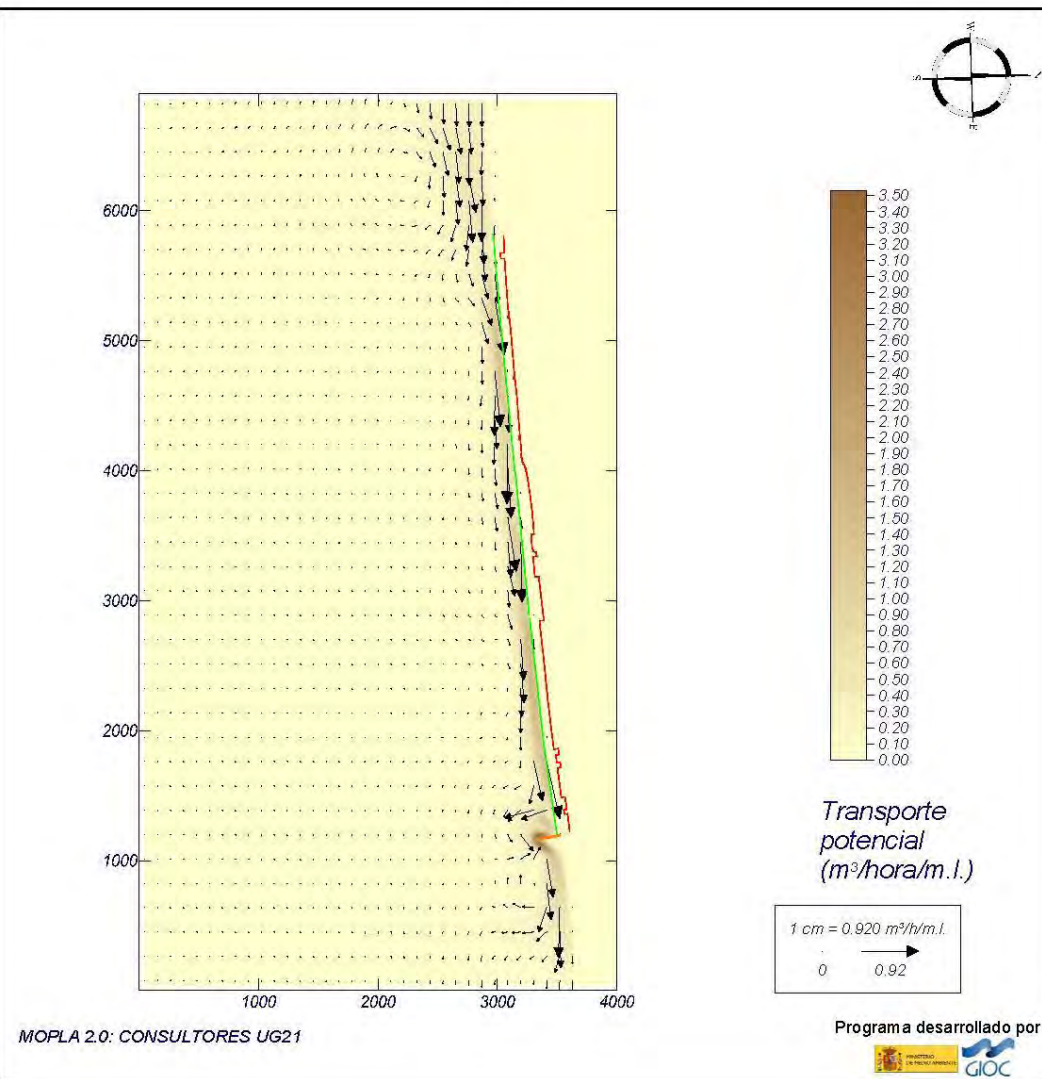
Caso espectral: M301 M3: Malla Poniente M3 01: Espectral SSW Hs 3.60	Características de la simulación		
	OLUCA-SP <i>Espectro frecuencial (TMA)</i> Hs: 3.6 m h: 50 m Tp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ _w : -20.5° (S22.5W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	COPLA-SP Rugosidad de Nikuradse K _{swc} : 1 m Viscosidad de remolino ν: 11 m ² /s	MOPLA-SP



Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

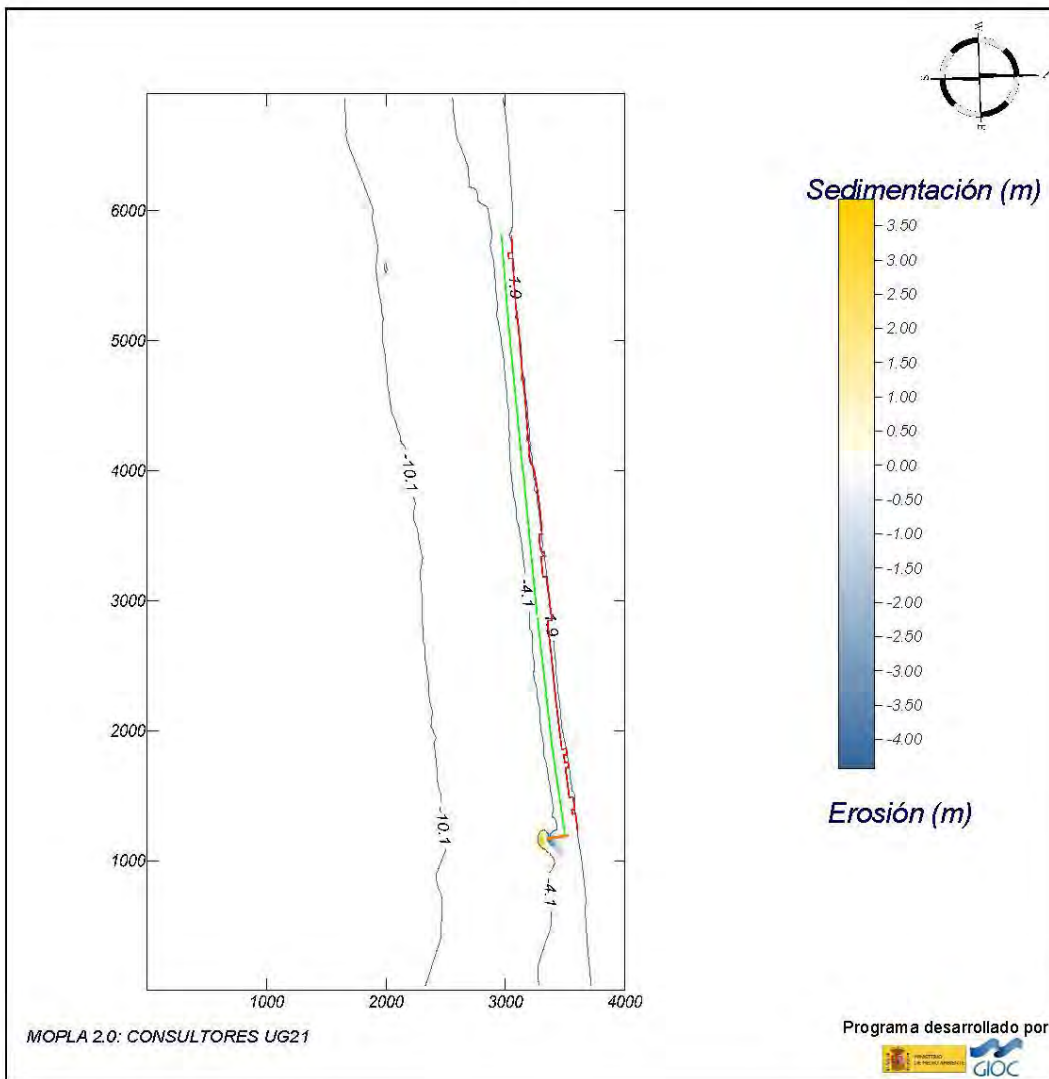
Caso espectral: M301 M3: Malla Poniente M3 01: Espectral SSW Hs 3.60	Características de la simulación		
	OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
	Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.6 m h: 50 m Tp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s) α : 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ_w : -20.5° (S22.5W) σ : 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino ν : 11 m ² /s	D ₅₀ : 0.53 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby



Proyecto:

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

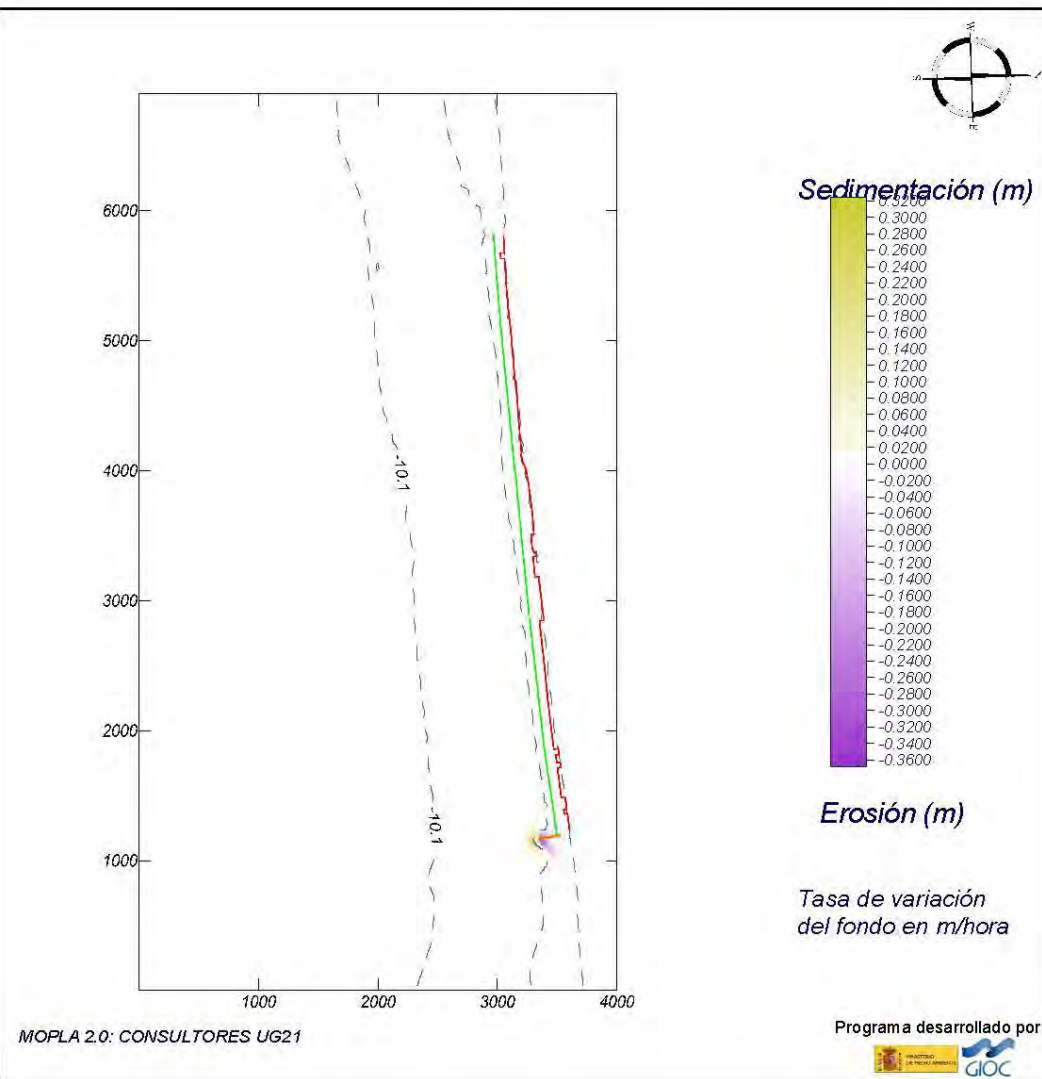
Caso espectral: M301 M3: Malla Poniente M3 01: Espectral SSW Hs 3.60	Características de la simulación		
	OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
	Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.6 m h: 50 m Tp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s) α : 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ_w : -20.5° (S22.5W) σ : 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino ν : 11 m ² /s	D ₅₀ : 0.53 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby



Proyecto:

Gráfico: Topografía inicial + variación inicial de la topografía

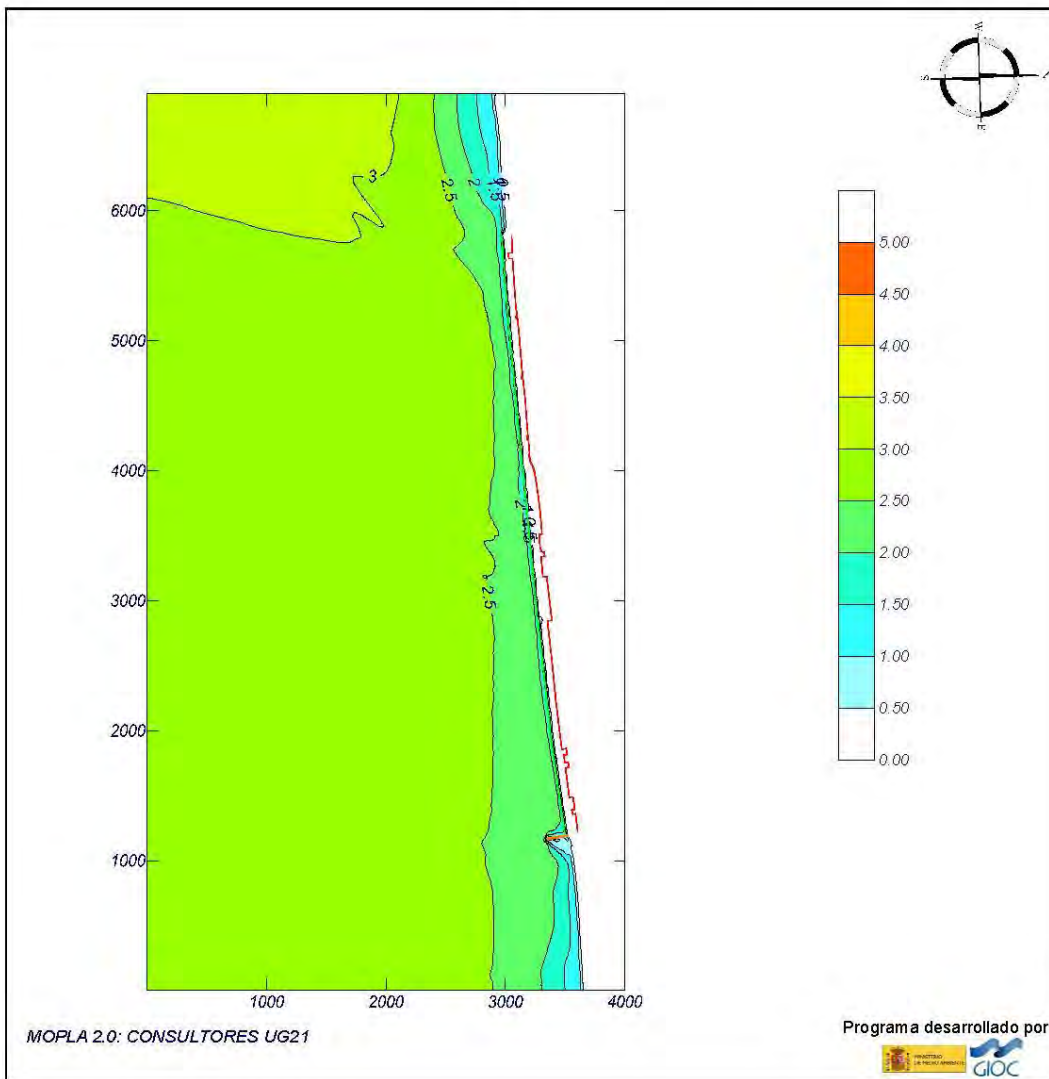
Caso espectral: M301 M3: Malla Poniente M3 01: Espectral SSW Hs 3.60	Características de la simulación		
	OLUCA-SP Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.6 m h: 50 m Tp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s) α : 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ_w : -20.5° (S22.5W) α : 20° - Nº Comp.: 15	COPLA-SP Rugosidad de Nikuradze Kswc: 1 m Viscosidad de remolino ν : 11 m ² /s	MOPLA-SP D ₅₀ : 0.53 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby



Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significativa

Caso espectral: M302 M3: Malla Poniente M3 02: Espectral SW Hs 3.20	Características de la simulación		
	OLUCA-SP Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.2 m h: 50 m Tp: 0.12 Hz (Tp: 8.33333 s) α : 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ_w : -43° (S45.0W) α : 20° - Nº Comp.: 15	COPLA-SP	MOPLA-SP

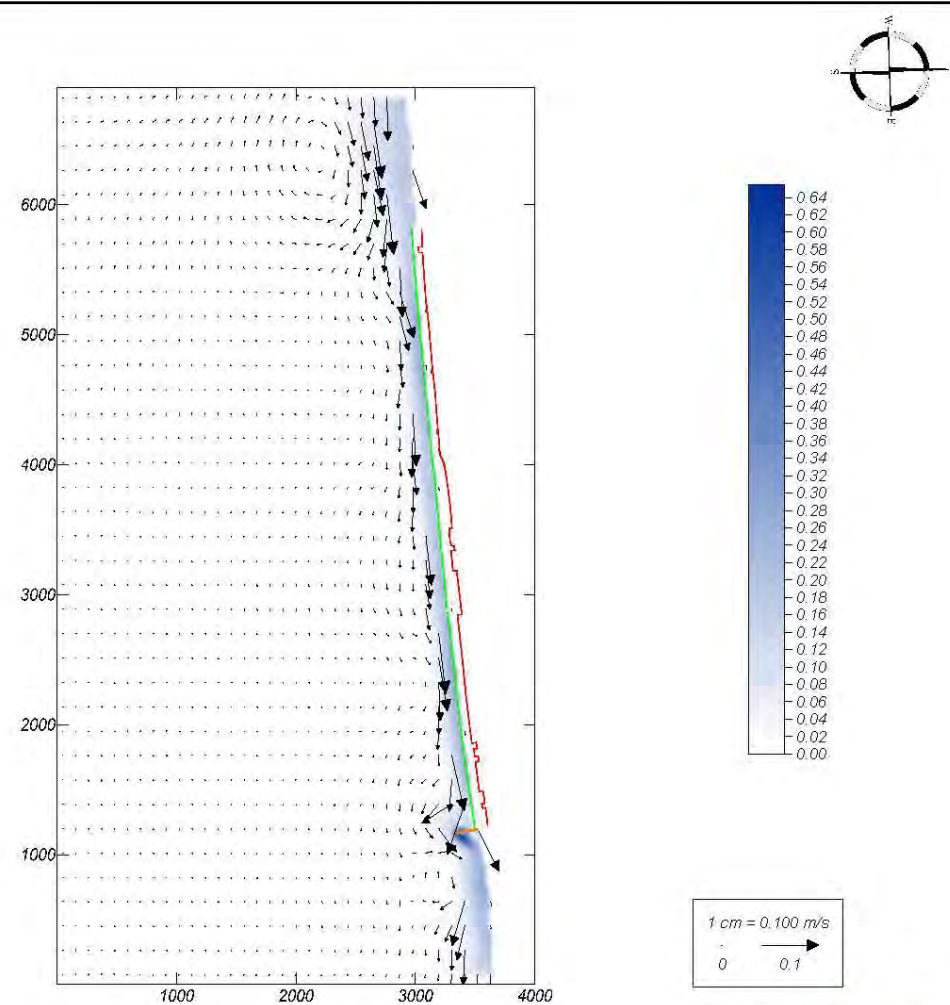


Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: M302
M3: Malla Poniente M3
02: Espectral SW Hs 3.20

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.2 m h: 50 m Tp: 0.12 Hz (Tp: 8.33333 s) α : 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ_w : -43° (S45.0W) σ : 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino ν : 11 m ² /s	

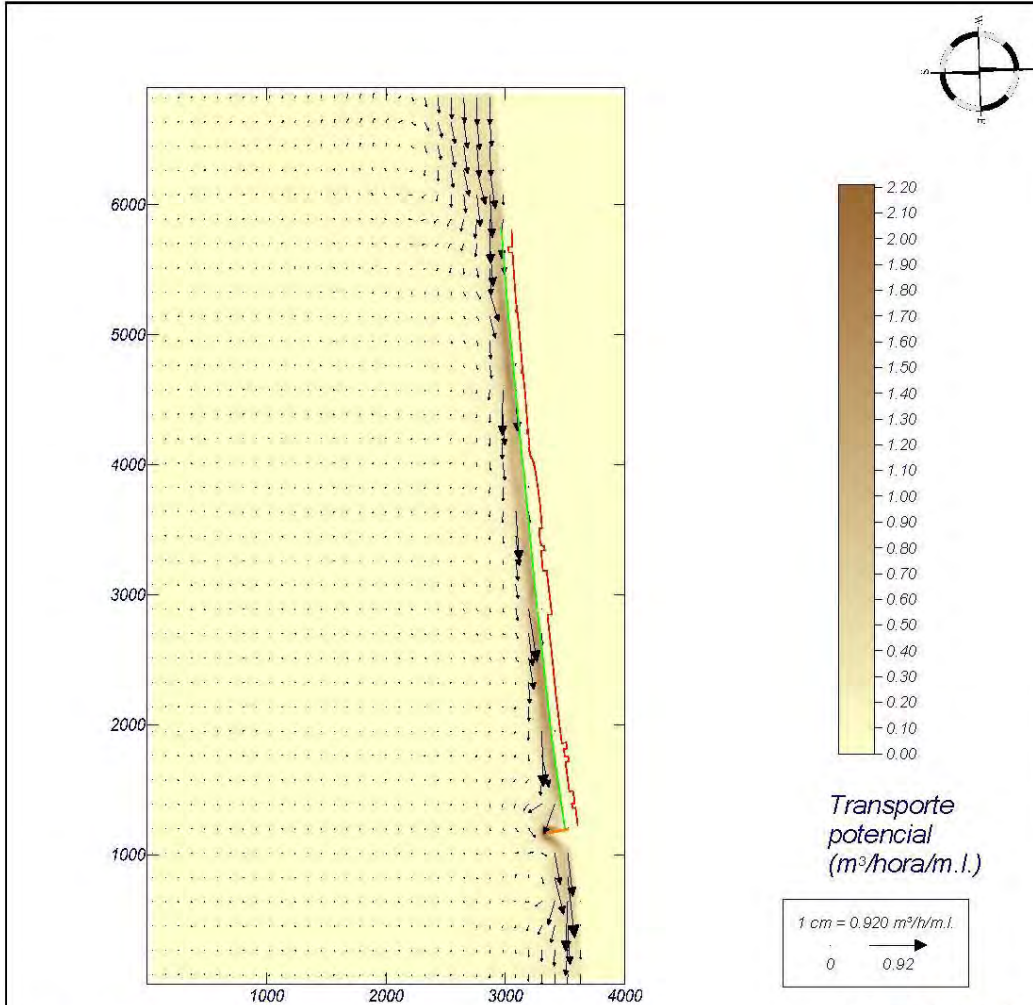


Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: M302
M3: Malla Poniente M3
02: Espectral SW Hs 3.20

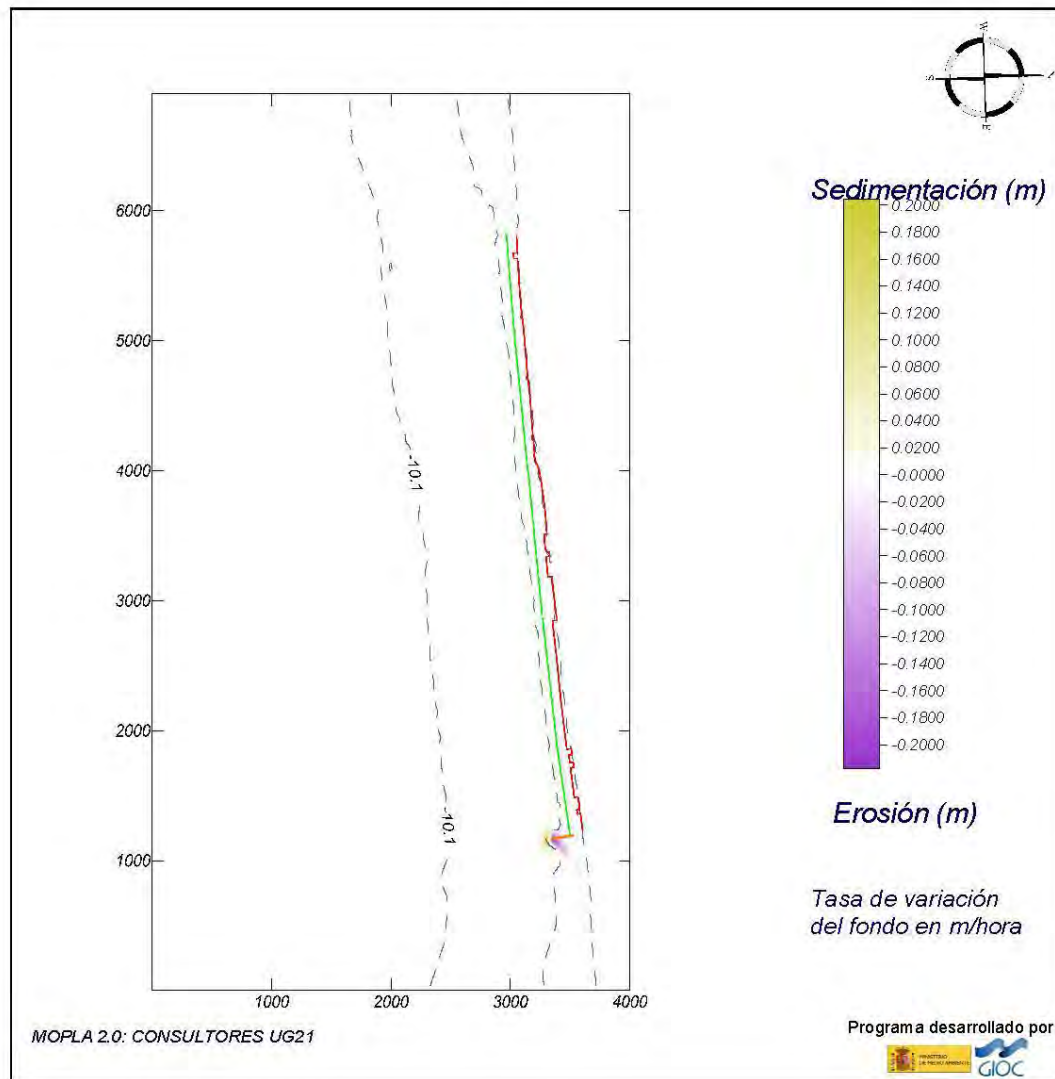
Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.2 m h: 50 m Tp: 0.12 Hz (Tp: 8.33333 s) α : 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ_w : -43° (S45.0W) σ : 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino ν : 11 m ² /s	D ₅₀ : 0.53 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby



Proyecto:

Gráfico: Topografía inicial + variación inicial de la topografía

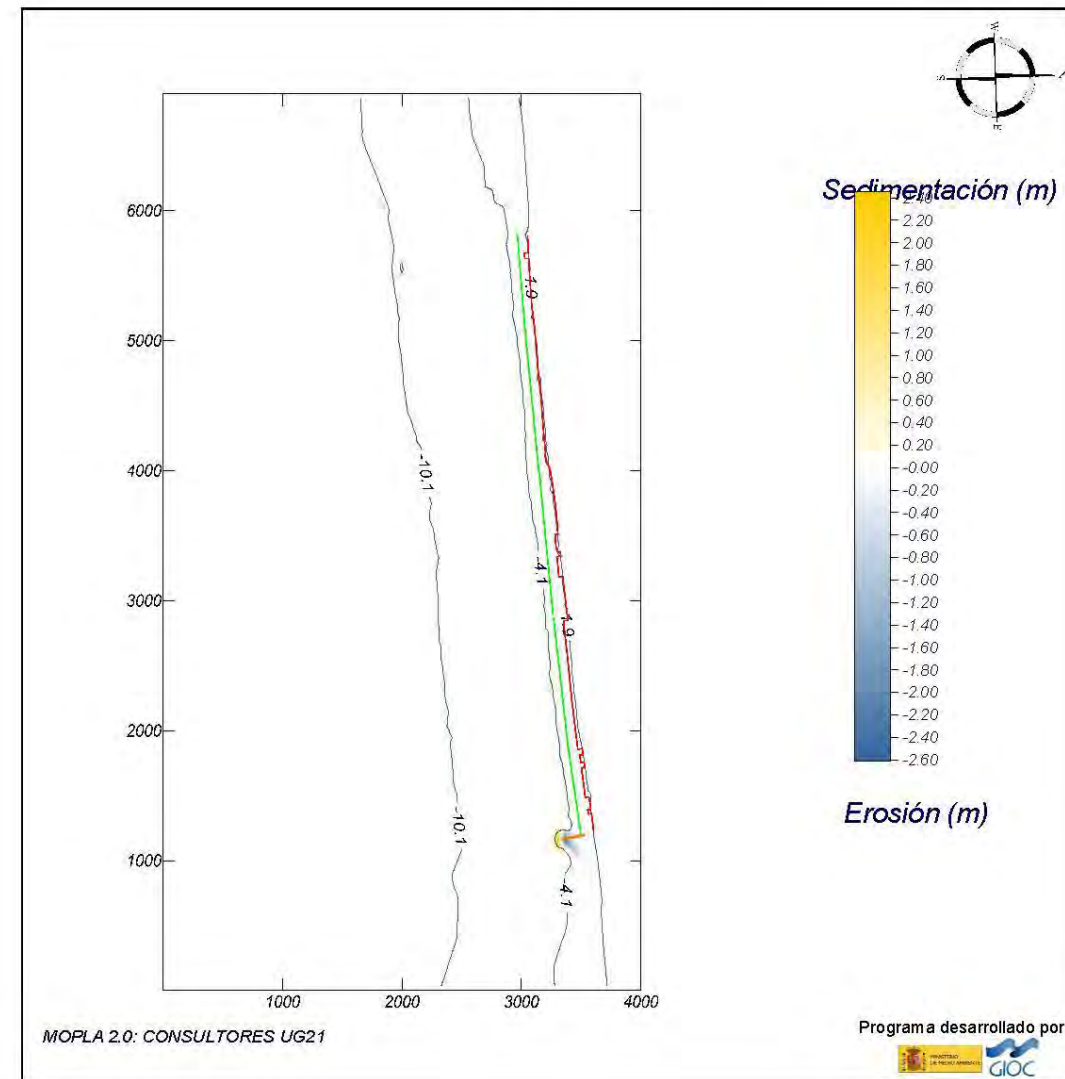
Caso espectral: M302 M3: Malla Poniente M3 02: Espectral SW Hs 3.20	Características de la simulación		
	OLUCA-SP Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.2 m h: 50 m Tp: 0.12 Hz (Tp: 8.33333 s) α : 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ_w : -43° (S45.0W) α : 20° - Nº Comp.: 15	COPLA-SP Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino ν : 11 m ² /s	MOPLA-SP D ₅₀ : 0.53 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby



Proyecto:

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

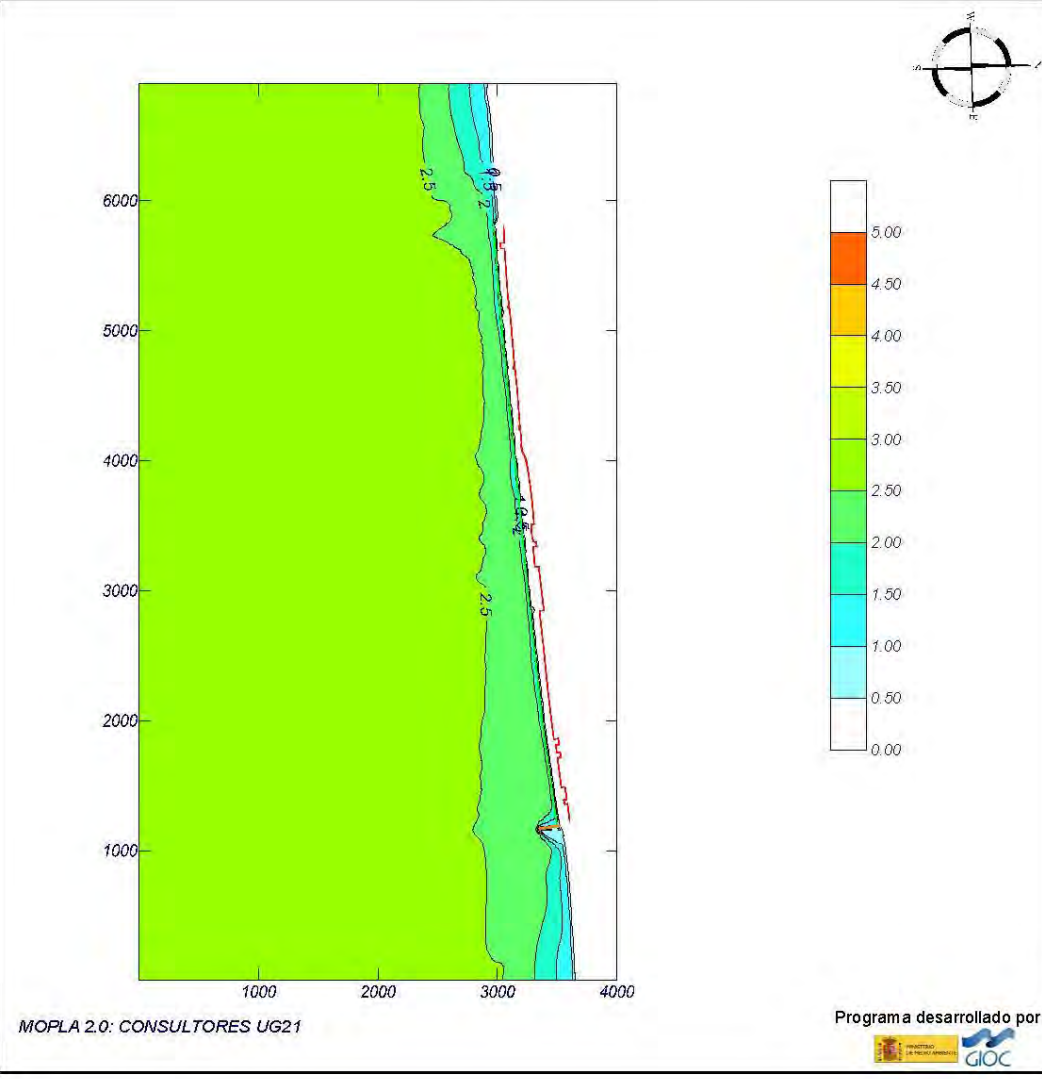
Caso espectral: M302 M3: Malla Poniente M3 02: Espectral SW Hs 3.20	Características de la simulación		
	OLUCA-SP Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.2 m h: 50 m Tp: 0.12 Hz (Tp: 8.33333 s) α : 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ_w : -43° (S45.0W) α : 20° - Nº Comp.: 15	COPLA-SP Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino ν : 11 m ² /s	MOPLA-SP D ₅₀ : 0.53 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby



Proyecto:

Gráfico: *Altura de ola significativa*

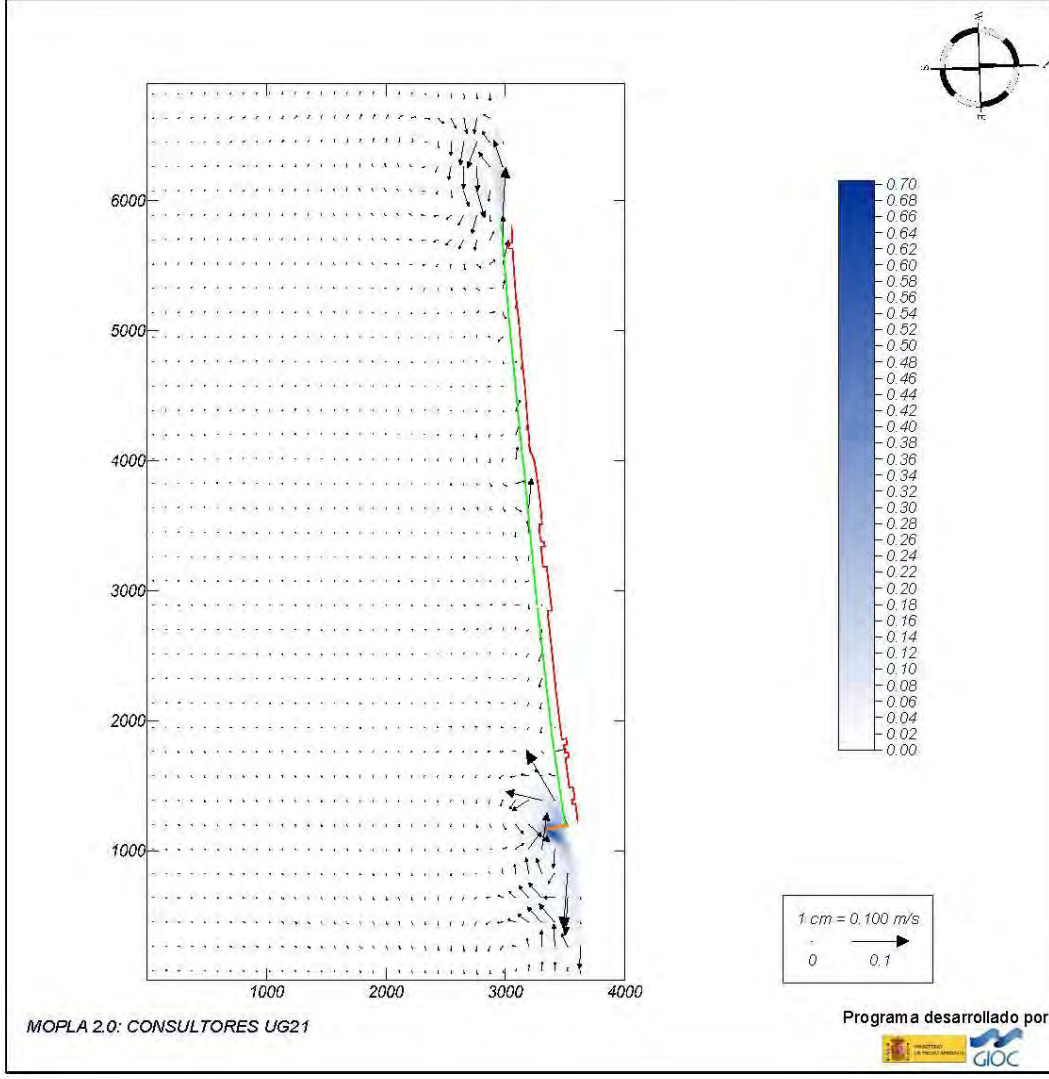
Caso espectral: M304 M3: Malla Poniente M3 04: Espectral S Hs 3.10	Características de la simulación		
	OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
	Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.1 m h: 50 m Tp: 0.122 Hz (Tp: 8.19672 s) ω : 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ_w : 2° (S) σ : 20° - Nº Comp.: 15		



Proyecto:

Gráfico: *Vectores corriente*

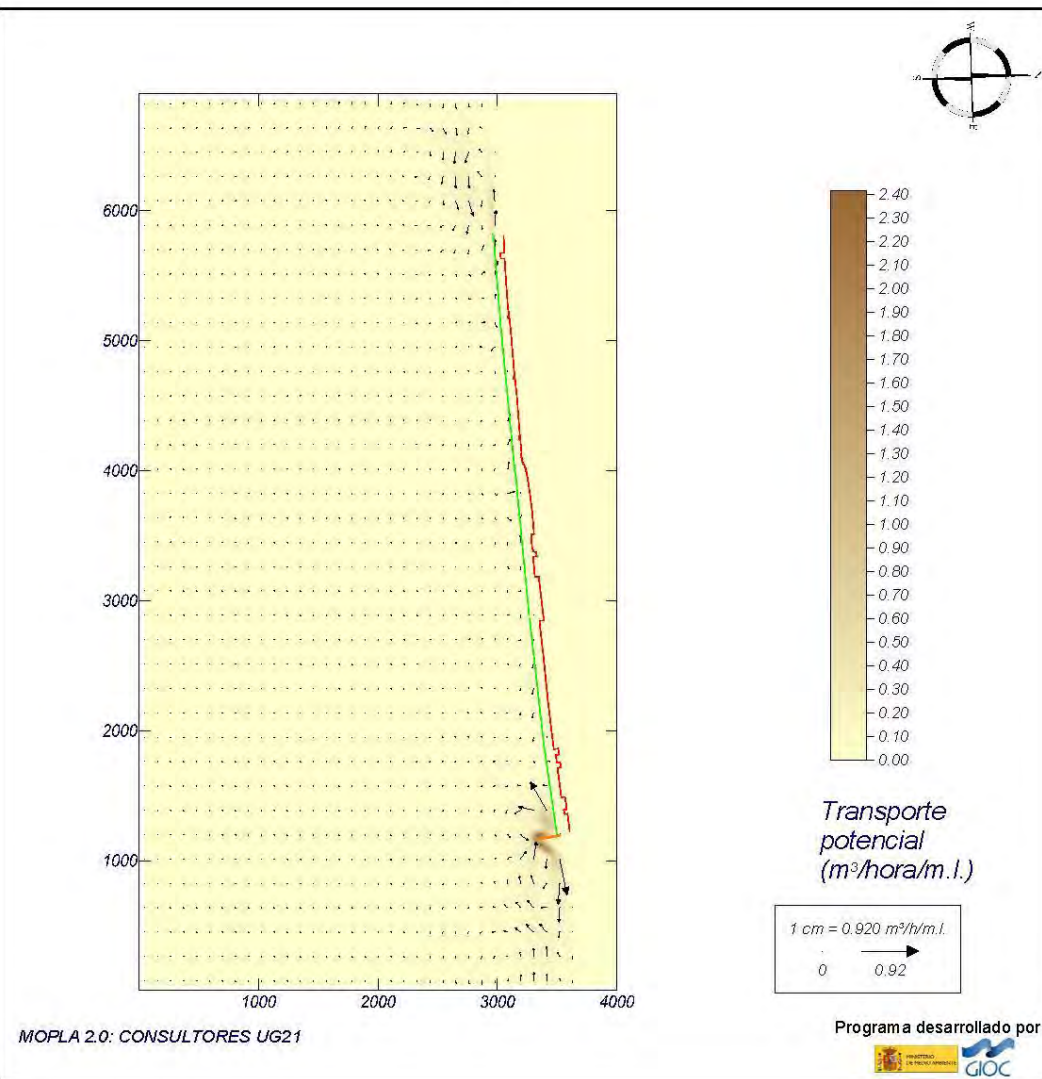
Caso espectral: M304 M3: Malla Poniente M3 04: Espectral S Hs 3.10	Características de la simulación		
	OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
	Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.1 m h: 50 m Tp: 0.122 Hz (Tp: 8.19672 s) ω : 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ_w : 2° (S) σ : 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν : 11 m ² /s	



Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

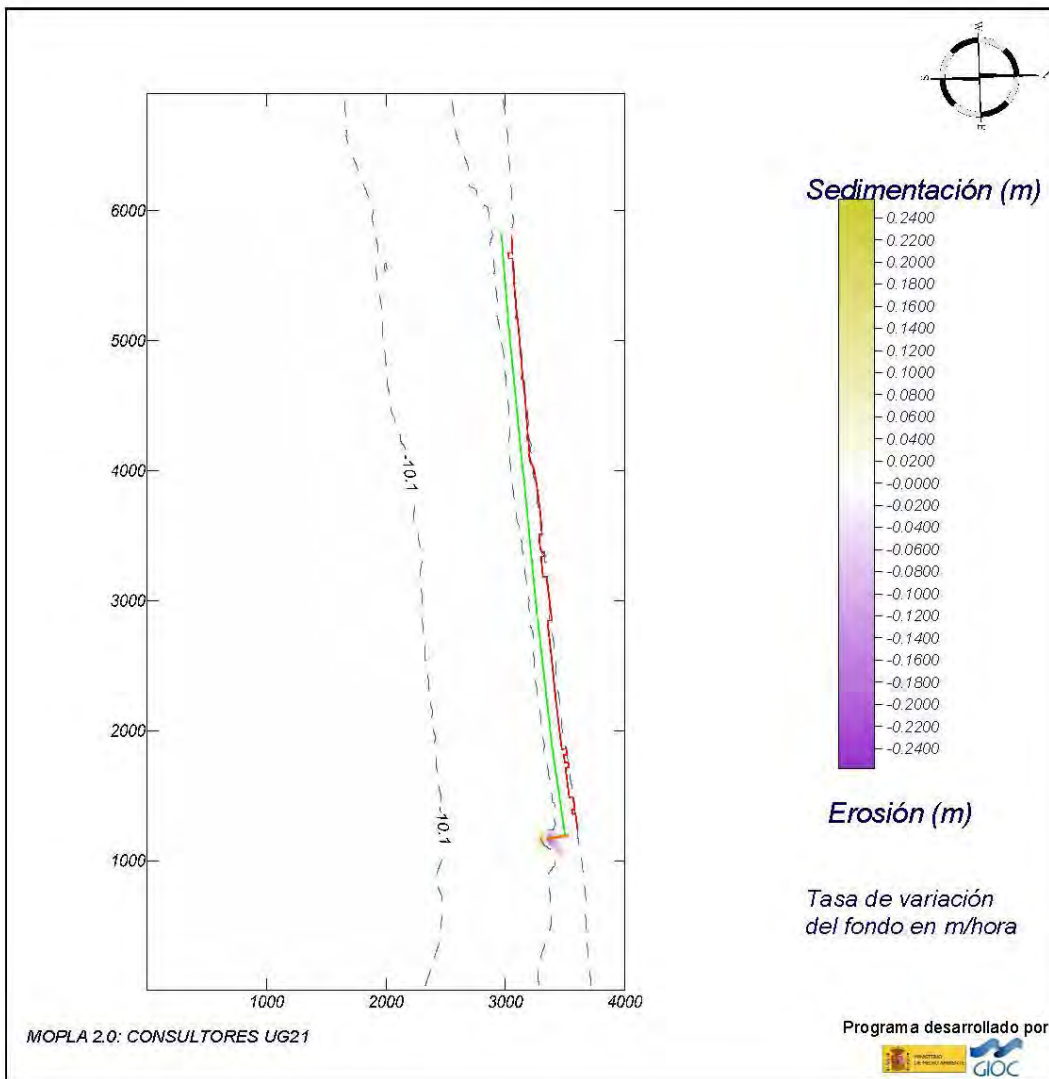
Caso espectral: M304 M3: Malla Poniente M3 04: Espectral S Hs 3.10	Características de la simulación		
	OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
	Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.1 m h: 50 m Tp: 0.122 Hz (Tp: 8.19672 s) α : 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ_w : 2° (S) σ : 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino ν : 11 m ² /s	D ₅₀ : 0.53 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby



Proyecto:

Gráfico: Topografía inicial + variación inicial de la topografía

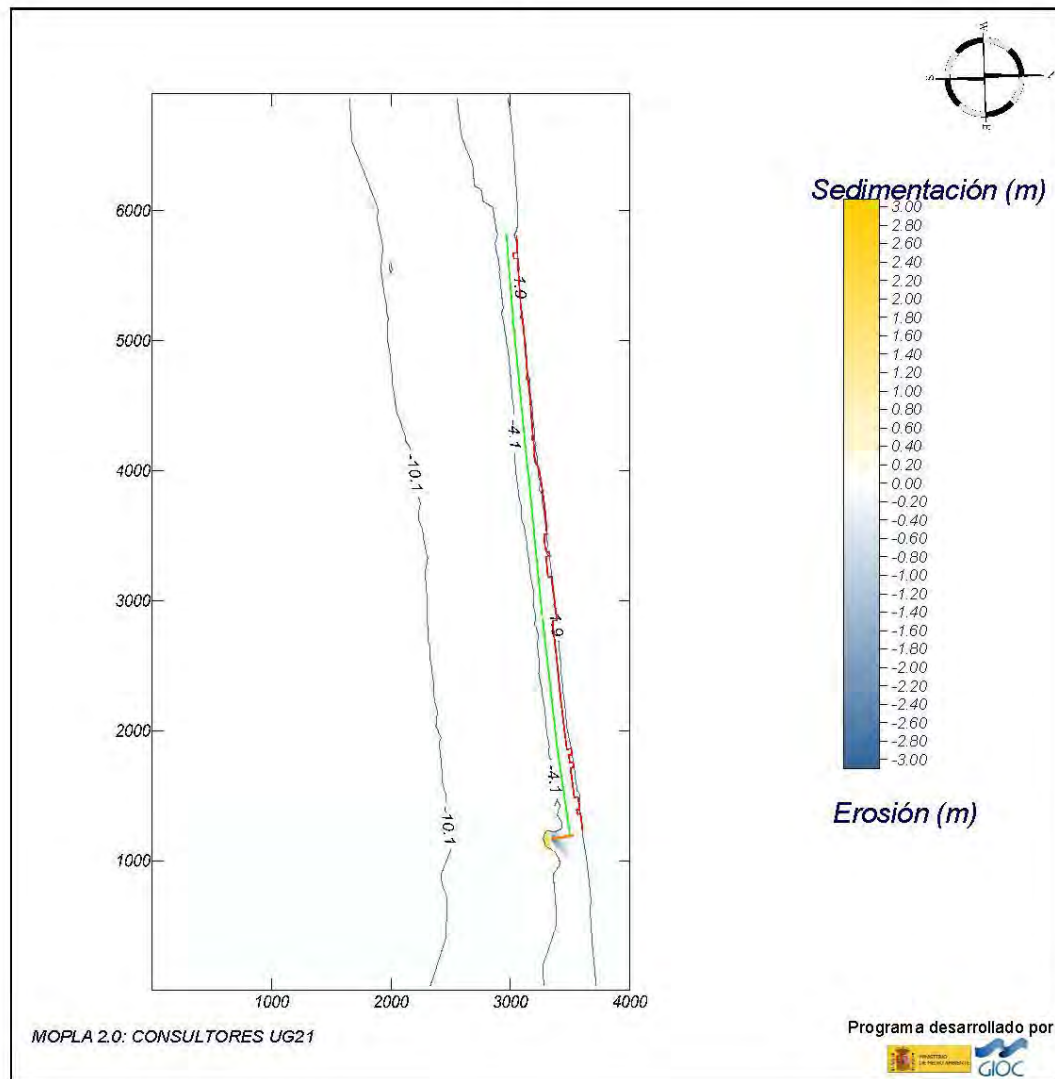
Caso espectral: M304 M3: Malla Poniente M3 04: Espectral S Hs 3.10	Características de la simulación		
	OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
	Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.1 m h: 50 m Tp: 0.122 Hz (Tp: 8.19672 s) α : 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ_w : 2° (S) σ : 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino ν : 11 m ² /s	D ₅₀ : 0.53 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby



Proyecto:

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

<p>Caso espectral: M304 M3: Malla Poniente M3 04: Espectral S Hs 3.10</p>	Características de la simulación		
	<p>OLUCA-SP Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.1 m h: 50 m Tp: 0.122 Hz (Tp: 8.19672 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ_w: 2° (S) σ: 20° - Nº Comp.: 15</p>	<p>COPLA-SP Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino ν: 11 m²/s</p>	<p>MOPLA-SP D₅₀: 0.53 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby</p>



4. ALTERNATIVA 3

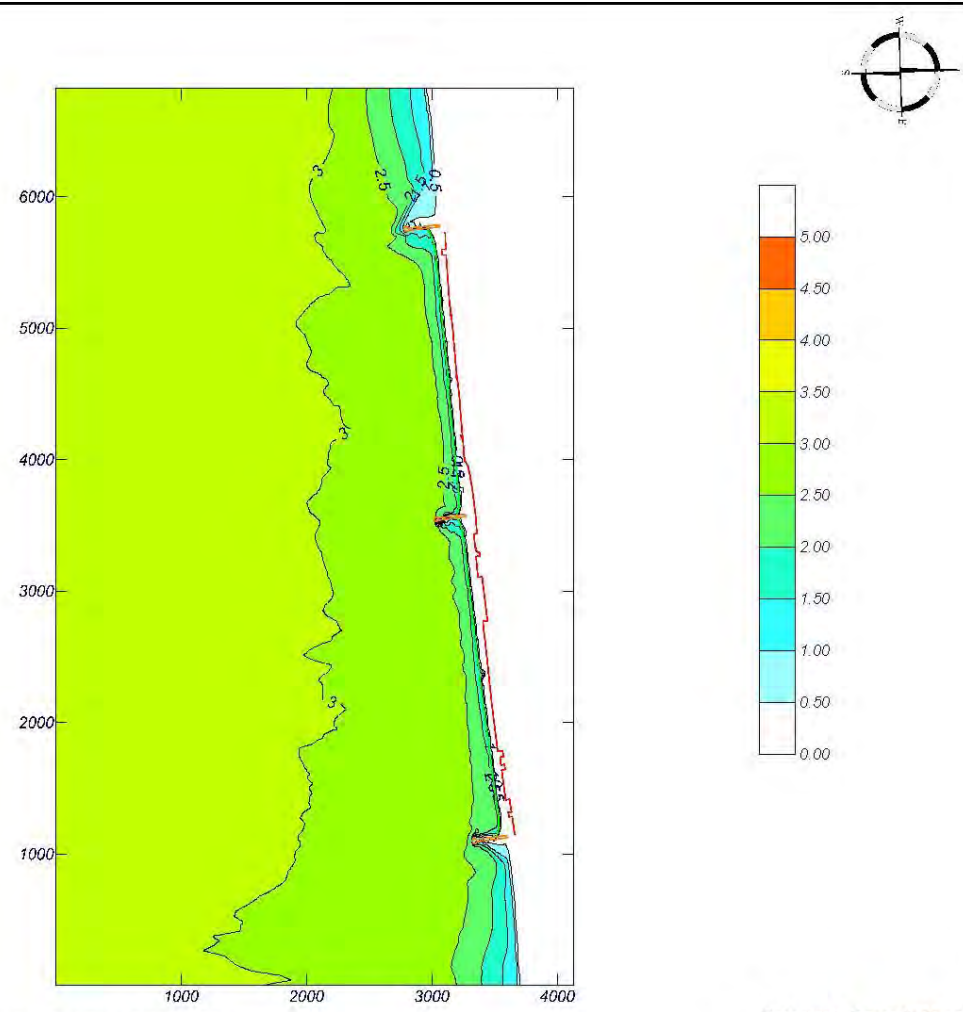
Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significativa

Caso espectral: M301
M3: Malla 3
01: Espectral SSW Hs 3.60

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.6 m h: 50 m Tp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ _w : -20.5° (S22.5W) σ: 20° - Nº Comp.: 15		



MOPLA 2.0: CONSULTORES UG21

Programa desarrollado por

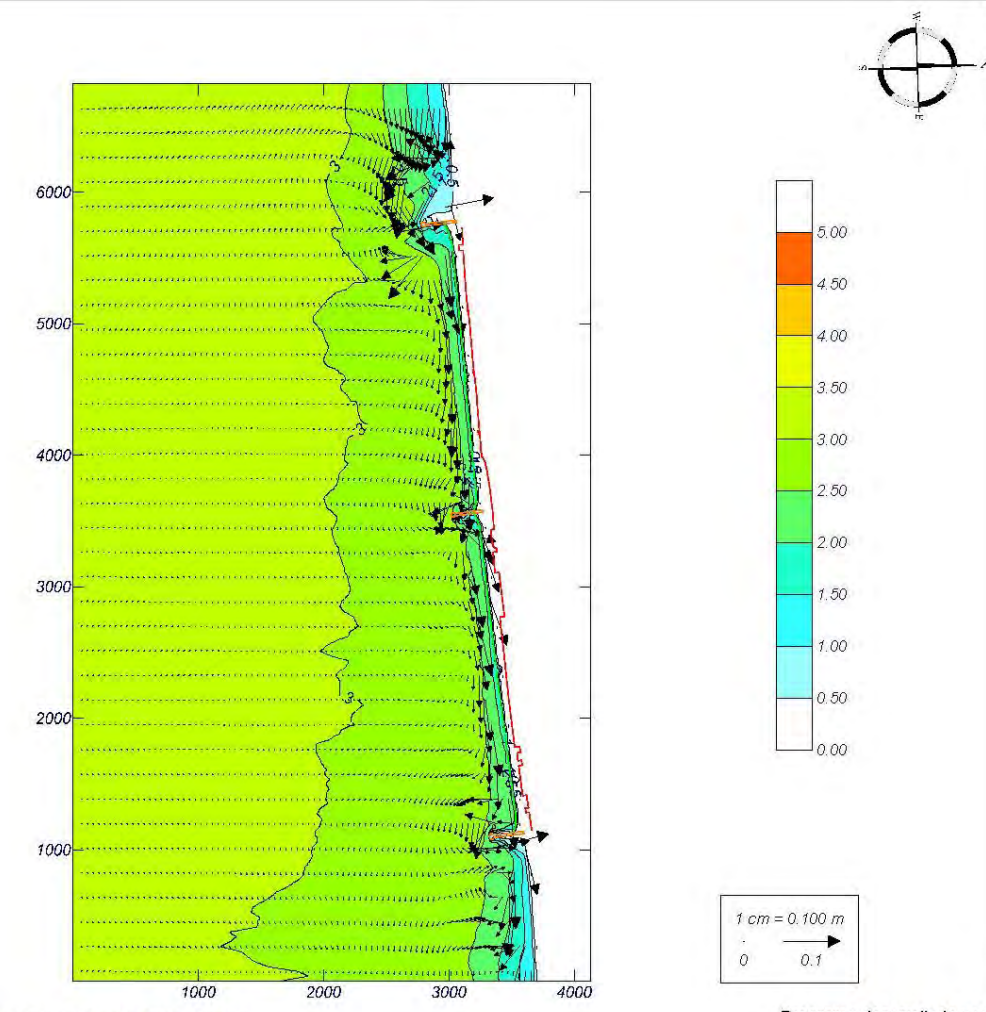
Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y altura de ola

Caso espectral: M301
M3: Malla 3
01: Espectral SSW Hs 3.60

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.6 m h: 50 m Tp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ _w : -20.5° (S22.5W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse K _{sw} : 1 m Viscosidad de remolino ν: 11 m ² /s	



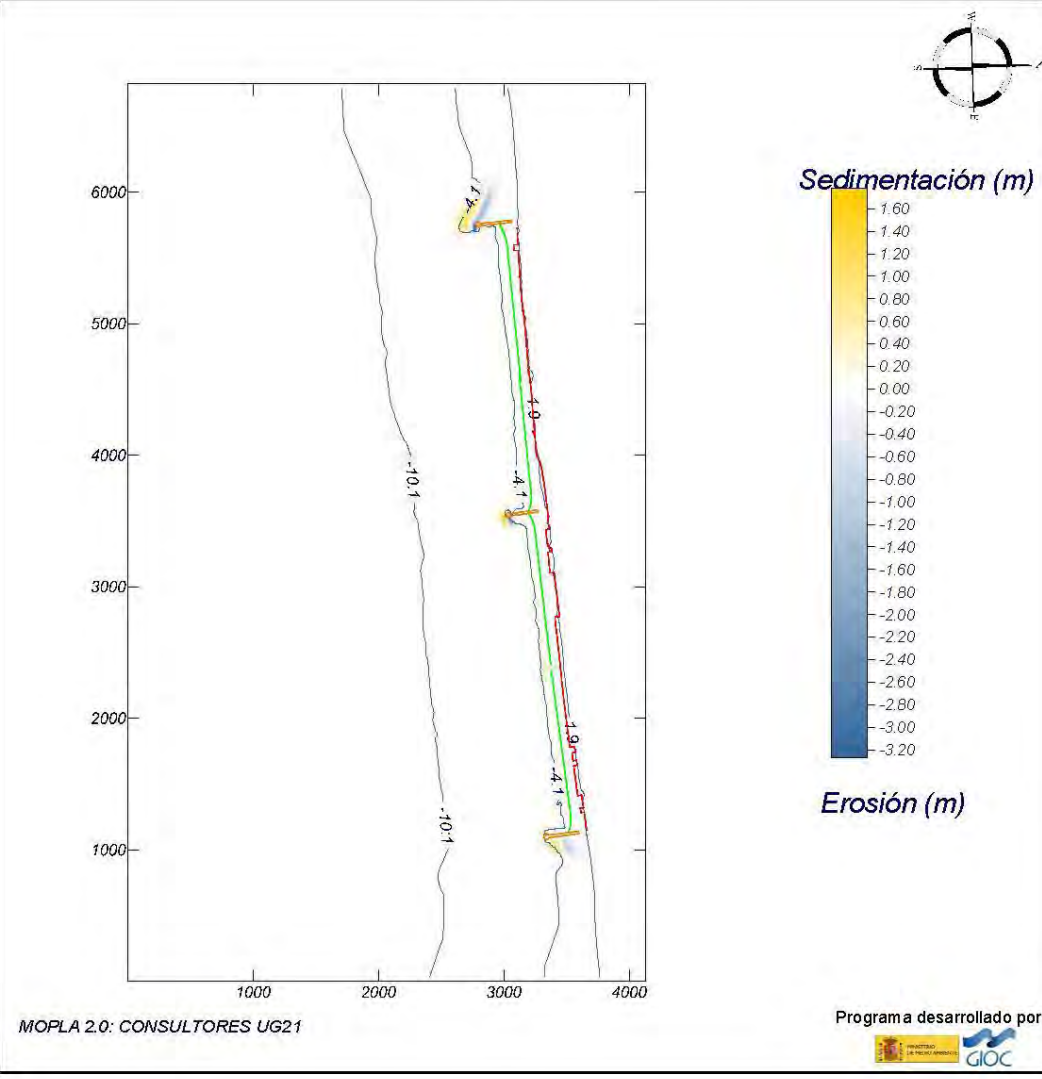
MOPLA 2.0: CONSULTORES UG21

Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

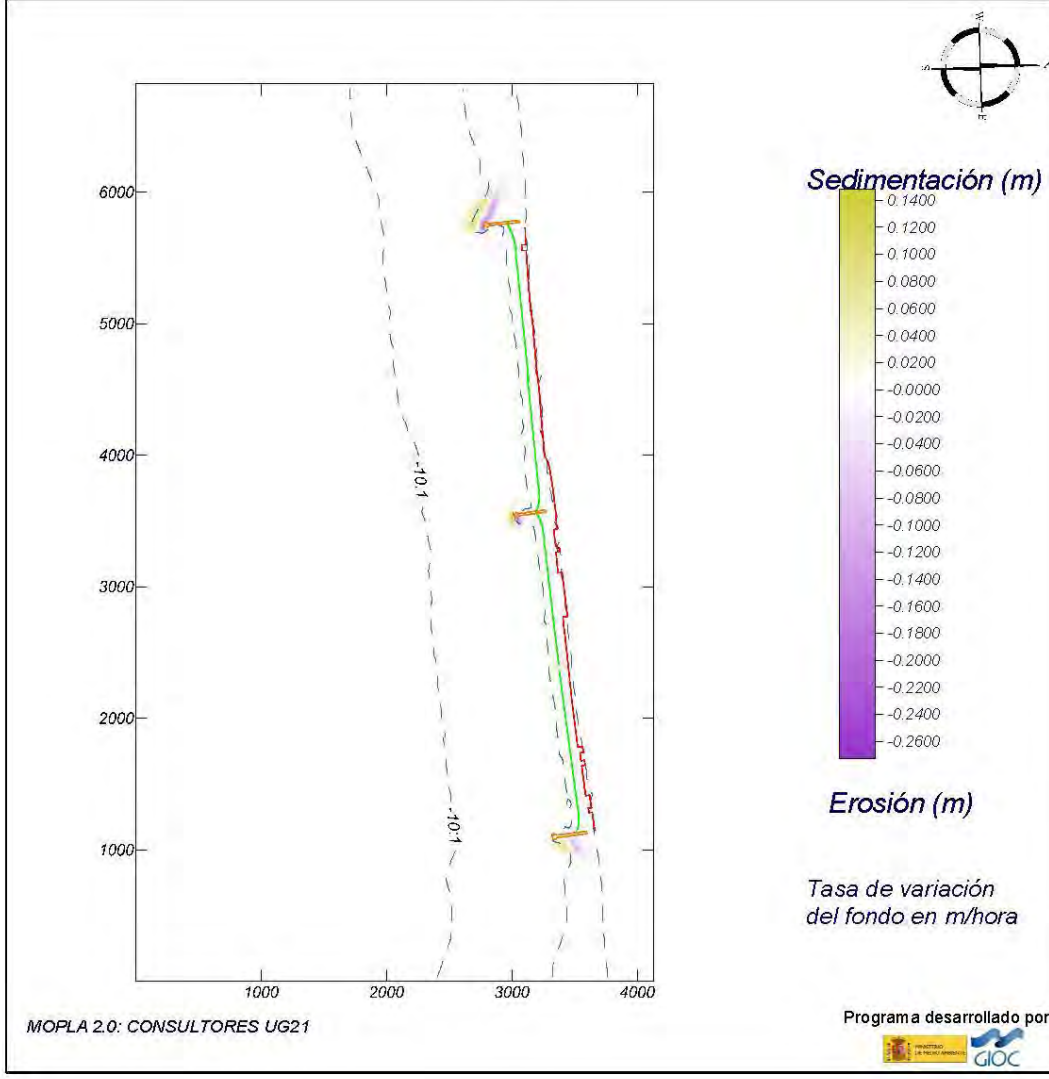
Caso espectral: M301 M3: Malla 3 01: Espectral SSW Hs 3.60	Características de la simulación		
	OLUCA-SP Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.6 m T _p : 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s) N° Comp.: 10 Espectro direccional 0 _w : -20.5° (S22.5W) α: 20° - N° Comp.: 15	COPLA-SP Rugosidad de Nikuradse K _{swc} : 1 m Viscosidad de remolino ν: 11 m ² /s	MOPLA-SP D ₅₀ : 0.53 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby



Proyecto:

Gráfico: Topografía inicial + variación inicial de la topografía

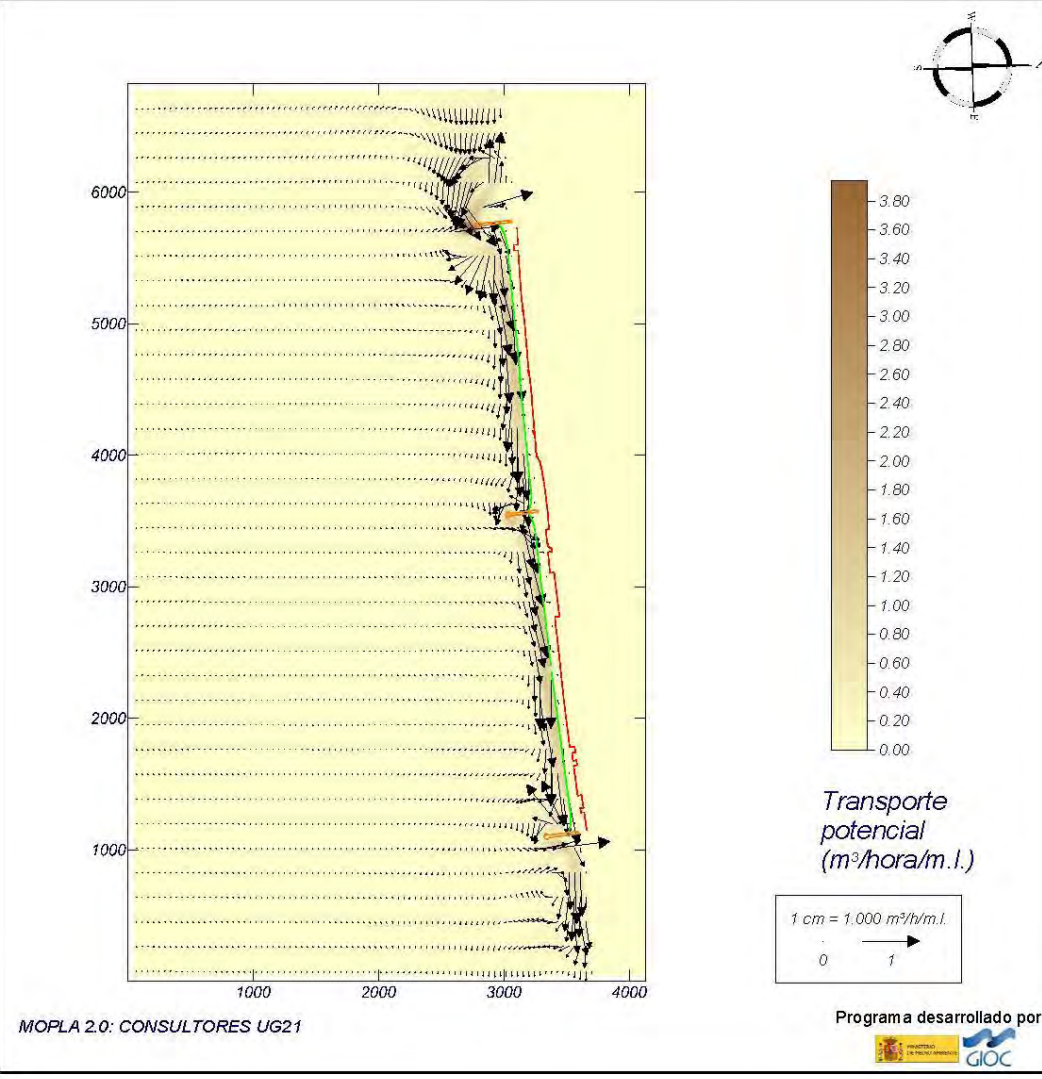
Caso espectral: M301 M3: Malla 3 01: Espectral SSW Hs 3.60	Características de la simulación		
	OLUCA-SP Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.6 m T _p : 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s) N° Comp.: 10 Espectro direccional 0 _w : -20.5° (S22.5W) α: 20° - N° Comp.: 15	COPLA-SP Rugosidad de Nikuradse K _{swc} : 1 m Viscosidad de remolino ν: 11 m ² /s	MOPLA-SP D ₅₀ : 0.53 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby



Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

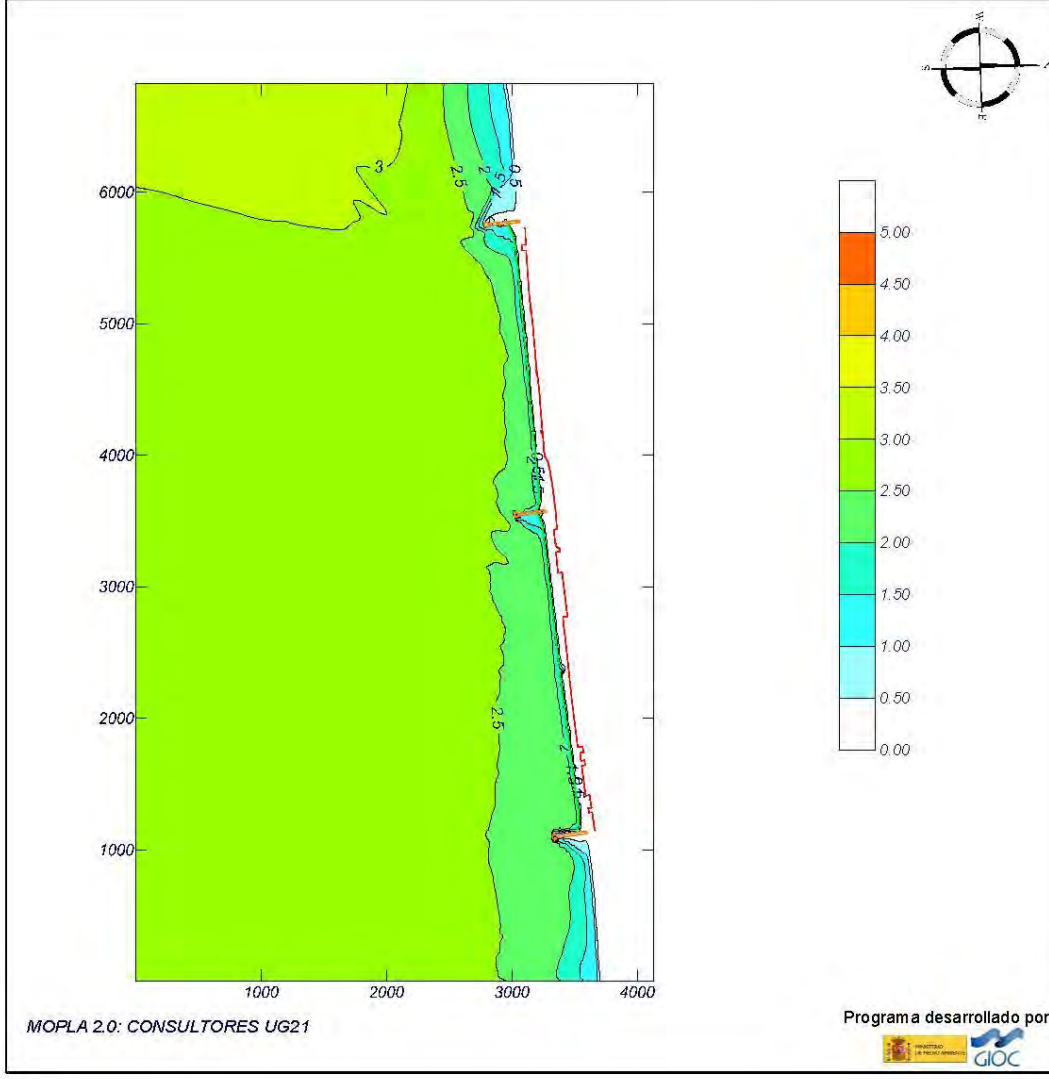
Caso espectral: M301 M3: Malla 3 01: Espectral SSW Hs 3.60	Características de la simulación		
	OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
	Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.6 m h: 50 m Tp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ _w : -20.5° (S22.5W) α: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse K _{sw} : 1 m Viscosidad de remolino ν: 11 m ² /s	D ₅₀ : 0.53 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby



Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significativa

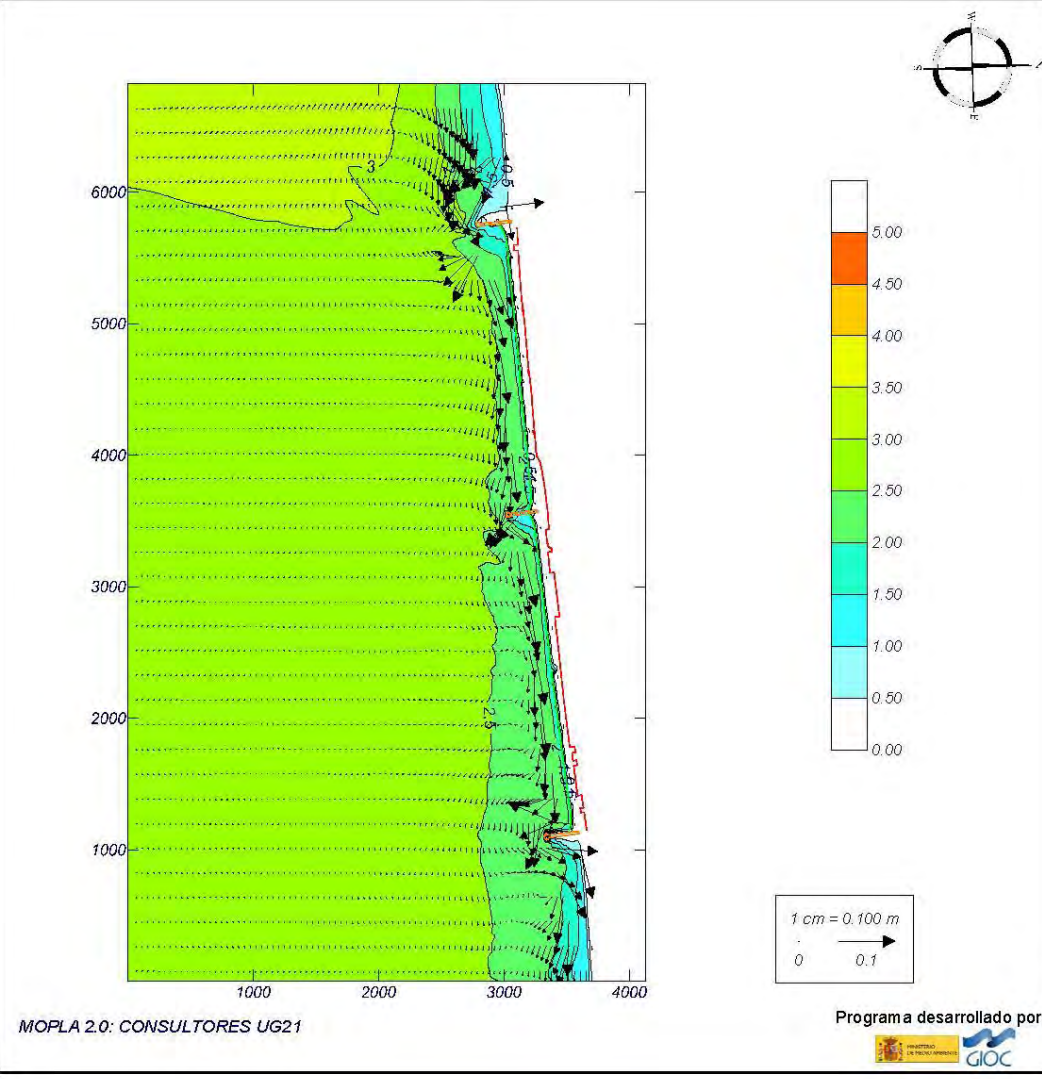
Caso espectral: M302 M3: Malla 3 02: Espectral SW Hs 3.20	Características de la simulación		
	OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
	Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.2 m h: 50 m Tp: 0.12 Hz (Tp: 8.33333 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ _w : -43° (S45.0W) α: 20° - Nº Comp.: 15		



Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y altura de ola

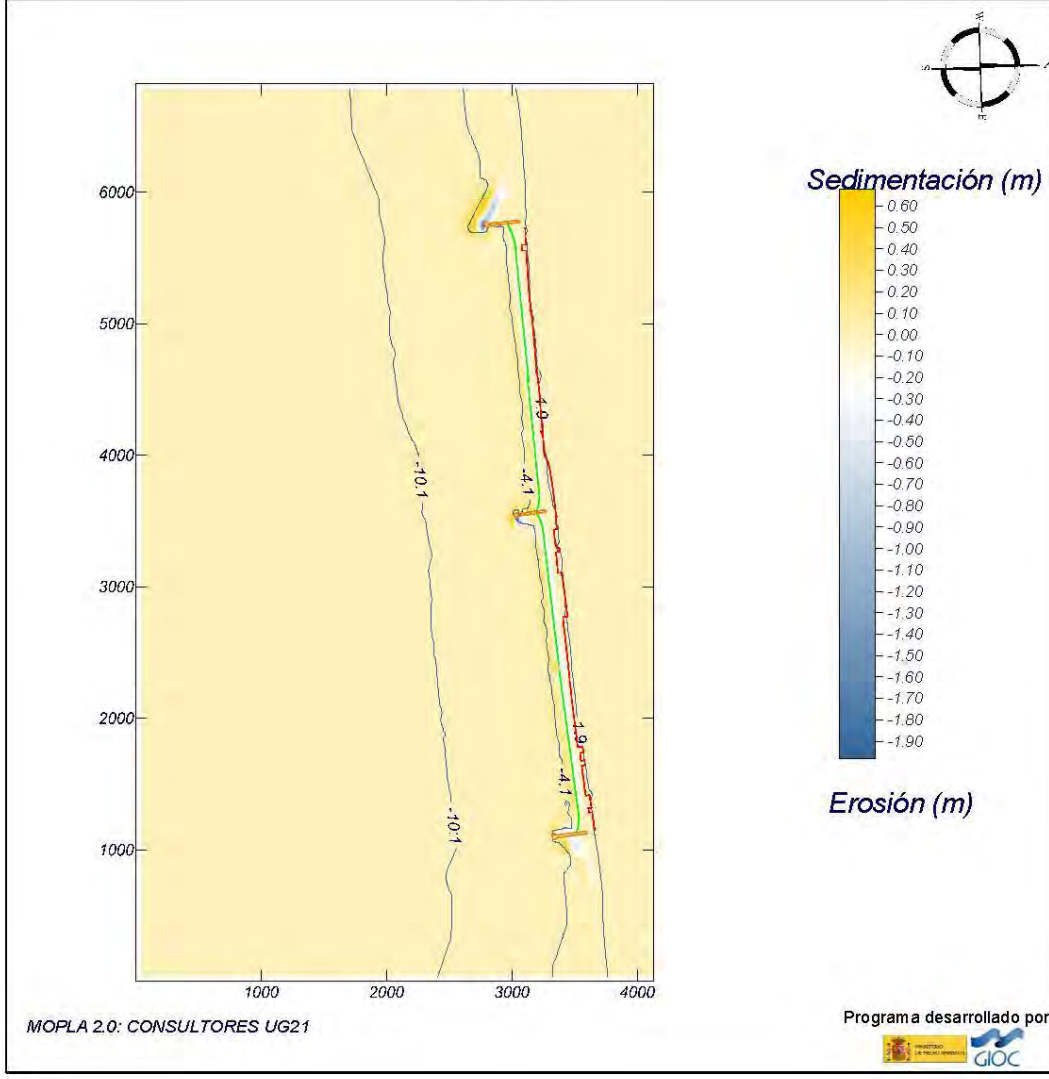
Caso espectral: M302 M3: Malla 3 02: Espectral SW Hs 3.20	Características de la simulación		
	OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
	Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.2 m h: 50 m Tp: 0.12 Hz (Tp: 8.33333 s) α : 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ_w : -43° (S45.0W) σ : 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν : 11 m ² /s	



Proyecto:

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso espectral: M302 M3: Malla 3 02: Espectral SW Hs 3.20	Características de la simulación		
	OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
	Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.2 m h: 50 m Tp: 0.12 Hz (Tp: 8.33333 s) α : 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ_w : -43° (S45.0W) σ : 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν : 11 m ² /s	D_{50} : 0.53 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

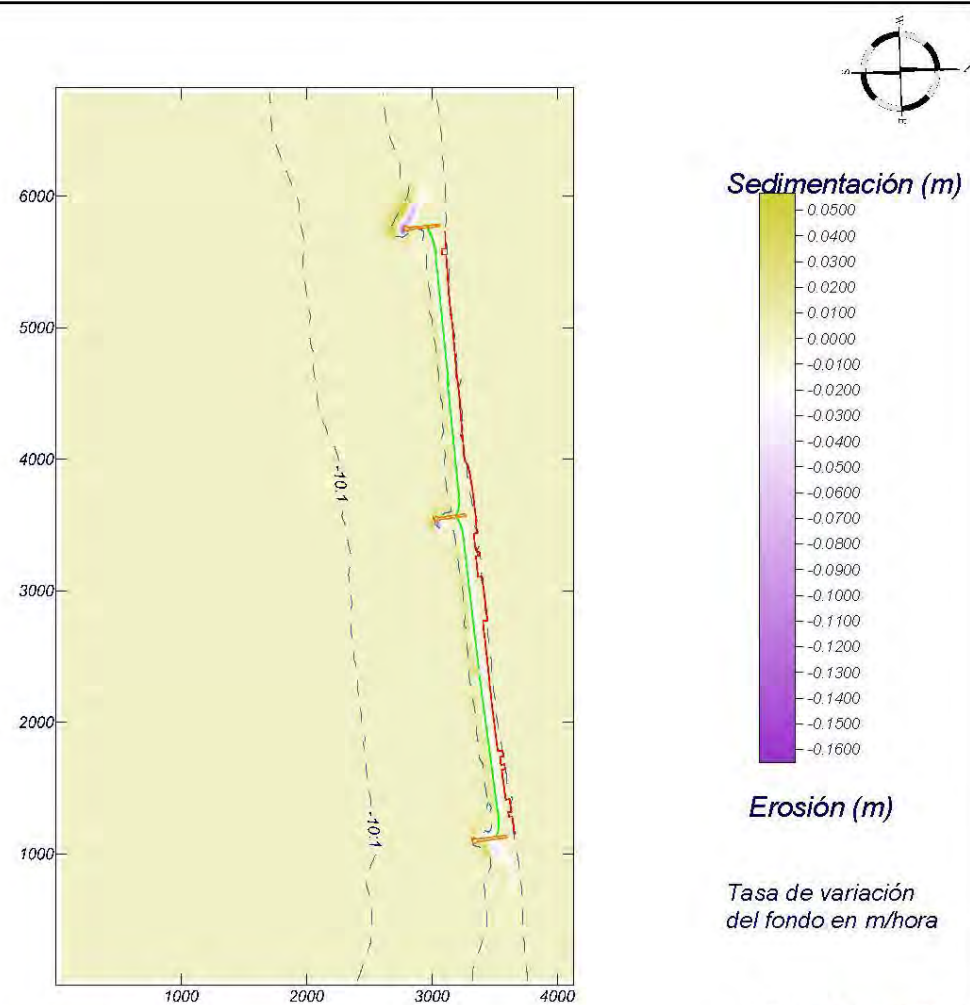


Proyecto:

Gráfico: Topografía inicial + variación inicial de la topografía

Caso espectral: M302
M3: Malla 3
02: Espectral SW Hs 3.20

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.2 m h: 50 m Tp: 0.12 Hz (Tp: 8.33333 s) α : 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ_w : -43° (S45.0W) σ : 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν : 11 m ² /s	D ₅₀ : 0.53 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby



MOPLA 2.0: CONSULTORES UG21

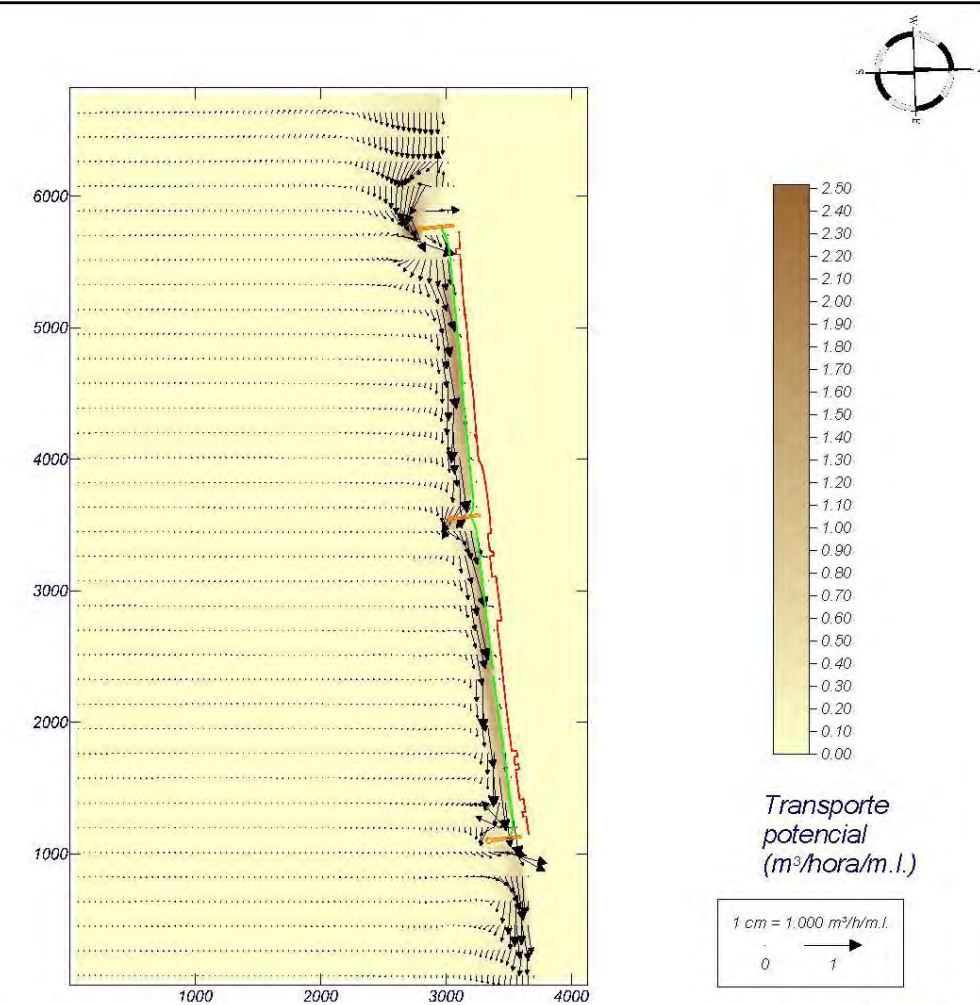
Programa desarrollado por
GIOC

Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: M302
M3: Malla 3
02: Espectral SW Hs 3.20

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.2 m h: 50 m Tp: 0.12 Hz (Tp: 8.33333 s) α : 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ_w : -43° (S45.0W) σ : 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν : 11 m ² /s	D ₅₀ : 0.53 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby



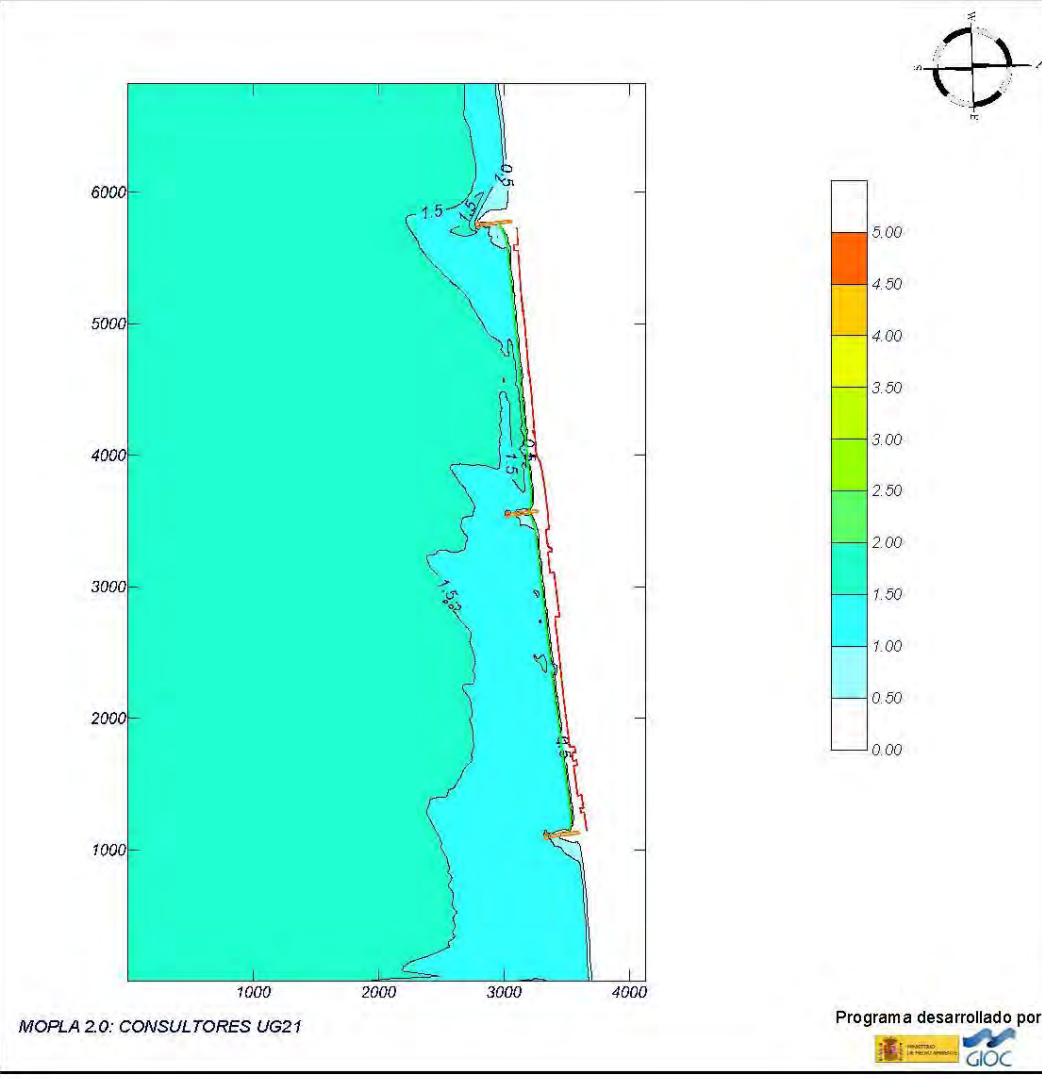
MOPLA 2.0: CONSULTORES UG21

Programa desarrollado por
GIOC

Proyecto:

Gráfico: *Altura de ola significativa*

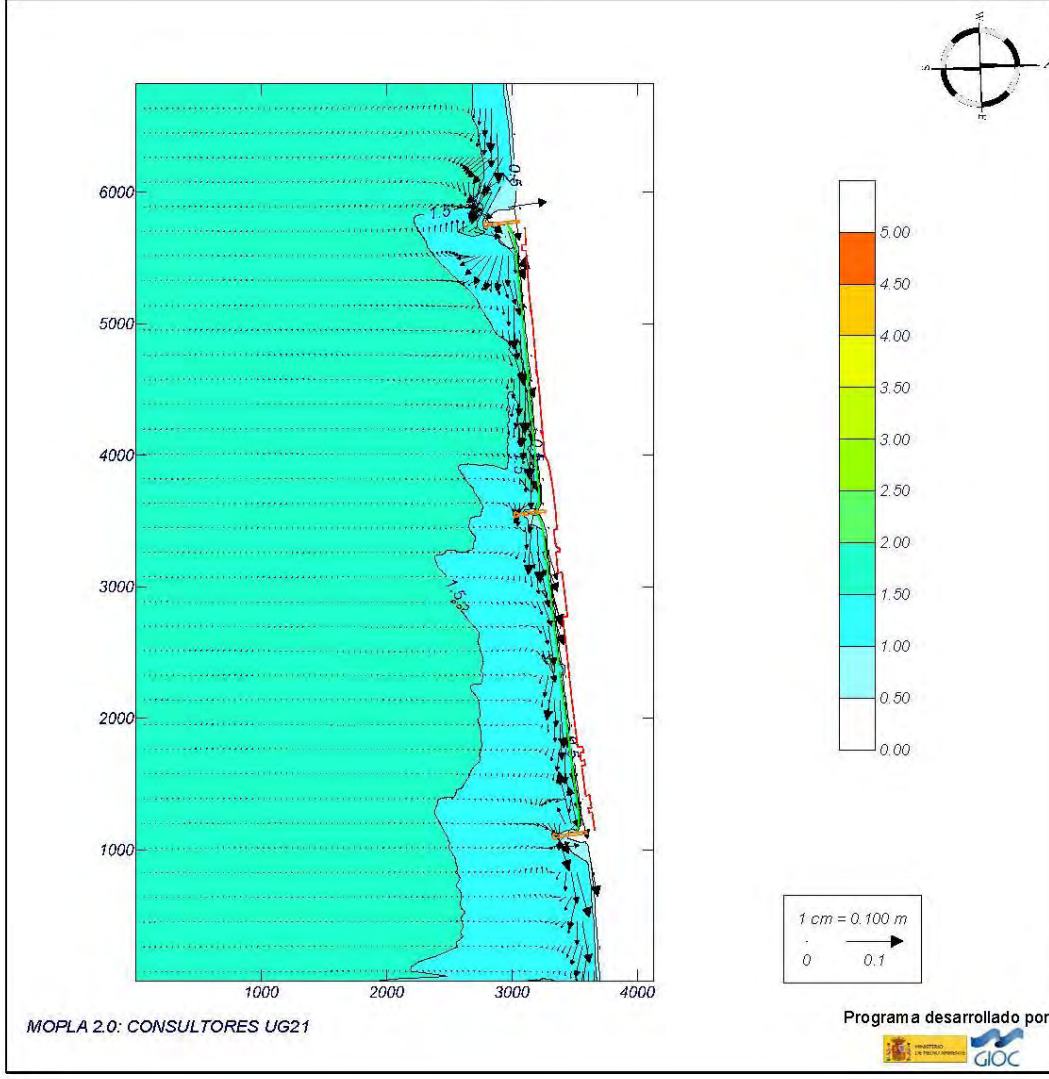
Caso espectral: M303 M3: Malla 3 03: Espectral WSW Hs 1.70	Características de la simulación		
	OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
	Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.7 m T _p : 0.153 Hz (Tp: 6.53695 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ _w : -43° (S45.0W) α: 20° - Nº Comp.: 15		



Proyecto:

Gráfico: *Gráfico combinado de corrientes y altura de ola*

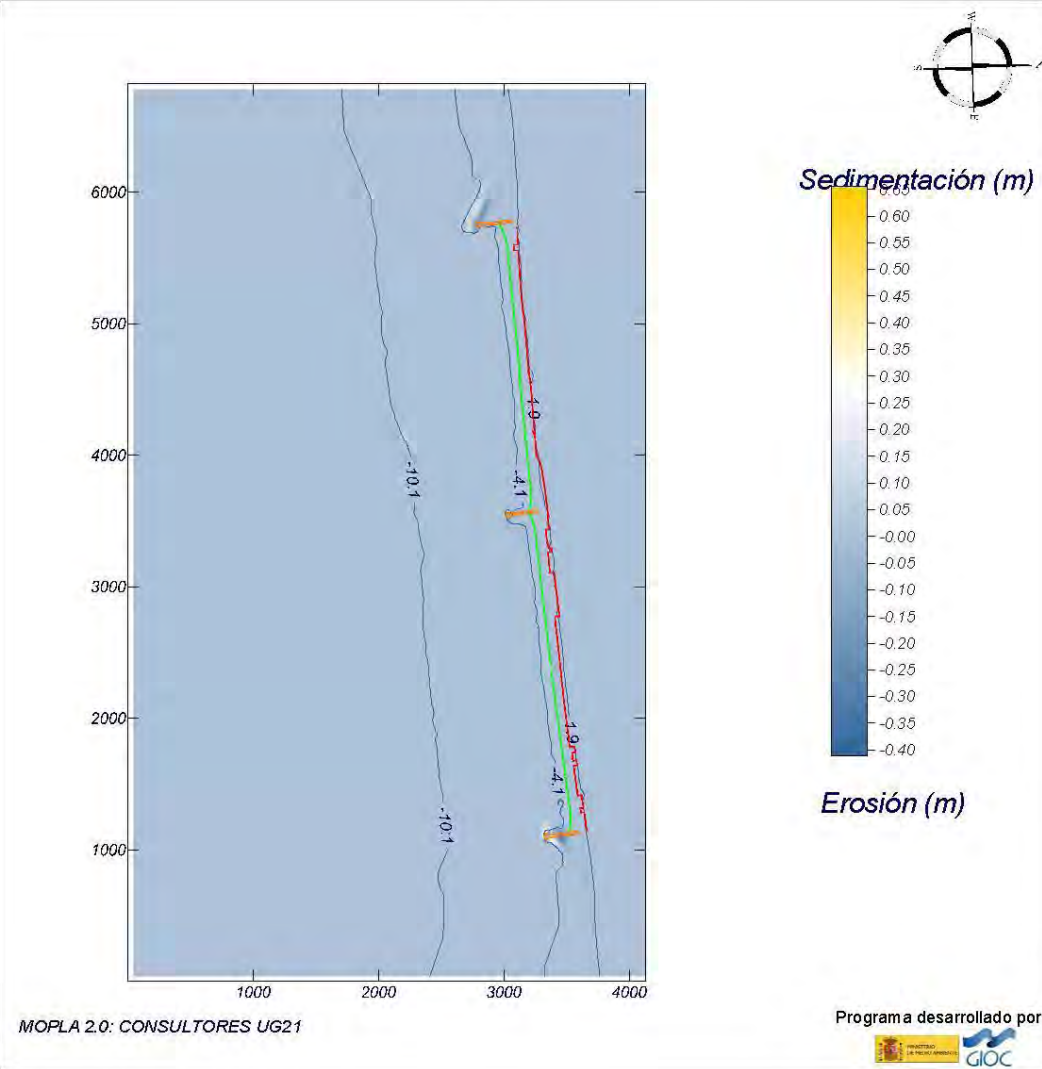
Caso espectral: M303 M3: Malla 3 03: Espectral WSW Hs 1.70	Características de la simulación		
	OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
	Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.7 m T _p : 0.153 Hz (Tp: 6.53695 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ _w : -43° (S45.0W) α: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse K _{swc} : 1 m Viscosidad de remolino ν: 11 m ² /s	



Proyecto:

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

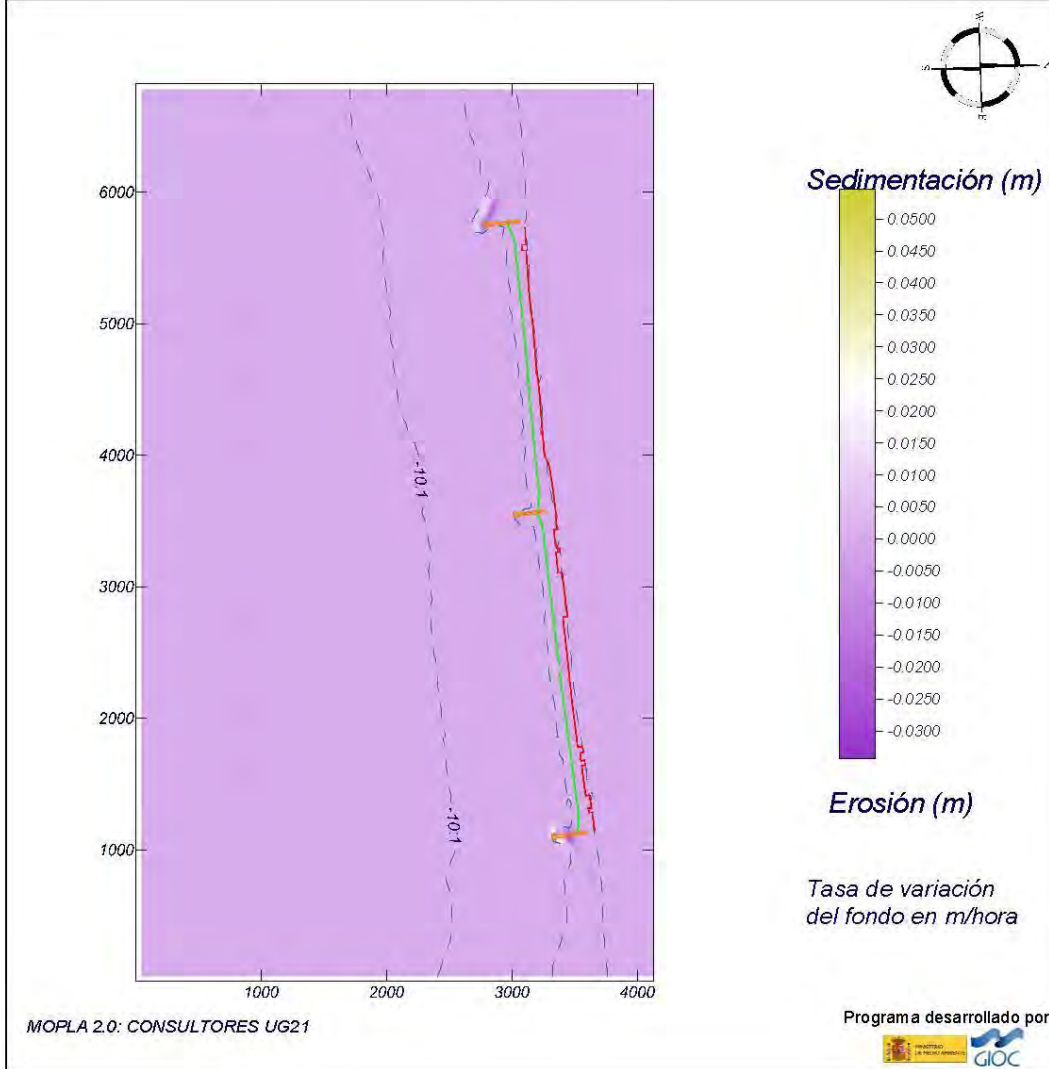
Caso espectral: M303 M3: Malla 3 03: Espectral WSW Hs 1.70	Características de la simulación		
	OLUCA-SP Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.7 m h: 50 m Tp: 0.153 Hz (Tp: 6.53695 s) α : 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ_w : -43° (S45.0W) σ : 20° - Nº Comp.: 15	COPLA-SP Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν : 11 m ² /s	MOPLA-SP D ₅₀ : 0.53 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby



Proyecto:

Gráfico: Topografía inicial + variación inicial de la topografía

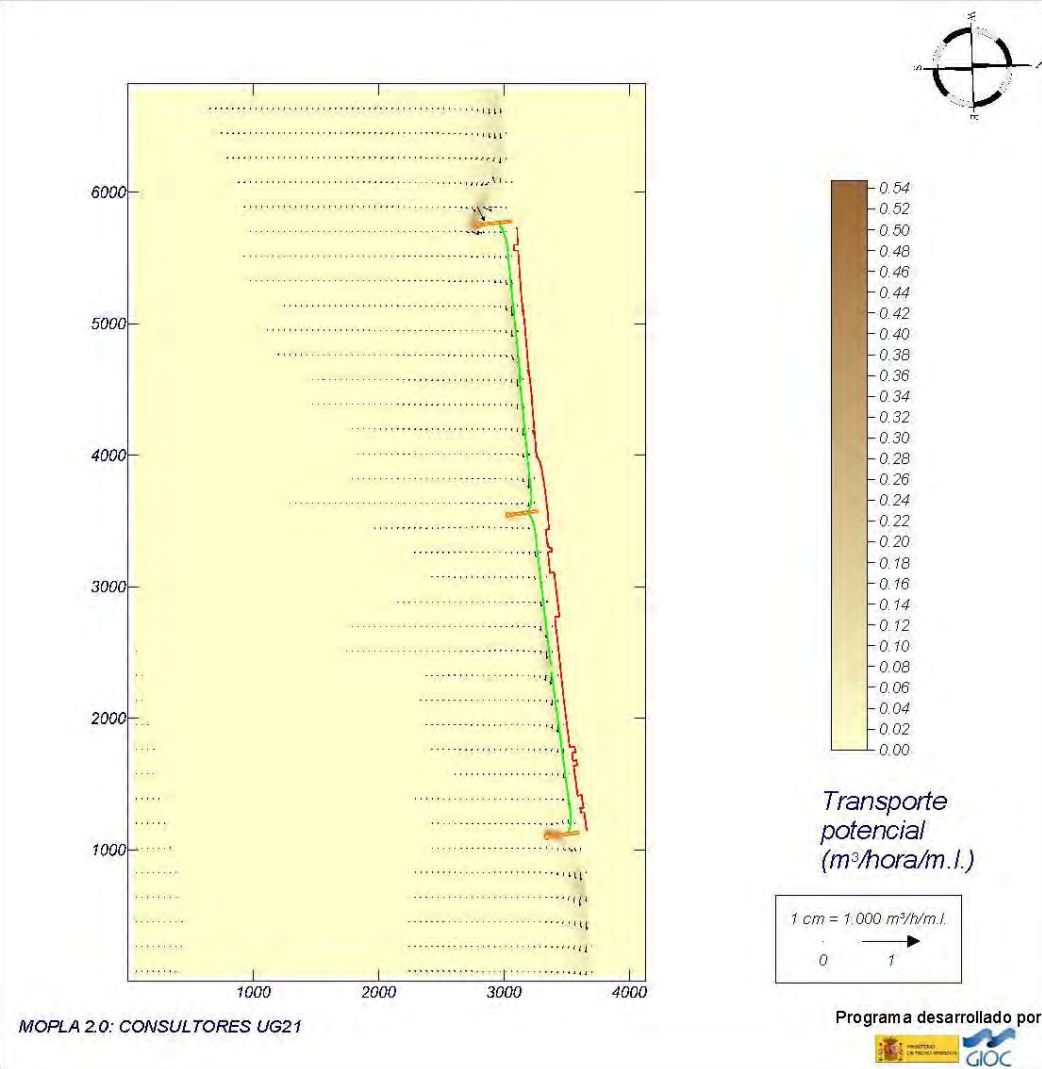
Caso espectral: M303 M3: Malla 3 03: Espectral WSW Hs 1.70	Características de la simulación		
	OLUCA-SP Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.7 m h: 50 m Tp: 0.153 Hz (Tp: 6.53695 s) α : 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ_w : -43° (S45.0W) σ : 20° - Nº Comp.: 15	COPLA-SP Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν : 11 m ² /s	MOPLA-SP D ₅₀ : 0.53 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby



Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

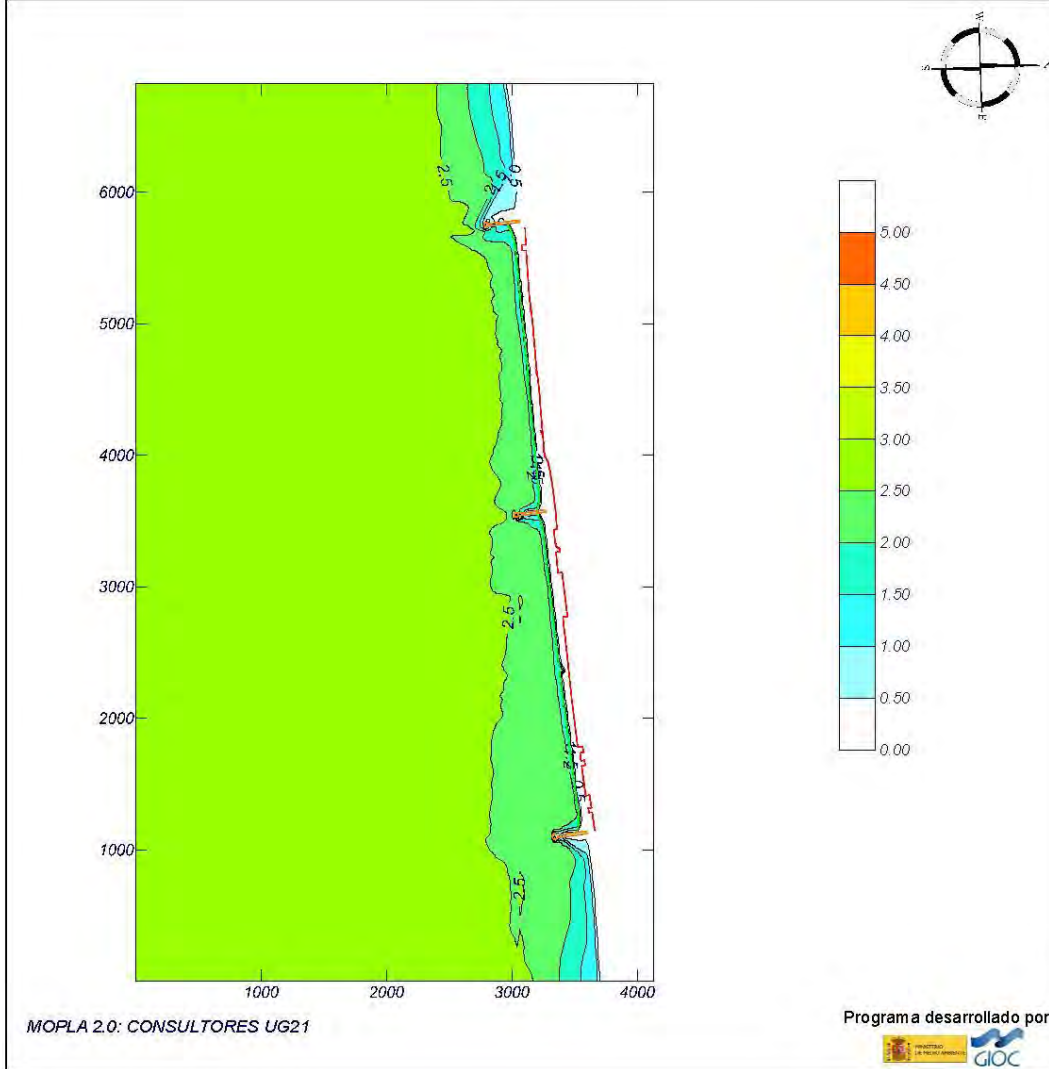
Caso espectral: M303 M3: Malla 3 03: Espectral WSW Hs 1.70	Características de la simulación		
	OLUCA-SP Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.7 m T _p : 0.153 Hz (Tp: 6.53595 s) N° Comp.: 10 Espectro direccional D _w : -43° (S45.0W) α: 20° - N° Comp.: 15	COPLA-SP Rugosidad de Nikuradse K _{sw} : 1 m Viscosidad de remolino ν: 11 m ² /s	MOPLA-SP D ₅₀ : 0.53 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby



Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significativa

Caso espectral: M304 M3: Malla 3 04: Espectral S Hs 3.10	Características de la simulación		
	OLUCA-SP Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.1 m T _p : 0.122 Hz (Tp: 8.19672 s) N° Comp.: 10 Espectro direccional D _w : 1.8° (S0.2W) α: 20° - N° Comp.: 15	COPLA-SP	MOPLA-SP

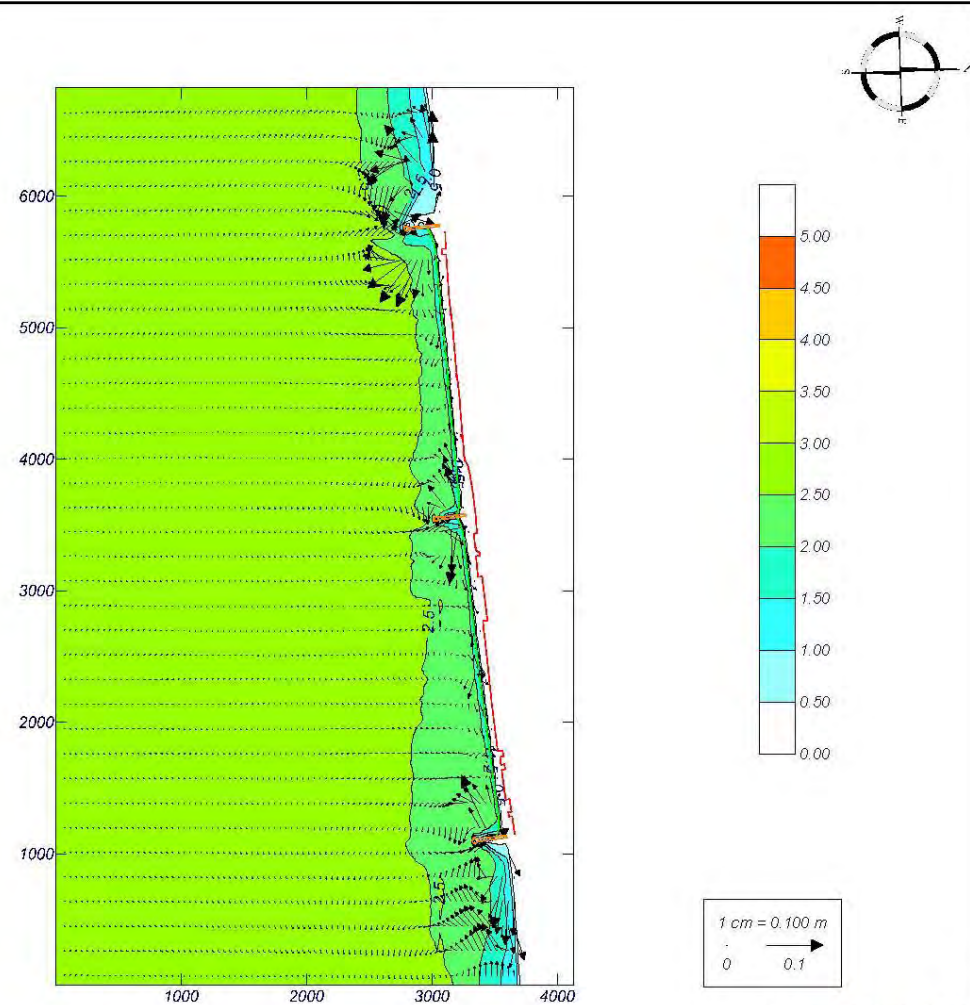


Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y altura de ola

Caso espectral: M304
M3: Malla 3
04: Espectral S Hs 3.10

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.1 m h: 50 m Tp: 0.122 Hz (Tp: 8.19672 s) α : 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ_w : 1.8° (SO.2W) σ : 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν : 11 m ² /s	



MOPLA 2.0: CONSULTORES UG21

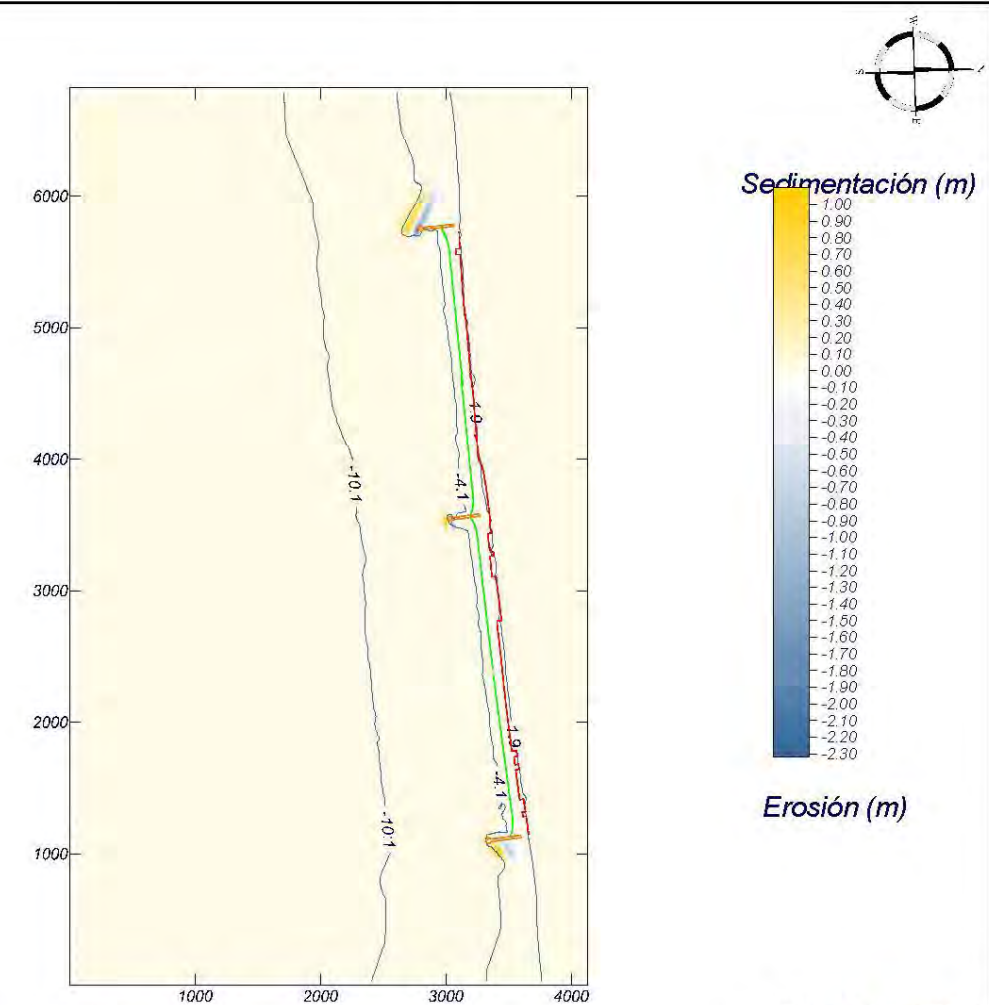
Programa desarrollado por
GIOC

Proyecto:

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso espectral: M304
M3: Malla 3
04: Espectral S Hs 3.10

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.1 m h: 50 m Tp: 0.122 Hz (Tp: 8.19672 s) α : 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ_w : 1.8° (SO.2W) σ : 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν : 11 m ² /s	D ₅₀ : 0.53 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby



MOPLA 2.0: CONSULTORES UG21

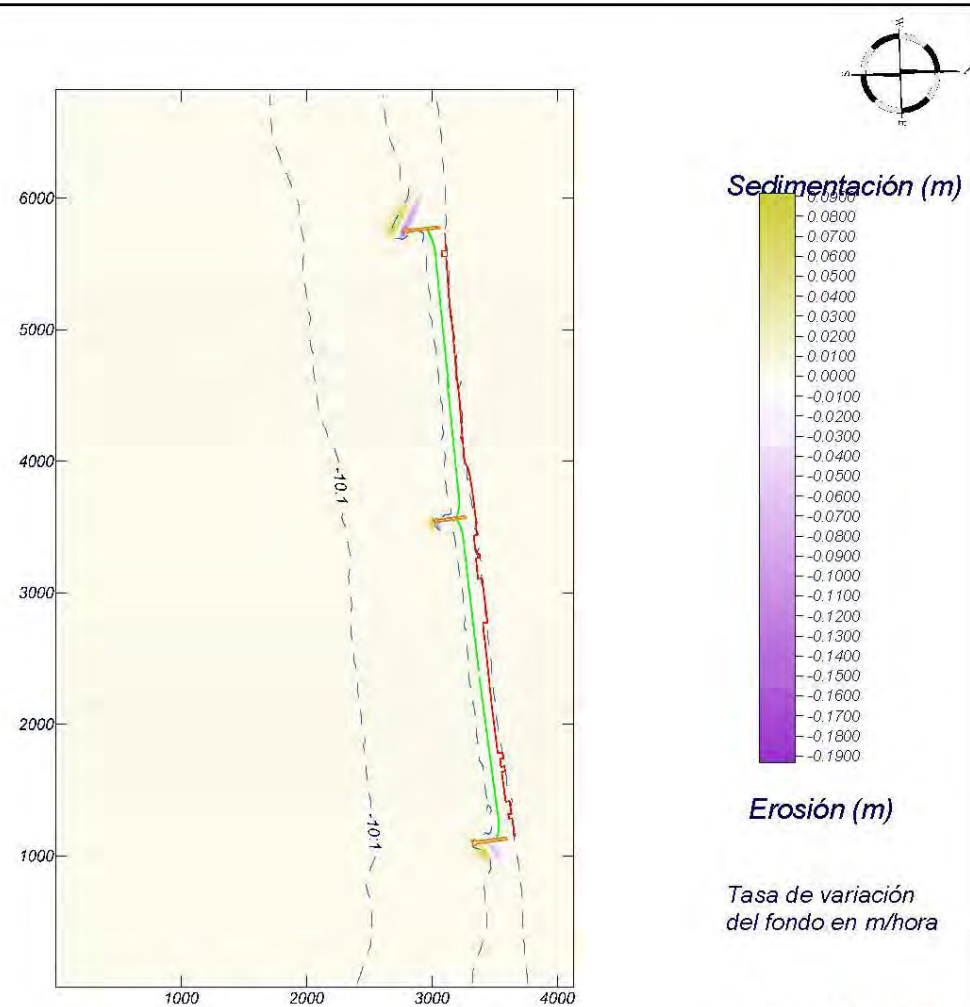
Programa desarrollado por
GIOC

Proyecto:

Gráfico: Topografía inicial + variación inicial de la topografía

Caso espectral: M304
M3: Malla 3
04: Espectral S Hs 3.10

Características de la simulación		
OLUCA-SP Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.1 m h: 50 m Tp: 0.122 Hz (Tp: 8.19672 s) γ : 0.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ_w : 1.8° (S0.2W) σ : 20° - Nº Comp.: 15	COPLA-SP Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν : 11 m ² /s	MOPLA-SP D ₅₀ : 0.53 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby



MOPLA 2.0: CONSULTORES UG21

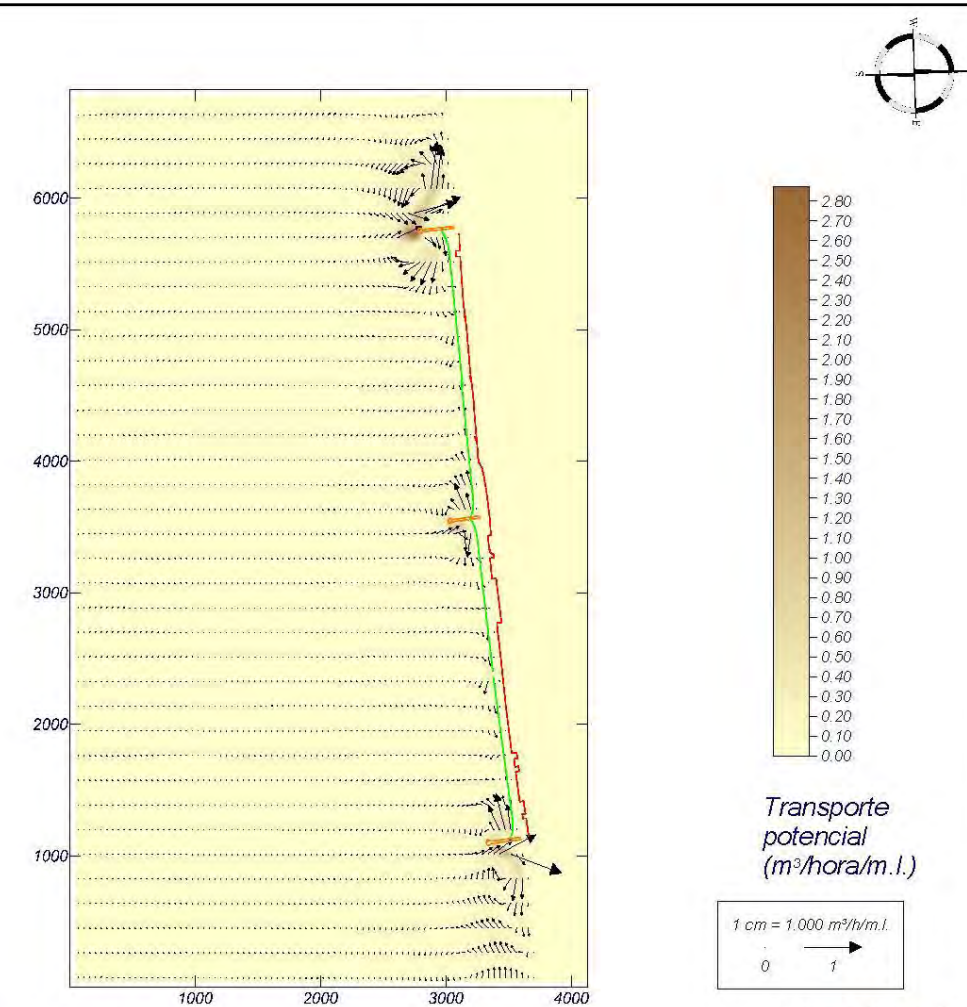
Programa desarrollado por
GIIOC

Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: M304
M3: Malla 3
04: Espectral S Hs 3.10

Características de la simulación		
OLUCA-SP Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.1 m h: 50 m Tp: 0.122 Hz (Tp: 8.19672 s) γ : 0.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ_w : 1.8° (S0.2W) σ : 20° - Nº Comp.: 15	COPLA-SP Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν : 11 m ² /s	MOPLA-SP D ₅₀ : 0.53 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby



MOPLA 2.0: CONSULTORES UG21

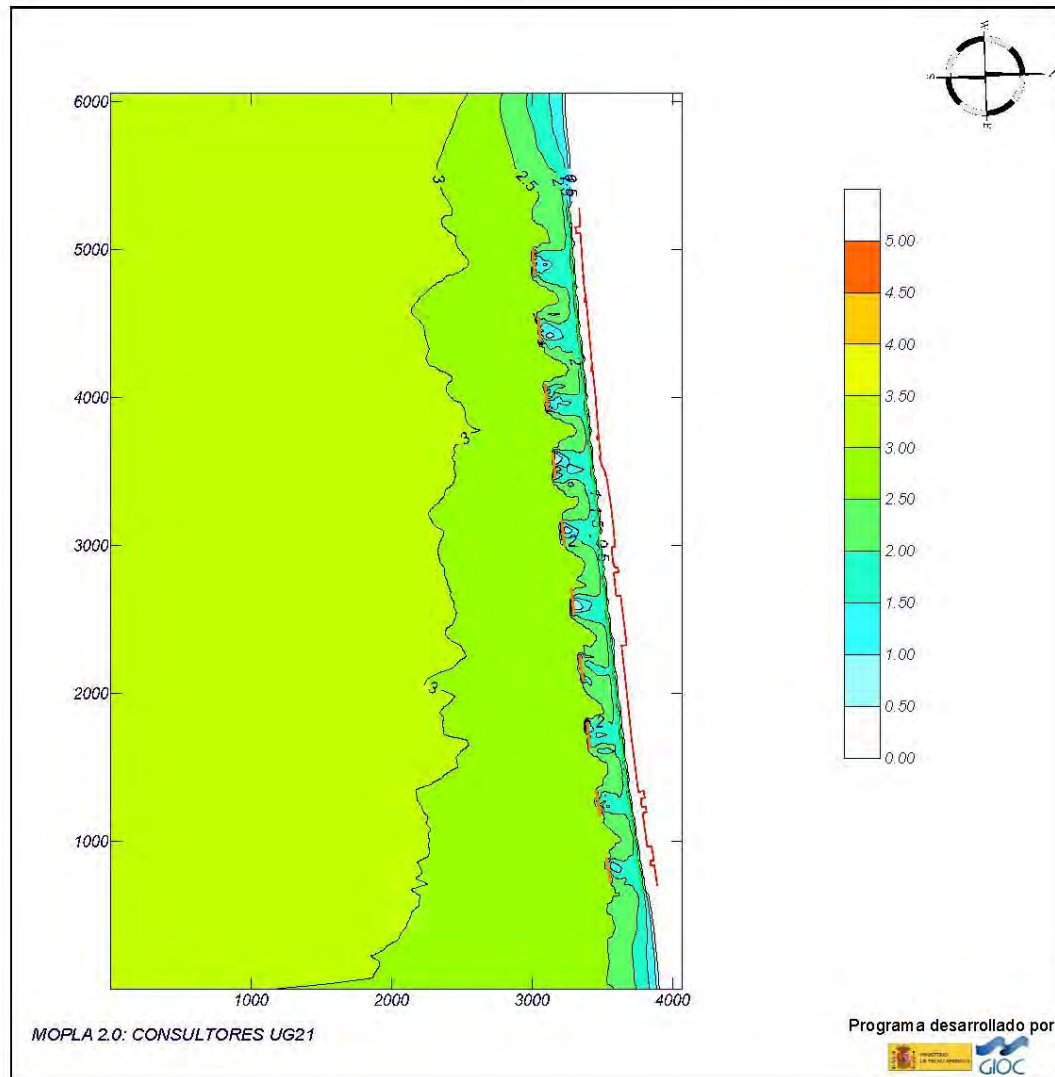
Programa desarrollado por
GIIOC

5. ALTERNATIVA 4

Proyecto:

Gráfico: *Altura de ola significativa*

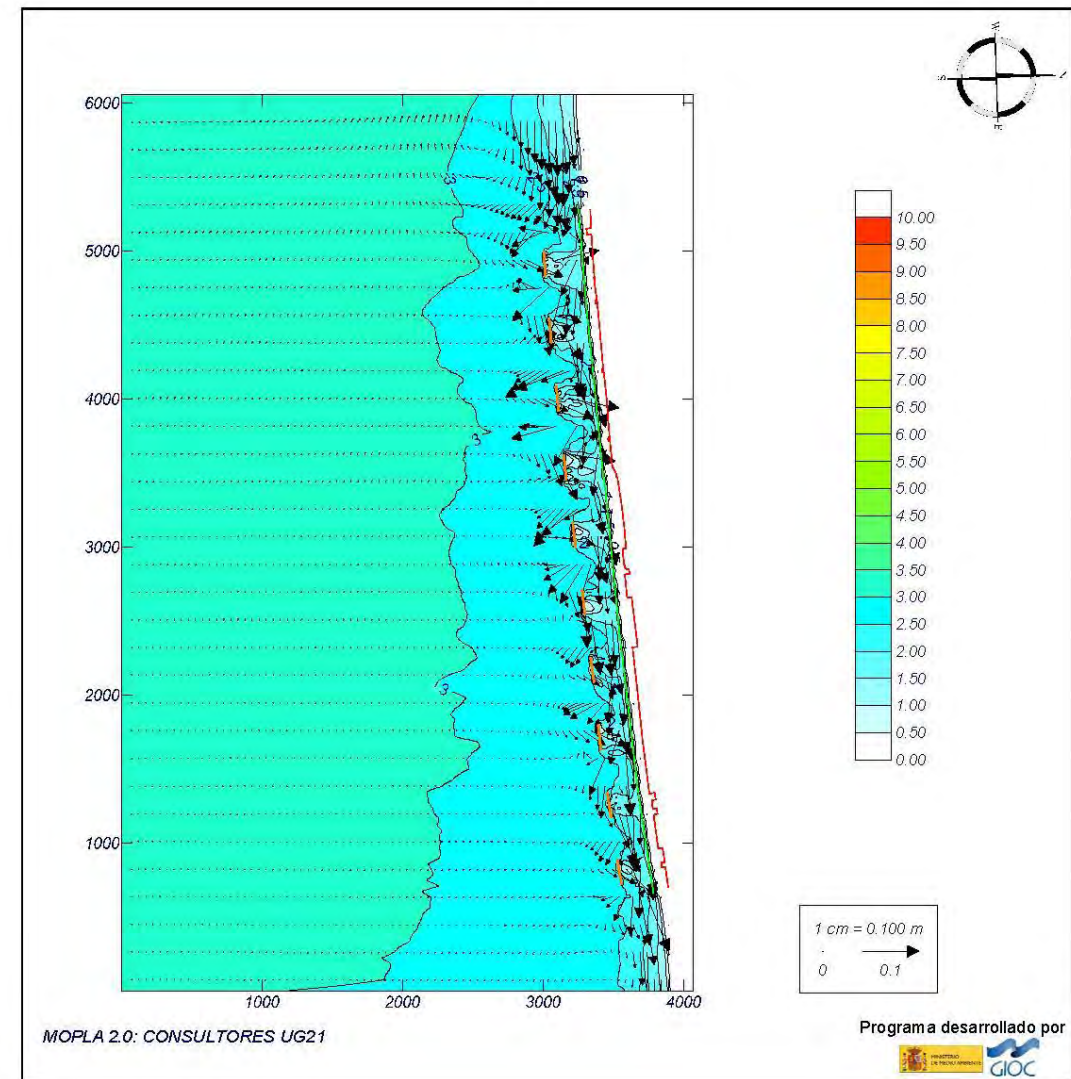
Caso espectral: M301 M3: Malla 3 01: Espectral SSW Hs 3.60	Características de la simulación		
	OLUCA-SP Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.6 m h: 50 m Tp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ _w : -20.5° (S22.5W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	COPLA-SP	MOPLA-SP



Proyecto:

Gráfico: *Gráfico combinado de corrientes y altura de ola*

Caso espectral: M301 M3: Malla 3 01: Espectral SSW Hs 3.60	Características de la simulación		
	OLUCA-SP Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.6 m h: 50 m Tp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ _w : -20.5° (S22.5W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	COPLA-SP Rugosidad de Nikuradse K _{swc} : 1 m Viscosidad de remolino ν: 13 m ² /s	MOPLA-SP

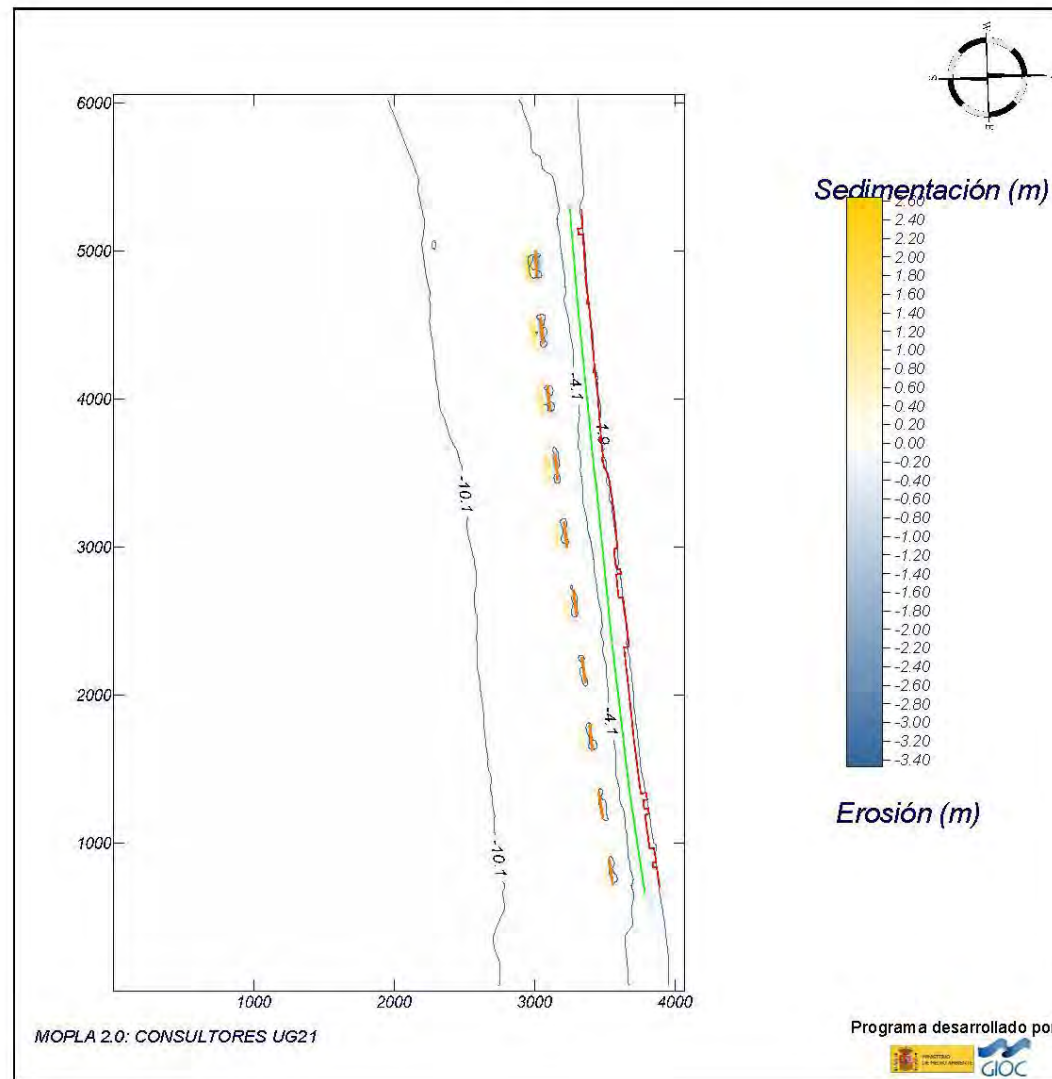


Proyecto:

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso espectral: M301
M3: Malla 3
01: Espectral SSW Hs 3.60

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.6 m h: 50 m Tp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m	D ₅₀ : 0.53 mm
Espectro direccional θ _m : -20.5° (S22.5W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ν: 13 m ² /s	Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

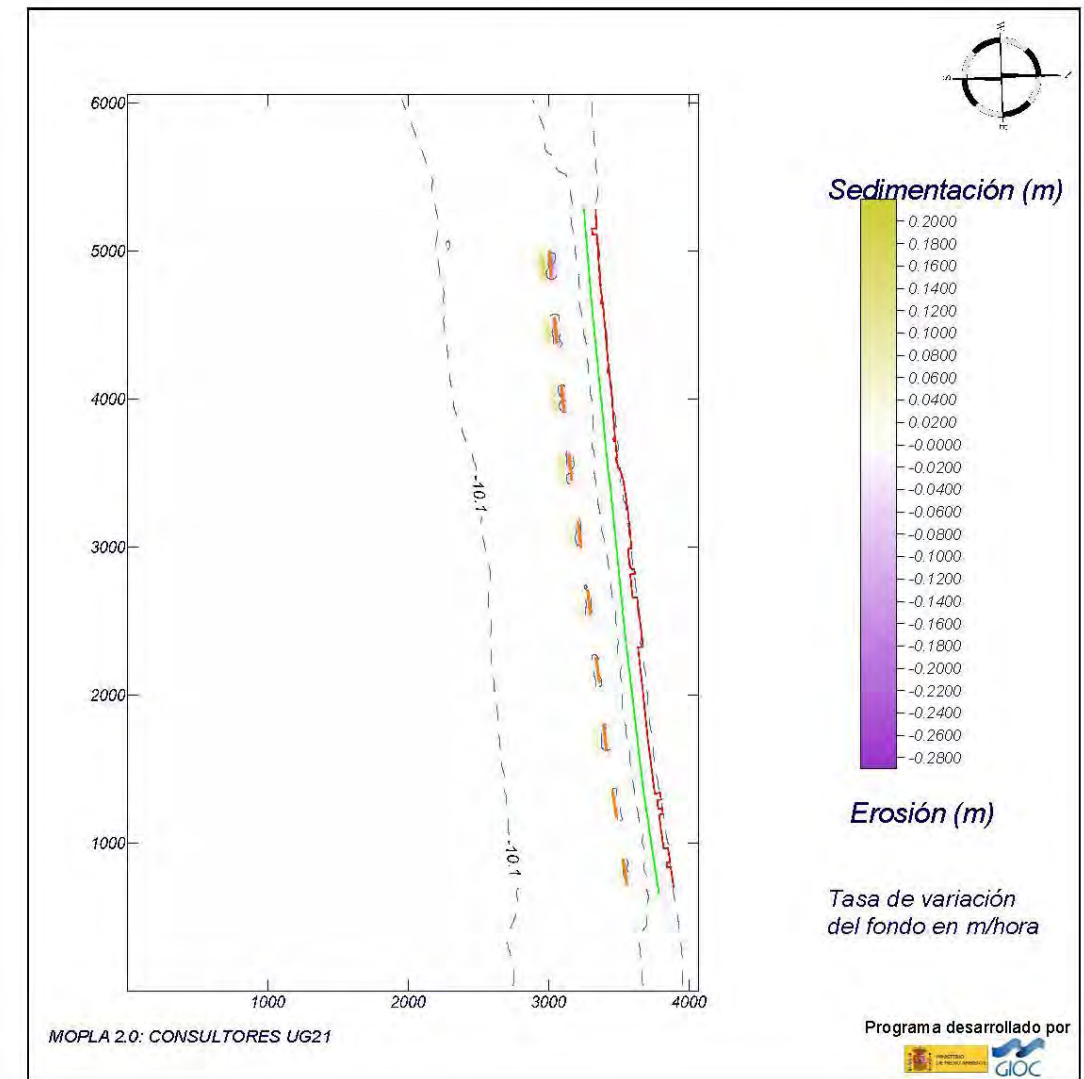


Proyecto:

Gráfico: Topografía inicial + variación inicial de la topografía

Caso espectral: M301
M3: Malla 3
01: Espectral SSW Hs 3.60

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.6 m h: 50 m Tp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m	D ₅₀ : 0.53 mm
Espectro direccional θ _m : -20.5° (S22.5W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ν: 13 m ² /s	Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

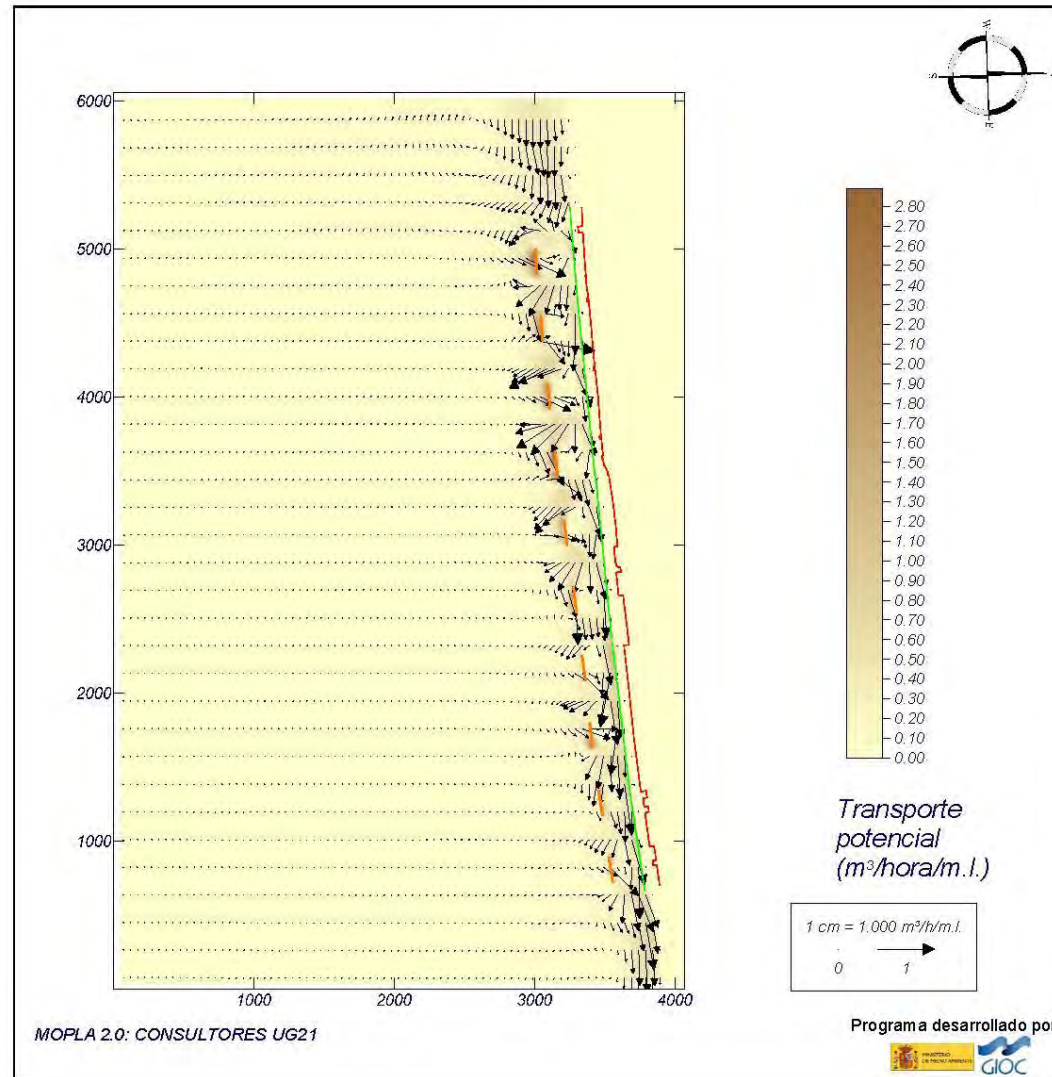


Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: M301
M3: Malla 3
01: Espectral SSW Hs 3.60

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.6 m h: 50 m Tp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν: 13 m ² /s	D ₅₀ : 0.53 mm Duración: 12.0 h Formulación: Sousby
Espectro direccional θ _m : -20.5° (S22.5W) σ: 20° - Nº Comp.: 15		

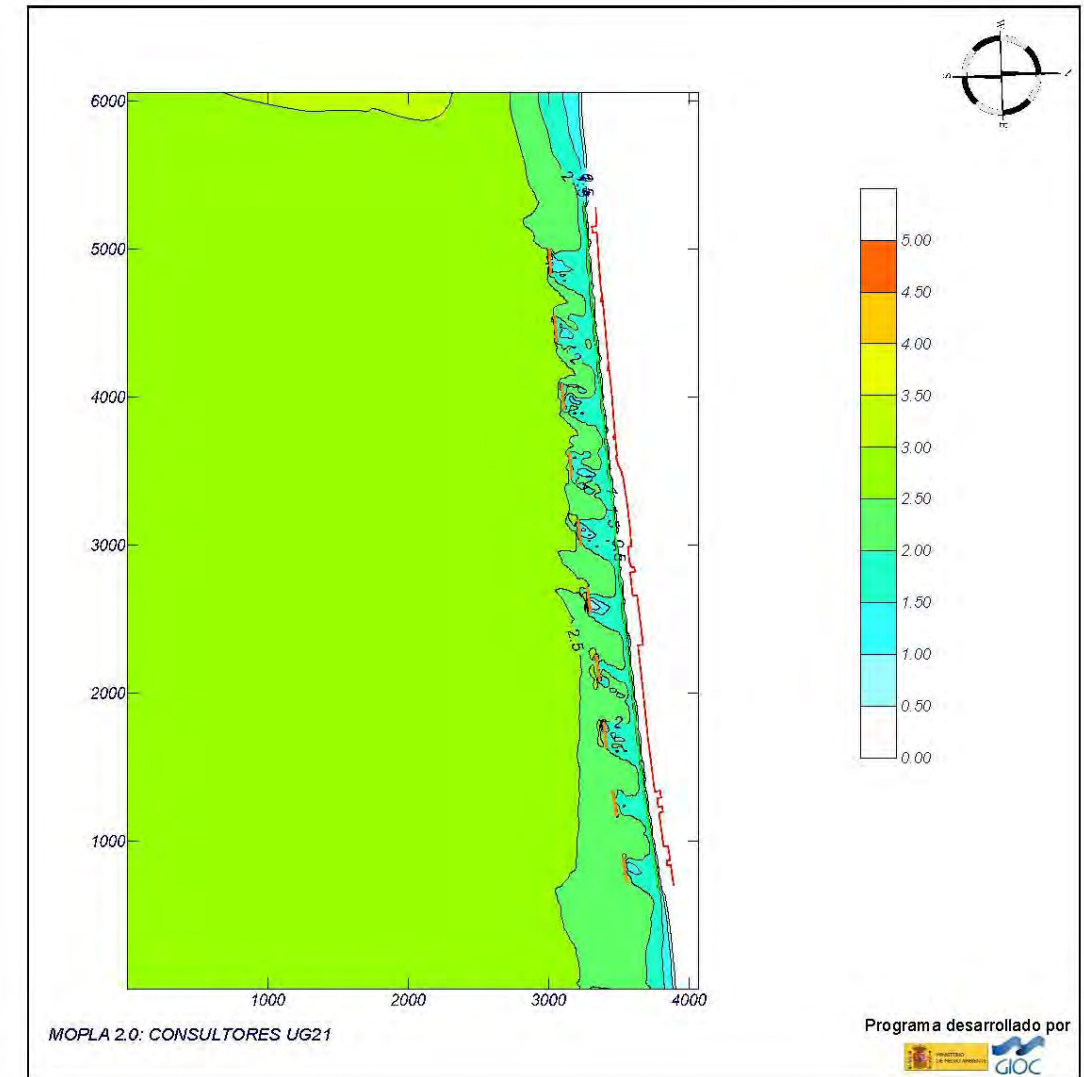


Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significativa

Caso espectral: M302
M3: Malla 3
02: Espectral SW Hs 3.20

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.2 m h: 50 m Tp: 0.12 Hz (Tp: 8.33333 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10		
Espectro direccional θ _m : -43° (S45.0W) σ: 20° - Nº Comp.: 15		

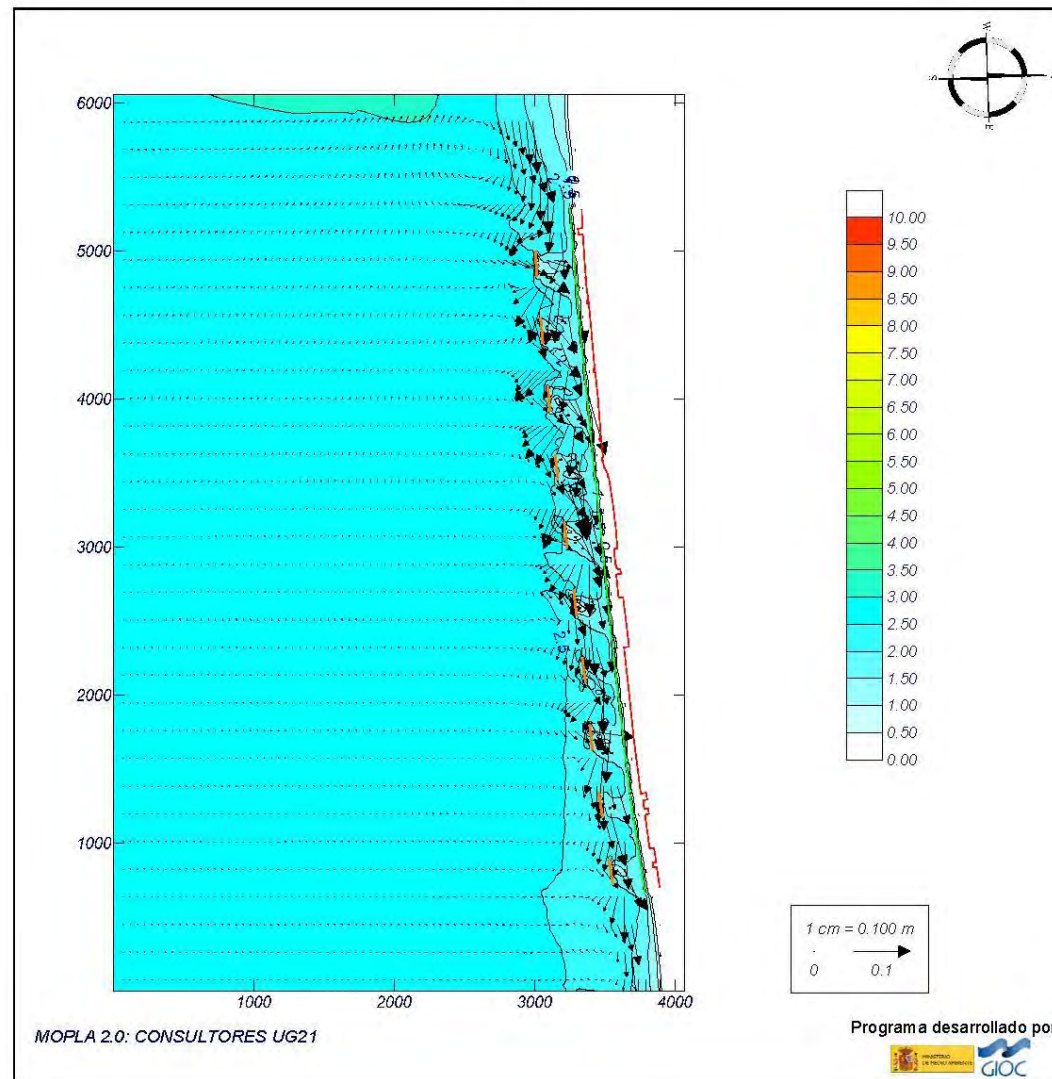


Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y altura de ola

Caso espectral: M302
M3: Malla 3
02: Espectral SW Hs 3.20

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.2 m h: 50 m Tp: 0.12 Hz (Tp: 8.33333 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ _m : -43° (S45.0W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν: 13 m ² /s	

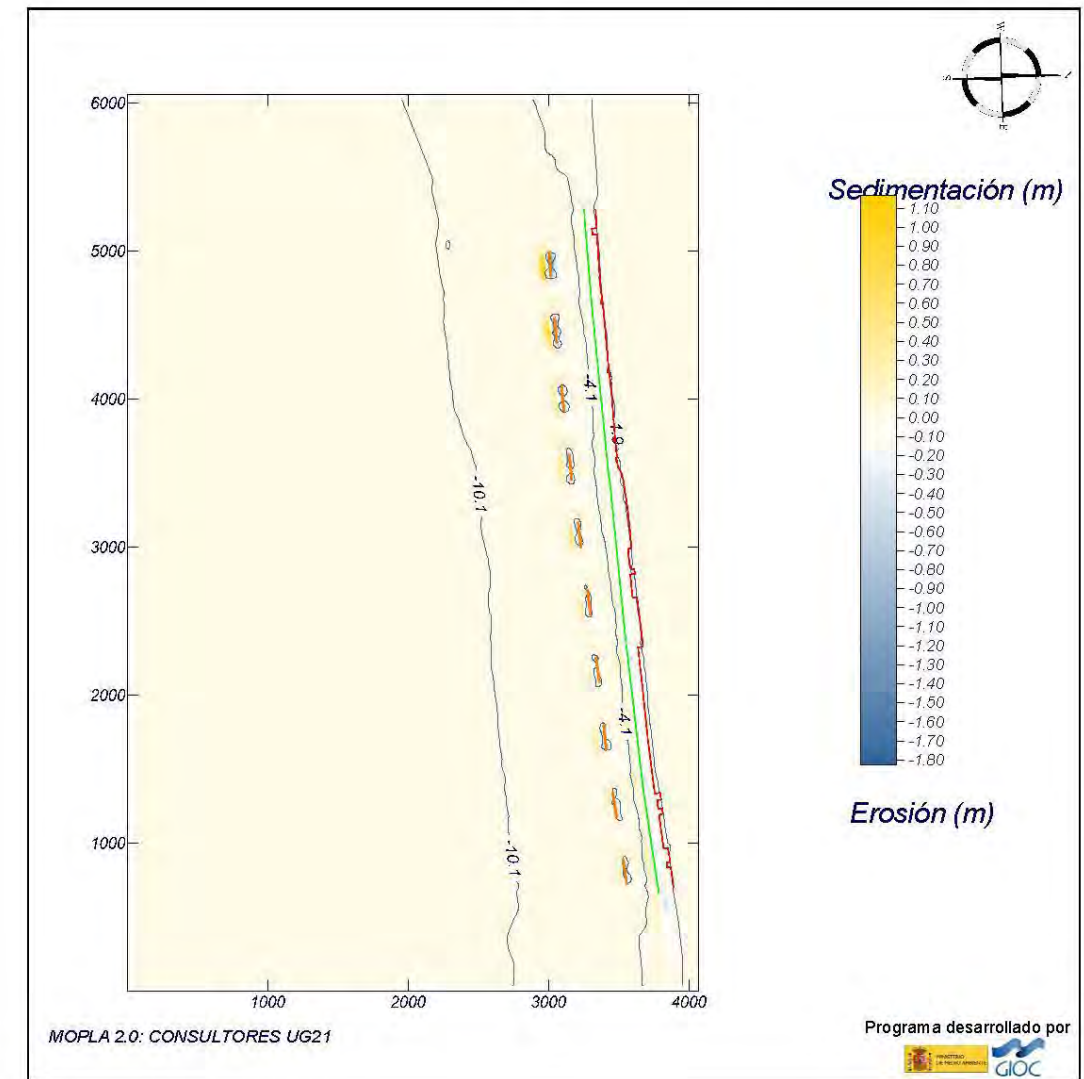


Proyecto:

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso espectral: M302
M3: Malla 3
02: Espectral SW Hs 3.20

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.2 m h: 50 m Tp: 0.12 Hz (Tp: 8.33333 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ _m : -43° (S45.0W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν: 13 m ² /s	D ₅₀ : 0.53 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

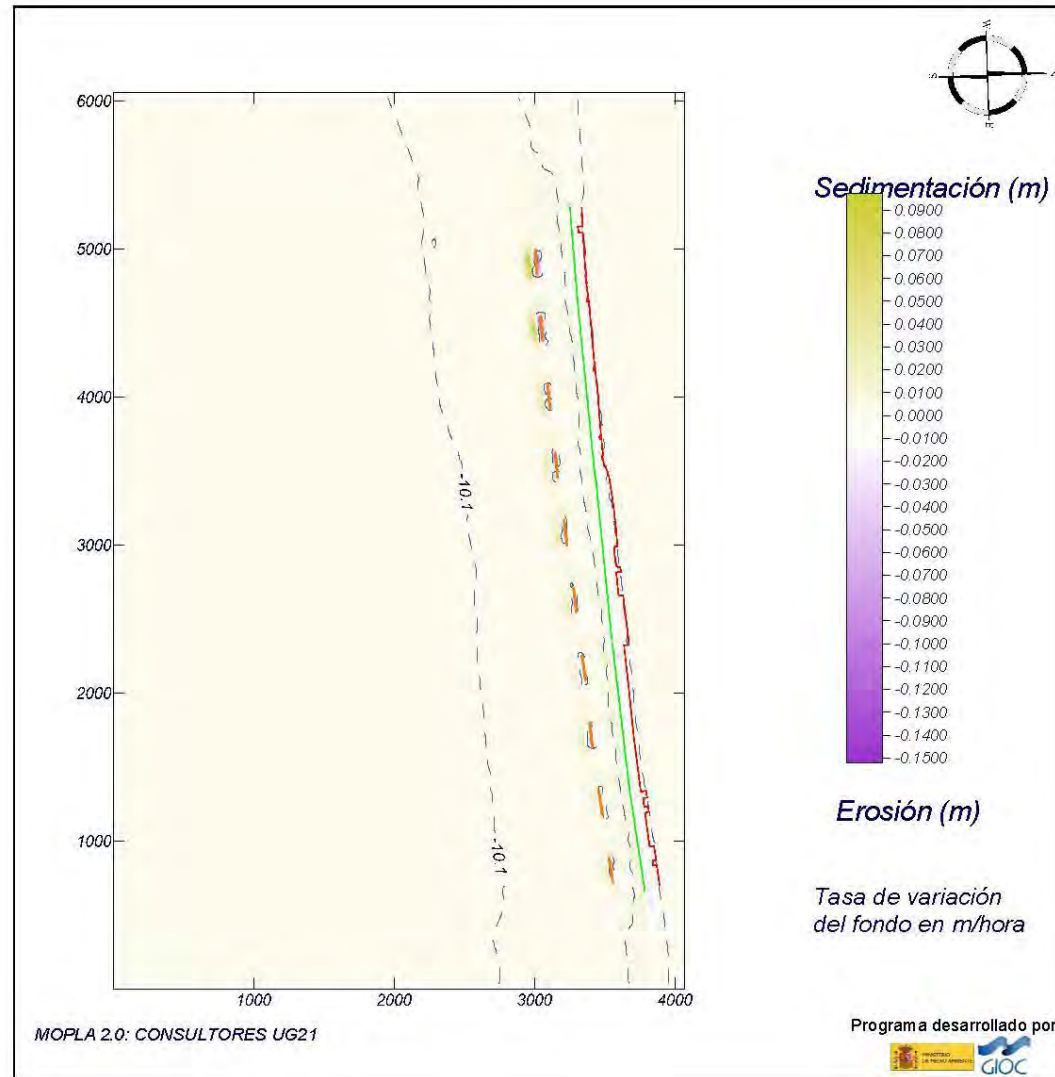


Proyecto:

Gráfico: Topografía inicial + variación inicial de la topografía

Caso espectral: M302
M3: Malla 3
02: Espectral SW Hs 3.20

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.2 m h: 50 m Tp: 0.12 Hz (Tp: 8.33333 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m	D ₅₀ : 0.53 mm
Espectro direccional θ _m : -43° (S45.0W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ν: 13 m ² /s	Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

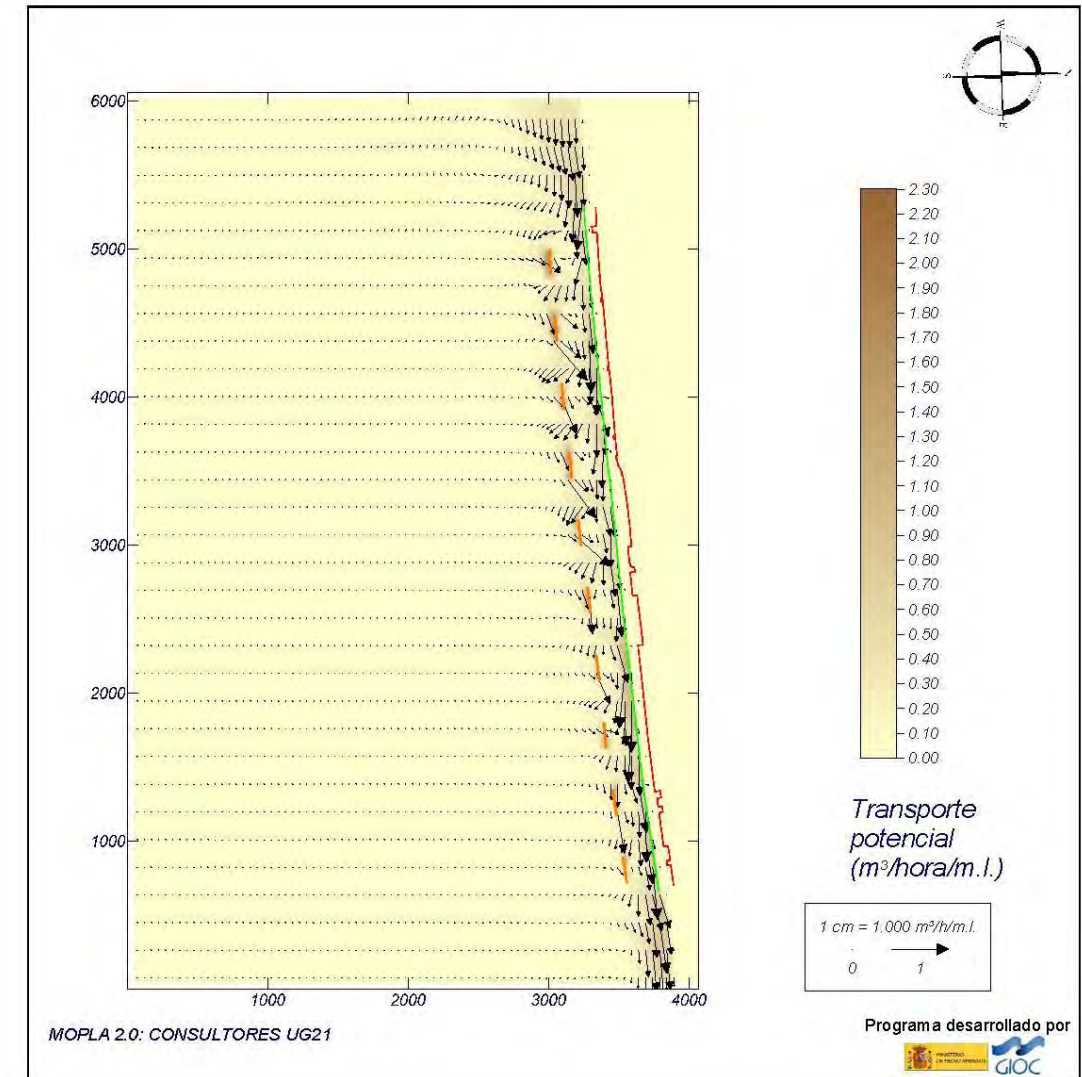


Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: M302
M3: Malla 3
02: Espectral SW Hs 3.20

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.2 m h: 50 m Tp: 0.12 Hz (Tp: 8.33333 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m	D ₅₀ : 0.53 mm
Espectro direccional θ _m : -43° (S45.0W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ν: 13 m ² /s	Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

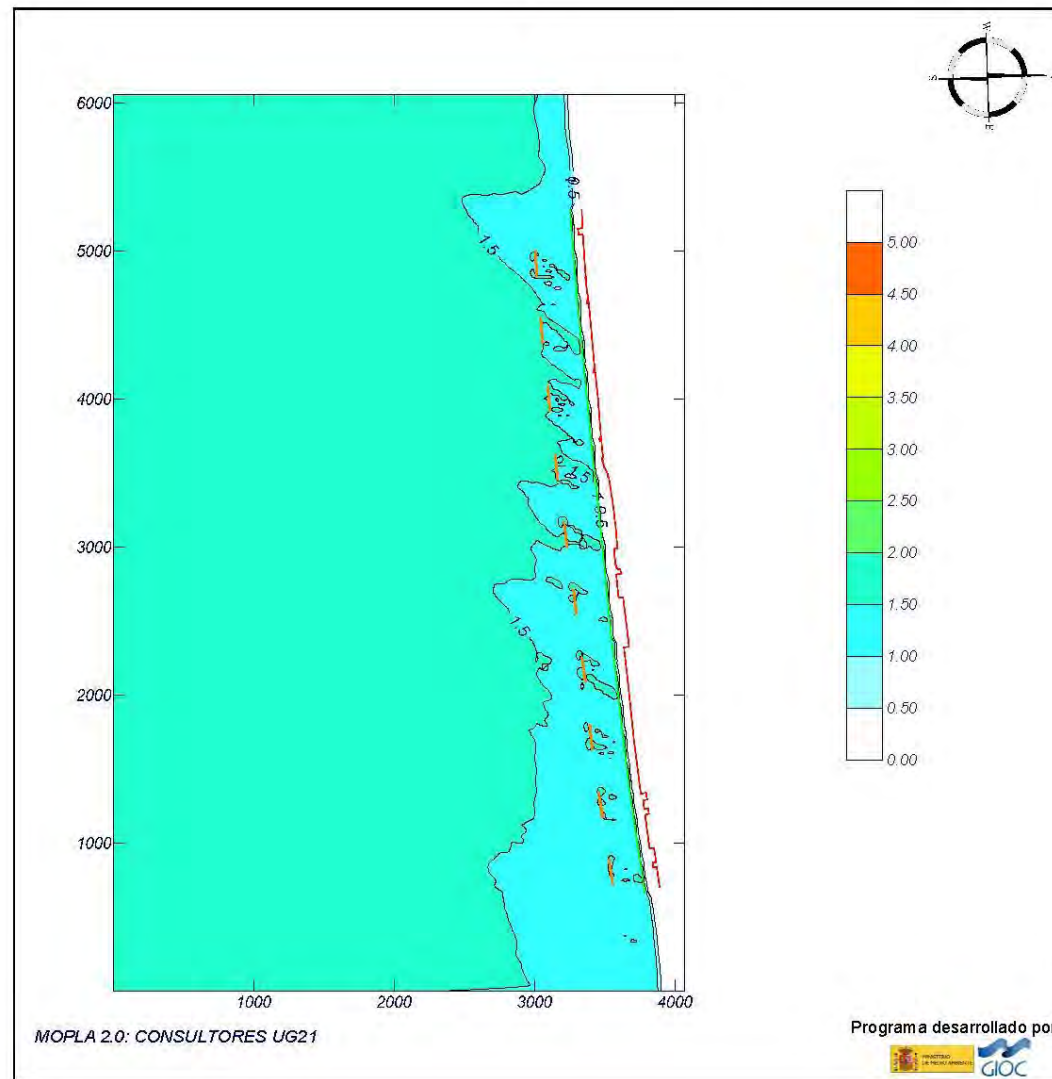


Proyecto:

Gráfico: *Altura de ola significativa*

Caso espectral: M303
M3: Malla 3
03: Espectral WSW Hs 3.20

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.7 m h: 50 m Tp: 0.153 Hz (Tp: 6.53695 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ _m : -43° (S45.0W) σ: 20° - Nº Comp.: 15		

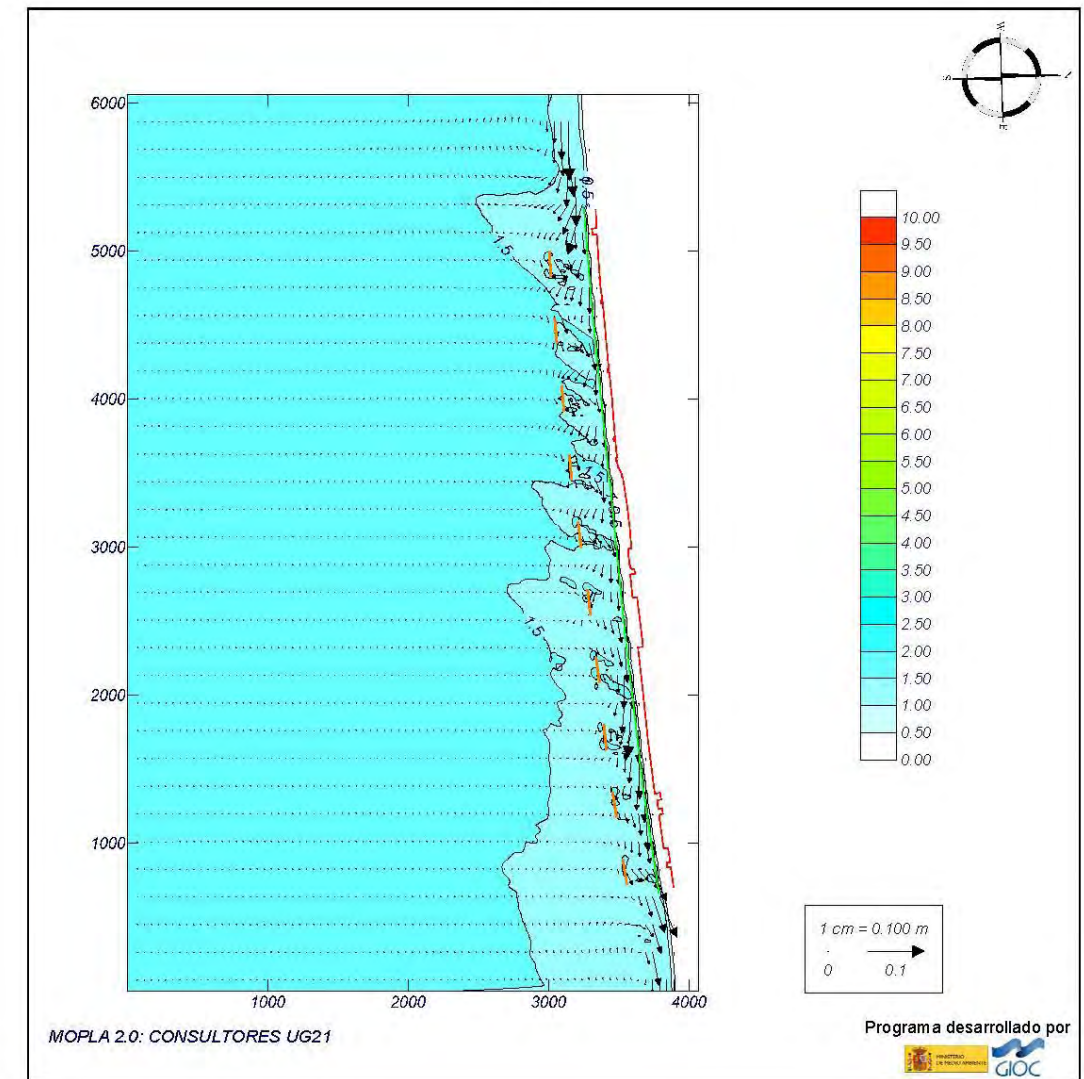


Proyecto:

Gráfico: *Gráfico combinado de corrientes y altura de ola*

Caso espectral: M303
M3: Malla 3
03: Espectral WSW Hs 3.20

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.7 m h: 50 m Tp: 0.153 Hz (Tp: 6.53695 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ _m : -43° (S45.0W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse K _{sw} : 1 m Viscosidad de remolino ν: 13 m ² /s	

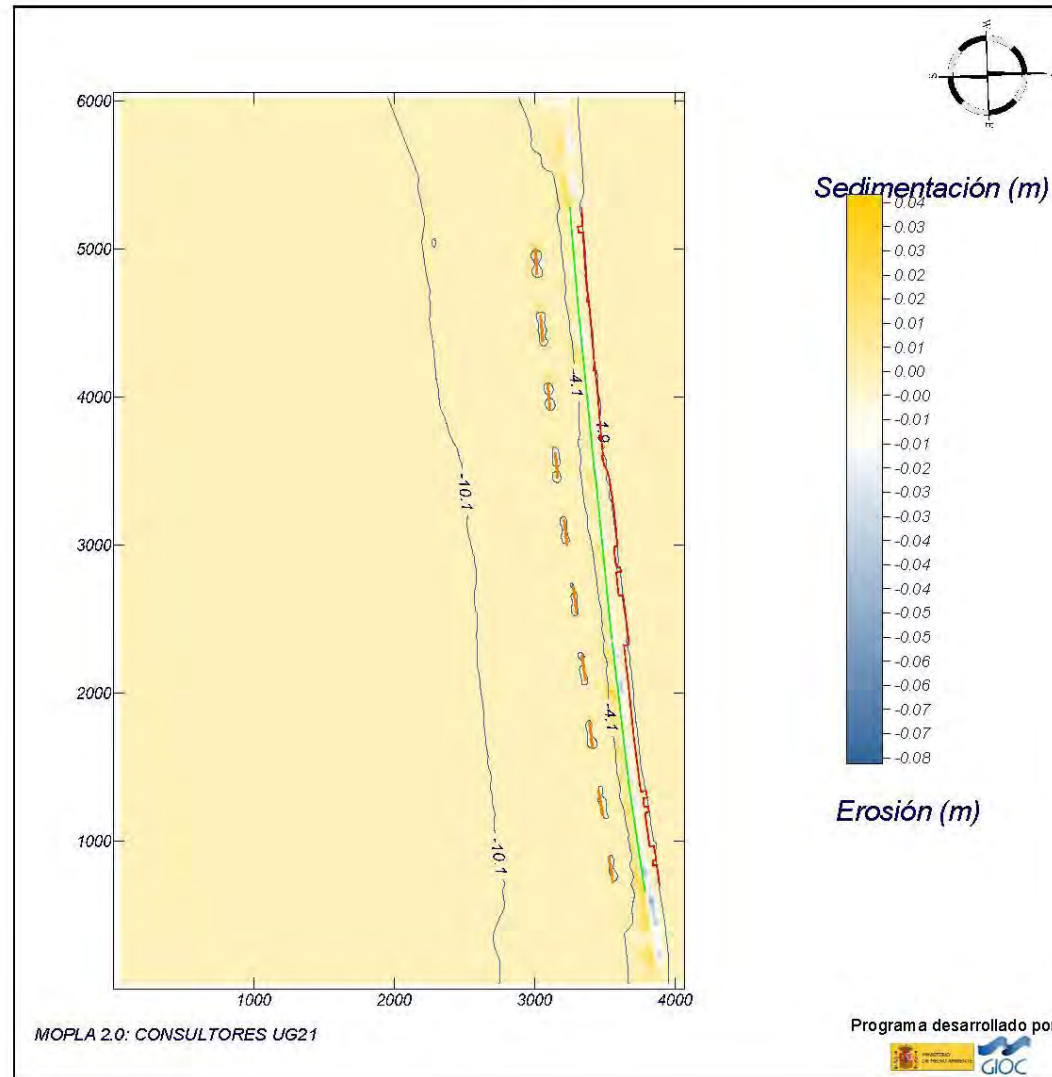


Proyecto:

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso espectral: M303
M3: Malla 3
03: Espectral WSW Hs 3.20

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.7 m h: 50 m Tp: 0.153 Hz (Tp: 6.53695 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m	D ₅₀ : 0.53 mm Duración: 12.0 h
Espectro direccional θ _m : -43° (S45.0W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ν: 13. m ² /s	Formulación: Soulsty

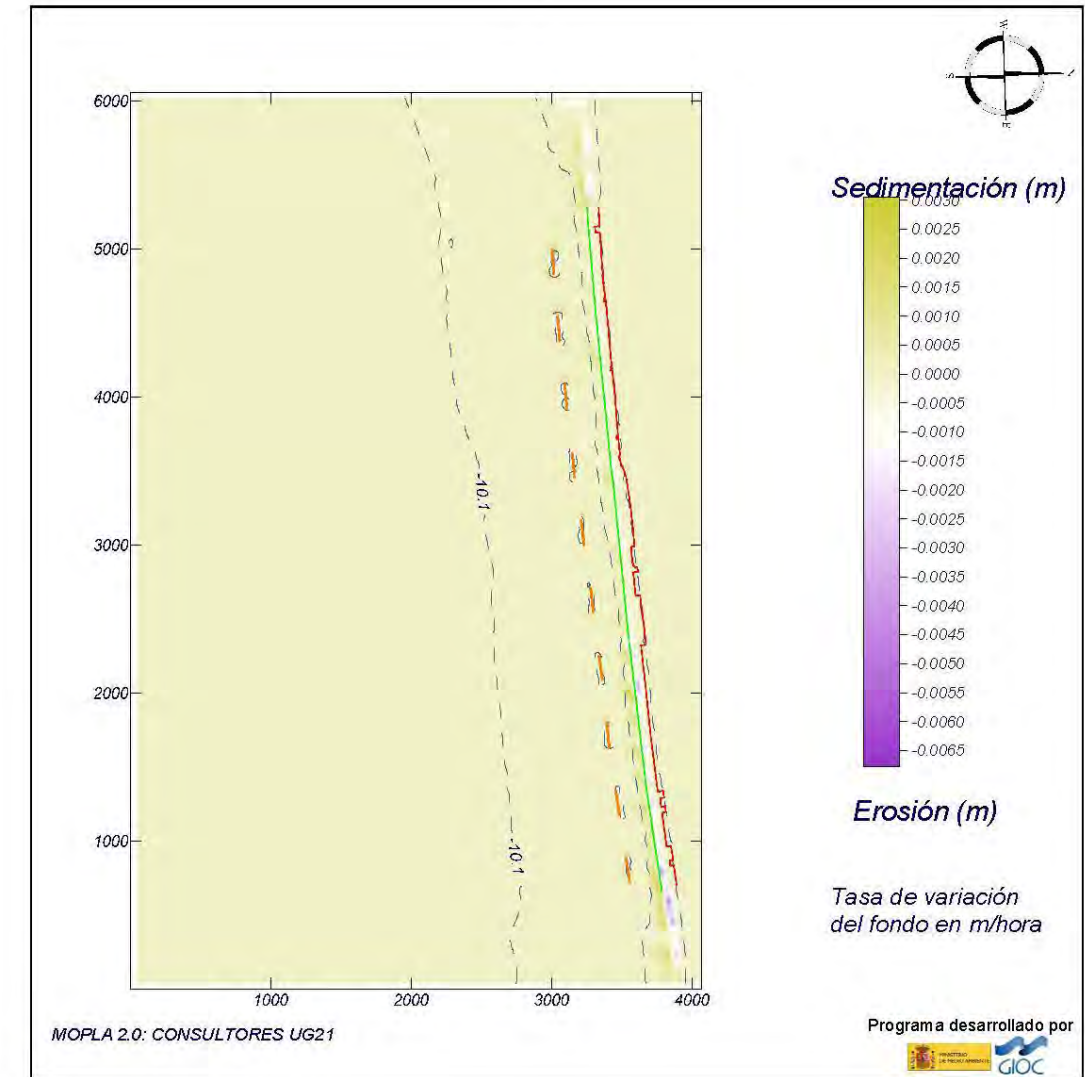


Proyecto:

Gráfico: Topografía inicial + variación inicial de la topografía

Caso espectral: M303
M3: Malla 3
03: Espectral WSW Hs 3.20

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.7 m h: 50 m Tp: 0.153 Hz (Tp: 6.53695 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m	D ₅₀ : 0.53 mm Duración: 12.0 h
Espectro direccional θ _m : -43° (S45.0W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ν: 13. m ² /s	Formulación: Soulsty

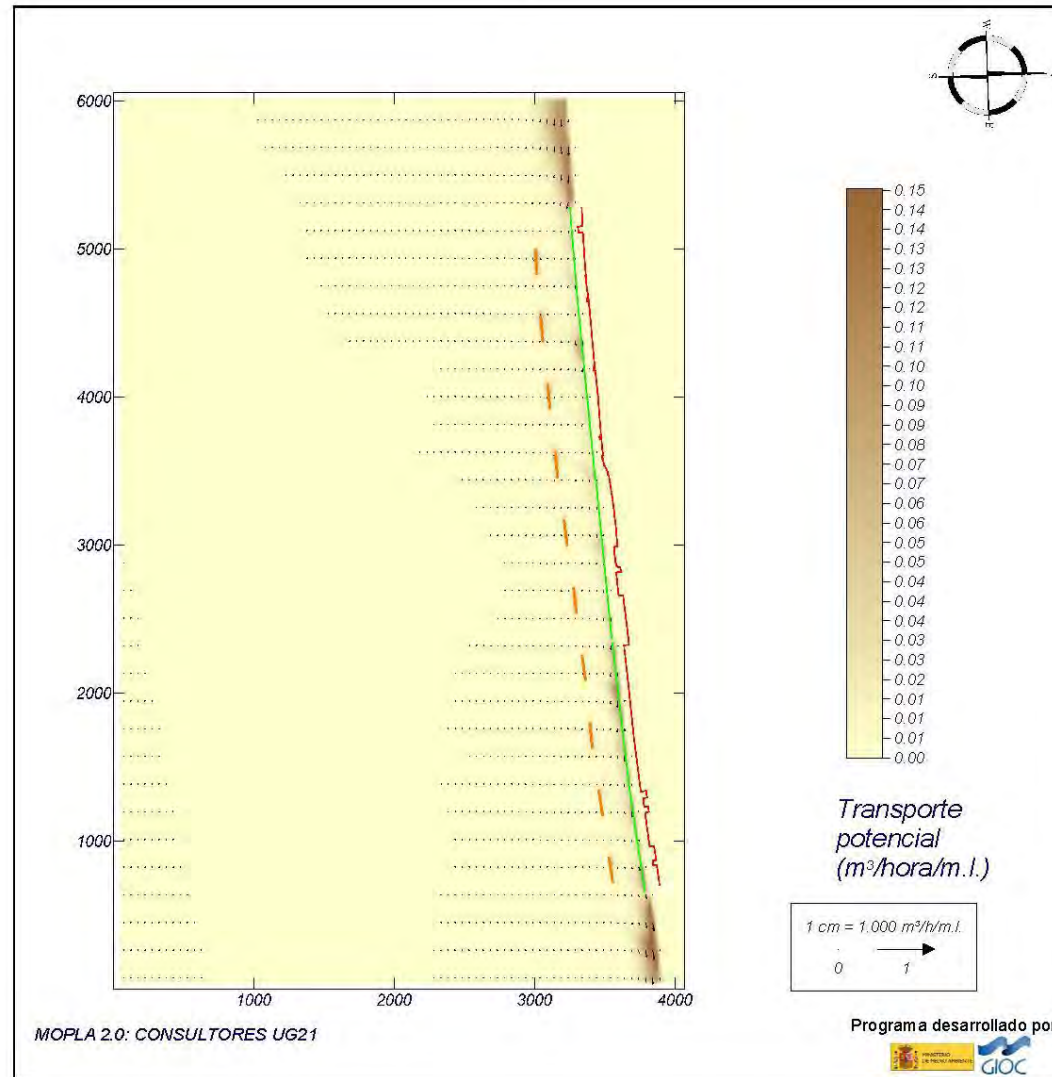


Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: M303
M3: Malla 3
03: Espectral WSW Hs 3.20

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.7 m h: 50 m Tp: 0.153 Hz (Tp: 6.53695 s) Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m	D ₅₀ : 0.53 mm
Espectro direccional θ _m : -43° (S45.0W) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ν: 13 m ² /s	Duración: 12.0 h
		Formulación: Sousby

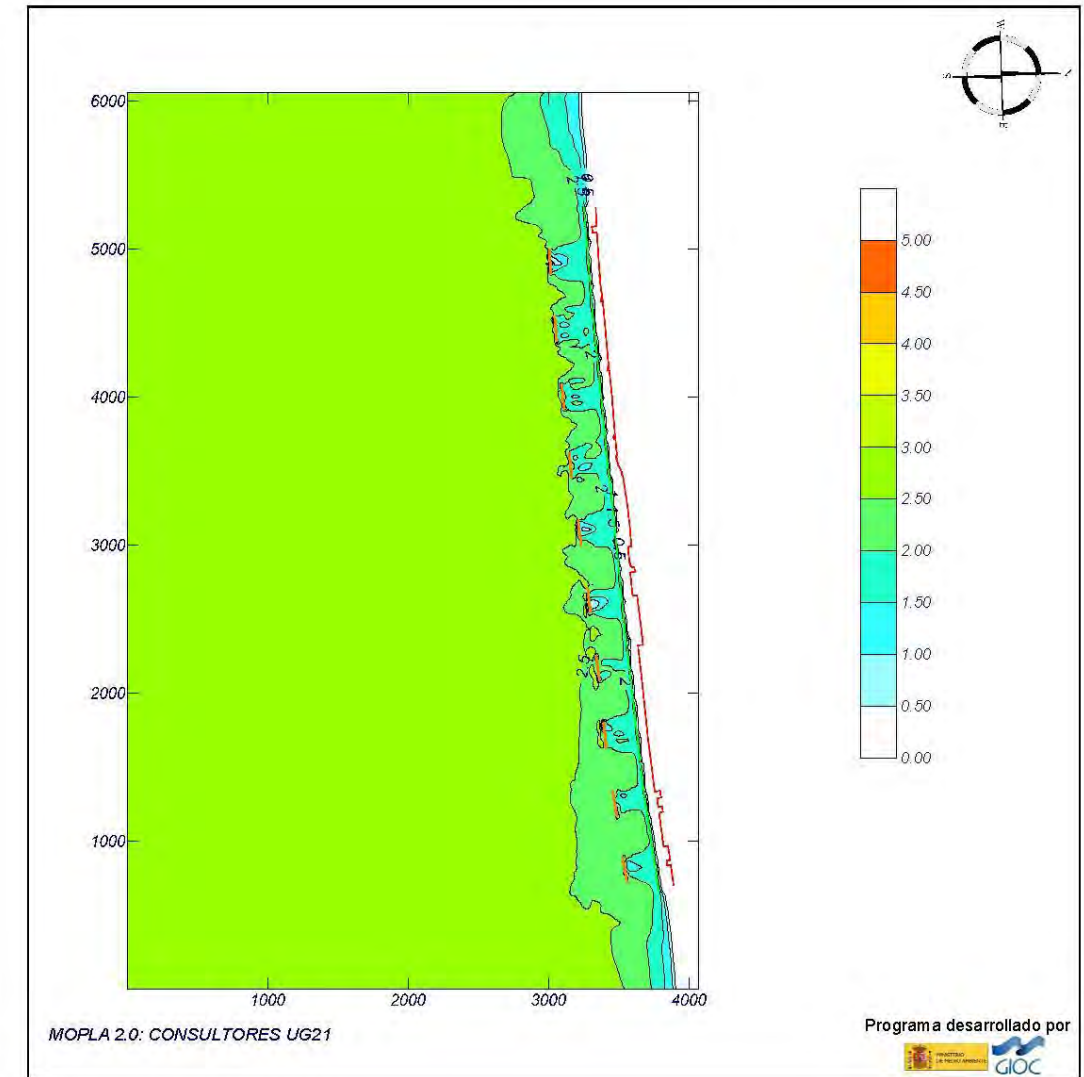


Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significativa

Caso espectral: M304
M3: Malla 3
04: Espectral S Hs 3.10

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.1 m h: 50 m Tp: 0.122 Hz (Tp: 8.19672 s) Nº Comp.: 10		
Espectro direccional θ _m : 2.7° (S0.7E) σ: 20° - Nº Comp.: 15		

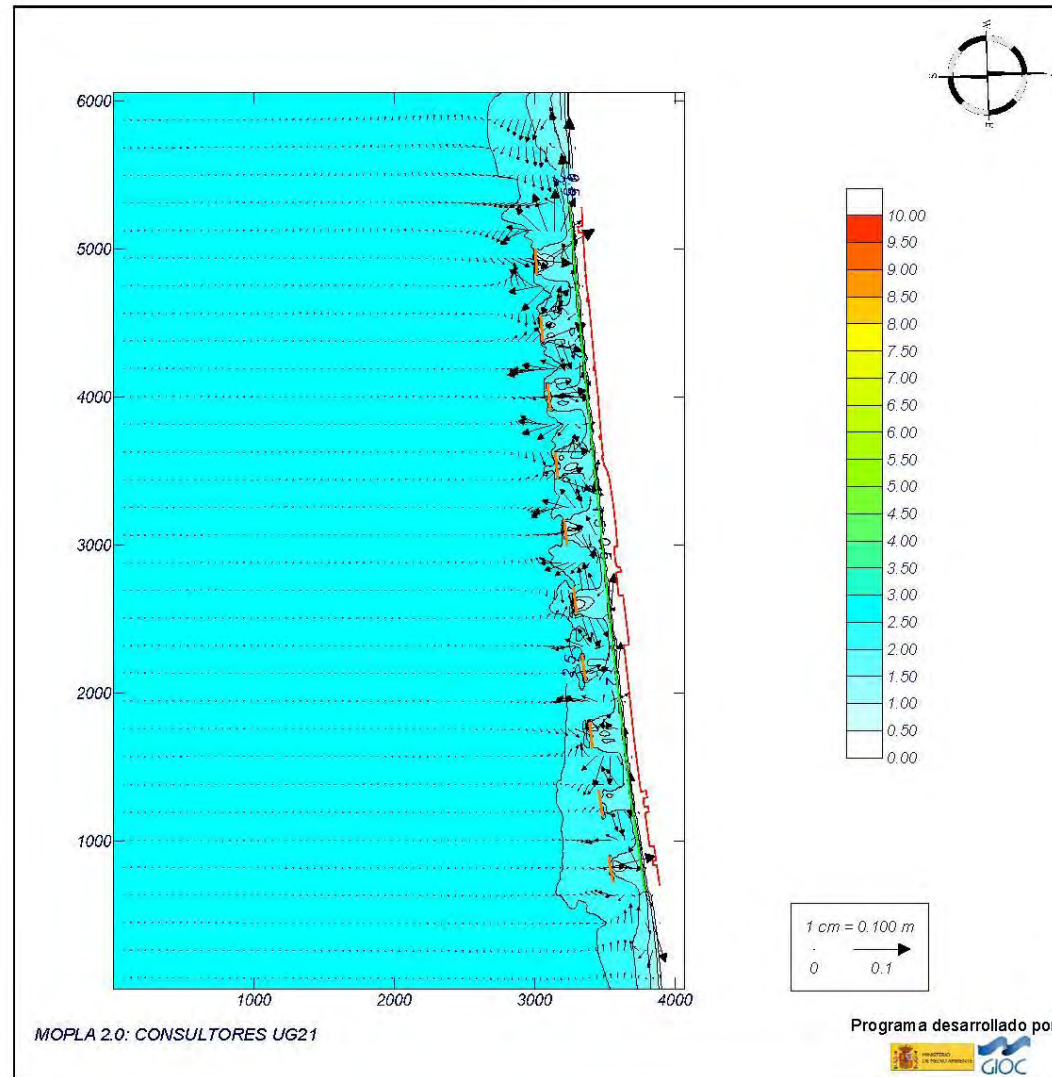


Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y altura de ola

Caso espectral: M304
M3: Malla 3
04: Espectral S Hs 3.10

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.1 m h: 50 m Tp: 0.122 Hz (Tp: 8.19672 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θw: 2.7° (S0.7E) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν: 13 m ² /s	

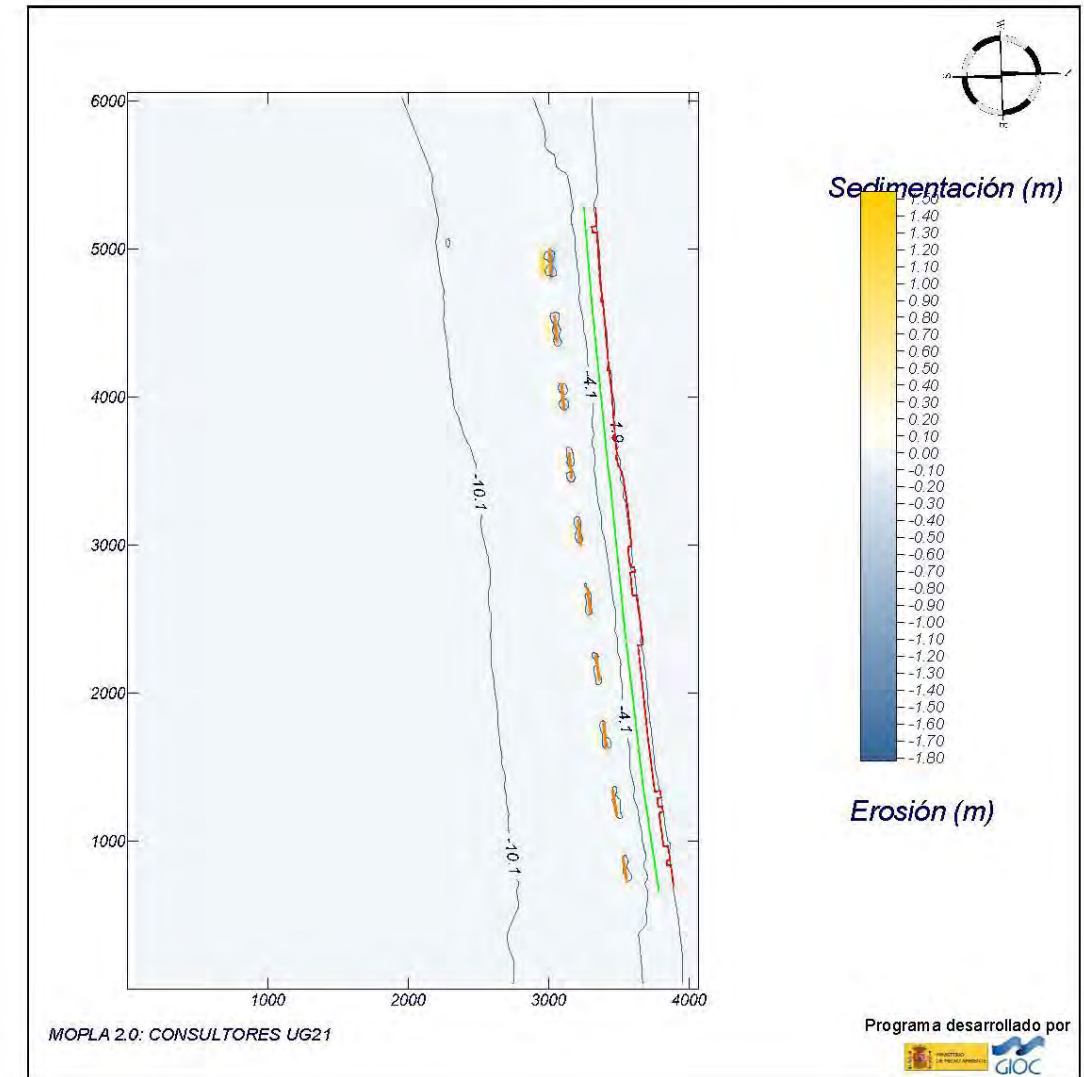


Proyecto:

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso espectral: M304
M3: Malla 3
04: Espectral S Hs 3.10

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.1 m h: 50 m Tp: 0.122 Hz (Tp: 8.19672 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θw: 2.7° (S0.7E) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν: 13 m ² /s	D ₅₀ : 0.53 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

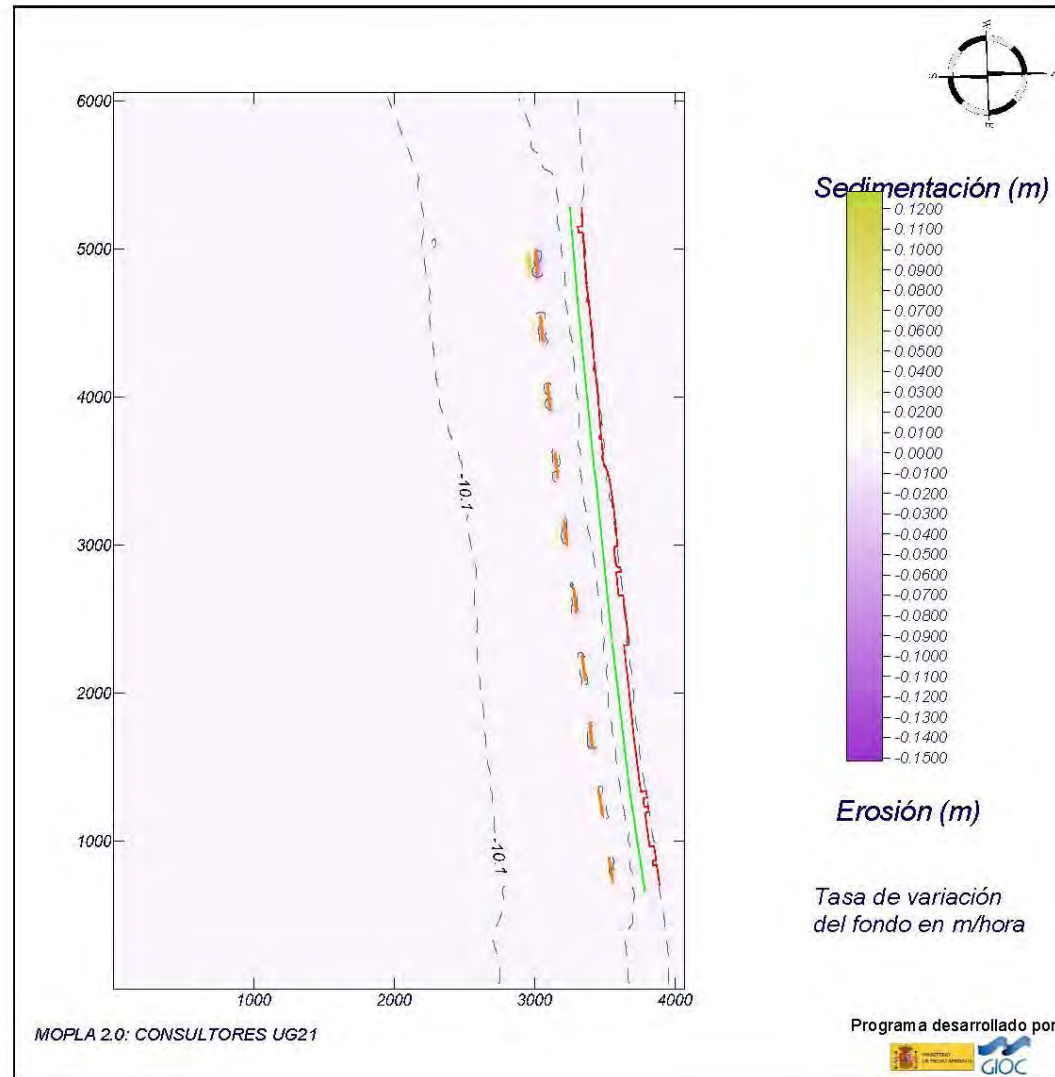


Proyecto:

Gráfico: Topografía inicial + variación inicial de la topografía

Caso espectral: M304
M3: Malla 3
04: Espectral S Hs 3.10

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.1 m h: 50 m Tp: 0.122 Hz (Tp: 8.19672 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m	D ₅₀ : 0.53 mm
Espectro direccional θ _m : 2.7° (S0.7E) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ν: 13 m ² /s	Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

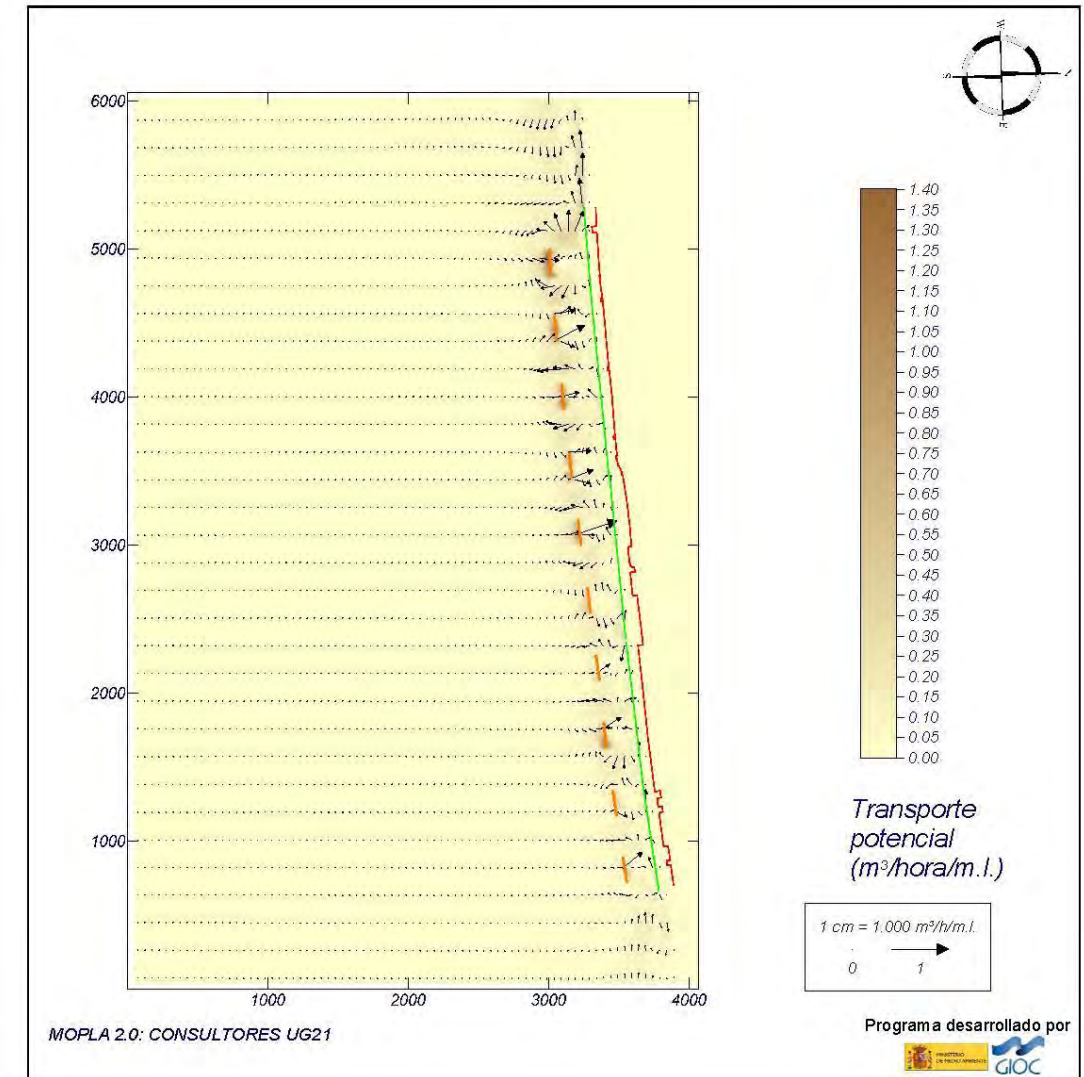


Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: M304
M3: Malla 3
04: Espectral S Hs 3.10

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.1 m h: 50 m Tp: 0.122 Hz (Tp: 8.19672 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m	D ₅₀ : 0.53 mm
Espectro direccional θ _m : 2.7° (S0.7E) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ν: 13 m ² /s	Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby



ANEJO 10. DISEÑO DE LAS OBRAS

ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN	1
2. BASES DE CÁLCULO	1
3. DIMENSIONAMIENTO DEL ESPIGÓN	2
4. APORTACIÓN DE ARENA	4
4.1. PLANTA DE EQUILIBRIO	4
4.1.1. Evolución de la línea de costa. Modelo de una línea	4
4.1.2. Resultados	5
4.2. PERFIL DE EQUILIBRIO	6
4.3. CARACTERÍSTICAS DE LA ARENA DE APORTACIÓN	6
4.4. VOLUMEN DE APORTACIÓN	7

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Vida útil mínima (Fuente: ROM 0.2-90).....	1
Tabla 2. Riesgos máximos admisibles (Fuente: ROM 0.2-90).....	1
Tabla 3. Altura de ola significativa direccional para $T_r = 36,1$ años.....	2
Tabla 4. Altura de ola propagada a pie de obra	2
Tabla 5. Diámetros del sedimento	8
Tabla 6. Cálculo del factor de sobrellenado	8

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cálculo del coeficiente reductor, formulación de Ahrens-van der Meer.....	3
Figura 2. Esquema geométrico de la evolución de la línea de costa.....	4
Figura 3. Evolución de la línea de costa. Oleaje incidente -3°	5
Figura 4. Evolución de la línea de costa. Oleaje incidente -3°	5
Figura 5. Perfil de la regeneración de la playa (SMS)	6
Figura 6. Factor de sobrellenado (Fuente: Coastal Engineering Manual).....	7
Figura 7. Comparación granulométrica de las arenas nativa y de préstamo.....	7

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se contemplan los cálculos justificativos de las estructuras contempladas en el Proyecto de Regeneración de la playa de la Antilla-Islantilla; TT.MM. de Lepe e Isla Cristina (Huelva).

En concreto, se dimensionan:

- Espigón de escollera de baja cota de coronación, para paliar el efecto del transporte longitudinal de sedimentos.
- Volumen de aportación de arena para regenerar el frente de playa.

2. BASES DE CÁLCULO

Considerando que el oleaje es el agente a considerar para el dimensionamiento estructural de estas obras, la definición del oleaje de cálculo se ha llevado a cabo a partir de los criterios establecidos en las Recomendaciones para Obras Marítimas desarrollada por Puertos del Estado.

Consideraciones:

- Se trata de proteger una infraestructura de carácter general no ligado a una explotación industrial específica.
- El nivel de seguridad requerido corresponde a obras e instalaciones de interés local, existe pequeño riesgo de pérdida de vidas humanas o de daños medioambientales en caso de rotura, condiciones habituales para el caso de actuaciones de defensa y regeneración de costas.
- Se asume que puede admitirse un cierto grado de averías en las obras objeto de diseño (espigón), lo que permitirá una disminución apreciable del coste de la obra. Se adopta por tanto nivel de riesgo correspondiente a la situación de “inicio de averías”.
- La repercusión económica en caso de inutilización de la obra es baja, ya que se pueden efectuar reparaciones de forma rápida minimizando el tiempo de inutilización de la playa y el fallo de la obra no implica la pérdida inmediata de la arena de la playa.
- La vida útil de la infraestructura es de 25 años, según la tabla 2.2.1.1 de la ROM 0.2-90:

TIPO DE OBRA O INSTALACIÓN	NIVEL DE SEGURIDAD REQUERIDO		
	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
INFRAESTRUCTURA DE CARÁCTER GENERAL	25	50	100
DE CARÁCTER INDUSTRIAL ESPECÍFICO	15	25	50

Tabla 1. Vida útil mínima (Fuente: ROM 0.2-90)

- Se ha adoptado un riesgo admisible de $E = 0.5$ (probabilidad de presentación del temporal de cálculo durante la vida útil de la obra) a partir de la tabla 3.2.3.1.2. de la ROM 0.2-90.

a) RIESGO DE INICIACIÓN DE AVERÍAS			
		POSIBILIDAD DE PÉRDIDAS HUMANAS	
		REDUCIDA	ESPERABLE
REPERCUSIÓN ECONÓMICA EN CASO DE INUTILIZACIÓN DE LA OBRA. Índice : $\frac{\text{Coste de pérdidas}}{\text{Inversión}}$	BAJA	0,50	0,30
	MEDIA	0,30	0,20
	ALTA	0,25	0,15
b) RIESGO DE DESTRUCCIÓN TOTAL			
		POSIBILIDAD DE PÉRDIDAS HUMANAS	
		REDUCIDA	ESPERABLE
REPERCUSIÓN ECONÓMICA EN CASO DE INUTILIZACIÓN DE LA OBRA. Índice r : $\frac{\text{Coste de pérdidas}}{\text{Inversión}}$	BAJA	0,20	0,15
	MEDIA	0,15	0,10
	ALTA	0,10	0,05

Tabla 2. Riesgos máximos admisibles (Fuente: ROM 0.2-90)

El periodo de retorno del temporal de cálculo se ha obtenido a partir de la siguiente expresión:

$$T_R = -Lf / \ln(1 - E)$$

Donde:

- T_R = Período de retorno.
- Lf = Vida útil de la infraestructura (25 años).
- E = Riesgo máximo admisible (0.5).

Por tanto, se obtiene que el periodo de retorno de diseño es de 36 años.

A partir del análisis estadístico del régimen extremal escalar de oleaje realizado en el Anejo 5. Clima Marítimo, se concluye que en aguas profundas la ola de diseño corresponde a una altura significativa de 6.81 m y 11.56 s de periodo de pico.

A efectos de cálculos estructurales de las obras marítimas incluidas en el proyecto (espigón de escollera perpendicular a la costa) es necesario considerar las condiciones de oleaje a pie de obra. La profundidad adoptada en el diseño estructural de la sección tipo del espigón son las siguientes:

- Profundidad de cálculo en el espigón: d = 3.0 m.
- Se ha considerado la variación del nivel de agua, considerándose tabla 3.4.2.1.1.
 - Nivel máximo: PMVE + 0.5 = 2.99 m (respecto al NMMA).
 - Nivel mínimo: BMVE – 0.5 = -1.06 m (respecto al NMMA).

La obra estará sometida a oleajes de diferentes direcciones, aunque principalmente serán las dominantes WSW, SW, SSW, S, SSE, SE y ESE. En el Anejo 5 de Clima Marítimo, se estudia la altura de ola extremal en profundidades indefinidas, obteniéndose una altura de ola significativa escalar extremal de Hs = 6.81 m para un periodo de retorno de 36,1 años.

	DIRECCIÓN						
	WSW	SW	SSW	S	SSE	SE	ESE
H _{s,dir}	3.44	5.18	6.81	4.88	4.38	4.83	4.62
T _p	7.77	9.87	11.56	9.53	8.94	9.47	9.23

Tabla 3. Altura de ola significativa direccional para Tr = 36,1 años

Esta altura de ola se ha propagado hasta las zonas de emplazamiento de las obras con el fin de obtener la altura de ola significativa de cálculo a pie de las obras. En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos para las direcciones propagadas, en los puntos localizados en las proximidades de la estructura:

Nivel del agua	Hs a pie de obra (m)
PM	3.35
NM	2.70
BM	2.30

Tabla 4. Altura de ola propagada a pie de obra

La dirección de propagación más desfavorable es la dirección SSW, al ser la que produce las mayores alturas de ola al pie de las obras.

3. DIMENSIONAMIENTO DEL ESPIGÓN

Para el dimensionamiento del espigón se ha empleado la metodología propuesta por Van der Meer para diques de escollera sometido a la acción del oleaje. Esta metodología considera los factores que intervienen en el fenómeno: porosidad (número de capas), talud, grado de averías permitido, tipo de rotura de ola, duración del temporal, altura de ola y periodo, etc.

Las fórmulas de Van der Meer fueron publicadas en 1987 por lo que a día de hoy su aplicación está comprobada por la multitud de situaciones en las que ha sido utilizada. Una vez obtenido el peso de la sección tipo no rebasable se ha aplicado la formulación propuesta por Van der Meer para diques de baja cota, la cual permite obtener un factor de reducción del tamaño de las piezas del manto con respecto al tamaño que requeriría en el caso de sección tipo no rebasable.

Las fórmulas de Van der Meer para diques de escollera no rebasables dependen del tipo de rotura de ola (surfing o plunging), son función del número de Iribarren (Ir):

$$Ir_{cr} = (6.2 \times p^{0.51} \times \sqrt{\tan\theta})^{\frac{1}{p+0.5}}$$

El número de estabilidad Ns, se obtiene con las siguientes expresiones, según la rotura sea tipo surfing o plunging:

Si Ir_{cr} > Ir:

$$Ns = 6.2 \times p^{0.18} \times \left(\frac{S}{\sqrt{N}}\right)^{0.2} \times \frac{1}{\sqrt{Ir}}$$

Si $I_{rcr} < I_r$:

$$N_s = p^{-0.13} \times \left(\frac{S}{\sqrt{N}}\right)^{0.2} \sqrt{\cot\theta} \times I_r^p$$

Finalmente, el valor D_{50} de las piezas se obtiene:

$$D_{50} = \frac{H}{(\rho - 1) \times N_s}$$

Donde:

- P es la porosidad.
- N es la duración del temporal: 2000 olas.
- ρ es la densidad de la escollera: 2.65 t/m³.
- S es el daño permitido: 2 (5%).
- Cotgθ es la pendiente del talud: 1.5.

El valor D_{50} corresponde un tamaño medio asumiendo que las piezas son circulares, sin embargo, en la realidad las piezas son más parecidas a cubos por lo que el peso del manto, y de las demás capas, se estima con las siguientes ecuaciones:

$$P_{manto} = D_{50} \times \rho$$

$$P_{filtro} = P_{manto}/10$$

A continuación, se muestran los resultados obtenidos para dique no rebasable:

Cálculo dique no rebasable

Altura ola	Hs	3.2	m
Periodo asociado	Tp	11.56	s
N Iribarren	ξz	5.36	
N Iribarren crítico	ξcr	4.42	
Tipo de rotura		surging	
Núm. de estabilidad	Ns	1.45	
Diámetro	D ₅₀	1.30	m
Peso del manto	P _{manto}	6.51	t
Peso del filtro	P _{filtro}	0.65	t

Las condiciones de dimensionamiento más severas son las de no rebase puesto que en estas condiciones el talud de la estructura tendrá que absorber la totalidad del impacto de la ola, mientras que en condiciones de rebase hay un porcentaje de la energía de impacto que se escapa. Esto resulta en pesos de escollera mayores para las condiciones de no rebase y proporcionalmente, cuanto mayor sea el francobordo. Por esta razón, un bajo francobordo rebasable supone costes de obra menores, menos material y con la ventaja de tener un impacto sobre el paisaje menor.

Dado el tamaño obtenido para la escollera y la baja altura de espigón con coronación, podemos considerar de aplicación el modelo de “dique rebasable”, por tanto, empleando la formulación de Ahrens-van der Meer que da la relación entre el tamaño de las escolleras en diques rebasables y no rebasables, podemos reducir el tamaño de ésta.

$$RD = \left(1.25 - 4.8 \frac{Rc}{Hs} \sqrt{\frac{Sop}{2\pi}}\right)^{-1}$$

Siendo

$$Sop = \left(\frac{2\pi Hs}{gTp^2}\right)^{0.5}$$

Figura 1. Cálculo del coeficiente reductor, formulación de Ahrens-van der Meer

Aplicando el coeficiente reductor, y considerando un peso en el morro igual a 1.5 P_{manto}, se tiene los siguientes pesos de escollera:

Manto:

- Diámetro de la escollera: 1.3 m.
- Diámetro reducido: $1.3 \cdot 0.85 = 1.1$ m
- Peso de la escollera en el manto: 4 t; Se adopta escollera 4-5 t para el manto principal.
- Peso de la escollera en el morro: 6 t; Se adopta escollera 6-7 t para el manto principal en la zona del morro del espigón.
- Diámetro de la capa de filtro: 0.57m.
- Peso de la escollera en el filtro: 450 – 550 kg.

El espesor del manto principal es:

$$lp = \left(\frac{P_{\text{morro}}}{\gamma} \right)^{1/3} = 1.31 \text{ m}$$

$$ep = 2 * lp = 2.62 \text{ m}$$

Dada la reducida profundidad del espigón se proyecta la sección formada por un único manto consistente en escollera 4-5 t en el cuerpo del espigón y 6-7 t en el morro.

4. APORTACIÓN DE ARENA

4.1. PLANTA DE EQUILIBRIO

Dentro del análisis de equilibrio de la forma en planta de una playa a largo plazo, se pueden diferenciar dos casos:

- Playas en equilibrio estático (transporte longitudinal nulo). Esta situación, típica de playas encajadas, tómbolos y salientes puede ser analizada con modelos empíricos de planta de equilibrio, donde se solo se persigue la determinación de la forma final de equilibrio.
- Playas en equilibrio dinámico o en desequilibrio (transporte longitudinal no nulo). En este tipo de playas, la variable tiempo es importante siendo necesario el uso de modelos de evolución de la línea de costa tipo modelos de una línea.

4.1.1. Evolución de la línea de costa. Modelo de una línea

Para analizar la evolución de la línea de costa a lo largo del tiempo en presencia del espigón se ha empleado el denominado “modelo de una línea”. Los modelos que estudian la evolución de la línea de costa en el plano horizontal se basan en suponer que el transporte de sedimentos asociado al oleaje rompiente rige la morfología, y que, a largo plazo, a pesar de cambios en la posición de la línea de costa, los perfiles transversales de las playas conservan aproximadamente su geometría. Esto permite modelar la evolución de la costa como el resultado del desplazamiento de los perfiles en forma paralela a sí mismos.

Los modelos de una línea se fundamentan en el principio de conservación del volumen de arena entre dos perfiles de playa. Si la cantidad de material que ha sido introducida entre dichos perfiles es mayor que la que ha salido, la línea de costa avanza hacia el mar y viceversa.

Para poder aplicar el modelo de una línea es necesario aceptar las siguientes hipótesis:

- Los procesos de erosión o de crecimiento del litoral consisten en desplazamientos horizontales, hacia tierra o hacia la costa, respectivamente, del perfil transversal. (Figura 2).
- Los movimientos de sedimento suceden en una porción limitada del perfil. La frontera superior es la berma activa de la playa y la inferior es una cota suficientemente profunda a partir de la cual no se produce movimiento significativo de material (profundidad de cierre).

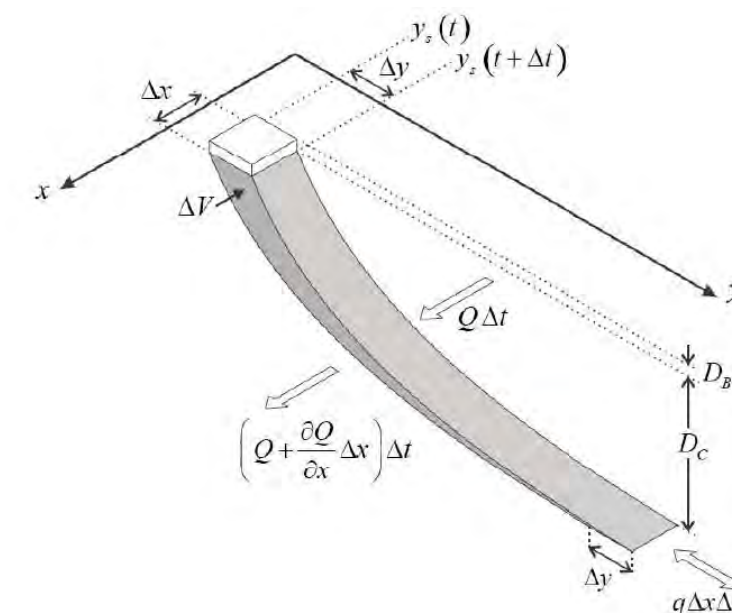


Figura 2. Esquema geométrico de la evolución de la línea de costa

La evolución de la línea de costa ante una barrera litoral o espigón viene dada por la siguiente expresión:

$$y(x, t) = \left(\sqrt{\frac{4Gt}{\pi}} \exp\left(-\frac{x^2}{4Gt}\right) - |x| \operatorname{erfc}\left(\frac{|x|}{\sqrt{4Gt}}\right) \right) \tan \delta_b$$

Donde:

- G es el coeficiente de difusión que mide la escala temporal de los cambios de la línea de costa ante una perturbación (acción del oleaje).
- x,y,t ejes longitudinal, transversal y tiempo.
- δ_b es el ángulo de incidencia del oleaje.

4.1.2. Resultados

Mediante el programa MATLAB, se ha integrado la fórmula anterior y se ha calculado la evolución de la línea de costa ante distintos oleajes incidentes, teniendo en cuenta las características geométricas del espigón proyectado, así como la profundidad de cierre del perfil y la altura de berma.

El gráfico a continuación muestra los resultados obtenidos para un oleaje medio con un ángulo de incidencia S3W. Tal y como se estudió en el Anejo 6. Dinámica litoral, el Flujo Medio de Energía incide con un ángulo que varía entre 10 y 1 grados a lo largo de la línea de costa. En los puntos del extremo oriental de la playa, hacia el espigón proyectado, se tenía una incidencia de aproximadamente -3º.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

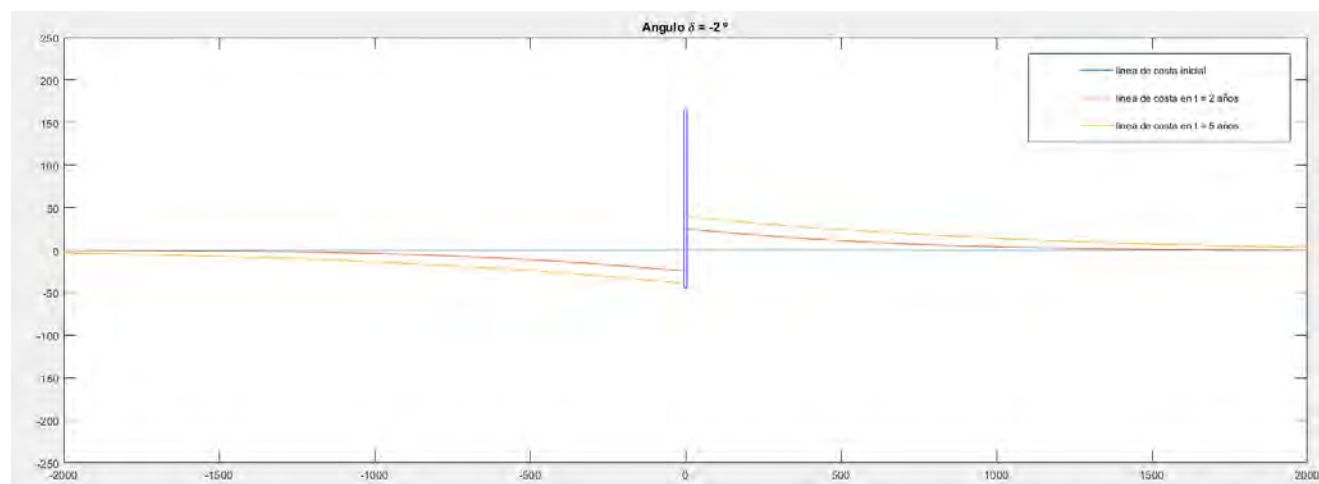


Figura 3. Evolución de la línea de costa. Oleaje incidente -3º

A continuación, se muestra la superposición de las salidas gráficas del modelo de una línea sobre imagen satelital de la zona de estudio junto con el espigón proyectado. Se observa el avance de la línea de orilla en la cara oeste del espigón, y el posible retroceso en la cara este. Se proyecta el espigón con resguardo suficiente de manera que la erosión producida nunca llegue a desconectarlo de la tierra.



Figura 4. Evolución de la línea de costa. Oleaje incidente -3º

Cabe destacar que la posición de la línea de orilla en un horizonte de 5 años es difícil que se alcance puesto que el material que se irá acumulando a barlomar del espigón será empleado para retroalimentaciones de la propia playa y perfilado de ésta según la necesidad. La función principal de este espigón no es el avance de la línea de orilla propiamente si no frenar la pérdida de material ocasionada por el arrastre longitudinal de sedimentos. El material que se irá depositando en el espigón será material procedente de la zona occidental de la playa por lo que el material aquí depositado tendrá que ser redistribuido periódicamente para evitar que la erosión en el tramo occidental avance. De este modo se evita tener que recurrir a fuentes externas de aportación de material y, además, se asegura la duración en el tiempo de los volúmenes vertidos.

De acuerdo al Shore Protection Manual (elaborado por US Army Corps of Engineers) la capacidad de retención de material de un espigón depende de la relación entre la profundidad de éste y el nivel mínimo del agua (BMVE): para profundidades mayores a 3 m el 100% del transporte longitudinal será retenido mientras que para profundidades comprendidas entre 1,2 y 3,0 m será retenido el 75%. En nuestro caso se ha proyectado un espigón hasta la cota -2.50 m (CA), teniendo en cuenta que la bajamar se encuentra a la cota -1.50 m, se tiene una profundidad de agua de 1 m por lo que la retención del transporte será menor de 75%.

En la modelación realizada se ha obtenido que durante los dos primeros años el material retenido será aproximadamente 94.345 m^3 , de donde se deduce que la acumulación anual será del orden de $47.000 \text{ m}^3/\text{año}$. Teniendo en cuenta la tasa de transporte calculada en el Anejo 6. Dinámica litoral, de casi $100.000 \text{ m}^3/\text{año}$, se tiene una retención del 47%.

Se reitera, no obstante, que las modelaciones se han realizado a partir de un tamaño de sedimento $D_{50} = 0,32 \text{ mm}$ y una batimetría determinada. En esta zona se han realizado rellenos de emergencia en los últimos meses por lo que es posible que la granulometría, así como la topobatimetría de la zona, haya cambiado respecto a los datos de campo tomados en 2016 y la tasa de transporte longitudinal sea diferente con la nueva granulometría.

4.2. PERFIL DE EQUILIBRIO

El modelo teórico de perfil de equilibrio ha sido el perfil propuesto por Dean, cuya formulación teórica se expone en el **Anejo 6. Dinámica Litoral**.

El tamaño medio de la arena de aportación considerado ha sido $D_{50} = 0.50 \text{ mm}$, según los resultados de los análisis granulométricos presentados en el **Anejo 8. Búsqueda y caracterización de préstamos**. Con base a este diámetro se ha calculado el perfil medio de la playa, aplicando la formulación del perfil de Dean: $h = A x^{\frac{2}{3}}$, obteniéndose el parámetro A en función de la velocidad de caída del grano ' ω ' (expresada en m/s): $A = K\omega^{0.44}$, con $K = 0.51$.

La Figura 2 muestra el perfil teórico de regeneración de playa obtenido mediante el software SMC (Sistema de Modelado Costero) y a partir del cual se han realizado las mediciones.

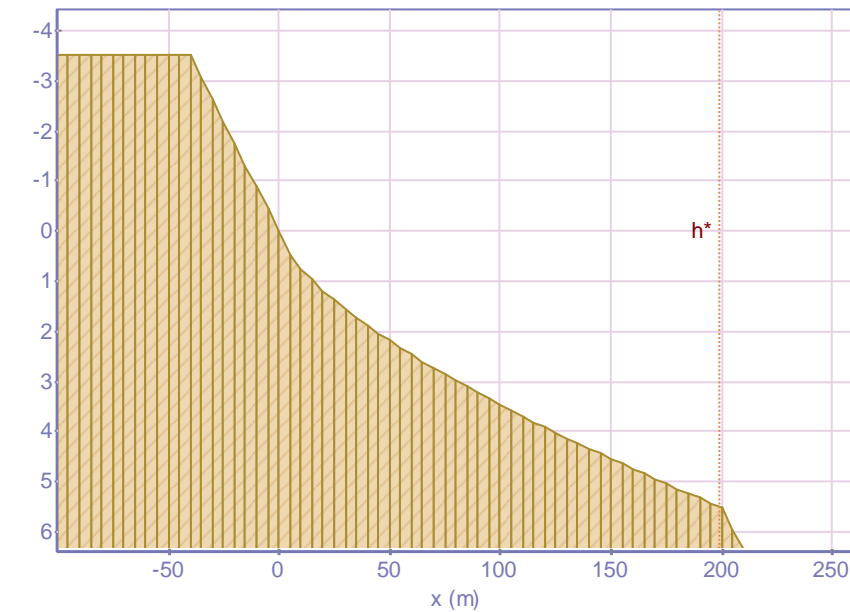


Figura 5. Perfil de la regeneración de la playa (SMS)

La cota de la berma se ha tomado variable, desde el extremo de poniente hasta el comienzo de la línea de edificación, se ha tomado igual a $+3.50 \text{ m}$, mientras que en la zona de las edificaciones se ha tomado igual a $+3.00 \text{ m}$ (ambas cotas referidas al cero de Alicante). El talud entre la línea de orilla y la berma se ha tomado $1\text{V}:12\text{H}$. En la zona de las edificaciones la berma queda por encima de la cota a la que éstas están edificadas por lo que tras la berma se proyecta una pequeña pendiente hacia las casas hasta alcanzar la cota $+2.50 \text{ m}$ permitiendo así el acceso a las viviendas.

4.3. CARACTERÍSTICAS DE LA ARENA DE APORTACIÓN

Según los resultados obtenidos en el análisis granulométrico de la zona de préstamos que se incluye en el **Anejo 8. Búsqueda y caracterización de préstamos**, el diámetro D_{50} considerado en el perfil de equilibrio es de $0,50 \text{ mm}$.

4.4. VOLUMEN DE APORTACIÓN

El volumen de aportación se obtiene a partir del valor teórico medido mediante perfiles multiplicándolo por el denominado Factor de sobrellenado R_A (*Overfill ratio* en inglés), que tiene en cuenta las diferentes características de la arena nativa (representado por la "n" de nativa) y la arena de aportación (representado por la "b" de *borrow*, préstamo en inglés) y que representa el volumen de arena de aportación (en m^3) que se requiere para obtener $1 m^3$ de playa estable.

La condición mínima que conviene exigirle a la arena de aportación es que su tamaño medio D_{50} sea al menos igual que el de la arena nativa; también conviene que la dispersión granulométrica (medida a partir de la desviación típica σ) sea lo más parecida a la de la arena nativa. De esta manera el valor de R_A será menor, como puede apreciarse en la figura a continuación.

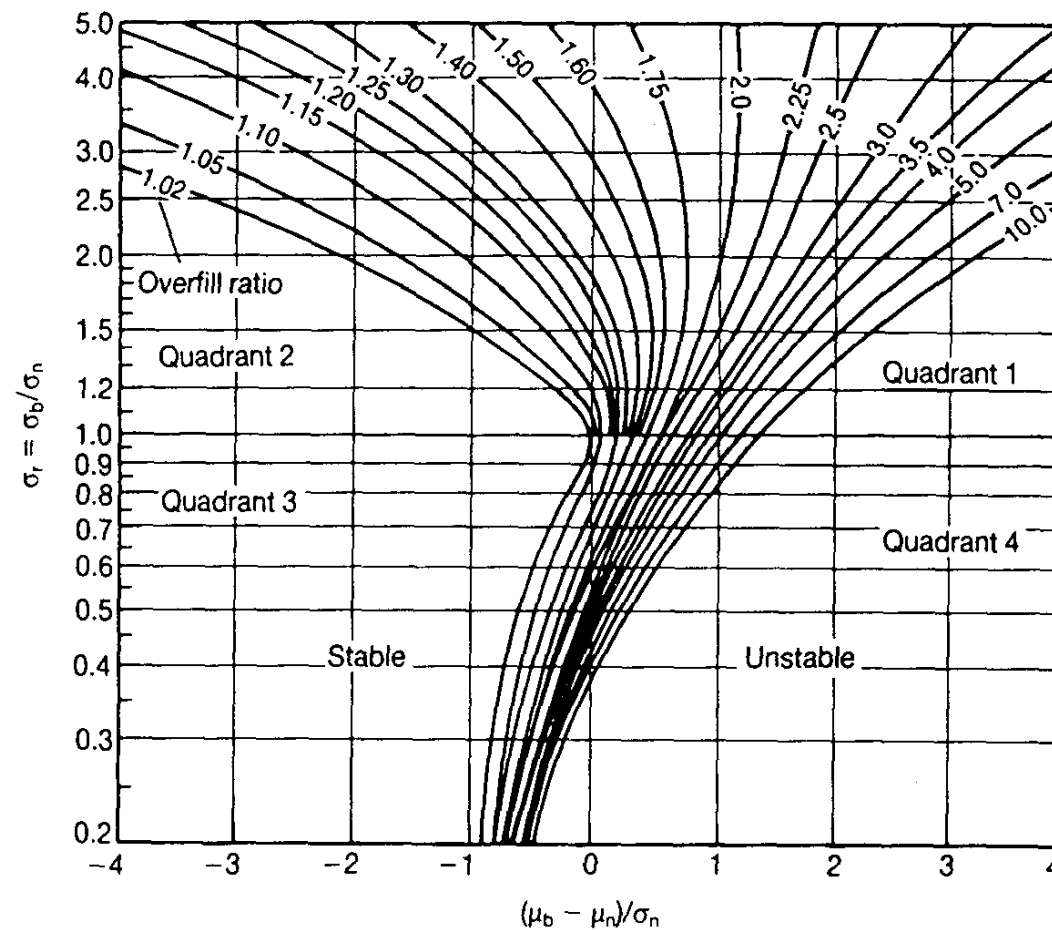


Figura 6. Factor de sobrellenado (Fuente: Coastal Engineering Manual)

En la Figura 7 se muestra la comparativa granulométrica de la arena nativa y de préstamo, donde se puede comprobar que la arena de préstamos tiene un tamaño y distribución similar:

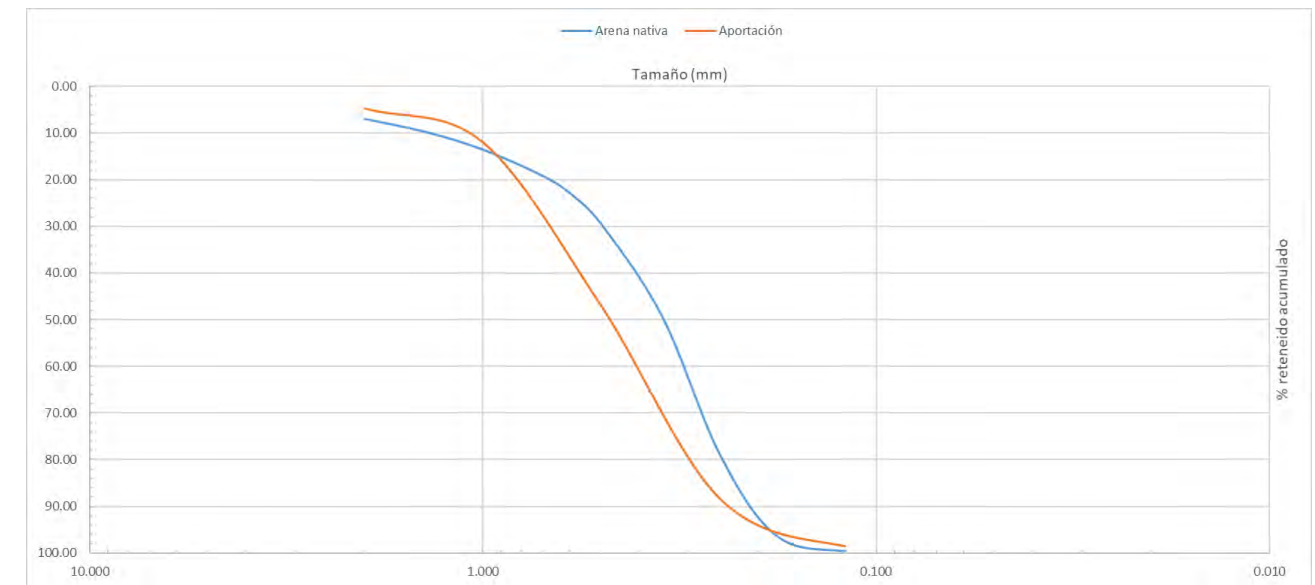


Figura 7. Comparación granulométrica de las arenas nativa y de préstamo

A partir de las características de la arena nativa y de préstamo, se obtiene el factor de llenado mediante el ábaco de la Figura 6, y a partir de los siguientes parámetros:

$$\frac{M_{\phi_b} - M_{\phi_n}}{\sigma_{\phi_n}}$$

$$\sigma_{\phi_b}/\sigma_{\phi_n}$$

Donde M_{ϕ} es el diámetro medio de la arena y su desviación estándar, que pueden obtenerse mediante las expresiones:

$$M_{\phi} = (\phi_{84} + \phi_{50} + \phi_{16})/3 \quad \sigma_{\phi} = (\phi_{84} + \phi_{16})/4 + (\phi_{95} + \phi_5)/6$$

Donde:

ϕ se calcula mediante la expresión $\phi_x = -\log_2(D_x)$, siendo x el % de retención de la muestra. Por ejemplo, D_{84} es el tamaño del tamiz que retiene el 84% de la muestra.

	D ₅ (mm)	D ₁₆ (mm)	D ₅₀ (mm)	D ₈₄ (mm)	D ₉₅ (mm)
Arena nativa (n)	2.10	0.85	0.35	0.15	0.1
Arena préstamo (b)	2.03	0.98	0.48	0.19	0.1

Tabla 5. Diámetros del sedimento

	ϕ ₅	ϕ ₁₆	ϕ ₅₀	ϕ ₈₄	ϕ ₉₅	Mϕ	σ _ϕ
Arena nativa (n)	-1.07	0.23	1.51	2.74	3.32	1.50	1.36
Arena préstamo (b)	-1.02	0.03	1.06	2.40	3.32	1.16	1.32

Tabla 6. Cálculo del factor de sobrellenado

$$\frac{M_{\phi b} - M_{\phi n}}{\sigma_{\phi n}} = -0.246$$

$$\frac{\sigma_{\phi b}}{\sigma_{\phi n}} = 0.969$$

Entrando con estos parámetros en el ábaco de la Figura 6, resulta que estamos en el cuadrante 3, es decir, el material de préstamos es algo más grueso que el nativo y está mejor distribuido, de manera que el material de préstamo es apto para la regeneración, con un factor de sobrellenado de R_A=1.05.

Por tanto, el volumen de arena obtenido a partir de los perfiles de medición del Documento Nº 2 (Planos) y las Mediciones Auxiliares del Documento Nº 4, deberá ser multiplicado por este factor de sobrellenado. El volumen resultante será el volumen de arena que realmente deberá ser aportado.

ANEJO 11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE:

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA	1	7.2. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS	10
1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO	1	7.3. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS	10
2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA	1	8. SERVICIOS TÉCNICOS DE PREVENCIÓN.....	11
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	1	9. RIESGOS Y MEDIDAS NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	11
2.1.1. Espigón de levante.....	1	DOCUMENTO Nº 2. PLANOS.....	12
2.1.2. Aportación de arena	1	DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES.....	13
2.2. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.	2	1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN	13
2.3. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.....	2	1.1. LEGISLACIÓN BÁSICA.....	13
2.3.1. Circulación en el interior de la obra.	2	1.2. LEGISLACIÓN ADMINISTRATIVA	13
2.3.2. Interferencias a terceros	2	1.3. LEGISLACIÓN MUTUAS DE ACCIDENTES DE TRABAJO	13
2.4. CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS.	2	1.4. LEGISLACIÓN SERVICIOS DE PREVENCIÓN	13
2.5. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA.....	3	1.5. LEGISLACIÓN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	14
2.5.1. Obras previas	3	1.6. LEGISLACIÓN SOBRE FORMACIÓN.....	15
2.5.2. Espigón de levante.....	3	2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	15
2.5.3. Aportación de arena	3	2.1. COMIENZO DE LAS OBRAS.....	15
3. MAQUINARIA PREVISTA PARA LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS	3	2.2. PROTECCIONES PERSONALES	15
4. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	4	2.3. PROTECCIONES COLECTIVAS	19
4.1. RIESGOS PROFESIONALES GENERALES	4	2.4. SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL MARÍTIMA.....	24
4.2. RIESGOS ASOCIADOS AL USO DE MAQUINARIA EN GENERAL	4	3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	24
4.3. RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS.....	4	4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN	24
5. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.....	4	4.1. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES	24
5.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	4	4.2. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.....	25
5.2. PROTECCIONES COLECTIVAS	5	4.3. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.....	25
5.3. MEDIDAS PREVENTIVAS	6	5. SERVICIOS MÉDICO: RECONOCIMIENTO Y BOTIQUÍN	25
5.4. PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS.....	9	6. DELEGADOS DE PREVENCIÓN Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD	26
6. FORMACIÓN E INFORMACIÓN	9	6.1. DELEGADOS DE PREVENCIÓN	26
7. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	10	6.2. COMPETENCIAS Y FACULTADES DE LOS DELEGADOS DE PREVENCIÓN	26
7.1. BOTIQUINES	10	6.3. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD	26
		7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	27

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO	28
1. MEDICIONES	28
2. CUADROS DE PRECIOS	30
2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1	30
2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2	34
2.3. PRESUPUESTOS PARCIALES.....	38
3. RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD	40

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA

1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, en el marco de una política coherente, coordinada y eficaz.

Por último, el R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

De conformidad con este R.D., se redacta el presente “Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo”, en el que se desarrolla la problemática específica del tema, relacionado con el Proyecto que nos ocupa.

Este Estudio de Seguridad establece las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores durante la construcción de esta obra y 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 de la Dirección Facultativa y la coordinación del Coordinador de Seguridad y Salud en la Obra.

El presente Estudio de Seguridad y Salud no ha de contemplarse como único documento con este fin, sino como un elemento específico más, entre los que integran el Proyecto, pues quedará complementado con aquellas consideraciones, criterios y estipulaciones fijadas en los restantes documentos del Proyecto en relación con la Seguridad y Salud en el Trabajo y en consecuencia, con aquellos elementos del Proyecto que están relacionados directa o indirectamente con la finalidad de este Estudio.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Analizadas todas las alternativas que se describen en el Estudio de Alternativas, la solución considerada más adecuada para la mejora de la estabilidad de la playa actual consiste en regenerar el frente hasta alcanzar un ancho mínimo de 70 m mediante la aportación artificial de arena junto con la construcción de un espigón en el extremo de levante y de orientación perpendicular a la línea de costa.

A continuación, se describen los elementos más significativos de la actuación:

2.1.1. Espigón de levante

Con objeto de evitar las pérdidas de arena en la playa debidas al transporte longitudinal (con una dirección neta de oeste a este) en el extremo oriental de la playa se ha incluido un espigón perpendicular a la playa que efectúe una contención lateral de la arena y que se ha denominado espigón de levante.

Para el espigón se ha adoptado una sección tipo de dique en talud monocapa de baja cota de coronación, compuesta por escollera de 4 a 5 t de peso en el cuerpo. En la zona del morro, donde la fuerza del oleaje es mayor, se ha optado por emplear bloques de escollera de entre 6-7 t de peso. Las características de los elementos de escollera se encuentran definidas en el Anejo de Cálculos, así como en los Planos, Pliego y Presupuesto.

Por razones constructivas (avance de la obra mediante medios terrestres) la anchura de coronación se ha fijado en 5 metros. Con el objeto de minimizar el impacto visual del espigón, se proyecta la cota de coronación variable: el primer tramo está coronado a la cota +4,55 m CH (+2,80 CA), 30 cm por encima de la pleamar con una longitud de 53,50 m; el segundo tramo tiene una longitud de 22,70 m y una pendiente del 6,80%; finalmente, el último tramo tiene una longitud de 70 m y está coronado a la cota +3,00 m CH (+1,25 CA), de manera que en pleamar gran parte del espigón quedará sumergido.

La profundidad máxima del espigón es de -0,75 m CH (-2,50 CA) la cual se encuentra dentro de la profundidad activa del perfil. De este modo el espigón no actuará como barrera total si no como una barrera parcial minimizando así su impacto aguas abajo de la línea de costa.

2.1.2. Aportación de arena

La arena de aportación será de origen marino de un yacimiento ubicado frente a Punta Umbría, a unos 2,9 km de la línea de costa, con un tamaño medio $D_{50} = 0,50$ mm. El volumen de aportación ha sido obtenido a partir del perfil teórico de equilibrio de Dean, coronado a las cotas +4,75 m y +5,25 (ambas referidas al CH del Puerto de Isla Cristina) según el tramo de playa. El volumen total de aportación, considerando un factor de sobrellenado de $R_A = 1,05$, es de 491.454 m³.

2.2. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.

El presupuesto de ejecución material de las obras proyectadas asciende a 2.992.186,57 €.

Se establece un plazo de **seis meses** para la realización de las obras y el número de operarios estimado es de **25 trabajadores**.

CALCULO DEL NUMERO DE TRABAJADORES	
1.- Presupuesto de Ejecución Material (euros) sin seguridad y salud	2.954.590,61
2.- Porcentaje de mano de obra	14,0%
3.- Importe porcentual del coste de la mano de obra (euros)	413.643
4.- Nº de horas de trabajo anuales por CC (horas/año)	1.764
5.- Nº de horas de trabajo mensual (horas/mes)	147
6.- Duración de la obra (meses)	6,0
7.- Nº de horas de trabajo totales de la obra (horas)	882
8.- Coste global por horas (euros/hora)	469
9.- Precio medio hora de trabajador (euros/trabajador*hora)	19
10.- Nº de trabajadores por año	25
	Nº trabajadores punta
	25
	Nº trabajadores medio
	14

2.3. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.

Los elementos que se consideran puedan estas más afectados por la obra proyectada son los siguientes:

- Circulación vial ordinaria en las carreteras del entorno de la obra y estacionamiento de vehículos pesados de transporte de materiales de obra.

No se prevén otro tipo de afecciones.

2.3.1. Circulación en el interior de la obra.

El tráfico en el interior de la obra se hará siguiendo las consideraciones que se incluyen:

- En la obra la máxima velocidad admitida se limitará a 30 Km/h, o a la indicada en lugares específicos, debiendo disminuirse siempre que la visibilidad de los trabajadores resulte perturbada (polvo, elementos, etc.).
- Los trabajadores que se desplacen a pie deberán encontrarse siempre protegidos mediante chalecos y demás elementos reflectantes, para posibilitar que los maquinistas puedan siempre localizarlos.
- En los desvíos previstos, y en aquellos casos que en resulte necesario, se dispondrá de señalistas que organicen la circulación en el interior de la obra.

2.3.2. Interferencias a terceros

Entre las posibles interferencias que se pueden producir con personal ajeno a las obras cabe destacar:

- Riesgos de atropellos, caídas a igual o distinto nivel, proyecciones de partículas y choques de vehículos, etc., producidos por la posible interferencia en la obra, entre vehículos y personas ajenas a ella.
- Producidos por circulación de vehículos de obra por vías públicas.
- Abordajes y colisiones en la mar.
- Existencia de bañistas, barcos y curiosos en las proximidades de la obra.
- Ruidos, olores, polvo y humos producidos por la maquinaria de obra.

2.4. CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS.

Hospital Infanta Elena

Ctra. Sevilla-Huelva, s/n,

21080 Huelva

Teléfono: 959 015 100

Centro de Salud de Lepe

Calle El Rompido, 0

21440 Lepe, Huelva

Teléfono: 959 489 835

Centro de Salud La Antilla

Avda. Tomás Cacho, 0,

21449 Islantilla, Huelva

Teléfono: 959 489 620

Teléfonos de interés

EMERGENCIAS DE CUALQUIER TIPO: 112

URGENCIAS SANITARIAS: 061

BOMBEROS: 080

POLICIA MUNICIPAL: 092

POLICÍA NACIONAL: 091

GUARDIA CIVIL: 062

PROTECCIÓN CIVIL: 959210112

AYUNTAMIENTO LEPE: 959 625 010

INFORMACIÓN TOXICOLOGÍA (24H): 915620420

2.5. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA.

2.5.1. Obras previas

- Organización de la zona de obra
- Acometidas para los servicios provisionales de las obras
- Instalación eléctrica provisional de la obra

- Recepción de maquinaria, medios auxiliares y montaje / desmontaje

2.5.2. Espigón de levante

- Replanteos
- Explotación de canteras
- Transporte y vertido de todo-uno y escolleras.

2.5.3. Aportación de arena

- Replanteos.
- Dragado.
- Vertido en playa.

3. MAQUINARIA PREVISTA PARA LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Como directrices genéricas se observarán las recomendaciones siguientes:

- Todas las herramientas manuales, máquinas y equipos de trabajo, deberán estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta en la medida en que sea posible los principios de la ergonomía. (Llevarán marcado CE, y Manual de Instrucciones: que en todo caso deberá contener: normas de correcto uso, montaje, y mantenimiento).
- Se mantendrán en buen estado de funcionamiento, siendo autorizados para su manejo, de forma exclusiva, los trabajadores que posean formación suficiente.
- Finalmente, sólo se emplearán para el desempeño de aquellas actividades para las que fueron diseñados.

El tipo, funcionamiento y estado de la maquinaria utilizada, constituyen un condicionante importante de los niveles de Seguridad y Salud que pueden llegarse a alcanzar en el desarrollo de las operaciones necesarias para la ejecución de la obra. En el Pliego de Condiciones Particulares se suministra una relación de la normativa aplicable para garantizar la seguridad en la utilización y mantenimiento de la maquinaria empleada.

Está será, en líneas generales:

- Camiones bañera
- Pala cargadora
- Retroexcavadora
- Draga y embarcaciones auxiliares.
- Camión cisterna.
- Compactadora.
- Compresor.
- Grupos electrógenos.

4. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

4.1. RIESGOS PROFESIONALES GENERALES

- Hundimientos y vuelco de embarcaciones.
- Rotura de amarres de embarcaciones
- Caídas a distinto nivel
- Caída a distinto nivel
- Caídas de operarios al mar
- Ahogamiento en trabajos de submarinismo
- Caída de elementos prefabricados suspendidos
- Ruidos
- Electrocutación
- Golpes con objetos y herramientas
- Cuerpos extraños en los ojos
- Arrastre de personas por temporal

4.2. RIESGOS ASOCIADOS AL USO DE MAQUINARIA EN GENERAL

- Hundimientos
- Choques
- Ruido

- Explosión e incendios
- Caídas a cualquier nivel
- Atrapamientos
- Cortes
- Golpes y proyecciones
- Contactos con la energía eléctrica
- Los inherentes al propio lugar de utilización
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar
- Otros

4.3. RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS

Los riesgos a terceros que se pueden producir, tratándose de obras en agua, serán los siguientes:

- Colisiones con embarcaciones que transiten por la zona.
- Atropellos a bañistas y personas que pasen por la zona.

5. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

La reglamentación actual de Seguridad y Salud contempla la obligatoriedad de identificar los riesgos evitables y los no eliminables, así como las medidas técnicas a adoptar para cada uno de ellos.

Dadas las características de las obras que se definen en el presente estudio, y en aras de un mayor rigor en la aplicación de la seguridad, en las obras que se definen, consideramos que no se podrá llegar a evitar, completamente, ninguno de los riesgos que estimamos pueden aparecer, por lo que se han considerado todos como no eliminables. Para minimizar los riesgos se van a aplicar las siguientes medidas:

5.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Protección para la cabeza:

- Cascos: Para todas las personas que participan en la obra, incluidos los visitantes.

- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Mascarillas antipolvo.
- Pantallas para protección de partículas.
- Filtros para mascarillas
- Protectores auditivos

Protección para el cuerpo:

- Cinturones de seguridad, cuya clase se adaptará a los riesgos específicos de cada trabajo.
- Monos o buzos: Se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según convenio colectivo provincial.
- Trajes de agua. Se prevé un acopio en obra.
- Chaleco salvavidas

Protección de las extremidades superiores:

- Guantes de goma o neopreno
- Guantes de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos

Protección de las extremidades inferiores:

- Calzado de seguridad
- Calzado antideslizante

Protecciones especiales para trabajos de inmersión:

Para los trabajos de inmersión, se requiere la utilización de equipos y herramientas especiales (cincales, talladoras, barrenas, destornilladores manuales, destornilladores mecánicos, sierras, cizallas, pistolas para pernos o tornillos); dragas de fondo y equipos de sujeción.

Según sea la actividad a realizar, el trabajador submarino deberá tener a su disposición el equipo adecuado:

- Aparatos de respiración autónomos provistos de mezclas especiales de gases u oxígeno
- Ropa de trabajo
- Aletas de diversas clases
- Cinturón lastrado

- Reloj
- Casco
- Guantes
- Gafas
- Manómetros de descompresión
- Indicador de profundidad

5.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Las zonas de trabajo deberán estar limpias y ordenadas
- Los accesos a la zona de actuación estarán correctamente acondicionados y señalizados
- Se acotará las zonas de trabajo de los buzos
- Se colocarán aros salvavidas en sitios visibles y accesibles, tanto desde tierra como desde el agua.
- Deberá preverse una señal de alarma.
- Deberán disponerse en obra de barcas estables y manejables, y con preferencia de propulsión mecánica.
- Se deberían utilizar embarcaciones insumergibles.
- Las barcas deberán ir equipadas con:
 - Achicadoras o bombas
 - Hacha (para cortar eventualmente las amarras)
 - Bicheros
 - Cuerdas con aros salvavidas
 - Boyas
- Entre los operarios, deberá haber uno que sea socorrista experimentado que sepa nadar asignado a cada embarcación.
- Debido a las características especiales de las obras de dragado, en los que son necesarios trabajos submarinos, habrá que adoptar una serie de medidas especiales, que se enumeran a continuación:
- En caso de que haya temporales o las aguas del estuario estén revueltas, no se trabajará en el fondo.

- No habrá embarcaciones que contengan materiales que puedan afectar al fondo en la superficie y en la vertical de la zona de trabajos.
- Los buzos trabajarán en parejas.
- En las balsas auxiliares y en la pontona, habrá salvavidas suficientes para todos los operarios.
- La barcaza contará con una cámara de descompresión, si la profundidad o el tiempo de inmersión lo requieren.
- Para los trabajos en embarcaciones, se deberán adoptar las siguientes medidas:
- No estará permitido transportar a personas en embarcaciones salvo las que trabajen a bordo de las mismas.
- No se sobrepasará el número de personas autorizadas a transportar en la barca.
- Todos los gánguiles y embarcaciones serán gobernadas por personal cualificado con la titulación adecuada.
- Se contará con medios (lanchas o similares) para recoger a personas que caigan accidentalmente al agua, y para garantizar el traslado de personal a tierra.
- Se dispondrá en los distintos tajos de salvavidas en número suficiente.
- Se prohíbe terminantemente el trabajo simultáneo de buzos con embarcaciones en las inmediaciones.
- En obras marítimas se acotará debidamente la zona de trabajo.
- Las maniobras de aproximación a bolardos y defensas se harán con la ayuda de cuerdas
- Si el estado de las aguas o las condiciones meteorológicas son muy desfavorables, se llegará a suspender los trabajos.
- Se utilizará calzado antideslizante.
- Se evitarán cualquier tipo de vertido de combustibles o aceites, debiendo estar equipadas las embarcaciones de agentes dispersantes a emplear en caso de necesidad.
- En todo trabajo con riesgo de caída al mar, todo operario deberá permanecer siempre a la vista de algún otro compañero.
- Cualquier intervención que revista un carácter excepcional, debe ser ejecutada por un experto, muy manejable y capaz de resistir esfuerzos o movimientos bruscos y dotada de material de balizamiento.
- Debe colocarse un número suficiente de boyas con cabos al alcance de la dotación o en las proximidades de los puestos de trabajo que puedan presentar riesgos de hidrocuciones.
- Los cabos deben tener una longitud mínima de treinta metros.
- Todo este material deberá estar siempre dispuesto para una utilización inmediata.
- Deberá existir un sistema sonoro de alarma.
- En caso de trabajos nocturnos, deben instalarse proyectores orientables, con el fin de que pueda alumbrarse la superficie del agua.
- Se establecerán normas que especifiquen el comportamiento del personal durante la ejecución de los trabajos, que evite las caídas al agua por parte de los trabajadores.
- Conviene impedir, no solo que el cuerpo pueda bascular por encima de la protección, sino también que pueda deslizarse por debajo de ella. Para ello se debe poner tres hileras de cables metálicos, a modo de barandilla.
- La evacuación del agua debe estar asegurada por “imbornales”.
- Las zonas de circulación y de trabajo deben estar libres de obstáculos susceptibles de provocar caídas.
- Las zonas deben hacerse antideslizantes mediante la aplicación de un revestimiento apropiado, que deberá mantenerse constantemente en buen estado por medio de frecuentes limpiezas.
- En los medios flotantes dotados de motores, deberá preverse soluciones para que las superficies no constituyan un riesgo de caída.
- Cuando no sea fácil el paso entre tierra y el artefacto flotante, este último debe estar unido a la orilla mediante una pasarela sólida, dotada de barandillas y rodapiés.
- Deberá cercarse los límites de la zona peligrosa. Si esto no fuera posible, se delimitará la zona mediante carteles, banderolas o cualquier otro medio apropiado de señalización.
- Cada uno de los medios o cada conjunto de medios flotantes (remolcadores, pontones, dragas, gánguiles, etc.), deben poseer:

5.3. MEDIDAS PREVENTIVAS

Medidas generales:

- A la hora de la contratación, el empresario se asegurará de que todo el personal sabe nadar.

- Bien sean una canoa con dos remos, a remolque o suspendida por servir olas y de manera que pueda echarse rápidamente al agua.
- Bien sea un flotador (de poliestireno expandido) 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.
- En caso de que la protección colectiva del personal no pueda garantizarse de manera satisfactoria, deberán ponerse a disposición de los trabajadores, que están expuestos al riesgo de hidrocutión, chalecos o petos salvavidas. Estos elementos deben ser personales e identificables, y han de limpiarse antes de designarlos a un nuevo titular. Siempre deberán estar dispuestos para el uso inmediato, además de ser fácilmente accesibles.
- Para la ejecución de trabajos excepcionales de mantenimiento o reparación sobre medios flotantes, deberá proporcionarse a los operarios los correspondientes cinturones de seguridad.
- La utilización de botas ajustadas debe estar prohibida. Hay que vigilar que las botas sean suficientemente amplias para que puedan quitarse fácilmente en caso de caída al agua y que tengan suela antideslizante.
- En las embarcaciones no se almacenarán objetos en los bordes para evitar tropiezos y posibles caídas al agua.

Para las operaciones de inmersión, deberá contarse en las obras, con nuevos equipos y métodos de trabajo que hagan posible la permanencia de los buceadores durante más tiempo y con mayor seguridad.

Operaciones submarinas:

- Las embarcaciones cumplirán siempre con las condiciones generales de Seguridad que indican las Normas OM- 603 y 604, en cuanto a estado de la embarcación, señalización y comportamiento.
- Cuando las aguas estén revueltas, siendo peligrosa la inmersión, se suspenderán estos trabajos.
- Cuando se realicen trabajos nocturnos, la zona estará debidamente iluminada con focos exteriores, conectados con focos exteriores, conectados a cuadros protegidos por disyuntores diferenciales o bien focos sumergibles de baja tensión.
- Se dispondrá cerca del tajo de botellas de oxígeno para repuesto en caso de emergencia.

- La barcaza más próxima, deberá disponer de cámara de descompresión.
- Habrá chalecos salvavidas en los barcos auxiliares, así como en la plataforma para todos los operarios.
- Si se sospecha que el agua donde se va a llevar a cabo los trabajos pueden tener en disolución o en emulsión sustancias tóxicas, se suspenderán los trabajos y se esperará un tiempo prudencial hasta que el agua quede limpia de tales productos.
- En el tajo siempre habrá en todo momento un botiquín de urgencia, entre las medicinas contará con un antihistamínico para picaduras de medusas y otros animales marinos y bicarbonato sódico para la hiperclorhidria producida por el frío.
- Las embarcaciones que trabajen para o con buzos, estarán fondeadas al menos a tres boyas y la longitud de los cables de amarre de la embarcación será superior en un 50 % a la máxima longitud de la manguera de aire.
- Las embarcaciones fondeadas en el tajo dispondrán durante el día de las señales y marcas correspondientes; por la noche de luces reglamentarias en trabajos submarinos. Asimismo, dispondrán de las señales acústicas reglamentarias para caso de niebla. Todo de acuerdo con el Reglamento internacional para prevenir los abordajes en el mar.
- Las embarcaciones dispondrán de medios apropiados para establecer comunicaciones de una a otra.
- Se colocarán las boyas luminosas adecuadas, balizando el tajo donde se realicen los trabajos.

Medidas preventivas para actividades subacuáticas:

Se seguirán en todo momento las normas de seguridad para el ejercicio de actividades subacuáticas en aguas marítimas o interiores. Concretamente lo recogido en la Resolución de la marina mercante, de 2 de febrero de 2017, por la que se actualizan determinados preceptos relacionados con las tablas de descompresión de las normas de seguridad para el ejercicio de actividades subacuáticas, aprobadas por la Orden de 14 de octubre de 1997.

Medidas preventivas para trabajos con maquinaria:

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras atrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.)

- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras alienadoras del contacto o con deterioros importantes de éstas.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averías serán retirados inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se pueden retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "MÁQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- La misma persona que instale el letrero de aviso de "MÁQUINA AVERIADA", será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.
- Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina- herramienta.
- Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o herramienta.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohibirán los tirones inclinados.
- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descenso.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga, se suplirán mediante señales de los operarios.
- Se prohibirá la permanencia en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipadas con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.
- Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y de peso, que automáticamente cortan el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o el desplazamiento de la carga.
- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transporte de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.
- Para la sustitución de cables se seguirán las instrucciones del fabricante, y se realizará por mano de obra especializada.
- Los lazos de los cables metálicos estarán siempre protegidos internamente mediante guardacabos metálicos.
- Se inspeccionarán los cables empleados para el izado de cargas al menos una vez por semana, sustituyendo los que tengan más del 10% de hilos rotos.
- Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o de hierro forjado, provistos de "pestillos de seguridad".
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.
- Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas de fabricante.
- Se prohibirá en la obra el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, etc.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica estarán dotadas de toma de tierra.
- Los carriles para el desplazamiento de grúas estarán limitados a una distancia de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.
- Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas.
- Semanalmente se revisará el buen estado de la grasa de los cables de las grúas.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidas bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

- La maquinaria con capacidad de corte, tendrá el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas / herramientas no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- Se prohíbe el uso de máquinas- herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- No se dejarán las herramientas eléctricas de corte o taladro abandonadas en el suelo, e o en marcha o con el movimiento residual.

Medidas preventivas en el uso de herramientas eléctricas:

- Las herramientas eléctricas a utilizar en las obras, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.

5.4. PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS

Se considerará zona de trabajo aquella donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando; y zona de peligro una franja de cinco (5) metros alrededor de la primera.

Se impedirá el acceso de personas ajenas a la obra. Si existiesen antiguos caminos se protegerán por medio de vallas autónomas metálicas. En el resto del límite de la zona de peligro, por medio de cintas de balizamiento reflectante.

La delimitación de la zona de obra es una de las actividades que se deben de realizar como elemento imprescindible para evitar daños a terceros y evitar el paso de personas ajenas, colocándose y señalizándose de tal manera que sean visibles e identificables con claridad.

Para delimitar la zona marítima ocupada por las obras, se utilizarán boyas de balizamiento y balizas luminosas en zonas de trabajo en el mar, para evitar que entren bañistas y embarcaciones en la zona afectada por las obras.

Para tal fin utilizaremos en función de sus características y conforme a su uso vallas móviles (tipo ayuntamiento) y vallado de cerramiento, que se instalarán cuando sea necesario limitar físicamente un determinado espacio, para evitar la circulación y paso controlado de personas ajenas a los trabajos, cuando existan obstáculos o discontinuidades importantes al nivel del suelo.

Deberá presentar como mínimo la señalización de:

- Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- Obligatoriedad del uso del casco en el recinto de la obra.
- Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.
- Cartel de obra.

6. FORMACIÓN E INFORMACIÓN

El empresario adjudicatario de las obras proyectadas deberá garantizar, conforme al artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, de los riesgos a los que vayan a estar expuestos, en particular en lo relativo a la necesidad de calificaciones o aptitudes profesionales determinadas, la exigencia de controles médicos especiales o la existencia de riesgos específicos del puesto de trabajo a cubrir, así como sobre las medidas de protección y prevención frente a los mismos, tanto en el momento de su contratación, independientemente de la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

Eligiendo el personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primero auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

La formación podrá ser impartida por la empresa mediante medios propios o concertándola con servicios ajenos, pero en ningún caso su coste recaerá sobre los trabajadores.

El contratista o subcontratista bajo el cual se encuentren trabajando trabajadores autónomos deberá informar a éstos de los métodos de trabajo, así como de las medidas de prevención y protección en materia de seguridad y salud.

7. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

7.1. BOTIQUINES

El art. 14 del Anexo IV A del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre de 1.997 por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, indica las características que debe reunir el lugar adecuado para la práctica de los primeros auxilios que habrán de instalarse en aquellas obras en las que por su tamaño o tipo de actividad así lo requieran.

Se instalarán botiquines, colocados en un lugar visible y accesible, debidamente señalizados y con los materiales necesarios. Se revisarán mensualmente y se repondrá todo el material utilizado.

Su contenido será como mínimo:

- Agua oxigenada.
- Alcohol 96 º.
- Tintura de yodo.
- Gasa estéril.
- Alcohol.
- Algodón hidrófilo.
- Vendas y esparadrapo.
- Antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia.
- Guantes esterilizados.
- Jeringuillas desechables.

Existirá uno en la zona de servicios y varios estratégicamente repartidos a lo largo de la obra.

7.2. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, Hospitales, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

Se dispondrá de una camilla portátil para el transporte de heridos.

7.3. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

El artículo 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se indica que el empresario tiene la obligación de garantizar a los trabajadores una vigilancia periódica de su estado de salud, en función de los riesgos inherentes a su trabajo.

En todo caso se optará por aquellas pruebas y reconocimientos que produzcan las mínimas molestias al trabajador y que sean proporcionadas al riesgo.

Las medidas de vigilancia de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud. Los resultados de tales reconocimientos serán puestos en conocimiento de los trabajadores afectados y nunca podrán ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin conocimiento expreso del trabajador.

En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que legalmente se determinen.

El R.D. 39/97 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (modificado algunos artículos por los RD 899/2015, RD 298/2009, RD 604/2006, RD 688/2005 y RD 780/1998) establece en su art. 37.3 que los servicios que desarrollen funciones de vigilancia y control de la salud de los trabajadores deberán contar con un médico especialista en Medicina del Trabajo o

Medicina de Empresa y un ATS/DUE de empresa, sin perjuicio de la participación de otros profesionales sanitarios con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

La actividad a desarrollar deberá abarcar:

- Evaluación inicial de la salud de los trabajadores después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.
- Evaluación de la salud de los trabajadores que reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadores. Y, finalmente, una vigilancia de la salud a intervalos periódicos.

8. SERVICIOS TÉCNICOS DE PREVENCIÓN

Su base está regulada por los artículos 30 y 31 de la Ley 31/95, de Prevención de Riesgos Laborales, que se desarrolló en el Reglamento de los servicios de Prevención (RD 39/97).

La empresa dispondrá por sus propios medios o por medios externos de asesoramiento en Seguridad y Salud para cumplimiento de la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo. Al inicio de las obras se nombrará al Coordinador de Seguridad y Salud que deberá ser un técnico con la titulación idónea y con experiencia acreditada en este campo.

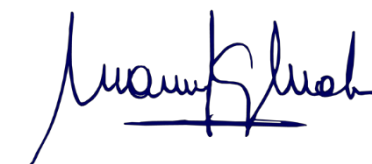
9. RIESGOS Y MEDIDAS NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Aquellos riesgos y medidas asociadas a los mismos que no sean especificados en este Estudio de Seguridad y Salud y que fueran necesarios para la ejecución de las obras aquí definidas, deberán ser desarrollados por el Contratista en el Plan de Seguridad y Salud.

En Sevilla, febrero de 2019.

El Director del Proyecto:

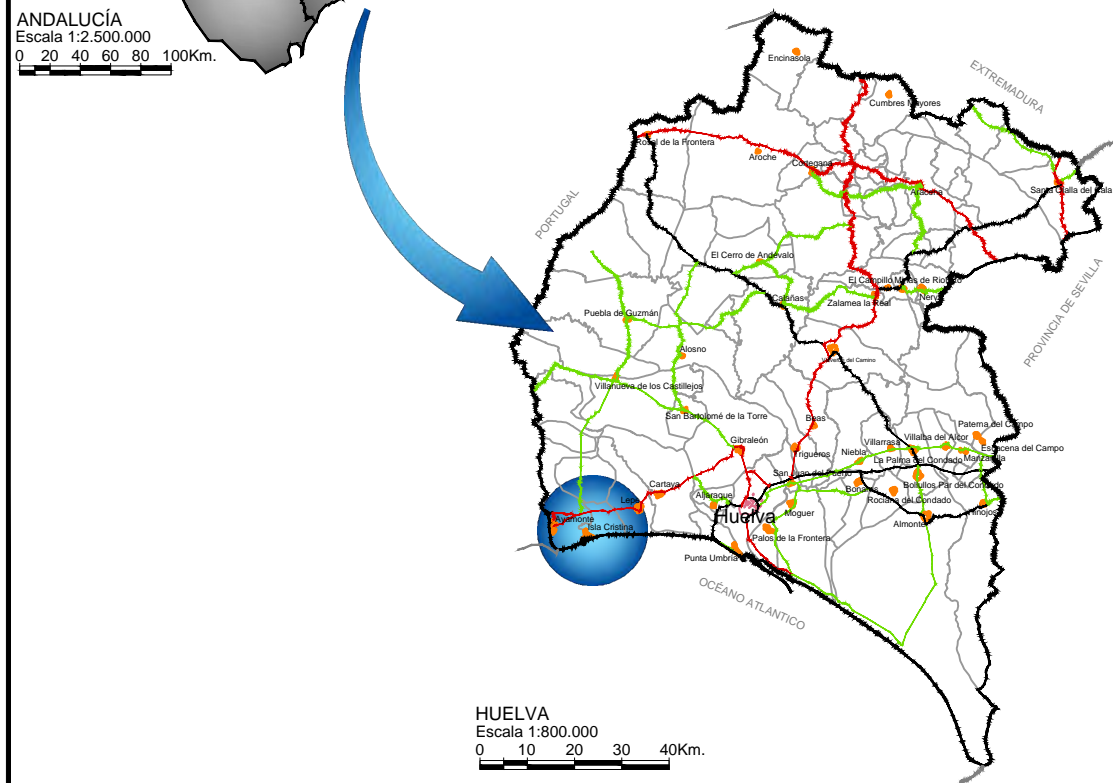
El Autor del Proyecto:

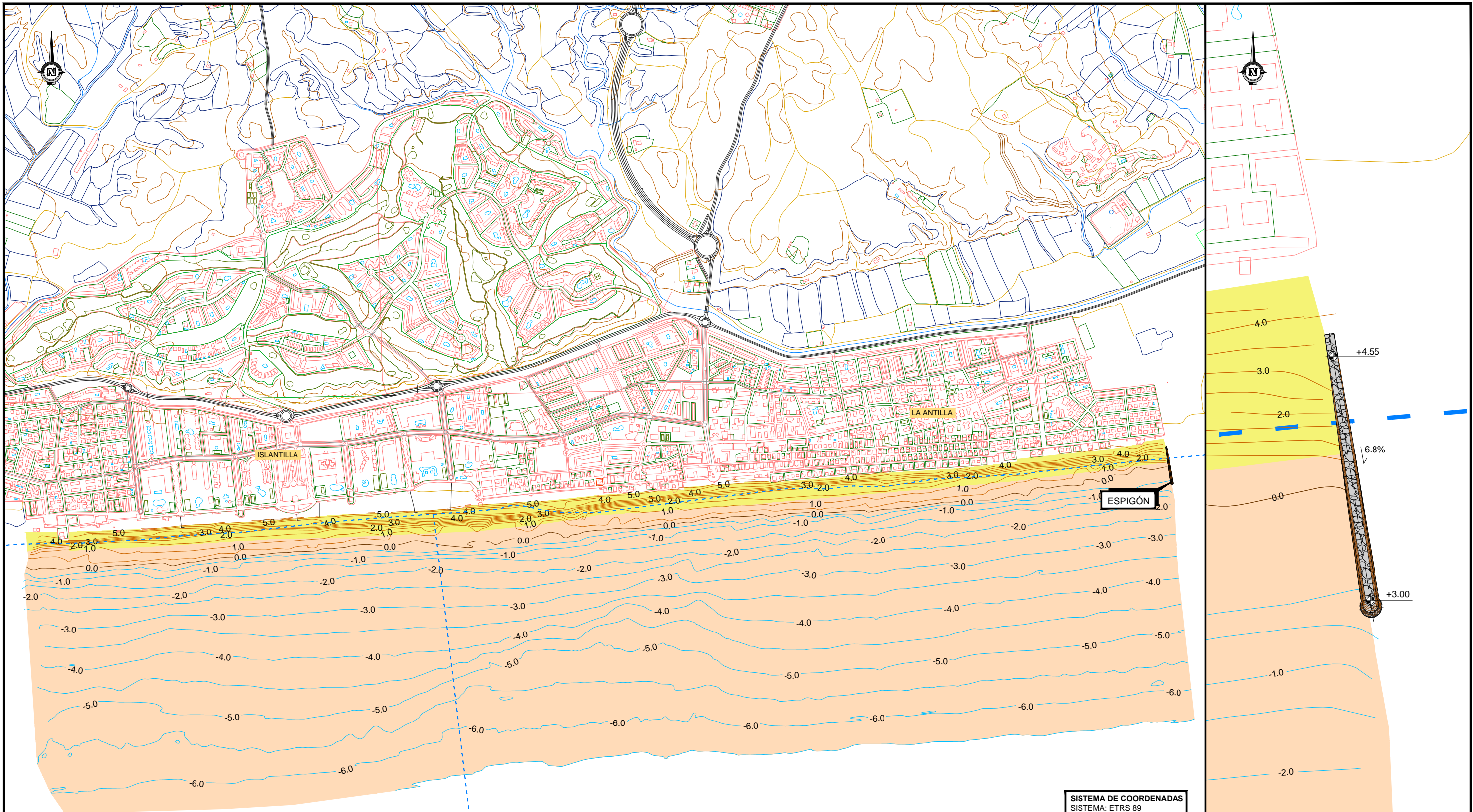


Gabriel Cuenca López
Jefe Servicio Provincial de Costas en Huelva

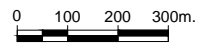
Manuel González Moles
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS





PLANTA GENERAL
ESCALA 1:7.500



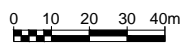
SISTEMA DE COORDENADAS
SISTEMA: ETRS 89
HUSO: 29

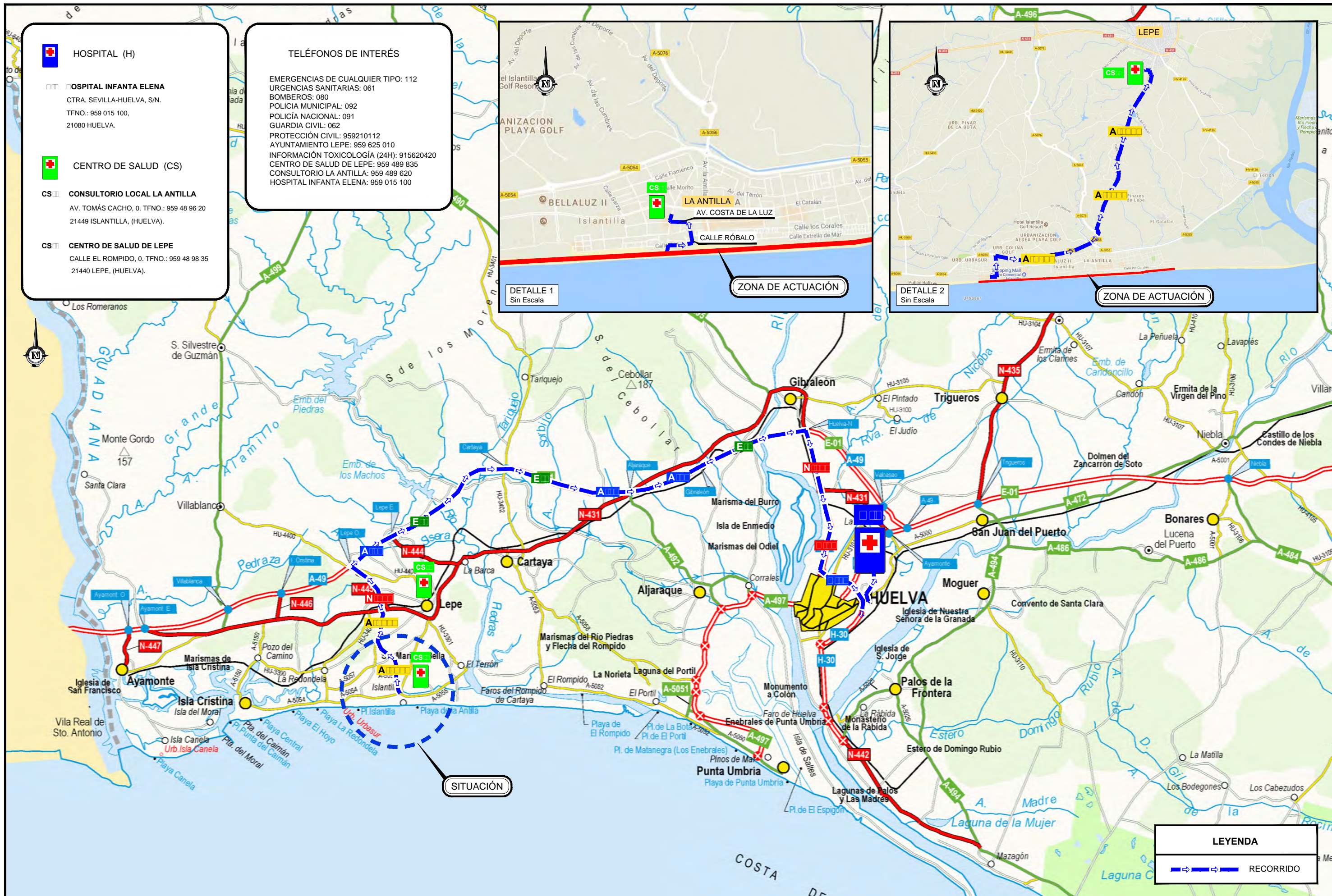
NOTA:
- Las alturas y profundidades están referidas al Cero Hidrográfico del Puerto de Isla Cristina.

- La diferencia entre el CH del Puerto de Isla Cristina y el NMMA es de -1,745 m.

LEYENDA	
	PLAYA REGENERADA
	PLAYA SUMERGIDA
	ESPIGÓN EMERGIDO
	ESPIGÓN SUMERGIDO
	LÍMITE DE MASA DE AGUA

DETALLE DE ESPIGÓN
ESCALA 1:1.000





- HOSPITAL (H)
- HOSPITAL INFANTA ELENA
CTRA. SEVILLA-HUELVA, S/N.
TFNO.: 959 015 100,
21080 HUELVA.
- CENTRO DE SALUD (CS)
- CONSULTORIO LOCAL LA ANTILLA
AV. TOMÁS CACHO, 0. TFNO.: 959 48 96 20
21449 ISLANTILLA, (HUELVA).
- CENTRO DE SALUD DE LEPE
CALLE EL ROMPIDO, 0. TFNO.: 959 48 98 35
21440 LEPE, (HUELVA).

TELÉFONOS DE INTERÉS

EMERGENCIAS DE CUALQUIER TIPO: 112
 URGENCIAS SANITARIAS: 061
 BOMBEROS: 080
 POLICIA MUNICIPAL: 092
 POLICIA NACIONAL: 091
 GUARDIA CIVIL: 062
 PROTECCIÓN CIVIL: 959210112
 AYUNTAMIENTO LEPE: 959 625 010
 INFORMACIÓN TOXICOLOGÍA (24H): 915620420
 CENTRO DE SALUD DE LEPE: 959 489 835
 CONSULTORIO LA ANTILLA: 959 489 620
 HOSPITAL INFANTA ELENA: 959 015 100





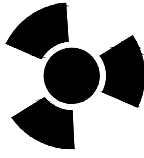

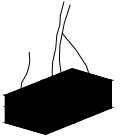
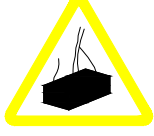


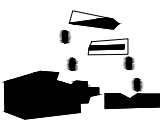



SITUACIÓN

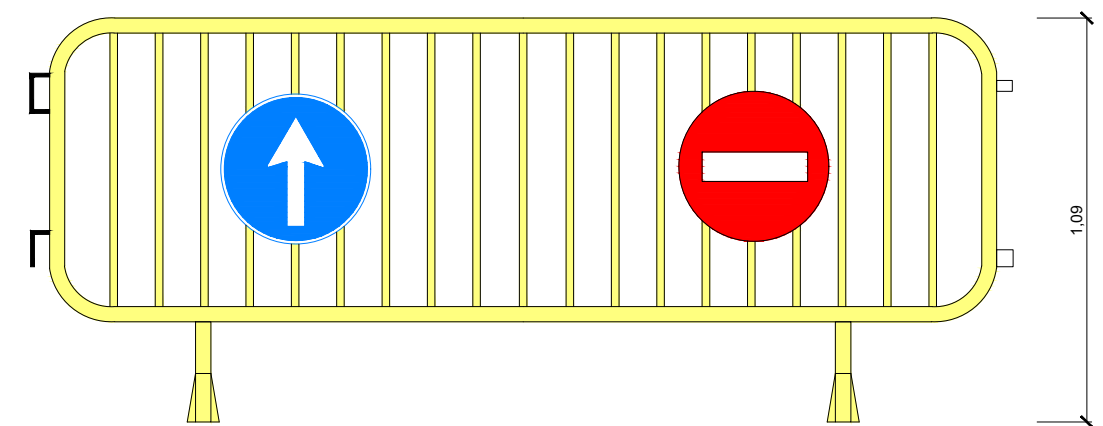
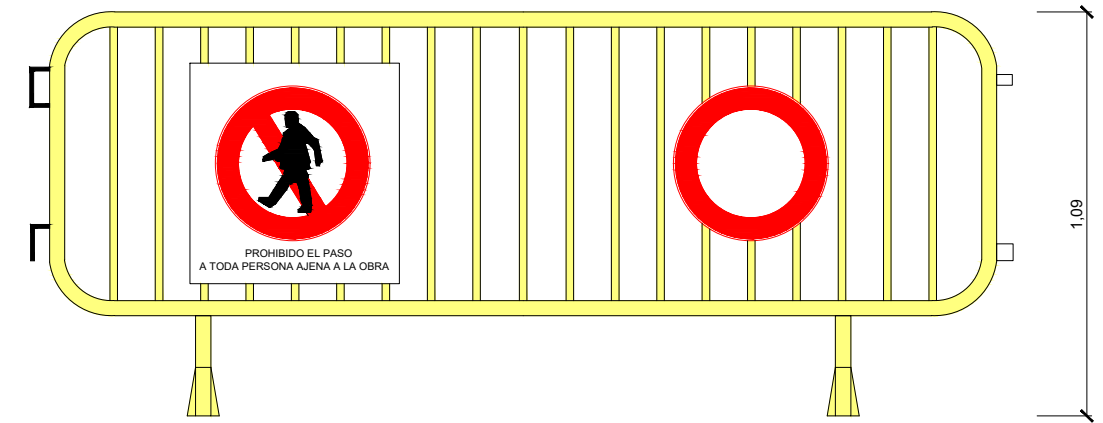
LEYENDA

RECORRIDO

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIALES INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIALES EXPLOSIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIALES RADIOACTIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGA SUSPENDIDA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUBSTANCIAS NOCIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUBSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SEÑALES DE ADVERTENCIA



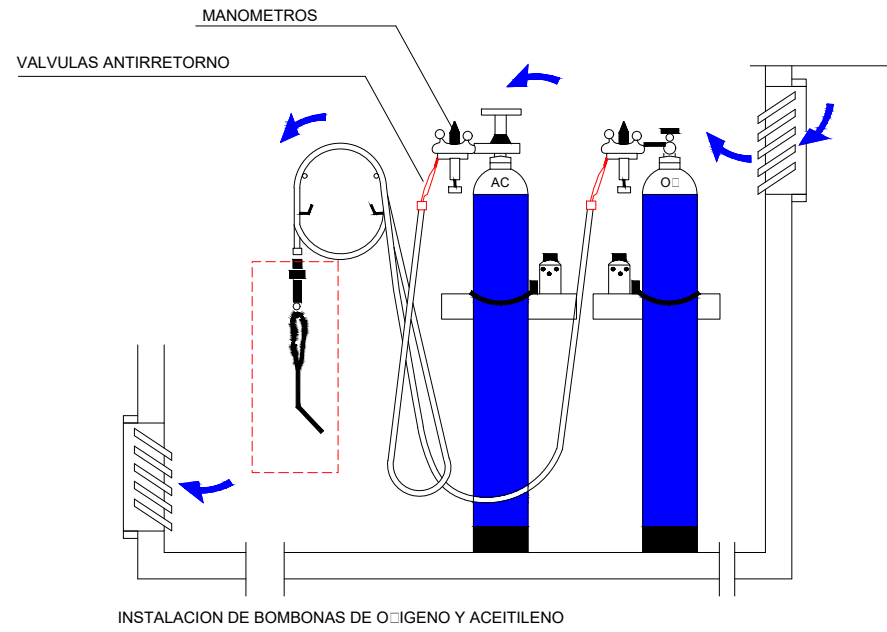
VALLA DE CIERRE COMO AUXILIAR DE SEÑALIZACION

SEÑALES DE SEGURIDAD					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

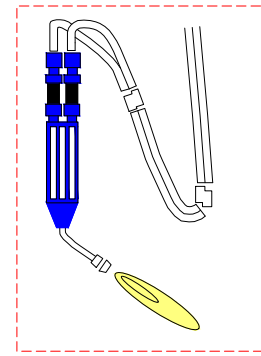
SEÑALES DE OBLIGACION

SEÑALES DE PROHIBICION					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE PROHIBICION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

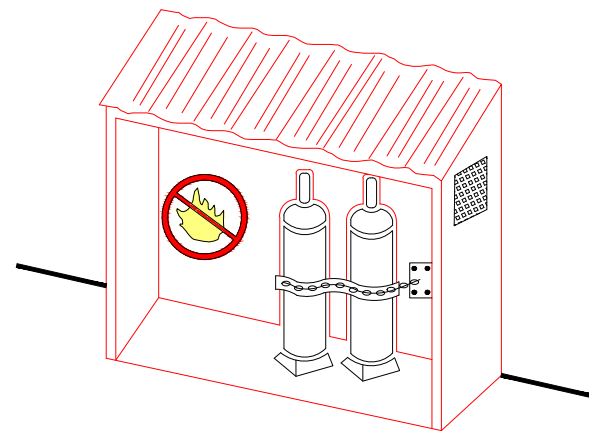
SEÑALES DE PROHIBICION



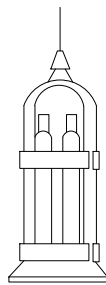
DETALLE "A"
DOBLE VALVULA ANTIRRETORNO



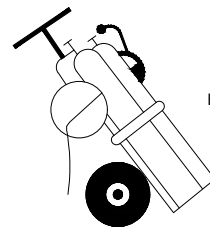
INSTALACION DE BOMBONAS DE O2 GENO Y ACEITILENO



ALMACENAJE



VERTICAL

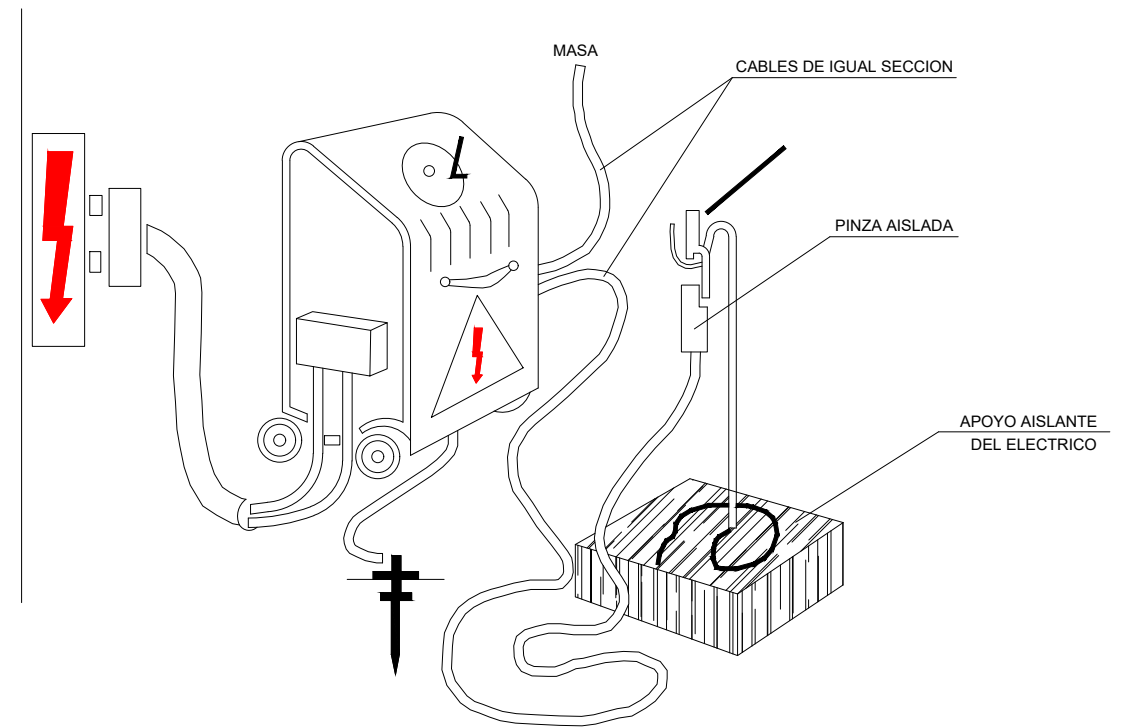


HORIZONTAL

TRANSPORTE

OBSERVACIONES:

- NO SE EMPLEARAN GRASAS EN LA MANIPULACION DE LAS BOTELLAS DE O₂ GENO.
- SE UTILIZARAN SIEMPRE EN POSICION VERTICAL Y SUJETAS.
- SE REVISARA PERIODICAMENTE EL ESTADO DE LOS EQUIPOS, COMPROBANDO LA POSIBLE EXISTENCIA DE FUGAS EN EL GRUPO DE CORTE Y EL ESTADO DEL CABLE DE ALIMENTACION EN LA SOLDADURA ELECTRICA.

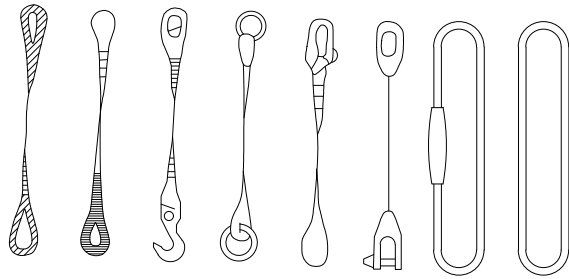


OBSERVACIONES:

- LOS SOLDADORES Y PERSONAL AYUDANTE, IRAN DOTADOS DE PROTECCION PERSONAL ADECUADO.

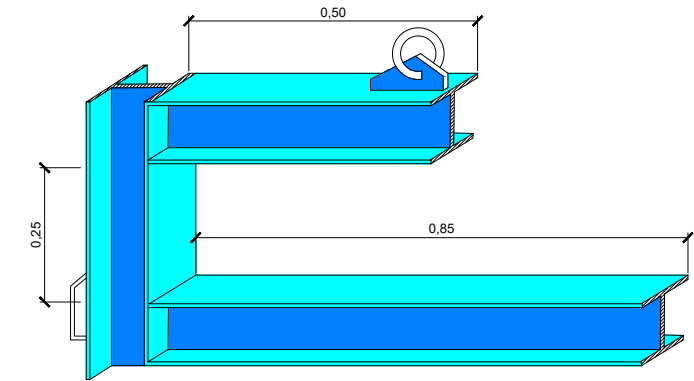
SOLDADURA ELECTROGENA

ESQUEMAS DE LOS DIVERSOS TIPOS DE ESLINGAS

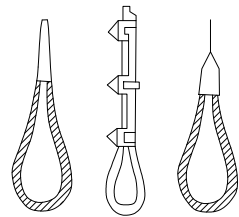


DIAMETRO DEL CABLE	NUMEROS DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
HASTA 12 mm.	3	6 DIAMETROS
12 mm. A 20 mm.	4	6 DIAMETROS
20 mm. A 25 mm.	5	6 DIAMETROS
25 mm. A 35 mm.	6	6 DIAMETROS

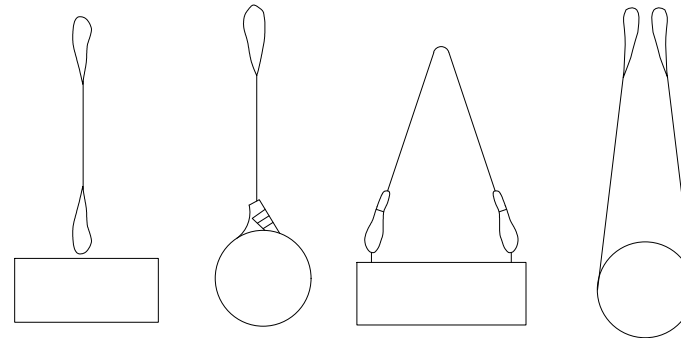
BALANCIN ESPECIAL PARA MANIOBRAS DE OVOIDES



ESQUEMAS DE LOS DIVERSOS TIPOS DE GAZAS

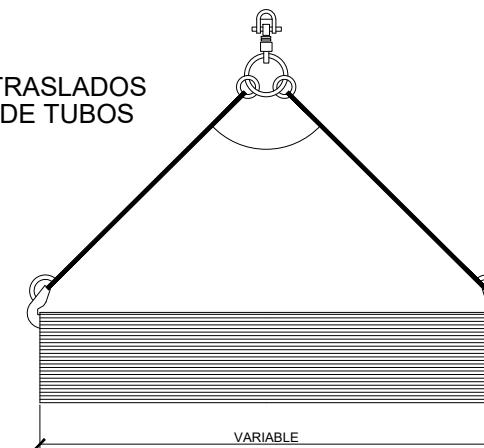


DIFERENTES FORMAS DE UTILIZACION DE ESLINGAS

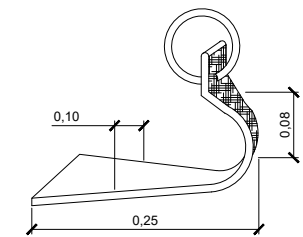


- CONSIDERACIONES GENERALES:
- CORRECTO ASENTAMIENTO DE LAS ESLINGAS.
 - EVITAR QUE AL UTILIZAR VARIAS ESLINGAS ESTAS SE MONTEN O CRUCEN.
 - ELEGIR TERMINALES ADECUADOS (ANILLAS, GRILLETES, GANCHOS, ETC...).
 - TENER EN CUENTA QUE CUANDO MAYOR ES EL ANGULO DE TRABAJO DE LA ESLINGA MENOR CAPACIDAD DE CARGA TENDRA.
 - SEGUN EL APARTADO ANTERIOR Y COMO NORMA GENERAL EL ANGULO DE TRABAJO EN NINGUN CASO SUPERARA LOS 90°.

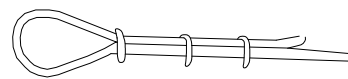
TRASLADOS DE TUBOS



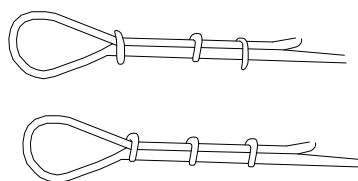
GANCHO



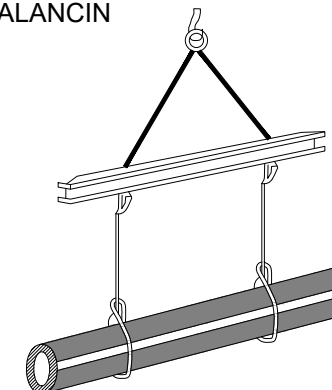
FORMA CORRECTA DE MONTAR UNA GAZA CON PERRILLOS



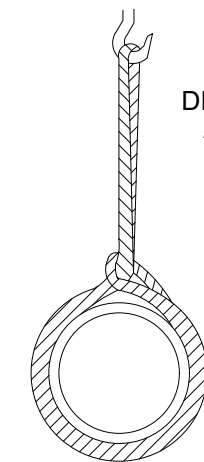
FORMAS INCORRECTAS DE MONTAR UNA GAZA CON PERRILLOS



COLOCACION CON BALANCIN

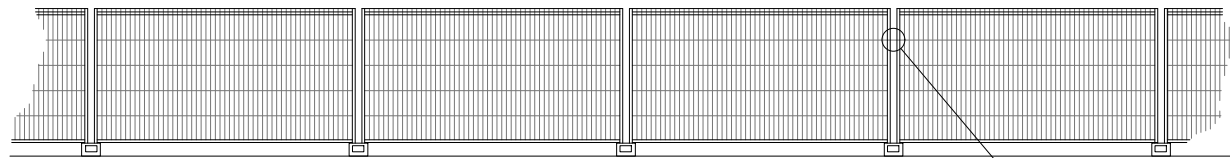


DETALLE DE AMARRE

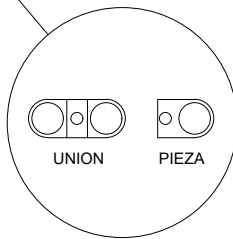


ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO

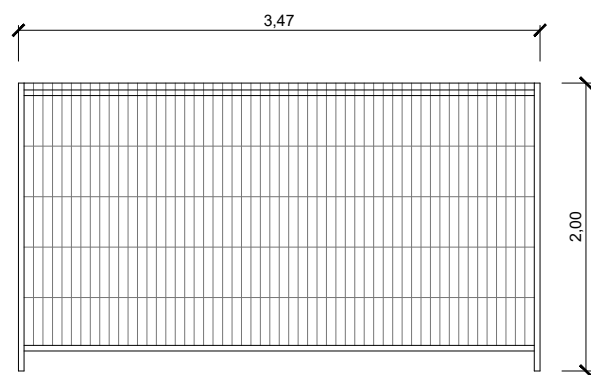
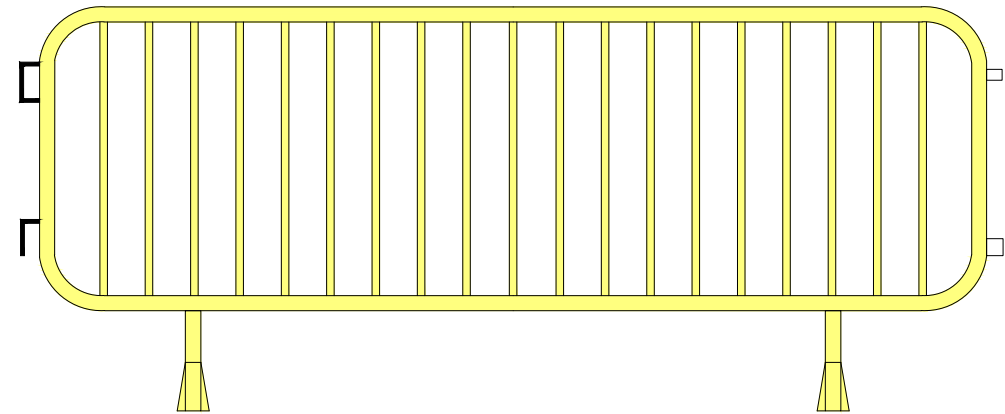
ESTROBOS, CABLES, CADENAS Y GANCHOS.



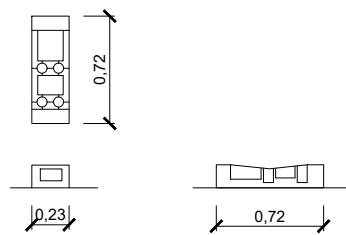
ALZADO



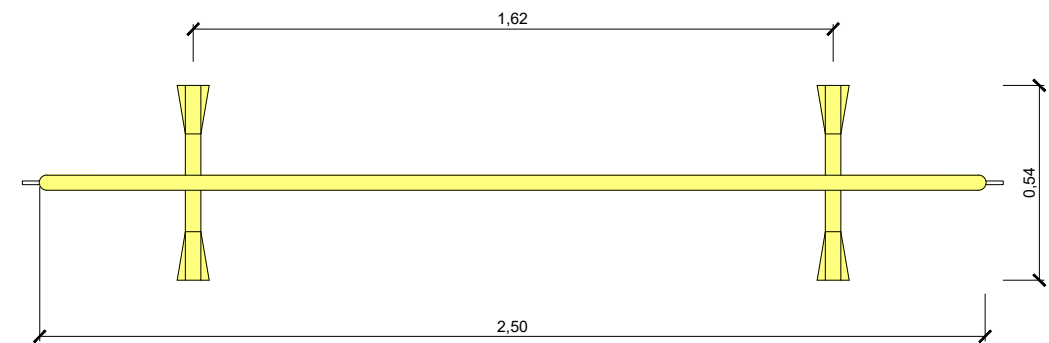
DETALLE DE FIJACION ENTRE VALLAS



UNIDAD DE VALLA

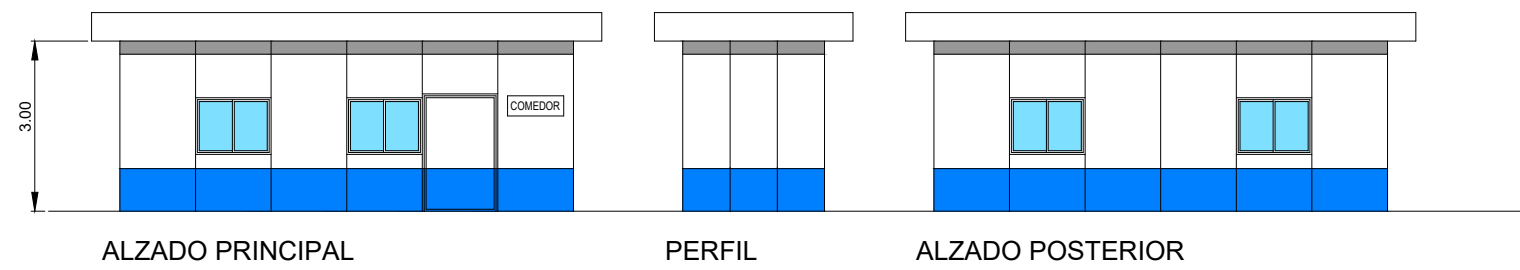
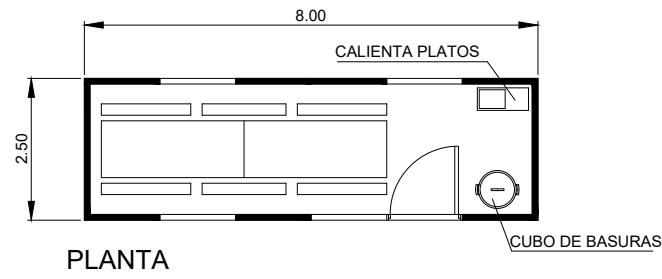


BASE DE VALLA

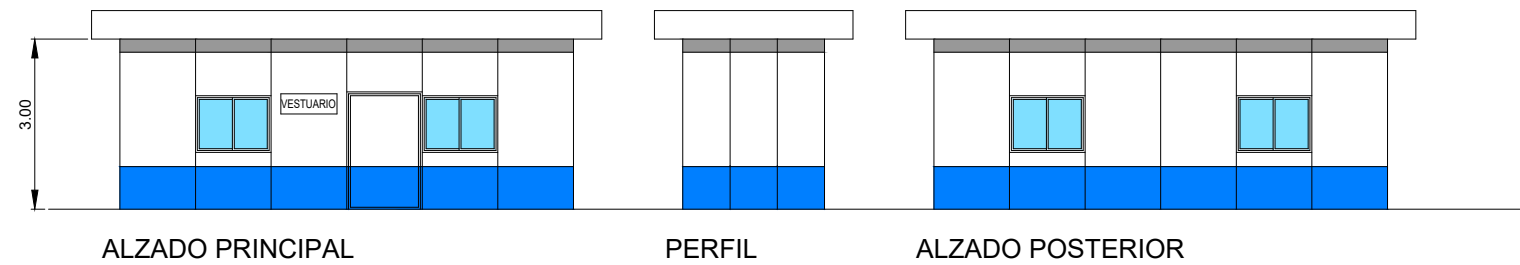
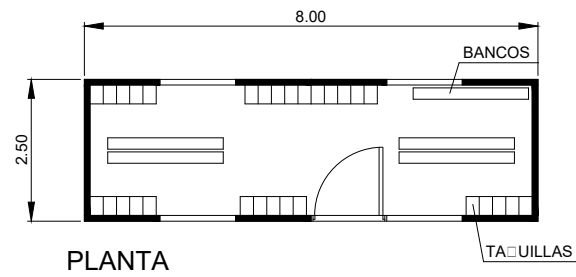


VALLA DE CIERRE PEATONAL

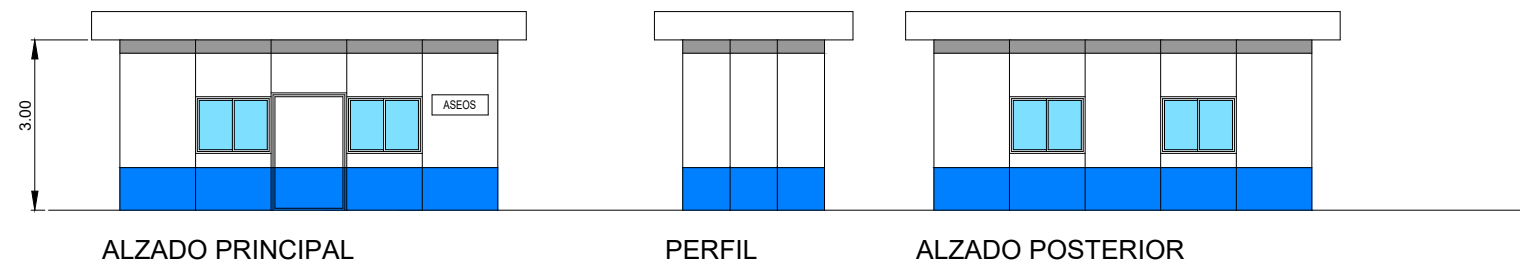
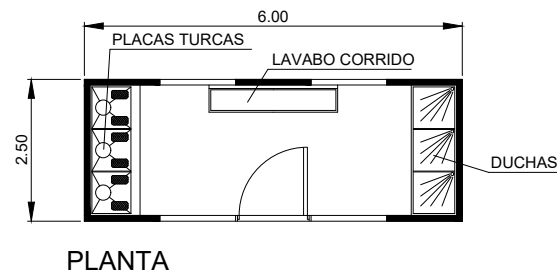
VALLA DE CIERRE TRASLADABLE



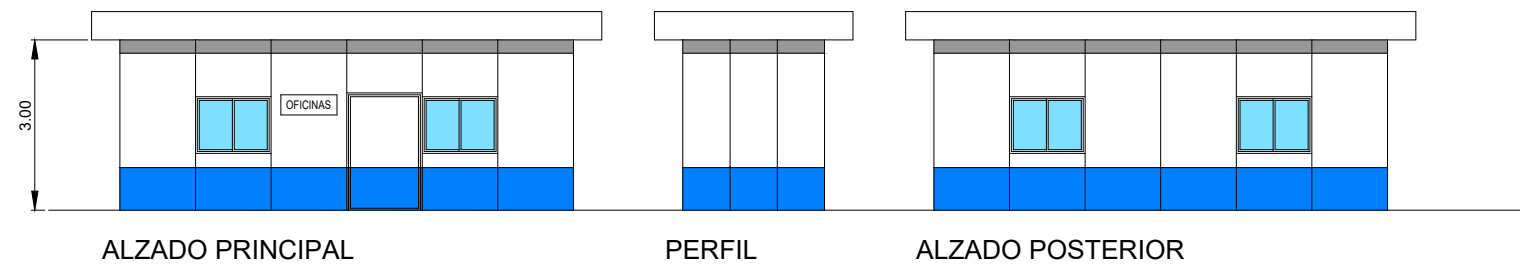
**COMEDOR
SIN ESCALA**



**VESTUARIO
SIN ESCALA**



**ASEOS
SIN ESCALA**



**OFICINAS
SIN ESCALA**

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES

1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

1.1. LEGISLACIÓN BÁSICA

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad. Tríptico editado por el colegio de ingenieros de caminos de España.
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la seguridad social y se establecen criterios para su notificación y registro
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la ley sobre infracciones y sanciones en el orden social.
- Real Decreto 295/2009, de 6 de marzo, por el que se regulan las prestaciones económicas del sistema de la seguridad social por maternidad, riesgo durante el embarazo y riesgo durante la lactancia natural
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores

1.2. LEGISLACIÓN ADMINISTRATIVA

- Instrucción de 26 de febrero de 1996, de la secretaría de estado para la administración pública, para la aplicación de la ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales en la administración del estado.
- Real Decreto 67/2010, de 29 de enero, de adaptación de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado

- Resolución de 8 de abril de 1999, de la Secretaría de Estado de Aguas y Costas, sobre delegación de facultades en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.

1.3. LEGISLACIÓN MUTUAS DE ACCIDENTES DE TRABAJO

- Ley 35/2014, de 26 de diciembre, por la que se modifica el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social en relación con el régimen jurídico de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social.
- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1987, por la que se establecen modelos para la notificación de accidentes de trabajo y dicta instrucciones para su cumplimentación y tramitación.

1.4. LEGISLACIÓN SERVICIOS DE PREVENCIÓN

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
- 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
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, 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 lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas

- Real decreto 780/1998 de 30 de abril, por el que se modifica el real decreto 39/1991 de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención.

1.5. LEGISLACIÓN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

- LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- RESOLUCIÓN de 8 de noviembre de 2013, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Acta de los acuerdos sobre el procedimiento para la homologación de actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales, así como sobre el Reglamento de condiciones para el mantenimiento de la homologación de actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales con lo establecido en el V Convenio Colectivo del sector de la construcción
- RESOLUCIÓN de 21 de septiembre de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo general del sector de la construcción.
- REAL DECRETO 1000/2010, de 5 de agosto, sobre visado colegial obligatorio.
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.
- LEY 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras.
- ORDEN TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- REAL DECRETO 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el reglamento de instalaciones de protección contra incendios
- REAL DECRETO 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 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.
- ORDEN de 14 de octubre de 1997, por la que se aprueban las normas de seguridad para el ejercicio de actividades subacuáticas.
- REAL DECRETO 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.
- REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los graves en los que intervengan sustancias peligrosas trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- REAL DECRETO 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.
- LEY 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados
- REAL DECRETO 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23
- LEY 38/1999, de 5 de noviembre de Ordenación de la Edificación
- ORDEN de 27 de julio de 1999, por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías.
- REAL DECRETO 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión
- REAL DECRETO 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el real decreto 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.
- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- RESOLUCIÓN de 21 de septiembre de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo general del sector de la construcción.

1.6. LEGISLACIÓN SOBRE FORMACIÓN

- REAL DECRETO 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 1161/2001, de 26 de octubre, por el que se establece el título de técnico superior en prevención de riesgos profesionales y las correspondientes enseñanzas mínimas.

2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

2.1. COMIENZO DE LAS OBRAS

Deberá señalarse en el Libro de Órdenes Oficial, la fecha de comienzo de obra, que quedará refrendada con las firmas del Ingeniero Director, del Jefe de Obra de la contrata, y de un representante de la propiedad.

La empresa constructora adjudicataria de las obras adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, la empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.

Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El contratista adoptará las medidas necesarias para que aquellos equipos de trabajo sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros que puedan generar situaciones peligrosas estén sujetos a comprobaciones y pruebas periódicas.

Igualmente, se deberán realizar comprobaciones adicionales de tales equipos cada vez que se produzcan accidentes, transformaciones, falta prolongada de uso o cualquier otro acontecimiento excepcional que puedan tener consecuencias perjudiciales para la seguridad.

Los resultados de las comprobaciones deberán documentarse y estar a disposición de la autoridad laboral. Dichos resultados deberán conservarse durante toda la vida útil de los equipos.

Asimismo, y antes de comenzar las obras, deben supervisarse las prendas y los elementos de protección individual o colectiva para ver si su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimas. En caso contrario se desecharán adquiriendo por parte del contratista otros nuevos.

En ningún caso podrá el contratista dejar de cumplir lo dispuesto en este estudio o en el plan que lo complementa, aduciendo el empleo de medios en bloques distinto a los que son objeto de este proyecto.

Además, y antes de comenzar las obras, el área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos e incluso si han de producirse excavaciones, regarla ligeramente para evitar la producción de polvo. Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente (del orden de 120 Lux en las zonas de trabajo, y de 10 Lux en el resto), cuando se ejerciten trabajos nocturnos. Cuando no se ejerciten trabajos durante la noche, deberá mantenerse al menos una iluminación mínima en el conjunto con objeto de detectar posibles peligros y para observar correctamente todas las señales de aviso y de protección.

Deben instruirse convenientemente a los operarios, especialmente el personal que maneja la maquinaria de obra debe tener muy advertido el peligro que representan las líneas eléctricas y que en ningún caso podrá acercarse con ningún elemento de las máquinas a menos de 3 m. (si la línea es superior a los 20.000 voltios la distancia mínima será de 5 m.).

2.2. PROTECCIONES PERSONALES

En todo momento se cumplirá el R.D. 773/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

La empresa deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios.

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Todas las prendas de protección individual de los operarios o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas Técnicas Reglamentarias MT, y al R.D. 1.407/1.992 sobre homologación de medios de protección personal de los trabajadores.

En los casos que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se les pide para lo que se pedirá al fabricante informe de los ensayos realizados.

Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección 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 holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

Toda prenda o equipo de protección individual, y todo elemento de protección colectiva, estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso, nunca represente un riesgo o daño en sí mismo.

Prescripciones de las protecciones personales.

a) Cascos de seguridad no metálicos:

El casco constará de casquete, que define la forma general del casco y éste, a su vez, de la parte superior o copa, una parte más alta de la copa, y al borde que se extiende a lo largo del contorno de la base de la copa. La parte del ala situada por encima de la cara podrá ser más ancha, constituyendo la visera.

El arnés o atalaje es el elemento de sujeción que sostendrá el casquete sobre la cabeza del usuario. Se distinguirá lo que sigue: Banda de contorno, parte del arnés que abraza y banda de amortiguación, y parte del arnés en contacto con la bóveda craneana.

Los cascos serán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionarán con material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos tanto exterior como interiormente. No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni defectos que mermen las características resistentes y protectoras del mismo. Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario.

Todos los cascos que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-1, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14-12-1974.

b) Calzado de seguridad:

El calzado de seguridad que utilizarán los operarios, serán botas de seguridad clase III. Es decir, provistas de puntera metálica de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

La bota deberá cubrir convenientemente el pie y sujetarse al mismo, permitiendo desarrollar un movimiento adecuado al trabajo. Carecerá de imperfecciones y estará tratada para evitar deterioros por agua o humedad. El forro y demás partes internas no producirán efectos nocivos, permitiendo, en lo posible, la transpiración. Su peso sobrepasará los 800 gramos. Llevará refuerzos amortiguadores de material elástico. Tanto la puntera como la suela de seguridad deberán formar parte integrante de la bota, no pudiéndose separar sin que ésta quede destruida. El material será apropiado a las prestaciones de uso, carecerá de rebabas y aristas y estará montado de forma que no entrañe por sí mismo riesgo, ni cause daños al usuario. Todos los elementos metálicos que tengan función protectora serán resistentes a la corrosión.

Todas las botas de seguridad clase III que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-5, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 31-1-1980.

c) Protector auditivo:

El protector auditivo que utilizarán los operarios, será como mínimo clase E.

Es una protección personal utilizada para reducir el nivel de ruido que percibe el operario cuando está situado en ambiente ruidoso. Consiste en dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos, y el sistema de sujeción por arnés.

Todos los protectores auditivos que se utilicen por los operarios estarán homologados por los ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-2, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28-6-1975.

d) Guantes de seguridad:

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios, serán de uso general anticorte, antipinchazos, y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso.

No serán en ningún caso ambidextros.

Los materiales que entren en su composición y formación nunca producirán dermatosis.

e) Cinturón de seguridad:

Los cinturones de seguridad empleados por los operarios, serán cinturones de sujeción clase A, tipo 2. Es decir, cinturón de seguridad utilizado por el usuario para sostenerle a un punto de anclaje anulando la posibilidad de caída libre.

Estará constituido por una faja y un elemento de amarre, estando provisto de dos zonas de conexión. Podrá ser utilizado abrazando el elemento de amarre a una estructura.

La faja estará confeccionada con materiales flexibles que carezcan de empalmes y deshilachaduras. Los cantos o bordes no deben tener aristas vivas que puedan causar molestias. La inserción de elementos metálicos no ejercerá presión directa sobre el usuario.

Si el elemento de amarre fuese una cuerda, será de fibra natural, artificial o mixta, de trenzado y diámetro uniforme, mínimo 10 milímetros, y carecerá de imperfecciones. Si fuese una banda debe carecer de empalmes y no tendrá aristas vivas. Este elemento de amarre también sufrirá ensayo a la tracción en el modelo tipo.

Todos los cinturones de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-13, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 8-6-1977.

f) Gafas de seguridad:

Las gafas de seguridad que utilizarán los operarios, serán gafas de montura universal contra impactos, como mínimo clase A, siendo convenientes de clase D.

Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo, rebabas ni aristas cortantes o punzantes.

Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones.

No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura.

Dispondrán de aireación suficiente para evitar en lo posible el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso.

Los oculares estarán contruidos en cualquier material de uso oftálmico, con tal que soporte las pruebas correspondientes. Tendrán buen acabado, y no presentarán defectos superficiales o estructurales que puedan alterar la visión normal del usuario.

Todas las gafas de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-16, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14- 6-1978.

g) Mascarilla antipolvo:

La mascarilla antipolvo que emplearán los operarios, estará homologada. La mascarilla antipolvo es un adaptador que cubre las entradas a las vías respiratorias, siendo sometido el aire del medio ambiente, antes de su inhalación por el usuario, a una filtración de tipo mecánico.

Los materiales constituyentes del cuerpo de la mascarilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos.

No producirán dermatosis y su olor no podrá ser causa de trastornos en el trabajador. Serán incombustibles o de combustión lenta.

Los arneses podrán ser cintas portadoras; los materiales de las cintas serán de tipo elastómero y tendrán las características expuestas anteriormente.

Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero en cualquier caso tendrán unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

La pieza de conexión, parte destinada a acoplar el filtro, en su acoplamiento no presentará fugas.

El cuerpo de la mascarilla ofrecerá un buen ajuste con la cara del usuario y sus uniones con los distintos elementos constitutivos cerrarán herméticamente.

Todas las mascarillas antipolvo que se utilicen por los operarios estarán, como se ha dicho, homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-7, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28-7-1975.

h) Bota impermeable al agua y a la humedad:

Las botas impermeables al agua y a la humedad que utilizarán los operarios, serán clase N, pudiéndose emplear también la clase E.

La bota impermeable deberá cubrir convenientemente el pie y, como mínimo, el tercio inferior de la pierna, permitiendo al usuario desarrollar el movimiento adecuado al andar en la mayoría de los trabajos.

La bota impermeable deberá confeccionarse con caucho natural o sintético u otros productos sintéticos, no rígidos, y siempre que no afecten a la piel del usuario.

Asimismo, carecerán de imperfecciones o deformaciones que mermen sus propiedades, así como de orificios, cuerpos extraños u otros defectos que puedan mermar su funcionalidad.

Los materiales de la suela y tacón deberán poseer unas características adherentes tales que eviten deslizamientos, tanto en suelos secos como en aquellos que estén afectados por el agua.

El material de la bota tendrá unas propiedades tales que impidan el paso de la humedad ambiente hacia el interior.

La bota impermeable se fabricará, a ser posible, en una sola pieza, pudiéndose adoptar un sistema de cierre diseñado de forma que la bota permanezca estanca.

Podrán confeccionarse con soporte o sin él, sin forro o bien forradas interiormente, con una o más capas de tejido no absorbente, que no produzca efectos nocivos en el usuario.

La superficie de la suela y el tacón, destinada a tomar contacto con el suelo, estará provista de resaltes y hendiduras, abiertos hacia los extremos para facilitar la eliminación de material adherido.

Las botas impermeables serán lo suficientemente flexibles para no causar molestias al usuario, debiendo diseñarse de forma que sean fáciles de calzar.

Cuando el sistema de cierre o cualquier otro accesorio sean metálicos deberán ser resistentes a la corrosión.

El espesor de la caña deberá ser lo más homogéneo posible, evitándose irregularidades que puedan alterar su calidad, funcionalidad y prestaciones.

Todas las botas impermeables, utilizadas por los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria M-27, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 3- 12-1981.

i) Equipo para soldador:

El equipo de soldador que utilizarán los soldadores, será de elementos homologados, el que lo esté, y los que no lo estén los adecuados del mercado para su función específica.

El equipo estará compuesto por los elementos que siguen. Pantalla de soldador, mandil de cuero, par de manguitos, par de polainas, y par de guantes para soldador.

La pantalla será metálica, de la adecuada robustez para proteger al soldador de chispas, esquirlas, escorias y proyecciones de metal fundido. Estará provista de filtros especiales para la intensidad de las radiaciones a las que ha de hacer frente. Se podrán poner cristales de protección mecánica, contra impactos, que podrán ser cubre filtros o antecristales. Los cubrefiltros preservarán a los filtros de los riesgos mecánicos, prolongando así su vida. La misión de los antecristales es la de proteger los ojos del usuario de los riesgos derivados de las posibles roturas que pueda sufrir el filtro, y en aquellas operaciones laborales en las que no es necesario el uso del filtro, como descascarillado de la soldadura o picado de la escoria. Los antecristales irán situados entre el filtro y los ojos del usuario.

El mandil, manguitos, polainas y guantes, estarán realizados en cuero o material sintético, incombustible, flexible y resistente a los impactos de partículas metálicas, fundidas o sólidas. Serán cómodos para el usuario, no producían dermatosis y por si mismos nunca supondrán un riesgo.

Los elementos homologados, lo estarán en virtud a que el modelo tipo habrá superado las especificaciones y ensayos de las Normas Técnicas Reglamentarias MT-3, MT-18 y MT-19, Resoluciones de la Dirección General de Trabajo.

j) Guantes aislantes de la electricidad:

Los guantes aislantes de la electricidad que utilizarán los operarios, serán para actuación sobre instalaciones de baja tensión, hasta 1.000 V., o para maniobra de instalación de alta tensión hasta 30.000 V.

En los guantes se podrá emplear como materia prima en su fabricación caucho de alta calidad, natural o sintético, o cualquier otro material de similares características aislantes y mecánicas, pudiendo llevar o no un revestimiento interior de fibras textiles naturales. En caso de guantes que posean dicho revestimiento, éste recubrirá la totalidad de la superficie interior del guante.

Carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.

Se adaptarán a la configuración de las manos, haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidextros.

Todos los guantes aislantes de la electricidad empleados por los operarios estarán homologados, según las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria MT-4, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28- 7-1.975.

2.3. PROTECCIONES COLECTIVAS

El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos, y el movimiento del personal en la obra debe quedar previsto estableciendo itinerarios obligatorios.

Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto. En los trabajos de mayor definición se emplearán portátiles. Caso de hacerse los trabajos sin interrupción de la circulación, tendrá sumo cuidado de emplear luz que no afecte a las señales de carretera ni a las propias de la obra.

Todos los vehículos de motor llevarán correctamente los dispositivos de frenado, para lo que se harán revisiones muy frecuentes. También deben llevar frenos servidos los vehículos remolcados.

La maquinaria eléctrica que haya de utilizarse en forma fija, o semifija, tendrá sus cuadros de acometida a la red provistos de protección contra sobrecarga, cortocircuito y puesta a tierra.

Los operarios no podrán acercarse a ningún elemento de B.T. a menos de 0,50 m. si no es con protecciones adecuadas (gafas, caso, guantes, etc.).

El contratista adjudicatario de la obra deberá disponer de suficiente cantidad de todos los útiles y prendas de seguridad y de los repuestos necesarios. Por ser el adjudicatario de la obra debe responsabilizarse de que los subcontratistas dispongan también de estos elementos y, en su caso, suplir las deficiencias que pudiera haber.

Se emplearán sistemas de protecciones colectivas de los existentes en el mercado y homologados, lo que garantizará su solidez e idoneidad. Cuando en algún caso particular se opte por algún sistema confeccionado en obra, se comprobará su resistencia, ensayándolo con el doble de las cargas que deberá soportar; siempre y cuando se solicite y sea autorizado por la Dirección Facultativa.

El Plan de Seguridad que confeccione el Contratista debe explicar detalladamente la forma de cargar los barrenos, tipos de explosivos y detonantes y control de los mismos, así como detalle de las medidas de protección de personas y bienes.

Las medidas de protección de zonas o puntos peligrosos serán, entre otras, las relacionadas a continuación, indicándose sus prescripciones:

Prescripciones de las protecciones colectivas.

a) Aros salvavidas:

Aro salvavidas de color naranja con cuatro bandas reflectantes, fabricado en material plástico, relleno de espuma de poliuretano. Diámetro exterior 75 cm y diámetro interior 44 cm, peso 2800 g.

Se situarán, en sitios visibles y accesibles, sobre soporte de 1m de altura, a 60 cm del borde del muelle. Deben ir sujetos por un cabo de 30 m de longitud y 6 mm de mena.

Como norma general, y siguiendo las prescripciones del Código Internacional de Dispositivos de Salvamento, todo aro salvavidas debe:

- 1.- Tener un diámetro exterior no superior a 800 milímetros e interior no inferior a 400 milímetros.
- 2.-Estar fabricado con materiales que mantengan su propia flotabilidad, queda prohibida la utilización de aros salvavidas fabricados de anea (junco), viruta de corcho, corcho granulado o cualquier otro material granulado suelto y aquéllos cuya flotabilidad dependa de compartimientos de aire que deban de inflarse.
- 3.-Tener una masa mínima no inferior de 2.5 kilogramos y, si está construido para llevar una señal fumígena y una luz de encendido automático su masa no será inferior a 4 kilogramos.
- 4.- Estar provistos de una guirnalda con una resistencia mínima de 450 Kg/Fuerza y cuya longitud igual por lo menos a cuatro veces el diámetro exterior del cuerpo del aro, dicha guirnalda irá firmemente sujeta en cuatro puntos equidistantes en la circunferencia del aro, de modo que forme cuatro senos iguales.
- 5.-Debe ser color muy visible en las gamas del amarillo, naranja y rojo, pudiendo usarse también los tonos fluorescentes en los tres colores antes señalados.
- 6.-Soportar el fuego generado por la acción de la combustión de hidrocarburos y/o de sus derivados, de acuerdo a la prueba establecida.
- 7.- Llevar colocada de manera equidistante en forma de cinturón o en ambos lados del cuerpo del aro salvavidas, en cuatro puntos de la circunferencia del aro, cinta retro-reflejante que cumpla con SOLAS.

Respecto a los accesorios de los aros salvavidas:

Los aros salvavidas para su utilización a bordo según sea requerido por la Legislación Marítima Nacional o Internacional, pueden llevar una lámpara de encendido automático. Una señal fumígena flotante de funcionamiento automático.

Todos los aros salvavidas independientemente de su localización e instalación a bordo de las embarcaciones y artefactos navales, deben llevar una rabiza de 27.50 metros de largo como mínimo atada firmemente al aro, la cual:

- No formará cocas (nudos).
- Tendrá un diámetro de 9.5 milímetros, como mínimo.
- Tendrá una resistencia a la rotura de 490 Kg/Fuerza, como mínimo.

Respecto a las pruebas a las que se someten los aros salvavidas:

Con el objeto de verificar sus características físicas y autorizar su uso a bordo de las embarcaciones y artefactos navales, es indispensable someter dos aros salvavidas a las pruebas que enseguida se indican.

- *Pruebas de ciclos de temperatura.*

Se deben someter los dos aros salvavidas a los siguientes ciclos de temperaturas de -30°C y $+65^{\circ}\text{C}$, alternativamente. No es necesario que esos ciclos se sucedan inmediatamente, se puede aceptar el siguiente procedimiento, repitiéndolo por un total de 10 ciclos a cada aro.

Introducir los dos aros salvavidas a la cámara de calentamiento, completando un ciclo de ocho horas a $+65^{\circ}\text{C}$, en un día, extraerlos ese mismo día, dejándolos expuestos a la temperatura ambiente hasta el día siguiente.

Introducir los dos aros salvavidas indicados arriba a la cámara frigorífica, al día siguiente de la prueba anterior completando un ciclo de ocho horas a -30°C , extraerlos ese mismo día, dejándolos expuestos a la temperatura ambiente hasta el día siguiente.

Una vez terminadas las pruebas anteriores, los dos aros salvavidas no deben presentar señales de pérdida de rigidez ni haber sufrido daños tales como contracción, agrietamiento, hinchazón, descomposición, o alteración de sus propiedades, tanto físicas como mecánicas.

- *Prueba de caída*

Se dejarán caer al agua ambos aros salvavidas desde una altura mínima de 30 metros, además uno de los aros salvavidas se dejará caer tres veces desde una altura de 2 metros sobre un piso de hormigón.

Los aros salvavidas después de las pruebas indicadas no deben presentar daños, tales como contracción, agrietamiento, hinchazón, descomposición o alteración de sus propiedades, tanto físicas como mecánicas.

- *Prueba de resistencia a los hidrocarburos*

Sumergir horizontalmente uno de los aros salvavidas, en diesel-oil a una profundidad de 100 milímetros durante 24 horas a la temperatura ambiente.

Una vez terminada la prueba, el aro salvavidas no debe presentar señales de haber sufrido daños, como contracción, agrietamiento, hinchazón, descomposición, o alteración de sus propiedades mecánicas.

- *Prueba de exposición al fuego.*

El aro salvavidas que no fue sometido a la prueba anterior, se debe someter a la siguiente prueba:

Colocar en una cubeta de 30 x 35 x 6 centímetros en un área libre de corrientes de aire agua en el fondo de la cubeta hasta una altura de un centímetro, inmediatamente después agregar gasolina hasta alcanzar una profundidad mínima total (agua y gasolina) de 4 centímetros.

Se enciende la gasolina y se deja arder libremente durante 30 segundos. Inmediatamente después se debe pasar el aro salvavidas en posición vertical por en medio de las llamas, suspendido libremente y orientado hacia adelante por su parte inferior a 25 centímetros por encima del borde superior de la cubeta, de manera que el tiempo de exposición al fuego sea de 2 segundos.

El aro salvavidas debe estar totalmente envuelto en llamas durante 2 segundos y después de retirarlo dejará de arder o de fundirse.

- *Prueba de resistencia.*

Se sujetará por uno de sus extremos uno de los aros salvavidas por medio de una correa de 50 milímetros de ancho y por el otro extremo se colocará otra correa de las mismas dimensiones una de las correas se suspenderá del techo o de un lugar adecuado y en el otro extremo se suspenderá una masa de 90 kilogramos, transcurridos 30 minutos se examina el aro salvavidas, no debe presentar roturas, grietas ni deformaciones permanentes.

- *Prueba de flotabilidad.*

Los aros salvavidas objeto de las pruebas anteriores, se someterán a una prueba de flotación durante 24 horas como mínimo en agua dulce llevando cada uno de ellos, suspendida una masa de hierro de 14.5 kilogramos como mínimo.

Los aros salvavidas deben permanecer a flote durante el tiempo mencionado y al final de la prueba no presentarán evidencias de haber absorbido agua y mantendrán su masa original.

- *Prueba de funcionamiento con una lámpara y una señal fumígena.*

Se someterá a esta prueba un aro salvavidas, que lleve como accesorios, una lámpara y una señal fumígena.

El aro estará colocado a una altura mínima de 30 metros y, de conformidad con las instrucciones recomendadas por los fabricantes. A la suelta del aro se debe activar tanto la lámpara como la señal fumígena.

b) Chalecos salvavidas:

Siguiendo las prescripciones del Código Internacional de Dispositivos de Salvamento, las Normas SOLAS OMI (Organización Marítima Internacional) y la Guía para la selección y utilización de Chalecos salvavidas y equipos auxiliares del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Ministerio de Fomento).

Prescripciones generales aplicables a los chalecos salvavidas.

- Los chalecos salvavidas dejarán de arder o de fundirse tras haber estado totalmente envueltos en llamas durante dos segundos.
- Los chalecos salvavidas para adultos estarán fabricados de modo que:
 - o Al menos un 75 % de las personas que no estén familiarizadas en absoluto con ellos puedan ponérselos correctamente en un minuto como máximo sin ayuda, orientación o demostración previa.

- o Después de una demostración, todas las personas puedan ponérselos correctamente en un minuto como máximo sin ayuda.
- o Sólo se puedan manifiestamente poner de una manera o, siempre que sea posible, no se puedan poner incorrectamente.
- o Sean cómodos de llevar.
- o Permitan que las personas que los lleven puestos salten al agua desde una altura de 4,5 metros como mínimo sin sufrir lesiones y sin que los chalecos se descoloquen o sufran daños.

- Los chalecos salvavidas para adultos tendrán flotabilidad y estabilidad suficientes en agua dulce tranquila para:

- o Mantener la boca de una persona agotada o inconsciente a 120 milímetros como mínimo por encima del agua y el cuerpo inclinado hacia atrás formando un ángulo no inferior a 20° respecto de la vertical.
- o Dar la vuelta en el agua al cuerpo de una persona inconsciente en no más de cinco segundos desde cualquier posición hasta que la boca quede fuera del agua.

- Los chalecos salvavidas para adultos permitirán que las personas que los lleven naden una distancia corta y suban a una embarcación de supervivencia.

- Los chalecos salvavidas tendrán una flotabilidad que no quede reducida en más de un 5 % después de veinticuatro horas de inmersión en agua dulce.

- Todo chaleco salvavidas llevará un silbato firmemente sujeto por medio de un cordón.

- La estructura del equipo depende de cómo se consiga la flotabilidad. Se presentan a continuación estas estructuras, en base a los dos tipos de flotabilidad existentes:

Tipo de flotabilidad	Observaciones
Flotabilidad inherente (Equipo no inflable)	<ul style="list-style-type: none"> No requiere prácticamente mantenimiento. Libertad de movimientos limitada (salvo los equipos de 50 N)
Cámaras de gas (Equipo inflable)	<ul style="list-style-type: none"> Gran libertad de movimientos (contemplar la compatibilidad con otras prendas o equipos que lleve el usuario). El mantenimiento y conservación es más complejo. El procedimiento de inflado puede ser manual y/o automático. Puede tener una o varias cámaras de flotabilidad.

Respecto a los accesorios:

Los equipos de prevención del ahogamiento y de ayuda a la flotabilidad tienen que proteger al usuario, en determinadas ocasiones, de otras situaciones de riesgo. En este caso, estos equipos pueden ir complementados con una serie de accesorios, que vienen referenciados en la Norma EN 394/A1, y que indicamos a continuación.

Elemento	Uso
Lámparas de emergencia	Facilitan la localización en la oscuridad.
Silbato	Facilitan la localización en todo momento.
Sistema de flotación multicámara	Garantizan que chalecos dañados o perforados puedan seguir manteniendo la eficacia del equipo. Tiene importancia en casos de utilización profesional.
Arnés de seguridad y líneas de vida (EN 1095)	Limitan el riesgo de inmersión. No deben interferir ni comprometer la eficacia del equipo.
Pantallas de protección	Ayudan a proteger las vías respiratorias en aguas agitadas aunque aumenta la complejidad del equipo. No deben interferir la visión y deben ser fáciles de poner y de quitar.
Cubiertas protectoras	Son apropiadas para proteger las partes más débiles de los chalecos aunque aumentan considerablemente la complejidad del equipo. Son adecuadas para proteger contra ciertos riesgos adicionales como productos químicos, calor, fuego, salpicadura de metales fundidos... Su uso no debe interferir la eficacia del equipo.

Tipo y Clases

Según las normas UNE-EN 393/A1- 395/A1- 396/A1- 399/A1, que no intentan reemplazar las normas aprobadas por la Organización Marítima Internacional, se pueden diferenciar dos tipos de Equipos de Protección Individual, para la prevención del ahogamiento, basándose en el nivel de flotabilidad del equipo:

- Equipos auxiliares de flotación 50N
- Chalecos salvavidas de 100N, 150N y 275N

Equipos auxiliares de flotación 50N:

Están pensados para usar en aguas tranquilas, cuando la ayuda está cerca (aguas protegidas) y el usuario es un buen nadador o en circunstancias en que equipos voluminosos, o con mayor Notabilidad, restringirían la actividad del usuario o podrían ponerlo en peligro.

Estos chalecos están pensados para ser utilizados en:

- Los chalecos salvavidas de 100N, en aguas protegidas y calmas.
- Los chalecos salvavidas de 150N, en alta mar llevando ropa contra el mal tiempo.
- Los chalecos salvavidas de 275N, en alta mar en condiciones extremas y llevando ropa de protección pesada

Marcado de los Chalecos Salvavidas:

Aparte del obligatorio marcado "CE" conforme a lo dispuesto en los Reales Decretos 1407/1992 y 159/1995, los chalecos salvavidas deben disponer de la siguiente información, según lo exigido en las normas UNE-EN 393/A1, 395/A1, 396/A1, 399/A1 o en normas específicas:

- Identificación del fabricante
- Designación del equipo:
 - o Equipo auxiliar de flotación: 50 N

- chalecos salvavidas 100 N, 250N, 275N
- En equipos inflables, el aviso de que no es un chaleco salvavidas hasta que esté completamente hinchado.
- Talla del equipo, por ejemplo, intervalo de contorno del pecho o cintura y peso del usuario.
- Flotabilidad mínima suministrada y en caso necesario, grado de flotabilidad obtenida por inflado.
- Instrucciones breves de almacenamiento, cuidado, limpieza y mantenimiento.
- Instrucciones de cómo ponérselo y ajustárselo. Instrucciones simples de uso.
- Si se infla mediante gas, tamaño y carga de la botella.
- Modelo, número de serie y trimestre (o mes) y año de fabricación. Los meses se indicarán mediante números arábigos (1 a 12) y los trimestres mediante números romanos (I a IV), empezando por el 1 de enero.
- Número de la norma europea que cumple.
- Pictograma o texto, indicando otros riesgos cubiertos o no cubiertos.
- El texto "No usar como almohada".
- La frecuencia de mantenimiento prevista y un espacio para anotar las fechas de mantenimiento.
- Compatibilidad con los arneses de seguridad, ropas y otros equipos relacionados.
- El texto "El uso de ciertas ropas o en ciertas circunstancias puede disminuir la eficacia del chaleco salvavidas".
- Esta información será claramente legible y debe estar expresada en la lengua oficial del país de destino.

2.4. SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL MARÍTIMA

Se seguirán las prescripciones recogidas por la Asociación Internacional de Señalización Marítima (AISM) para la estandarización de las características del boyado en canales navegables y sus aguas adyacentes.

3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se atenderán a lo dispuesto en el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre en su ANEXO IV.

- LA ORDEN GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO de 9 de Marzo de 1971 regula sus características y condiciones en los siguientes Artículos:
- Servicios Higiénicos.- Artículos 38 a 42.
- Locales Provisionales y trabajos al aire libre.- Artículos 44 a 50.
- Electricidad.- Artículos 51 a 70.
- Prevención y Extinción de Incendios.- Artículos 71 a 82.
- Instalaciones Sanitarias de Urgencia.- Artículo 43.

4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

4.1. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES

A fin de dar cumplimiento al deber de protección establecido en la Ley 31/1.995 de Prevención de Riesgos Laborales, la empresa adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y salud de los operarios en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.

- Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en la mencionada Ley respecto a medidas de emergencia.

La empresa deberá consultar a los trabajadores, y permitir su participación, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo.

4.2. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones recibidas por parte de la empresa.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por la constructora, de acuerdo con las instrucciones recibidas de ésta.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

- Cooperar con la empresa para que ésta pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

4.3. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, la empresa constructora designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma.

Estos trabajadores no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa.

La Empresa Constructora que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa, en los términos que se reglamentan en el artículo 29 del Real Decreto 39/1.997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

5. SERVICIOS MÉDICO: RECONOCIMIENTO Y BOTIQUÍN

Todos los operarios que empiecen a trabajar en la instalación, deberán pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido como mínimo en el período de un año.

Se dispondrá de un local destinado a botiquín central, equipado con el material sanitario y clínico para atender cualquier accidente y demás funciones necesarias para el control de la sanidad en la obra.

Será obligatoria la existencia de un botiquín de tajo en aquellas zonas de trabajo que estén alejadas del botiquín central, para poder atender pequeñas curas, dotado con el imprescindible material actualizado.

El botiquín se encontrará en local limpio y adecuado al mismo. Estará señalizado convenientemente. El botiquín se encontrará cerrado, pero no bajo llave o candado para no dificultar el acceso a su material en caso de urgencia. La persona que lo atienda habitualmente, además de los conocimientos mínimos

previos y su práctica, estará preparada, en caso de accidente, para redactar un parte de botiquín que, posteriormente, con más datos, servirá para redactar el parte interno de la empresa y, ulteriormente, si fuera preciso, como base para la redacción del Parte Oficial de Accidente.

El botiquín contendrá como mínimo lo que sigue: agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de yodo, mercurio-cromo, amoníaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuillas, hervidor, agujas para inyectables, termómetro clínico, agua de azahar, tiritas, pomada de pental, lápiz termosán, pinza de pean, tijeras, una pinza tiralenguas y un abre bocas.

La persona habitualmente encargada de su uso repondrá, inmediatamente, el material utilizado. Independientemente de ello se revisará mensualmente el botiquín, reponiendo o sustituyendo todo lo que fuere preciso.

6. DELEGADOS DE PREVENCIÓN Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

6.1. DELEGADOS DE PREVENCIÓN

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la escala siguiente:

A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.

Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el periodo de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.

En los centros de trabajo que carezcan de representantes de los trabajadores por no existir trabajadores con la antigüedad suficiente para ser electores o elegibles en las elecciones para representantes del personal, los trabajadores podrán elegir por mayoría a un trabajador que ejerza las competencias del Delegado de Prevención, quién tendrá las facultades, garantías y obligaciones de sigilo profesional de tales Delegados. La actuación de éstos cesará en el momento en que se reúnan los requisitos de antigüedad necesarios para poder celebrar la elección de los representantes del personal, prorrogándose por el tiempo indispensable para la efectiva celebración de la elección.

6.2. COMPETENCIAS Y FACULTADES DE LOS DELEGADOS DE PREVENCIÓN

Son competencia de los Delegados de Prevención:

- Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva. Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales. Ser consultados por la empresa, con carácter previo a su ejecución, acerca de la planificación y la organización del trabajo, la organización y desarrollo de las actividades, la designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia o cualquier otra acción que pueda tener efectos substanciales sobre la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales. La empresa deberá proporcionar a los Delegados de Prevención los medios y la formación en materia preventiva que resulten necesarios para el ejercicio de sus funciones.

6.3. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

No será necesaria la constitución de un Comité de Seguridad y Salud al preverse menos de 50 trabajadores.

7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

De acuerdo con este estudio la empresa adjudicataria de las obras redactará, antes del comienzo de las mismas, un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en este estudio.

Este Plan se someterá, antes del inicio de la obra, a la aprobación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, manteniéndose, después de su aprobación, una copia a su disposición.

En el caso de obras de las Administraciones Públicas, el plan, con el correspondiente informe del Coordinador, se elevará a la aprobación de la Administración Pública que haya adjudicado la obra.

Se incluirá en el mismo la periodicidad de las revisiones que han de hacerse a los vehículos y maquinaria.

En la oficina principal de la obra, o en el punto que determine la Administración, existirá un Libro de Incidencias habilitado al efecto, facilitado por el colegio profesional que vise el Estudio de Seguridad y Salud o por la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Pública.

Este libro constará de hojas duplicadas; estando el Coordinador en materia de seguridad y salud, o en su defecto la Dirección Facultativa, obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Igualmente deberá notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

De acuerdo al Real Decreto 1627/1997, indicado anteriormente podrán hacer anotaciones en dicho libro:

- La Dirección Facultativa.
- Los Contratistas, Subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra.
- Los miembros del Comité de Seguridad y Salud. En su defecto, los Delegados de Prevención.
- Los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de la Administraciones Públicas competentes.

Únicamente se podrán hacer anotaciones con fines de seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud.

En el plan de seguridad, el constructor se comprometerá explícitamente a cumplir todo lo dispuesto en el estudio y en dicho plan de seguridad.

En Sevilla, febrero de 2019.

El Director del Proyecto:

Gabriel Cuenca López
Jefe Servicio Provincial de Costas en Huelva

El Autor del Proyecto:



Manuel González Moles
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

1. MEDICIONES

PRESUPUESTO		
REGENERACION PLAYA		
CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
01	SEGURIDAD Y SALUD	
01.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	
01.01.01	u CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con ajuste a la cabeza, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.	25,00
01.01.02	u GAFAS ANTIPROYECCIONES Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Con marcado CE, según normativa vigente.	25,00
01.01.03	u MASCARILLA FILTRANTE ANTIPARTICULAS Mascarilla antipolvo nocivo (4,5xTLV), para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.	100,00
01.01.04	u TAPONES AUTOAJUSTABLES ANTIRUIDO Juego de tapones autoajustables antiruido de silicona, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.	100,00
01.01.05	u AURICULAR ANTIRUIDO Protector auditivo con arnés a cabeza anatómico y ajuste con almohadillado central (amortizable en 5 usos). Con marcado CE, según normativa vigente.	25,00
01.01.06	u CHALECO REFLECTANTE Chaleco alta visibilidad, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.	25,00
01.01.07	u BUZO DE TRABAJO DE ALGODÓN Buzo de trabajo de una pieza de algodón, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.	50,00
01.01.08	u TRAJE DE AGUA Traje completo (chaqueta y pantalón) impermeable verde/amarillo de PVC/Poliéster, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.	25,00
01.01.09	u FAJA ANTIVIBRATORIA Faja antivibratoria para protección de los riñones (amortizable en 5 usos). Con marcado CE, según normativa vigente.	25,00
01.01.10	u FAJA PROTECCIÓN CONTRA ESFUERZOS Faja de protección contra esfuerzos (amortizable en 5 usos). Con marcado CE, según normativa vigente.	25,00
01.01.11	u GUANTES DE PIEL USO GENERAL Juego de guantes mixtos de piel de vacuno con lona, tipo americano, para trabajos con riesgos mecánicos, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.	100,00

PRESUPUESTO

REGENERACION PLAYA		
CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
01.01.12	u GUANTES DE PVC Juego de guantes de PVC para trabajos con riesgos químicos, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.	100,00
01.01.13	u BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD MEDIA CAÑA Juego de botas de agua de seguridad en PVC/nitrilo de media caña con protección en la puntera, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.	25,00
01.01.14	u BOTAS DE SEGURIDAD + PLANTILLAS Juego de botas de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y plantilla antipunzonante, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.	25,00
01.02	PROTECCIONES COLECTIVAS	
01.02.01	ml CERRAMIENTO OBRA CON MALLA GALVANIZADA Cerramiento provisional de obra de 2 m. de alto y 3,5 m. de largo formado por perfiles tubulares de 46 mm. de diámetro y malla de 76,2 x 304,8 mm., todo galvanizado, con bases de bloques especiales de hormigón prefabricado de 72 x 16 x 23 cm. (para 5 usos). Incluso colocación y desmontaje.	300,00
01.02.02	ml TOPE RETROCESO PARA CAMIONES Tope de retroceso para camiones en excavaciones y en vertido de tierras, formado por 2 tablonces de 20x7 cm anclados al terreno (para 5 usos). Incluso colocación y desmontaje.	5,00
01.02.03	u PORTICO PROTECCIÓN ACCESO Pórtico de protección de acceso del personal a la obra, compuesta de estructura metálica (amortizable en 10 usos) con tablonces de madera (amortizable en 3 usos). Incluso colocación y desmontaje.	3,00
01.02.04	u EXTINTOR MANUAL DE CO2 5 KG Extintor manual de CO2 de 5 kg. de capacidad. Incluso soporte, colocación, desmontaje y mantenimiento anual, según normativa vigente.	10,00
01.02.05	u EXTINTOR MANUAL DE POLVO 6 KG Extintor manual de polvo polivalente de 6 kg. de capacidad. Incluso soporte, colocación, desmontaje y mantenimiento anual, según normativa vigente.	10,00
01.03	SEÑALIZACIÓN	
01.03.01	ml CINTA BALIZAMIENTO SISOPORTE Cinta de balizamiento plástica pintada a dos colores (rojo y blanco), para un solo uso. Incluso colocación y desmontaje.	1.000,00
01.03.02	ml MALLA PLASTICA DE SEGURIDAD Malla de polietileno alta densidad con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1 m. de altura, para un solo uso, con soporte metálico cada 2,5 m., para 3 usos. Incluso colocación y desmontaje.	750,00

PRESUPUESTO

REGENERACION PLAYA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
01.03.03	u SEÑAL DE OBLIGACION Y PROHIBICIÓN (60 CM) CISOPORTE Señal metálica de reglamentación y prioridad circular o cuadrada, de diámetro o lado 600 mm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, con base de hormigón, amortizable en 5 usos. Incluso colocación y desmontaje.	25,00
01.03.04	u RÓTULOS INSTALACIÓN PROVISIONAL Rótulos orientativos de las instalaciones provisionales de obra de material adhesivo y de dimensiones 210 x 210 mm. (para un solo uso). Incluso colocación y retirada.	10,00
01.03.05	u SEÑALIZACIÓN ENTRADAS A OBRAS Señal de plástico rígido con pictogramas básicos de obligación (azul), advertencia (amarillo) y prohibición (rojo), de dimensiones 990x670 mm. Incluso colocación y retirada.	5,00
01.04	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	
01.04.01	u ACOMETIDA PROVISIONAL ELÉCTRICA AÉREA A CASETA DE OBRA (APOY Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm ² , tensión nominal 750 V, incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios existentes. Incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando.	1,00
01.04.02	u ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA Acometida provisional de fontanería para caseta de obra desde la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de alta densidad. Incluso p.p. de piezas especiales, derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando.	1,00
01.04.03	u ACOMETIDA PROVISIONAL ENTERRADA SANEAMIENTO Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m, formada por rotura del pavimento con compresor, apertura mecánica de zanja en terrenos de consistencia dura, tubería de PVC de 110 mm de diámetro, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa. Incluso parte proporcional de piezas especiales, derechos y permisos de conexión.	1,00
01.04.04	u ALQUILER CASETA ASEO Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con poliestireno y manta de fibra de vidrio. Revestimiento de P.V.C. en suelo y tablero de aglomerado de melatex en paredes. Ventana de aluminio anodizado con reja. Incluso conexiones para tomas eléctrica, fontanería y saneamiento. Consta de 2 inodoros, 1 pileta con cinco grifos, cinco duchas y termo eléctrico. Incluso recogida y entrega con camión grúa hasta una distancia de 150 km (ida y vuelta), colocación, desmontaje.	6,00

PRESUPUESTO

REGENERACION PLAYA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
01.04.05	u ALQUILER CASETA COMEDOR Alquiler mensual de caseta prefabricada para comedor de obra de 8x2,40 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con poliestireno y manta de fibra de vidrio. Revestimiento P.V.C. en suelo y tablero de aglomerado de melatex en paredes. Ventanas de aluminio anodizado con rejillas. Consta de fregadera, termo eléctrico, toma de instalación eléctrica 220 V, toma de tierra, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W., toma de agua y saneamiento. Incluso entrega y recogida con camión grúa a 150 km (ida y vuelta), colocación y desmontaje.	6,00
01.04.06	u ALQUILER CASETA VESTUARIO 14,65 m2 Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuario de obra de 5,98x2,45x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con poliestireno y manta de fibra de vidrio. Revestimiento P.V.C. en suelo y tablero de aglomerado de melatex en paredes. Ventanas de aluminio anodizado con rejillas. Toma de instalación eléctrica 220 V, toma de tierra, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W, y toma de agua. Incluso entrega y recogida con camión grúa a 150 km (ida y vuelta), colocación y desmontaje.	6,00
01.04.07	u BANCO DE MADERA PARA 5 PERSONAS Banco de madera para cinco personas (para 5 usos). Incluso colocación y retirada.	5,00
01.04.08	u HORNO MICROONDAS Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).	3,00
01.04.09	u RECIPIENTE PARA BASURA Recipiente para recogida de basura (amortizable en 2 usos).	7,00
01.04.10	u ESPEJO PARA ASEOS, VESTUARIOS.. Espejo para aseos, vestuarios, etc., de 40 x 50 cm. (para un solo uso). Incluso colocación y desmontaje.	4,00
01.04.11	u JABONERA INDUSTRIAL Jabonera industrial con dosificador de jabón (para 3 usos). Incluso colocación y desmontaje	4,00
01.04.12	u MESA DE MELAMINA Mesa de melamina con capacidad para diez personas (para 4 usos). Incluso colocación y desmontaje.	5,00
01.04.13	u PORTARROLLOS INDUSTRIAL Portarrollos de uso industrial con cerradura (para 3 usos). Incluso colocación.	4,00

PRESUPUESTO

REGENERACION PLAYA

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD
01.04.14	u RADIADOR DE INFRARROJOS 1000 W Radiador de infrarrojos con potencia de 1.000 w (para 5 usos). Incluso colocación y desmontaje.	7,00
01.04.15	u TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual de 1,8 m. de altura con llave incorporada (para 5 usos). Incluso colocación y desmontaje.	15,00
01.05	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	
01.05.01	u BOTIQUIN DE URGENCIA Botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios. Incluso colocación y desmontaje.	2,00
01.05.02	u RECONOCIMIENTO MEDICO Reconocimiento médico obligatorio a trabajadores, compuesto por estudio de talla, peso, presión arterial, agudeza visual, audiometría, electro, espirometría y análisis de sangre y orina con 12 parámetros.	25,00
01.05.03	u REPOSICIÓN DE MATERIAL BOTIQUIN Reposición de material sanitario para botiquín durante el transcurso de la obra.	25,00
01.06	FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO	
01.06.01	h BRIGADA DE SEGURIDAD (1 OF + 1 PE) Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones compuesta por 1 oficial y 1 peón.	250,00
01.06.02	h CHARLA INFORM. SEGURIDAD Y SALUD Charla informativa a los trabajadores acerca de los riesgos específicos de la obra y medidas preventivas a adoptar en la misma, recogidas en el Plan de Seguridad y Salud aprobado, de una duración aproximada de una hora, impartida por técnico cualificado.	20,00
01.06.03	u REUNIÓN COORDINACIÓN SEGURIDAD CONTRATISTAS Reunión de Coordinación de Seguridad y Salud de una duración aproximada de 2 horas con asistencia de los representantes en materia de seguridad y salud de las diferentes contratistas (hasta 5 empresas).	20,00

2. CUADROS DE PRECIOS

2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS 1

REGENERACION PLAYA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	01CA001	u	Casco de seguridad con ajuste a la cabeza, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.		4,40
				CUATRO con CUARENTA CENTIMOS	
0002	01CA012	u	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Con marcado CE, según normativa vigente.		0,43
				CERO con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0003	01CA021	u	Mascarilla antipolvo nocivo (4,5xTLV), para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.		0,57
				CERO con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0004	01CA061	u	Juego de tapones autoajustables antiruido de sílica, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.		0,18
				CERO con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
0005	01CA062	u	Protector auditivo con arnés a cabeza anatómico y ajuste con almohadillado central (amortizable en 5 usos). Con marcado CE, según normativa vigente.		2,82
				DOS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0006	01CU003	u	Chaleco alta visibilidad, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.		3,36
				TRES con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0007	01CU041	u	Buzo de trabajo de una pieza de algodón, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.		26,32
				VEINTISEIS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
0008	01CU051	u	Traje completo (chaqueta y pantalón) impermeable verde/amarillo de PVC/Poliéster, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.		13,17
				TRECE con DIECISIETE CÉNTIMOS	
0009	01CU081	u	Faja antivibratoria para protección de los riñones (amortizable en 5 usos). Con marcado CE, según normativa vigente.		2,43
				DOS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0010	01CU062	u	Faja de protección contra esfuerzos (amortizable en 5 usos). Con marcado CE, según normativa vigente.		4,63

CUADRO DE PRECIOS 1

REGENERACION PLAYA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
				CUATRO con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0011	01MA001	u	Juego de guantes mixtos de piel de vacuno con lona, tipo americano, para trabajos con riesgos mecánicos, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.		1,43
				UN con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0012	01MA006	u	Juego de guantes de PVC para trabajos con riesgos químicos, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.		1,11
				UN con ONCE CÉNTIMOS	
0013	01PI001	u	Juego de botas de agua de seguridad en PVC/nitrilo de media caña con protección en la puntera, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.		22,16
				VEINTIDOS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
0014	01PI007	u	Juego de botas de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y plantilla antipunzonante, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.		22,74
				VEINTIDOS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0015	02CI001	u	Extintor manual de CO2 de 5 kg. de capacidad, incluso soporte, colocación, desmontaje y mantenimiento anual, según normativa vigente.		68,03
				SESENTA Y OCHO con TRES CÉNTIMOS	
0016	02CI003	u	Extintor manual de polvo polivalente de 6 kg. de capacidad. Incluso soporte, colocación, desmontaje y mantenimiento anual, según normativa vigente.		36,77
				TREINTA Y SEIS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0017	02EST104	u	Pórtico de protección de acceso del personal a la obra, compuesta de estructura metálica (amortizable en 10 usos) con tabloneros de madera (amortizable en 3 usos). Incluso colocación y desmontaje.		108,98
				CIENTO OCHO con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0018	02TMT001	ml	Cerramiento provisional de obra de 2 m. de alto y 3,5 m. de largo formado por perfiles tubulares de 46 mm. de diámetro y malla de 76,2 x 304,8 mm., todo galvanizado, con bases de bloques especiales de hormigón prefabricado de 72 x 16 x 23 cm. (para 5 usos). Incluso colocación y desmontaje.		5,52
				CINCO con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

REGENERACION PLAYA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0019	02TMT021	ml	Tope de retroceso para camiones en excavaciones y en vertido de tierras, formado por 2 tabloneros de 20x7 cm anclados al terreno (para 5 usos). Incluso colocación y desmontaje.		2,26
				DOS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
0020	03BAL011	ml	Cinta de balizamiento plástica pintada a dos colores (rojo y blanco), para un solo uso. Incluso colocación y desmontaje.		0,51
				CERO con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
0021	03BAL021	ml	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1 m. de altura, para un solo uso, con soporte metálico cada 2,5 m., para 3 usos. Incluso colocación y desmontaje.		2,58
				DOS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0022	03SE_011	u	Señal metálica de reglamentación y prioridad circular o cuadrada, de diámetro o lado 600 mm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, con base de hormigón, amortizable en 5 usos. Incluso colocación y desmontaje.		16,97
				DIECISEIS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0023	03SE_251	u	Rótulos orientativos de las instalaciones provisionales de obra de material adhesivo y de dimensiones 210 x 210 mm. (para un solo uso). Incluso colocación y retirada.		9,01
				NUEVE con UN CÉNTIMOS	
0024	03SE_271	u	Señal de plástico rígido con pictogramas básicos de obligación (azul), advertencia (amarillo) y prohibición (rojo), de dimensiones 990x670 mm. Incluso colocación y retirada.		14,80
				GATORCE con OCHENTA CÉNTIMOS	
0025	04AC002	u	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm ² , tensión nominal 750 V, incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios existentes. Incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando.		168,59
				CIENTO SESENTA Y OCHO con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

REGENERACION PLAYA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0026	04AC011	u	Acometida provisional de fontanería para caseta de obra desde la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de alta densidad. Incluso p.p. de piezas especiales, derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando.		295,78
				DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0027	04AC021	u	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m, formada por rotura del pavimento con compresor, apertura mecánica de zanja en terrenos de consistencia dura, tubería de PVC de 110 mm de diámetro, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa. Incluso parte proporcional de piezas especiales, derechos y permisos de conexión.		462,13
				CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS con TRECE CÉNTIMOS	
0028	04CAS007	u	Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con poliestireno y manta de fibra de vidrio. Revestimiento de P.V.C. en suelo y tablero de aglomerado de melalex en paredes. Ventana de aluminio anodizado con reja. Incluso conexiones para tomas eléctrica, fontanería y saneamiento. Consta de 2 inodoros, 1 pileta con cinco grifos, cinco duchas y termo eléctrico. Incluso recogida y entrega con camión grúa hasta una distancia de 150 km (ida y vuelta), colocación, desmontaje.		333,79
				TRESCIENTOS TREINTA Y TRES con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

REGENERACION PLAYA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0029	04CAS012	u	Alquiler mensual de caseta prefabricada para comedor de obra de 8x2,40 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con poliestireno y manta de fibra de vidrio. Revestimiento P.V.C. en suelo y tablero de aglomerado de melalex en paredes. Ventanas de aluminio anodizado con rejas. Consta de fregadera, termo eléctrico, toma de instalación eléctrica 220 V, toma de tierra, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W., toma de agua y saneamiento. Incluso entrega y recogida con camión grúa a 150 km (ida y vuelta), colocación y desmontaje.		333,79
				TRESCIENTOS TREINTA Y TRES con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0030	04CAS021	u	Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuario de obra de 5,98x2,45x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con poliestireno y manta de fibra de vidrio. Revestimiento P.V.C. en suelo y tablero de aglomerado de melalex en paredes. Ventanas de aluminio anodizado con rejas. Toma de instalación eléctrica 220 V, toma de tierra, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W, y toma de agua. Incluso entrega y recogida con camión grúa a 150 km (ida y vuelta), colocación y desmontaje.		200,27
				DOSCIENTOS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
0031	04EQDC001	u	Banco de madera para cinco personas (para 5 usos). Incluso colocación y retirada.		13,62
				TRECE con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0032	04EQDC021	u	Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).		26,49
				VEINTISEIS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0033	04EQDC041	u	Recipiente para recogida de basura (amortizable en 2 usos).		14,92
				CATORCE con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0034	04EQDC051	u	Espejo para aseos, vestuarios, etc., de 40 x 50 cm. (para un solo uso). Incluso colocación y desmontaje.		39,77
				TREINTA Y NUEVE con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

REGENERACION PLAYA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0035	04EQDC061	u	Jabonera industrial con dosificador de jabón (para 3 usos). Incluso colocación y desmontaje		9,16
				NUEVE con DIECISEIS CÉNTIMOS	
0036	04EQDC071	u	Mesa de melamina con capacidad para diez personas (para 4 usos). Incluso colocación y desmontaje.		53,12
				CINCUENTA Y TRES con DOCE CÉNTIMOS	
0037	04EQDC101	u	Portarrollos de uso industrial con cerradura (para 3 usos). Incluso colocación.		14,39
				CATORCE con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0038	04EQDC111	u	Radiador de infrarrojos con potencia de 1.000 w (para 5 usos). Incluso colocación y desmontaje.		15,98
				QUINCE con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0039	04EQDC121	u	Taquilla metálica individual de 1,8 m. de altura con llave incorporada (para 5 usos). Incluso colocación y desmontaje.		30,52
				TREINTA con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0040	05MPPA021	u	Botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios. Incluso colocación y desmontaje.		167,51
				CIENTO SESENTA Y SIETE con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
0041	05MPPA041	u	Reconocimiento médico obligatorio a trabajadores, compuesto por estudio de talla, peso, presión arterial, agudeza visual, audiometría, electro, espirometría y análisis de sangre y orina con 12 parámetros.		100,45
				CIEEN con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0042	05MPPA051	u	Reposición de material sanitario para botiquín durante el transcurso de la obra.		83,69
				OCHENTA Y TRES con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0043	06FM001	h	Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones compuesta por 1 oficial y 1 peón.		33,92
				TREINTA Y TRES con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

REGENERACION PLAYA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0044	06FM021	h	Charla informativa a los trabajadores acerca de los riesgos específicos de la obra y medidas preventivas a adoptar en la misma, recogidas en el Plan de Seguridad y Salud aprobado, de una duración aproximada de una hora, impartida por técnico cualificado.		144,19
				CIENTO CUARENTA Y CUATRO con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
0045	06FM031	u	Reunión de Coordinación de Seguridad y Salud de una duración aproximada de 2 horas con asistencia de los representantes en materia de seguridad y salud de las diferentes contratas (hasta 5 empresas).		209,77
				DOSCIENTOS NUEVE con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

En Sevilla, febrero de 2019.

El Director del Proyecto:

Gabriel Cuenca López
Jefe Servicio Provincial de Costas en Huelva

El Autor del Proyecto:



Manuel González Moles
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CUADRO DE PRECIOS 2			
REGENERACION PLAYA			
Nº	CODIGO	UD.	RESUMEN
			IMPORTE
0001	01CA001	u	Casco de seguridad con ajuste a la cabeza, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.
			Resto de obra y materiales..... 4,40
			TOTAL PARTIDA..... 4,40
0002	01CA012	u	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Con marcado CE, según normativa vigente.
			Resto de obra y materiales..... 0,43
			TOTAL PARTIDA..... 0,43
0003	01CA021	u	Mascarilla antipolvo nocivo (4,5xTLV), para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.
			Resto de obra y materiales..... 0,57
			TOTAL PARTIDA..... 0,57
0004	01CA061	u	Juego de tapones autoajustables antiruido de silicona, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.
			Resto de obra y materiales..... 0,18
			TOTAL PARTIDA..... 0,18
0005	01CA062	u	Protector auditivo con arnés a cabeza anatómico y ajuste con almohadillado central (amortizable en 5 usos). Con marcado CE, según normativa vigente.
			Resto de obra y materiales..... 2,82
			TOTAL PARTIDA..... 2,82
0006	01CU003	u	Chaleco alta visibilidad, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.
			Resto de obra y materiales..... 3,38
			TOTAL PARTIDA..... 3,38
0007	01CU041	u	Buzo de trabajo de una pieza de algodón, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.
			Resto de obra y materiales..... 26,32
			TOTAL PARTIDA..... 26,32
0008	01CU051	u	Traje completo (chaqueta y pantalón) impermeable verde/amarillo de PVC/Poliéster, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.
			Resto de obra y materiales..... 13,17
			TOTAL PARTIDA..... 13,17

CUADRO DE PRECIOS 2

REGENERACION PLAYA			
Nº	CODIGO	UD.	RESUMEN
			IMPORTE
0009	01CU081	u	Faja antivibratoria para protección de los niños (amortizable en 5 usos). Con marcado CE, según normativa vigente.
			Resto de obra y materiales..... 2,43
			TOTAL PARTIDA..... 2,43
0010	01CU082	u	Faja de protección contra esfuerzos (amortizable en 5 usos). Con marcado CE, según normativa vigente.
			Resto de obra y materiales..... 4,63
			TOTAL PARTIDA..... 4,63
0011	01MA001	u	Juego de guantes mixtos de piel de vacuno con lona, tipo americano, para trabajos con riesgos mecánicos, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.
			Resto de obra y materiales..... 1,43
			TOTAL PARTIDA..... 1,43
0012	01MA006	u	Juego de guantes de PVC para trabajos con riesgos químicos, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.
			Resto de obra y materiales..... 1,11
			TOTAL PARTIDA..... 1,11
0013	01PI001	u	Juego de botas de agua de seguridad en PVC/nitrilo de media caña con protección en la puntera, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.
			Resto de obra y materiales..... 22,16
			TOTAL PARTIDA..... 22,16
0014	01PI007	u	Juego de botas de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y plantilla antipunzonante, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.
			Resto de obra y materiales..... 22,74
			TOTAL PARTIDA..... 22,74
0015	02CI001	u	Extintor manual de CO2 de 5 kg. de capacidad. Incluso soporte, colocación, desmontaje y mantenimiento anual, según normativa vigente.
			Mano de obra..... 3,10
			Resto de obra y materiales..... 64,93
			TOTAL PARTIDA..... 68,03
0016	02CI003	u	Extintor manual de polvo polivalente de 6 kg. de capacidad. Incluso soporte, colocación, desmontaje y mantenimiento anual, según normativa vigente.
			Mano de obra..... 3,10
			Resto de obra y materiales..... 33,67

CUADRO DE PRECIOS 2

REGENERACION PLAYA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
TOTAL PARTIDA.....				36,77
0017	02EST104	u	Pórtico de protección de acceso del personal a la obra, compuesta de estructura metálica (amortizable en 10 usos) con tabloncillos de madera (amortizable en 3 usos). Incluso colocación y desmontaje.	
Mano de obra.....				13,43
Resto de obra y materiales.....				95,55
TOTAL PARTIDA.....				108,98
0018	02TMT001	ml	Cerramiento provisional de obra de 2 m. de alto y 3,5 m. de largo formado por perfiles tubulares de 46 mm. de diámetro y malla de 76,2 x 304,8 mm., todo galvanizado, con bases de bloques especiales de hormigón prefabricado de 72 x 16 x 23 cm. (para 5 usos). Incluso colocación y desmontaje.	
Mano de obra.....				1,54
Resto de obra y materiales.....				3,98
TOTAL PARTIDA.....				5,52
0019	02TMT021	ml	Tope de retroceso para camiones en excavaciones y en vertido de tierras, formado por 2 tabloncillos de 20x7 cm anclados al terreno (para 5 usos). Incluso colocación y desmontaje.	
Mano de obra.....				0,62
Resto de obra y materiales.....				1,64
TOTAL PARTIDA.....				2,26
0020	03BAL011	ml	Cinta de balizamiento plástica pintada a dos colores (rojo y blanco), para un solo uso. Incluso colocación y desmontaje.	
Mano de obra.....				0,46
Resto de obra y materiales.....				0,05
TOTAL PARTIDA.....				0,51
0021	03BAL021	ml	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1 m. de altura, para un solo uso, con soporte metálico cada 2,5 m., para 3 usos. Incluso colocación y desmontaje.	
Mano de obra.....				0,77
Resto de obra y materiales.....				1,81
TOTAL PARTIDA.....				2,58
0022	03SE_011	u	Señal metálica de reglamentación y prioridad circular o cuadrada, de diámetro o lado 600 mm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, con base de hormigón, amortizable en 5 usos. Incluso colocación y desmontaje.	
Mano de obra.....				3,10
Resto de obra y materiales.....				13,87
TOTAL PARTIDA.....				16,97

CUADRO DE PRECIOS 2

REGENERACION PLAYA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0023	03SE_251	u	Rótulos orientativos de las instalaciones provisionales de obra de material adhesivo y de dimensiones 210 x 210 mm. (para un solo uso). Incluso colocación y retirada.	
Mano de obra.....				1,55
Resto de obra y materiales.....				7,46
TOTAL PARTIDA.....				9,01
0024	03SE_271	u	Señal de plástico rígido con pictogramas básicos de obligación (azul), advertencia (amarillo) y prohibición (rojo), de dimensiones 990x670 mm. Incluso colocación y retirada.	
Mano de obra.....				1,55
Resto de obra y materiales.....				13,25
TOTAL PARTIDA.....				14,80
0025	04AC002	u	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm ² , tensión nominal 750 V, incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios existentes. Incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando.	
Resto de obra y materiales.....				168,59
TOTAL PARTIDA.....				168,59
0026	04AC011	u	Acometida provisional de fontanería para caseta de obra desde la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de alta densidad. Incluso p.p. de piezas especiales, derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando.	
Resto de obra y materiales.....				295,78
TOTAL PARTIDA.....				295,78
0027	04AC021	u	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m, formada por rotura del pavimento con compresor, apertura mecánica de zanja en terrenos de consistencia dura, tubería de PVC de 110 mm de diámetro, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa. Incluso parte proporcional de piezas especiales, derechos y permisos de conexión.	
Resto de obra y materiales.....				462,13
TOTAL PARTIDA.....				462,13

CUADRO DE PRECIOS 2

REGENERACION PLAYA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0028	04CAS007	u	Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con poliestireno y manta de fibra de vidrio. Revestimiento de P.V.C. en suelo y tablero de aglomerado de melatex en paredes. Ventana de aluminio anodizado con reja. Incluso conexiones para tomas eléctrica, fontanería y saneamiento. Consta de 2 inodoros, 1 pileta con cinco grifos, cinco duchas y termo eléctrico. Incluso recogida y entrega con camión grúa hasta una distancia de 150 km (ida y vuelta), colocación, desmontaje.	
			Resto de obra y materiales.....	333,79
			TOTAL PARTIDA.....	333,79
0029	04CAS012	u	Alquiler mensual de caseta prefabricada para comedor de obra de 8x2,40 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con poliestireno y manta de fibra de vidrio. Revestimiento P.V.C. en suelo y tablero de aglomerado de melatex en paredes. Ventanas de aluminio anodizado con rejillas. Consta de fregadera, termo eléctrico, toma de instalación eléctrica 220 V, toma de tierra, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W., toma de agua y saneamiento. Incluso entrega y recogida con camión grúa a 150 km (ida y vuelta), colocación y desmontaje.	
			Resto de obra y materiales.....	333,79
			TOTAL PARTIDA.....	333,79
0030	04CAS021	u	Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuario de obra de 5,98x2,45x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con poliestireno y manta de fibra de vidrio. Revestimiento P.V.C. en suelo y tablero de aglomerado de melatex en paredes. Ventanas de aluminio anodizado con rejillas. Toma de instalación eléctrica 220 V, toma de tierra, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W, y toma de agua. Incluso entrega y recogida con camión grúa a 150 km (ida y vuelta), colocación y desmontaje.	
			Resto de obra y materiales.....	200,27
			TOTAL PARTIDA.....	200,27

CUADRO DE PRECIOS 2

REGENERACION PLAYA

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0031	04EQDC001	u	Banco de madera para cinco personas (para 5 usos). Incluso colocación y retirada.	
			Mano de obra.....	0,77
			Resto de obra y materiales.....	12,85
			TOTAL PARTIDA.....	13,62
0032	04EQDC021	u	Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).	
			Resto de obra y materiales.....	26,49
			TOTAL PARTIDA.....	26,49
0033	04EQDC041	u	Recipiente para recogida de basura (amortizable en 2 usos).	
			Resto de obra y materiales.....	14,92
			TOTAL PARTIDA.....	14,92
0034	04EQDC051	u	Espejo para aseos, vestuarios, etc., de 40 x 50 cm. (para un solo uso). Incluso colocación y desmontaje.	
			Mano de obra.....	1,55
			Resto de obra y materiales.....	38,22
			TOTAL PARTIDA.....	39,77
0035	04EQDC061	u	Jabonera industrial con dosificador de jabón (para 3 usos). Incluso colocación y desmontaje.	
			Mano de obra.....	0,77
			Resto de obra y materiales.....	8,39
			TOTAL PARTIDA.....	9,16
0036	04EQDC071	u	Mesa de melamina con capacidad para diez personas (para 4 usos). Incluso colocación y desmontaje.	
			Mano de obra.....	2,32
			Resto de obra y materiales.....	50,80
			TOTAL PARTIDA.....	53,12
0037	04EQDC101	u	Portarrollos de uso industrial con cerradura (para 3 usos). Incluso colocación.	
			Mano de obra.....	1,55
			Resto de obra y materiales.....	12,84
			TOTAL PARTIDA.....	14,39
0038	04EQDC111	u	Radiador de infrarrojos con potencia de 1.000 w (para 5 usos). Incluso colocación y desmontaje.	
			Mano de obra.....	1,55
			Resto de obra y materiales.....	14,43
			TOTAL PARTIDA.....	15,98
0039	04EQDC121	u	Taquilla metálica individual de 1,8 m. de altura con llave incorporada (para 5 usos). Incluso colocación y desmontaje.	

CUADRO DE PRECIOS 2

REGENERACION PLAYA

Nº	CODIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
			Mano de obra.....	1,55
			Resto de obra y materiales.....	28,97
			TOTAL PARTIDA.....	30,52
0040	05MPPA021	u	Botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios. Incluso colocación y desmontaje.	
			Resto de obra y materiales.....	167,51
			TOTAL PARTIDA.....	167,51
0041	05MPPA041	u	Reconocimiento médico obligatorio a trabajadores, compuesto por estudio de talla, peso, presión arterial, agudeza visual, audiometría, electro, espirometría y análisis de sangre y orina con 12 parámetros.	
			Resto de obra y materiales.....	100,45
			TOTAL PARTIDA.....	100,45
0042	05MPPA051	u	Reposición de material sanitario para botiquín durante el transcurso de la obra.	
			Resto de obra y materiales.....	83,69
			TOTAL PARTIDA.....	83,69
0043	06FM001	h	Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones compuesta por 1 oficial y 1 peón.	
			Mano de obra.....	33,58
			Resto de obra y materiales.....	0,34
			TOTAL PARTIDA.....	33,92
0044	06FM021	h	Charla informativa a los trabajadores acerca de los riesgos específicos de la obra y medidas preventivas a adoptar en la misma, recogidas en el Plan de Seguridad y Salud aprobado, de una duración aproximada de una hora, impartida por técnico cualificado.	
			Resto de obra y materiales.....	144,19
			TOTAL PARTIDA.....	144,19
0045	06FM031	u	Reunión de Coordinación de Seguridad y Salud de una duración aproximada de 2 horas con asistencia de los representantes en materia de seguridad y salud de las diferentes contratas (hasta 5 empresas).	
			Resto de obra y materiales.....	209,77
			TOTAL PARTIDA.....	209,77

En Sevilla, febrero de 2019.

El Director del Proyecto:

El Autor del Proyecto:



Gabriel Cuenca López
Jefe Servicio Provincial de Costas en Huelva

Manuel González Gómez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

2.3. PRESUPUESTOS PARCIALES

PRESUPUESTO

REGENERACION PLAYA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	SEGURIDAD Y SALUD			
01.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL			
01.01.01	u CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con ajuste a la cabeza, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.	25,00	4,40	110,00
01.01.02	u GAFAS ANTIPROYECCIONES Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Con marcado CE, según normativa vigente.	25,00	0,43	10,75
01.01.03	u MASCARILLA FILTRANTE ANTIPARTÍCULAS Mascarilla antipolvo nocivo (4,5xTLV), para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.	100,00	0,57	57,00
01.01.04	u TAPONES AUTOAJUSTABLES ANTIRUIDO Juego de tapones autoajustables antiruido de silicona, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.	100,00	0,18	18,00
01.01.05	u AURICULAR ANTIRUIDO Protector auditivo con arnés a cabeza anatómico y ajuste con almohadillado central (amortizable en 5 usos). Con marcado CE, según normativa vigente.	25,00	2,82	70,50
01.01.06	u CHALECO REFLECTANTE Chaleco alta visibilidad, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.	25,00	3,36	84,00
01.01.07	u BUZO DE TRABAJO DE ALGODÓN Buzo de trabajo de una pieza de algodón, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.	50,00	26,32	1.316,00
01.01.08	u TRAJE DE AGUA Traje completo (chaqueta y pantalón) impermeable verde/amarillo de PVC/Poliéster, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.	25,00	13,17	329,25
01.01.09	u FAJA ANTIVIBRATORIA Faja antivibratoria para protección de los riñones (amortizable en 5 usos). Con marcado CE, según normativa vigente.	25,00	2,43	60,75
01.01.10	u FAJA PROTECCIÓN CONTRA ESFUERZOS Faja de protección contra esfuerzos (amortizable en 5 usos). Con marcado CE, según normativa vigente.	25,00	4,63	115,75
01.01.11	u GUANTES DE PIEL USO GENERAL Juego de guantes mixtos de piel de vacuno con lona, tipo americano, para trabajos con riesgos mecánicos, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.	100,00	1,43	143,00

PRESUPUESTO

REGENERACION PLAYA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.12	u GUANTES DE PVC Juego de guantes de PVC para trabajos con riesgos químicos, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.	100,00	1,11	111,00
01.01.13	u BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD MEDIA CAÑA Juego de botas de agua de seguridad en PVC/nitrilo de media caña con protección en la puntera, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.	25,00	22,16	554,00
01.01.14	u BOTAS DE SEGURIDAD + PLANTILLAS Juego de botas de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y plantilla antipunzonante, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.	25,00	22,74	568,50
TOTAL 01.01.....				3.548,50
01.02	PROTECCIONES COLECTIVAS			
01.02.01	ml. CERRAMIENTO OBRA CON MALLA GALVANIZADA Cerramiento provisional de obra de 2 m. de alto y 3,5 m. de largo formado por perfiles tubulares de 46 mm. de diámetro y malla de 76,2 x 304,8 mm., todo galvanizado, con bases de bloques especiales de hormigón prefabricado de 72 x 16 x 23 cm. (para 5 usos). Incluso colocación y desmontaje.	300,00	5,52	1.656,00
01.02.02	ml. TOPE RETROCESO PARA CAMIONES Tope de retroceso para camiones en excavaciones y en vertido de tierras, formado por 2 tablonces de 20x7 cm anclados al terreno (para 5 usos). Incluso colocación y desmontaje.	5,00	2,26	11,30
01.02.03	u PÓRTICO PROTECCIÓN ACCESO Pórtico de protección de acceso del personal a la obra, compuesta de estructura metálica (amortizable en 10 usos) con tablonces de madera (amortizable en 3 usos). Incluso colocación y desmontaje.	3,00	108,98	326,94
01.02.04	u EXTINTOR MANUAL DE CO2 5 KG Extintor manual de CO2 de 5 kg. de capacidad. Incluso soporte, colocación, desmontaje y mantenimiento anual, según normativa vigente.	10,00	68,03	680,30
01.02.05	u EXTINTOR MANUAL DE POLVO 6 KG Extintor manual de polvo polivalente de 6 kg. de capacidad. Incluso soporte, colocación, desmontaje y mantenimiento anual, según normativa vigente.	10,00	36,77	367,70
TOTAL 01.02.....				3.042,24

PRESUPUESTO

REGENERACION PLAYA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03	SEÑALIZACIÓN			
01.03.01	ml. CINTA BALIZAMIENTO SISOPORTE Cinta de balizamiento plástica pintada a dos colores (rojo y blanco), para un solo uso. Incluso colocación y desmontaje.	1.000,00	0,51	510,00
01.03.02	ml. MALLA PLÁSTICA DE SEGURIDAD Malla de polietileno alta densidad con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1 m. de altura, para un solo uso, con soporte metálico cada 2,5 m., para 3 usos. Incluso colocación y desmontaje.	750,00	2,58	1.935,00
01.03.03	u SEÑAL DE OBLIGACION Y PROHIBICIÓN (60 CM) CISOPORTE Señal metálica de reglamentación y prioridad circular o cuadrada, de diámetro o lado 600 mm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, con base de hormigón, amortizable en 5 usos. Incluso colocación y desmontaje.	25,00	16,97	424,25
01.03.04	u RÓTULOS INSTALACIÓN PROVISIONAL Rótulos orientativos de las instalaciones provisionales de obra de material adhesivo y de dimensiones 210 x 210 mm. (para un solo uso). Incluso colocación y retirada.	10,00	9,01	90,10
01.03.05	u SEÑALIZACIÓN ENTRADAS A OBRAS Señal de plástico rígido con pictogramas básicos de obligación (azul), advertencia (amarillo) y prohibición (rojo), de dimensiones 990x670 mm. Incluso colocación y retirada.	5,00	14,80	74,00
TOTAL 01.03.....				3.033,35

01.04 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

01.04.01	u ACOMETIDA PROVISIONAL ELÉCTRICA AÉREA A CASETA DE OBRA (APOY) Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm ² , tensión nominal 750 V, incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios existentes. Incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando.	1,00	168,59	168,59
01.04.02	u ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA Acometida provisional de fontanería para caseta de obra desde la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de alta densidad. Incluso p.p. de piezas especiales, derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando.	1,00	295,78	295,78
01.04.03	u ACOMETIDA PROVISIONAL ENTERRADA SANEAMIENTO Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m, formada por rotura del pavimento con compresor, apertura mecánica de zanja en terrenos de consistencia dura, tubería de PVC de 110 mm de diámetro, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa. Incluso parte proporcional de piezas especiales, derechos y permisos de conexión.	1,00	462,13	462,13

PRESUPUESTO

REGENERACION PLAYA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.04.04	u ALQUILER CASETA ASEO Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con poliestireno y manta de fibra de vidrio. Revestimiento de P.V.C. en suelo y tablero de aglomerado de melatex en paredes. Ventana de aluminio anodizado con reja. Incluso conexiones para tomas eléctrica, fontanería y saneamiento. Consta de 2 inodoros, 1 pileta con cinco grifos, cinco duchas y termo eléctrico. Incluso recogida y entrega con camión grúa hasta una distancia de 150 km (ida y vuelta), colocación, desmontaje.	6,00	333,79	2.002,74
01.04.05	u ALQUILER CASETA COMEDOR Alquiler mensual de caseta prefabricada para comedor de obra de 8x2,40 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con poliestireno y manta de fibra de vidrio. Revestimiento P.V.C. en suelo y tablero de aglomerado de melatex en paredes. Ventanas de aluminio anodizado con rejillas. Consta de fregadera, termo eléctrico, toma de instalación eléctrica 220 V, toma de tierra, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W., toma de agua y saneamiento. Incluso entrega y recogida con camión grúa a 150 km (ida y vuelta), colocación y desmontaje.	6,00	333,79	2.002,74
01.04.06	u ALQUILER CASETA VESTUARIO 14,65 m2 Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuario de obra de 5,98x2,45x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con poliestireno y manta de fibra de vidrio. Revestimiento P.V.C. en suelo y tablero de aglomerado de melatex en paredes. Ventanas de aluminio anodizado con rejillas. Toma de instalación eléctrica 220 V, toma de tierra, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W, y toma de agua. Incluso entrega y recogida con camión grúa a 150 km (ida y vuelta), colocación y desmontaje.	6,00	200,27	1.201,62
01.04.07	u BANCO DE MADERA PARA 5 PERSONAS Banco de madera para cinco personas (para 5 usos). Incluso colocación y retirada.	5,00	13,62	68,10
01.04.08	u HORNO MICROONDAS Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).	3,00	26,49	79,47
01.04.09	u RECIPIENTE PARA BASURA Recipiente para recogida de basura (amortizable en 2 usos).	7,00	14,92	104,44
01.04.10	u ESPEJO PARA ASEOS, VESTUARIOS... Espejo para aseos, vestuarios, etc., de 40 x 50 cm. (para un solo uso). Incluso colocación y desmontaje.	4,00	39,77	159,08

PRESUPUESTO

REGENERACION PLAYA

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.04.11	u JABONERA INDUSTRIAL Jabonera industrial con dosificador de jabón (para 3 usos). Incluso colocación y desmontaje	4,00	9,16	36,64
01.04.12	u MESA DE MELAMINA Mesa de melamina con capacidad para diez personas (para 4 usos). Incluso colocación y desmontaje.	5,00	53,12	265,60
01.04.13	u PORTARROLLOS INDUSTRIAL Portarrollos de uso industrial con cerradura (para 3 usos). Incluso colocación.	4,00	14,39	57,56
01.04.14	u RADIADOR DE INFRARROJOS 1000 W Radiador de infrarrojos con potencia de 1.000 w (para 5 usos). Incluso colocación y desmontaje.	7,00	15,98	111,86
01.04.15	u TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual de 1,8 m. de altura con llave incorporada (para 5 usos). Incluso colocación y desmontaje.	15,00	30,52	457,80

TOTAL 01.04..... 7.474,15

01.05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

01.05.01	u BOTIQUIN DE URGENCIA Botiquin de urgencia con contenidos mínimos obligatorios. Incluso colocación y desmontaje.	2,00	167,51	335,02
01.05.02	u RECONOCIMIENTO MEDICO Reconocimiento médico obligatorio a trabajadores, compuesto por estudio de talla, peso, presión arterial, agudeza visual, audiometría, electro, espirometría y análisis de sangre y orina con 12 parámetros.	25,00	100,45	2.511,25
01.05.03	u REPOSICIÓN DE MATERIAL BOTIQUIN Reposición de material sanitario para botiquin durante el transcurso de la obra.	25,00	83,69	2.092,25

TOTAL 01.05..... 4.938,52

01.06 FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO

01.06.01	h BRIGADA DE SEGURIDAD (1 OF + 1 PE) Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones compuesta por 1 oficial y 1 peón.	250,00	33,92	8.480,00
01.06.02	h CHARLA INFORM. SEGURIDAD Y SALUD Charla informativa a los trabajadores acerca de los riesgos específicos de la obra y medidas preventivas a adoptar en la misma, recogidas en el Plan de Seguridad y Salud aprobado, de una duración aproximada de una hora, impartida por técnico cualificado.	20,00	144,19	2.883,80

PRESUPUESTO

REGENERACION PLAYA

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.06.03	u REUNIÓN COORDINACIÓN SEGURIDAD CONTRATISTAS Reunión de Coordinación de Seguridad y Salud de una duración aproximada de 2 horas con asistencia de los representantes en materia de seguridad y salud de las diferentes contratas (hasta 5 empresas).	20,00	209,77	4.195,40
TOTAL 01.06.....				15.559,20
TOTAL 01.....				37.595,96
TOTAL.....				37.595,96

3. RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

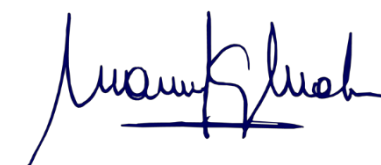
1.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	3.548,50 €
2.	PROTECCIONES COLECTIVAS	3.042,24 €
3.	SEÑALIZACIÓN	3.033,35 €
4.	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	7.474,15
5.	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	4.938,52 €
6.	FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO	15.559,20 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		37.595,96 €

En Sevilla, febrero de 2019.

El Director del Proyecto:

El Autor del Proyecto:

Gabriel Cuenca López
Jefe Servicio Provincial de Costas en Huelva


Manuel González Moles
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

ANEJO 12. CAMBIO CLIMÁTICO

ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN1

2. EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO1

3. FACTORES DE CAMBIO RELACIONADOS CON EL CLIMA2

 3.1. NIVEL DEL MAR.....2

 3.2. VALORES EXTREMOS DEL NIVEL DEL MAR4

 3.3. VARIACIÓN DEL OLEAJE4

 3.4. TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL AGUA DEL MAR5

 3.5. ACIDIFICACIÓN DE ORIGEN ANTROPOGÉNICO5

 3.6. APORTACIONES DE AGUA DULCE.....5

4. EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA ZONA DE ESTUDIO6

 4.1. VARIACIÓN DELA COTA DE INUNDACIÓN6

 4.2. MÁXIMO RETROCESO DE LA PLAYA DEBIDO AL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR6

 4.3. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN6

5. EVALUACIÓN DE LA COMPATIBILIDAD CON LA ESTRATEGIA7

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Gráfico de la subida del nivel medio del mar2

Figura 2. Resumen de los estudios hechos sobre nivel del mar en España. Fuente: Estrategia de adaptación al cambio climático de la costa española, 2017.3

Figura 3. Proyecciones regionalizadas de aumento del nivel del mar (m) en el período 2081-2100. Fuente: adaptado de Slangen et al. (2014).....3

Figura 4. Proyecciones del aumento del nivel medio del mar local incluyendo la subsidencia natural del Delta del Ebro y la desembocadura del Guadalquivir. Fuente: IH Cantabria.....4

Figura 5. Marea meteorológica asociada a 50 años de período de retorno (izquierda) y tasa de cambio observada en los últimos 60 años en la marea meteorológica (derecha). Fuente: IH Cantabria4

Figura 6. Altura de ola asociada a 50 años de período de retorno en la costa española. Fuente: IH Cantabria5

Figura 7. Tasa de cambios observados en el flujo medio de energía del oleaje (izquierda) y la potencia eólica (derecha) en los últimos 60 años. Fuente: IH Cantabria.....5

1. INTRODUCCIÓN

El marco legislativo español, en lo que se refiere a los efectos del cambio climático sobre el litoral, viene recogido en los siguientes documentos:

- Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas. Este Reglamento recoge las previsiones de la Ley de 2013 respecto a los efectos del cambio climático en el litoral.

En concreto, en los artículos 91 (apartado 2) y 92, se indica la necesidad de considerar el cambio climático en los proyectos, así como los aspectos a evaluar debido a los efectos de éste. Dichos artículos aparecen reproducidos a continuación:

Artículo 91. Contenido del proyecto

“2. Deberán prever la adaptación de las obras al entorno en que se encuentren situadas y, en su caso, la influencia de la obra sobre la costa y los posibles efectos de regresión de ésta (artículo 44.2 de la Ley 22/1988, de 28 de julio).”

Asimismo, los proyectos deberán contener una evaluación de los posibles efectos del cambio climático sobre los terrenos donde se vaya a situar la obra realizada, según se establece en el artículo 92 de este reglamento.”

Artículo 92. Contenido de la evaluación de los efectos del cambio climático

“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.*

2. Se deberán considerar las medidas de adaptación que se definan en la estrategia para la adaptación de la costa a los efectos del cambio climático, establecida en la disposición adicional octava de la Ley 2/2013, de 29 de mayo”.

De todo lo expuesto se desprende la necesidad de realizar un estudio para la evaluación de los efectos del cambio climático y así cumplir con la legislación vigente, por lo que se redacta el presente Anejo.

Los estudios aquí presentados se han basado en la “Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española” publicado por el MAPAMA del 2017 que diagnostica y proyecta los efectos del Cambio Climático en toda la costa española peninsular y sus archipiélagos, y ha desarrollado diversas herramientas para integrar dichos efectos en las políticas y medidas de protección costera.

2. EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

La franja litoral correspondiente a la costa subatlántica tiene principalmente tramos de costa baja y arenosa que se corresponden con las llanuras de las desembocaduras de los ríos Guadiana y Guadalquivir, en cuya desembocadura se encuentra el Parque Nacional de Doñana. El clima es templado-cálido mediterráneo oceánico, que se caracteriza con una acusada sequedad estival, temperaturas suaves en invierno, elevado número de horas del sol al año y periodos de sequía. Destacan la acción de las corrientes marinas de la zona: la del Golfo de Cádiz y la del estrecho de Gibraltar, y la presencia de frecuentes vientos. Abundan las playas y los cordones dunares, que en algunas ocasiones presentan alturas considerables y, en otros casos, forman mantos eólicos móviles (como los sistemas dunares de Doñana, en Huelva, y de Valdevaqueros, en Cádiz). Otra característica destacable de este tramo de costa es la presencia de extensas marismas, generalmente sometidas a procesos de colmatación.

Un caso peculiar de las mareas lo encontramos en el Estrecho de Gibraltar, que concilia la oscilación de la marea del océano Atlántico, donde la carrera de marea excede los 3 m en mareas vivas, con la del Mediterráneo, donde es prácticamente inexistente. En el Golfo de Cádiz el patrón de marea se ciñe al del Atlántico Norte, con mareas semidiurnas y valores del rango que van cambiando desde Huelva hasta Tarifa. En la zona del Estrecho y Mar de Alborán la oscilación pasa de una amplitud de 0,3 m en el límite Mediterráneo disminuyendo hasta ser nula en Alicante. Entre bajamar y pleamar, la corriente de marea se dirige hacia el Atlántico llevando el agua necesaria para ajustar el nivel a la pleamar oceánica; de

pleamar a bajamar lo hace hacia el Mediterráneo, evacuando agua para ajustarse a la bajamar. Por otro lado, las diferentes masas de agua entrante y saliente por el Estrecho suponen una compleja estructura espacial de la columna de agua y corrientes en esta zona. El oleaje del Golfo de Cádiz está fuertemente gobernado por la configuración del Estrecho de Gibraltar y la protección que proporciona el Cabo de San Vicente frente a los oleajes energéticos del noroeste. En invierno los oleajes dominantes y más energéticos provienen del noroeste (borrascas noratlánticas), mientras que en verano los vientos de levante generan oleajes de corto período que llegan a las costas de Huelva con dirección sureste.

Las playas son los ecosistemas más frecuentados debido a su uso recreativo, sin embargo, desde un punto de vista ecológico la dinámica propia de estos ambientes sedimentarios determina que, en términos generales, sean ecosistemas más pobres y poco diversos, poblados principalmente por invertebrados enterrados en la arena que sirven como alimento a cangrejos, insectos y aves costeras. Las playas ocupan un 24% de la costa española y suponen alrededor de 1.900 km.

En el oeste andaluz las playas albergan una comunidad faunística moderadamente rica, entre las que se encuentran importantes recursos marisqueros como las coquinas, almejas, berberechos o navajas.

Esto da lugar a playas atrapadas entre el desarrollo urbanístico del lado de tierra y los impactos de cambio climático del lado del mar, como ocurre en la playa de La Antilla-Islantilla. Las playas que no se encuentran constreñidas de esta manera pueden cambiar su forma y extensión de manera natural en respuesta a cambios en los temporales, oleajes o corrientes. Sin embargo, las modificaciones hechas por el hombre en la franja costera limitan fuertemente la respuesta natural de las playas ante el cambio climático.

3. FACTORES DE CAMBIO RELACIONADOS CON EL CLIMA

3.1. NIVEL DEL MAR

La subida del nivel del mar global es debida fundamentalmente a dos factores: la expansión térmica del agua del mar y el deshielo. A medida que el agua se va calentando se produce un aumento de su volumen que da lugar a un aumento en el nivel, por otro lado, el aumento de la temperatura contribuye al deshielo de glaciares y otras reservas de agua continentales y de las principales placas de hielo de la Antártida y Groenlandia. Hoy en día se sabe que la expansión térmica de los océanos es responsable de alrededor de

un tercio de la subida del nivel del mar global producida en el siglo XX hasta 1990. Desde entonces, el deshielo procedente de glaciares, y capas de hielo continentales y polares ha sido mucho más importante.

A continuación, se muestra un gráfico con la tendencia y reconstrucción obtenida para el nivel medio del mar global. En rojo se representa la serie temporal del primer modo de la Trend-Eof mientras que los puntos negros (no coincidentes) representan el nivel medio global de la base de datos instrumental. Además, en verde y negro se representa las tendencias ajustadas, lineal y cuadrática, respectivamente.

(Fuente: IH Cantabria).

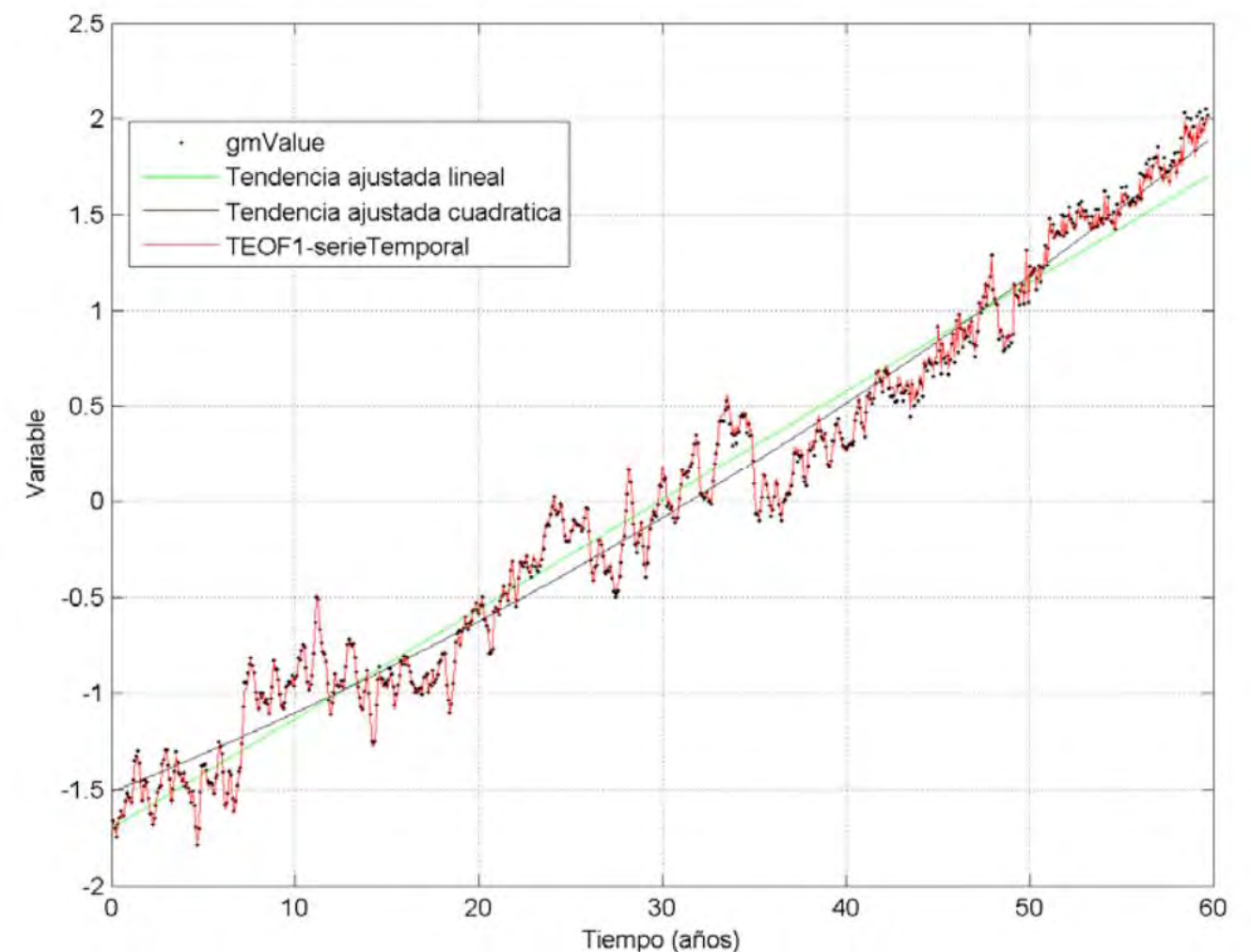


Figura 1. Gráfico de la subida del nivel medio del mar

En los mares que bañan la costa española el nivel medio del mar, analizado en los últimos 60 años con la reconstrucción de observaciones, muestra una tendencia ascendente generalizada, con valores que

oscilan espacialmente entre los 1,5 mm/año del Mar Mediterráneo, los 2 mm/año en el Mar Cantábrico y 2,5 mm/año de las inmediaciones de las Islas Canarias.

En España se han llevado a cabo más estudios para estimar la subida del nivel del mar en su entorno. El análisis hecho por Marcos et al. (2005) a los mareógrafos corregidos de Santander, Coruña y Vigo indica que durante la segunda parte del siglo XX el nivel del mar ha estado creciendo a razón de 2,12, 2,51 y 2,91 mm/año respectivamente en cada lugar. Posteriormente, el estudio fue completado y ampliado para incluir el Mediterráneo (Marcos et al. 2009). Los resultados muestran tendencias que varían entre los -0,5 y 3 mm/año, con mayores valores en el Atlántico (1,84 mm/año en Santander y 2,64 mm/año en Vigo) y niveles más bajos o negativos en el Mediterráneo (-0,61 mm/año en Alicante y 0,48 mm/año en Ceuta).

SERIE	TENDENCIA (CM/AÑO)	ERROR (CM/AÑO)	AÑO INICIAL	AÑO FINAL
Huelva	0.333	+ 0.099	1997	2013
Sevilla – Bonanza	0.497	+ 0.073	1992	2013
Motril	0.129	+ 0.227	2005	2013
Málaga	0.342	+ 0.064	1992	2013
Valencia	0.550	+ 0.086	1993	2013
Eivissa	0.448	+ 0.194	2003	2013
Barcelona	0.631	+ 0.080	1993	2013
Santa Cruz de Tenerife	0.568	+ 0.063	1991	2013
Las Palmas	0.494	+ 0.046	1992	2013
Puerto del Rosario (Fuerteventura)	0.432	+ 0.165	2004	2013
La Estaca (El Hierro)	0.691	+ 0.208	2004	2013

Figura 2. Resumen de los estudios hechos sobre nivel del mar en España. Fuente: Estrategia de adaptación al cambio climático de la costa española, 2017.

A lo largo del siglo XXI el nivel del mar en las costas españolas seguirá subiendo.

En cuanto a los nuevos escenarios RCP los trabajos hechos hasta el momento de regionalización del aumento del nivel medio del mar son pocos. Las proyecciones de nivel del mar global para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 han sido regionalizadas para las cuencas de todo el mundo por Slangen et al. (2014),

considerando un escenario moderado (RCP4.5) y un escenario representativo de altas emisiones de gases de efecto invernadero (RCP8.5). La regionalización se ha hecho combinando los procesos de cambios en la circulación oceánica y aumento de absorción de calor y presión atmosférica incluidos en los modelos climáticos de la fase 5 del proyecto WRC Coupled Model Intercomparison Project, CMIP5 (Taylor et al. 2012) con los resultados de modelos y observaciones regionales de contribución de hielo, disminución de aguas subterráneas y reajuste por isostasia glaciaria, incluyendo efectos gravitacionales debidos a la redistribución de masa. La Figura 10 muestra el aumento del nivel medio del mar para los dos escenarios considerados, en el período 2081-2100, en las costas españolas.

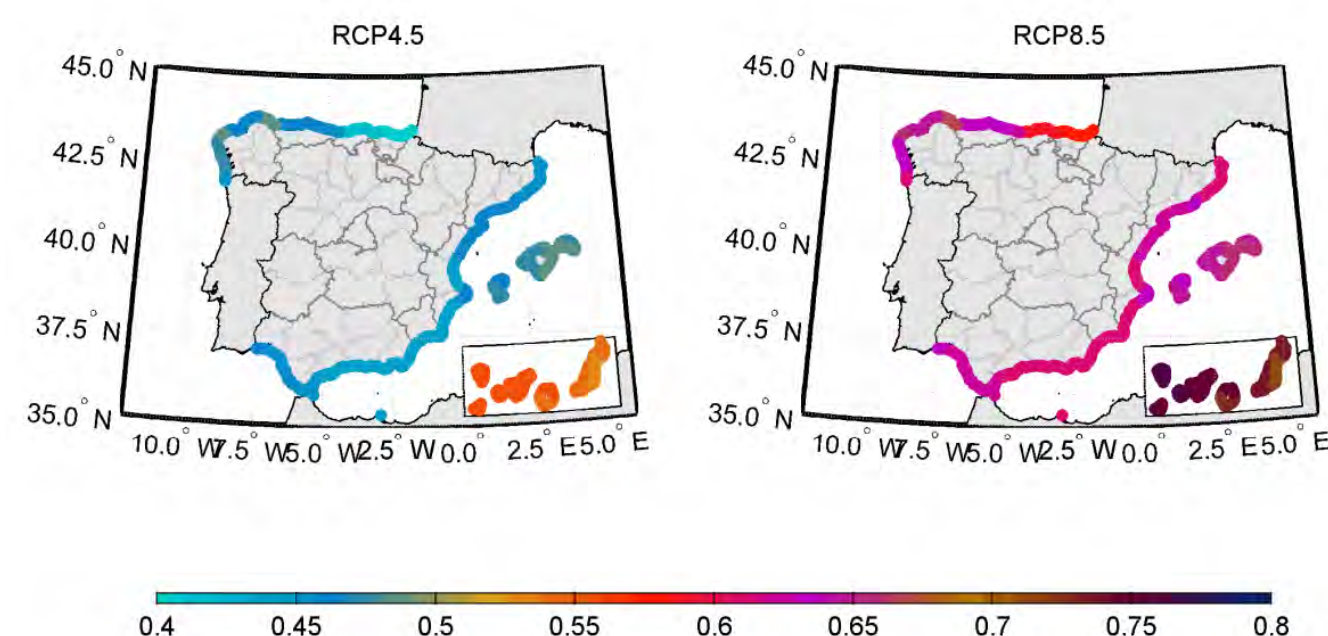


Figura 3. Proyecciones regionalizadas de aumento del nivel del mar (m) en el período 2081-2100. Fuente: adaptado de Slangen et al. (2014).

Para obtener la subida del nivel del mar local en las costas españolas, a este valor regionalizado habrá que añadir los movimientos verticales de la corteza terrestre no considerados, que en este caso son los debidos a la subsidencia.

La subsidencia natural debida al aporte de sedimentos en las desembocaduras de ríos es especialmente notable en el Delta del Ebro y la desembocadura del Guadalquivir. En cuanto a valores de subsidencia en estos lugares, desgraciadamente, no existen medidas fiables para las condiciones actuales.

Como se puede ver, las zonas que experimentan subsidencia natural como la desembocadura del río Guadalquivir, junto a la subsidencia inducida de forma antropogénica, sufrirán un mayor aumento de la subida del nivel del mar. Esta amenaza, unida a la vulnerabilidad de estas zonas bajas las convierte en puntos de especial riesgo.

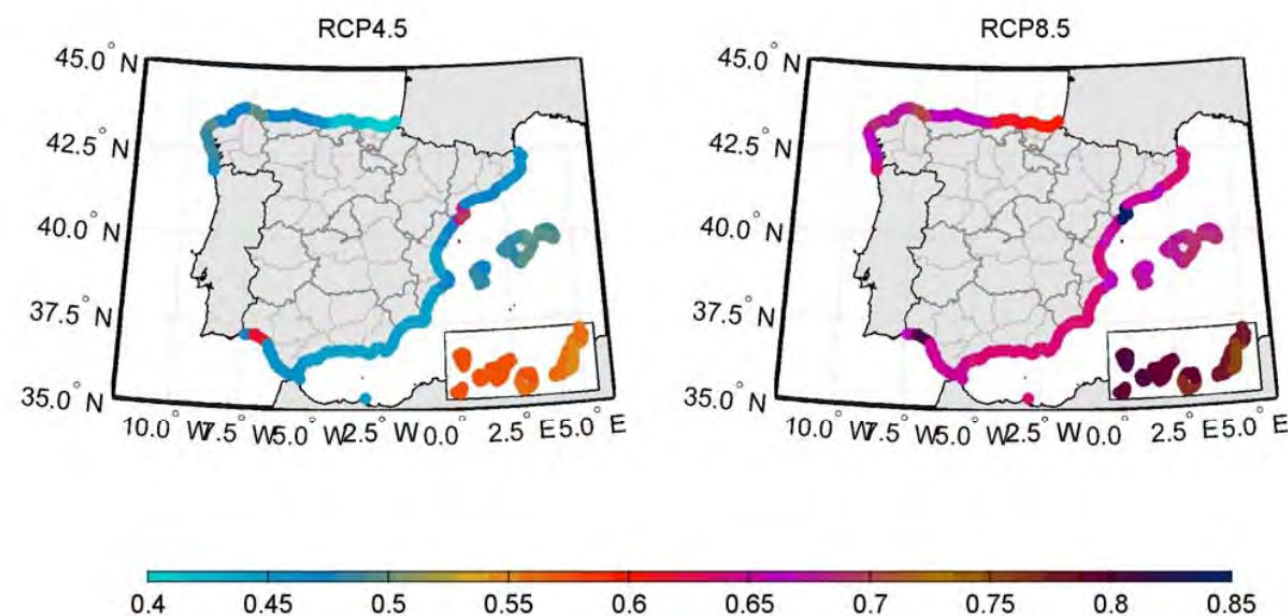


Figura 4. Proyecciones del aumento del nivel medio del mar local incluyendo la subsidencia natural del Delta del Ebro y la desembocadura del Guadalquivir. Fuente: IH Cantabria.

3.2. VALORES EXTREMOS DEL NIVEL DEL MAR

La marea astronómica juega un papel importante en los niveles extremos del mar. Sin embargo, debido a su carácter determinista y, por lo tanto, predecible, se va a considerar que el principal causante de los valores extremos de nivel del mar es la marea meteorológica, ligada al paso de tormentas y condiciones atmosféricas inestables. Por esta razón a continuación nos centramos en el estudio de la marea meteorológica en las costas españolas como indicador de los extremos de nivel del mar. La marea meteorológica que ocurre por término medio una vez cada 50 años (cuantil asociado a un período de retorno de 50 años) varía en la costa española desde cerca de 0,5 m en el norte hasta en el entorno de 20 cm en las islas canarias.

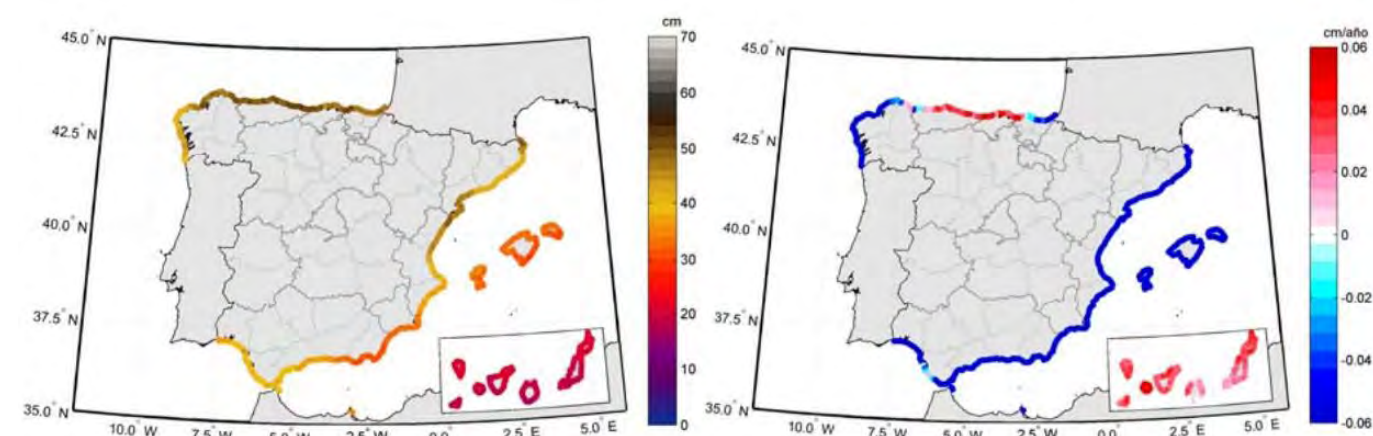


Figura 5. Marea meteorológica asociada a 50 años de período de retorno (izquierda) y tasa de cambio observada en los últimos 60 años en la marea meteorológica (derecha). Fuente: IH Cantabria

3.3. VARIACIÓN DEL OLEAJE

En costa el oleaje conserva el patrón de variabilidad espacial y temporal, pero el clima marítimo es más suave. En el Cantábrico, el valor de la altura de ola media anual está en torno a 1-1,5 m mientras que en el Mediterráneo apenas llega a 1 en algunos sitios. La variación espacial de las mayores olas en la costa refleja las zonas protegidas de los mayores temporales, como por ejemplo Gijón al abrigo del cabo Torres o en el norte o Almería, abrigada por su bahía y el Cabo de Gata

La energía del oleaje y la potencia eólica son variables relacionadas, con un comportamiento relativamente parecido, ya que ambas variables están controladas por los patrones de circulación atmosférica en el Atlántico norte.

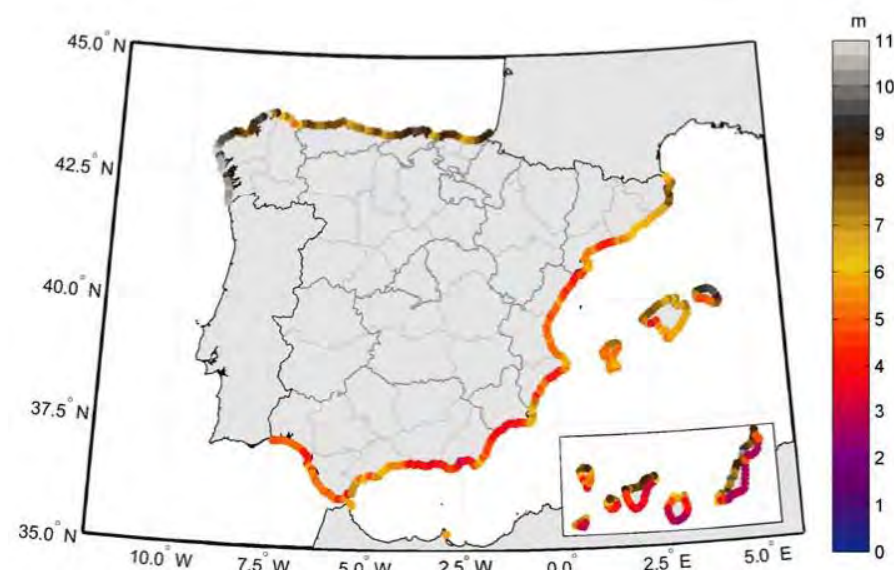


Figura 6. Altura de ola asociada a 50 años de período de retorno en la costa española. Fuente: IH Cantabria

Las observaciones de los últimos 60 años muestran un aumento fuerte de la potencia del viento en el Cantábrico (por encima de 0,6 W/m²/año), y una disminución más suave en Canarias y el Mediterráneo (entre 0,2 y 0,4 W/m² /año). Se ha observado también que en los meses de invierno se produce un aumento muy fuerte de la variabilidad en el Cantábrico y Baleares, que no se mantiene a lo largo del año, es decir, que en los meses de invierno la intensidad de los vientos es cada vez más dispar

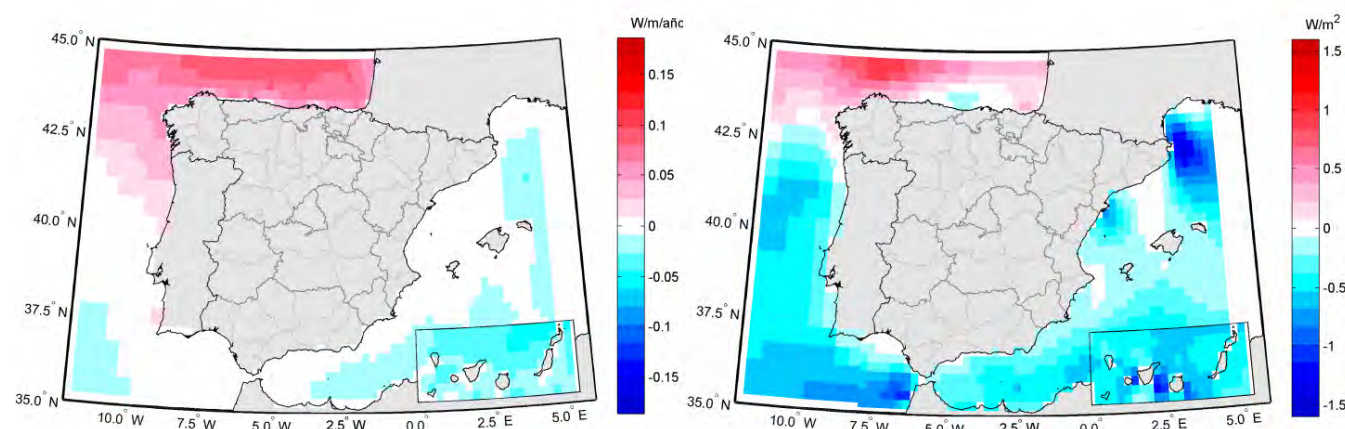


Figura 7. Tasa de cambios observados en el flujo medio de energía del oleaje (izquierda) y la potencia eólica (derecha) en los últimos 60 años. Fuente: IH Cantabria

3.4. TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL AGUA DEL MAR

Los cambios en la temperatura superficial del agua tendrán fuertes efectos sobre la vida marina y los ecosistemas costeros. La gran capacidad de absorción de calor de los océanos hace que, en general, éstos se calienten más despacio que la atmósfera, pero, aun así, los posibles cambios a lo largo del siglo XXI serán sustanciales.

Las aguas costeras del litoral de la Península Ibérica experimentaron un calentamiento anual nocturno, durante el período 1985-2005, con un gradiente norte-sur que iba de los 0,12 a los 0,35 ° C por década (Gómez et al., 2008). Es importante destacar que el calentamiento también difiere de unas estaciones a otras, habiéndose producido principalmente en las estaciones de primavera y verano, con valores de hasta 0,5° C por década.

3.5. ACIDIFICACIÓN DE ORIGEN ANTROPOGÉNICO

Los océanos absorben alrededor del 25 % del dióxido de carbono emitido cada año por las actividades humanas. Esto da lugar a cambios en la composición química del agua del mar, incrementando la concentración de carbono inorgánico y la acidez del océano (mayor pH) al formarse ácido carbónico y disminuyendo la concentración de iones carbonato. Muchos organismos marinos utilizan los iones carbonato disueltos para construir sus caparazones o esqueletos. A medida que la concentración de iones carbonato vaya disminuyendo con el incremento del CO₂ atmosférico la tasa de formación de carbonato cálcico en especies, como por ejemplo los corales, se reducirá.

3.6. APORTACIONES DE AGUA DULCE

Los cambios en los usos del suelo y el cambio climático han modificado los cauces y caudales de los ríos y, en consecuencia, los aportes de agua dulce, sedimentos y nutrientes a los sistemas costeros (Piao et al. 2007). El uso masivo de tierras de agricultura ha incrementado la erosión, los sedimentos y la escorrentía. Aunque la modificación de los usos del suelo para agricultura comenzó de cientos a miles de años atrás dependiendo del continente, la intensificación en el cambio de los usos del suelo ha sido debida al rápido crecimiento de la población en los últimos años, lo que ha producido un incremento de

la escorrentía global de 0,8 mm al año en el último siglo. La descarga de los ríos es generalmente mayor y más variable debido a la menor cantidad de obstáculos naturales al modificarse las márgenes talando y desbrozando la vegetación para el destino de distintos usos del suelo.

4. EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA ZONA DE ESTUDIO

Para la zona de la playa de La Antilla-Islantilla se han recogido los datos del punto 079 del estudio Cambio Climático en la Costa Española (C3E) de la Oficina Española de Cambio Climático y ejecutado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria (IHCantabria) en el marco de la Acción Estratégica de Energía y Cambio Climático. Para un escenario B1 y un periodo de 50 años, tal y como recoge el Reglamento de costas (sería el año 2.068), la variación absoluta de las anteriores variables respecto a sus valores en la actualidad serán los siguientes:

- **HS_{media}** (incremento de la altura de la ola significativa): **-0,9 cm.**
- **HS₁₂** (incremento de la altura de la ola significativa asociada a 12 horas): **-4,6 cm.**
- **Dir_{Fe}** (incremento de la dirección media del flujo de energía del oleaje): **-2,65 °**
- **MM₅₀** (incremento de la marea meteorológica asociada a TR 50 años): **-2,03 cm.**
- **A_η** (Incremento del nivel medio del mar): **16,50 cm.**

La modificación del clima marítimo en la zona de estudio (representada por estos últimos valores) se traduce fundamentalmente en los siguientes efectos:

- Variación de la Cota de Inundación (ΔCI).
- Retroceso de la playa como consecuencia del incremento del nivel del mar (RE_1).

A partir de los datos obtenidos se pueden calcular estos efectos.

4.1. VARIACIÓN DE LA COTA DE INUNDACIÓN

La variación de la cota de inundación de la playa puede obtenerse mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta CI = \Delta MM + \Delta \eta + 0,0396 \cdot (gT^2/2\pi)^{0,5} \cdot \Delta H_s/H_s^{0,5}$$

Donde obtendríamos:

Variación de la cota de inundación

ΔMM	-2.030	cm
$\Delta \eta$	16.500	cm
Hs2%	2.800	m
Tp	6.905	s
ΔH_s	4.600	cm

ΔCI	14.91	cm
-------------------------------	--------------	-----------

4.2. MÁXIMO RETROCESO DE LA PLAYA DEBIDO AL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR

El máximo retroceso de la playa debido al incremento del nivel del mar puede obtenerse mediante la siguiente fórmula:

$$RE_1 = \Delta \eta \cdot (1,57 \cdot H_{s12})^{1,5} \cdot (0,51 \cdot w^{0,44})^{-1,5} / (1,57 \cdot H_{s12} + B)$$

Donde obtendríamos:

Retroceso máximo de la playa

	RE_1
D ₅₀	0.500 mm
w	0.068 m/s
B	2.500 m
H _{s12}	3.500 m

RE_1	4.29	m
--------------------------	-------------	----------

Hay que tener en cuenta que la medida de retroceso de la playa es un valor medio para una playa abierta como es el caso de La Antilla-Islantilla.

4.3. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

Los resultados obtenidos de los factores que influyen en la playa con los cambios que se prevén del cambio climático deberán ser tenidos en cuenta para las futuras actuaciones sobre la misma. El incremento de la anchura de la playa que se proyecte debe ser mayor que a los valores obtenidos de retroceso para que la situación a 50 años no sea peor que la situación actual de la playa. Con las

aportaciones de arena se espera obtener una anchura de playa mínimo de 70 metros que restando el retroceso de la línea de orilla calculado seguiría existiendo un ancho superior a 60 m. Este retroceso de la playa junto con el aumento de la cota de inundación afectará a las edificaciones que actualmente se encuentran en primera línea de La Antilla, dentro del DPMT, la cuales ya en la actualidad son alcanzadas por los temporales.

Con respecto al espigón, éste se ha proyectado rebasable con una cota de coronación en arranque 30 cm sobre la línea de pleamar actual y 2,35 metros por encima del nivel medio del mar. Con la subida del nivel medio prevista para esta zona de casi 15 cm, el espigón, que tiene una vida útil de 25 años continuará cumpliendo su función en las corrientes marinas para reducir el transporte longitudinal de sedimento de la playa.

5. EVALUACIÓN DE LA COMPATIBILIDAD CON LA ESTRATEGIA

Las actuaciones que se proyectan deben ser compatible con los objetivos generales y específicos de la **Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española**.

Por la tipología de las actuaciones que se proyectan, se considera que el análisis de su compatibilidad debe dirigirse, principalmente, a los siguientes objetivos específicos de la estrategia:

Objetivo A1: Contribuir a incrementar la resiliencia de los sistemas naturales, principalmente de los ecosistemas costeros y marino, con especial atención a especies endémicas, amenazadas y protegidas, ante los efectos del cambio climático tomando las medidas necesarias para permitir su adaptación.

Objetivo A2: Promover medidas de adaptación en los sistemas socioeconómicos ubicados en la costa que contribuyan a favorecer su resiliencia frente a los eventos extremos y el cambio climático.

Objetivo A3: Promover medidas de adaptación de cualquier tipología que consideren actuaciones sobre la peligrosidad, exposición y vulnerabilidad para reducir el riesgo y sus consecuencias, priorizando, cuando sea posible, aquellas basadas en sistemas naturales, también conocidas como infraestructuras verdes, frente a las artificiales.

Objetivo A4: Identificar, planificar, proyectar e implementar aquellas opciones de adaptación propias del dominio público marítimo terrestre con criterios de eficiencia y sostenibilidad y de su posible integración con medidas a tomar por otras administraciones.

Objetivo A6: Garantizar que las actuaciones planificadas en la costa cuenten con la información y la metodología necesaria para que su diseño, construcción/implementación y operación/explotación sean acordes con los objetivos temporales de reducción de riesgo establecidos.

Objetivo A10: Fomentar la gestión integrada entre todas las administraciones involucradas, garantizando, entre otras cosas, que se controle la urbanización adicional y la explotación de zonas no urbanas y que al mismo tiempo se respeten las características naturales del entorno costero.

Objetivo A11: Promover medidas para fomentar iniciativas a nivel local de gestión integrada de las zonas costeras y de sus recursos, en las que participen los ciudadanos y usuarios de las zonas costeras.

En este sentido, el proyecto se centra en conseguir la estabilidad perdida de la playa contribuyendo a la mejora ambiental del sistema costero y la posibilidad de la creación de la línea dunar. Se ha propuesto la plantación de la especie *Thymus carnosus*, especie protegida.

La actual actividad económica de La Antilla-Islantilla es la residencia vacacional utilizando la playa como lugar de disfrute seguido de la marisquería y pesca por lo que mejorar las condiciones naturales de la playa contribuyen al bienestar social y frenan el actual estado degenerativo de la misma que la hace más vulnerable frente a factores del cambio climático.

El diseño del espigón se ha realizado teniendo en cuenta la dinámica litoral y las posibles afecciones al entorno próximo y lejano teniendo en cuenta todas las estrategias estudiadas y evaluadas hasta la fecha para su diseño.

Conforme a la gestión integrada de todas las administraciones involucradas se han tenido en cuenta las direcciones de trabajo de la dirección de costas y los municipios afectados. La urbanización excesiva en la costa es un tema necesario de afrontar ya que existen viviendas dentro del DPMT, pero también es necesario tener en cuenta la importancia y el impacto social de la expropiación de viviendas para su posterior eliminación.

La costa de La Antilla-Islatilla tiene una ubicación ideal donde se pueden conjugar la vivienda vacacional con la educación ambiental ya que está rodeada de ecosistemas costeros por lo que se ha propuesto la regeneración de las dunas que actualmente sobreviven en Islantilla y la continuidad de las mismas por La Antilla hasta el Paraje natural con la inclusión de carteles informativos sobre la importancia de este tipo de ecosistemas y la identificación de especies vegetales y animales que en ellos existen.

ANEJO 13. PLAN DE OBRA

ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN1

2. TRABAJOS PREVISTOS1

3. DEFINICIÓN DE LA DURACIÓN DE CADA ACTIVIDAD.....2

 3.1. MEDICIONES.....2

 3.2. RENDIMIENTOS MEDIOS.....2

 3.3. DURACIONES2

4. CRONOGRAMA DE TRABAJOS2

APÉNDICE I: DIAGRAMA DE GANTT

APÉNDICE II: GRÁFICO DE CERTIFICACIONES MENSUAL Y ACUMULADO SEGÚN PEM

1. INTRODUCCIÓN

En el presente documento se han analizado los procesos constructivos de la obra y las obras auxiliares necesarias, que permiten la definición del cronograma del plan de obra de los diferentes trabajos a realizar, de acuerdo con los supuestos realizados para la construcción, que son coherentes con el resto del proyecto, tanto por lo que respecta a los precios calculados como al dimensionamiento de las distintas partes de las obras. Se ha planteado un proceso constructivo convencional al objeto de servir de orientación para el contratista, sin embargo, es responsabilidad del contratista proponer otras soluciones de acuerdo con los equipos disponibles, las instalaciones, etc.

El orden de cada una de las actividades se ha dispuesto teniendo en cuenta su duración, así como la posibilidad de ejecución de las mismas. La duración de cada uno de los trabajos se obtiene a partir del estudio de los rendimientos de trabajo de la maquinaria y la mano de obra necesarias.

2. TRABAJOS PREVISTOS

Para la definición de las diferentes fases que compondrán la obra, se han tenido en cuenta principalmente los siguientes condicionantes:

- Ejecución de la obra en el menor tiempo posible, aprovechando las ventanas de tiempo con condiciones climáticas y ambientales más favorables para la ejecución de aquellas fases de la obra más influenciadas por las mismas.
- Construcción del espigón de Levante antes de ejecutar la regeneración de la playa y, por lo tanto, antes de proceder a realizar el dragado.
- Reutilización del material obtenido del dragado en la regeneración de la playa.

Las líneas generales sobre el orden en el que se deben construir las diferentes partes de la obra son las siguientes:

- En primer lugar, se procederá a la construcción del espigón con objeto de evitar las pérdidas de arena a extender en la playa. Esta obra se ejecutará por vía terrestre

- Tras la ejecución del espigón de levante, se procederá a regenerar la playa de La Antilla-Islantilla con material procedente del dragado del fondo marino de un yacimiento ubicado frente a Punta Umbría, a unos 2,9 km de la línea de costa. Esta obra se ejecutará con 2 dragas de succión.
- Simultáneamente a la ejecución de la construcción del espigón y de la regeneración de la playa, se adoptarán las medidas ambientales y estudios complementarios, y se llevará a cabo la gestión de los residuos generados durante las obras.

Con estos condicionantes, el orden preferencial de las distintas actividades a realizar en la obra, se prevé que sea el siguiente:

1. Trabajos previos

Su duración será de 3 semanas y comprende las siguientes tareas:

- Obtención de permisos.
- Plan de obra y plan de emergencia.
- Replanteo de las obras.
- Implantación de las instalaciones de obra.
- Movilización de maquinaria y medios marítimos.
- Topobatimetría del estado actual.

2. Construcción del espigón de levante

Esta actividad consiste en el vertido, por vía terrestre, de bloques de escollera de 4 – 5 t de peso para formación del cuerpo del espigón. La zona del morro se ha previsto protegerla mediante la colocación de escollera 6 – 7 T.

Teniendo en cuenta que el espigón se va a construir por medios terrestres, para permitir el paso de maquinaria sobre el mismo se llevará a cabo un recebado con todo-uno de cantera, vertido en coronación como capa provisional de rodadura. A medida que se proceda a la extensión de la capa filtrante, este material sobrante se irá retirando y transportando hasta vertedero.

Para la ejecución del espigón se ha estimado un plazo de 2 meses.

3. Dragado

Se procederá a dragar el fondo marino de un yacimiento ubicado frente a Punta Umbría, a unos 2,9 km de la línea de costa.

El plazo estimado para el dragado es de 3 meses.

4. Regeneración de la playa

Por último, el material procedente del dragado será extendido en la playa de La Antilla-Islantilla empleando para ello medios mecánicos.

El plazo estimado para el extendido y nivelación de la arena es de unos 3 meses.

3. DEFINICIÓN DE LA DURACIÓN DE CADA ACTIVIDAD

3.1. MEDICIONES

Las mediciones asociadas a cada actividad se han obtenido del apartado “Mediciones” del Documento Nº 3 del presente Proyecto.

3.2. RENDIMIENTOS MEDIOS

Se ha considerado una jornada de 8 h con 22 días útiles por mes.

En el rendimiento de las actividades se han tenido en cuenta las incidencias climatológicas, el clima marítimo, así como los posibles periodos de pausa estival.

- Suministro y vertido de todo uno: 320 m³/día (correspondiente a 4 camiones de 20 t a la hora suponiendo que van al 90% de carga).
- Suministro y colocación de escolleras por medios terrestres: 240 m³/día (correspondiente a 3 camiones de 20 t a la hora suponiendo que van al 90% de carga).
- Para el cálculo de los rendimientos se ha previsto el empleo de dos dragas de succión de 2.000 m³ de capacidad cada una de ellas
- El rendimiento para el dragado de los materiales empleando las dos dragas se ha estimado en 8.280 m³/día (habiéndose previsto 3 viajes/día para cada una de las dragas de succión de 2.000

m³ de capacidad de la cántara, suponiendo que va al 70% de llenado), estimándose, por tanto, 60 días para un volumen de aproximadamente 491.453,87 m³.

3.3. DURACIONES

Finalmente, las duraciones (en días laborables) de cada actividad han sido obtenidas como división entre las mediciones y los rendimientos medios. En el caso de las operaciones condicionadas por el estado del mar, se ha considerado unos tiempos de inoperatividad del 30%, por lo que las duraciones teóricas han sido divididas entre 0,70.

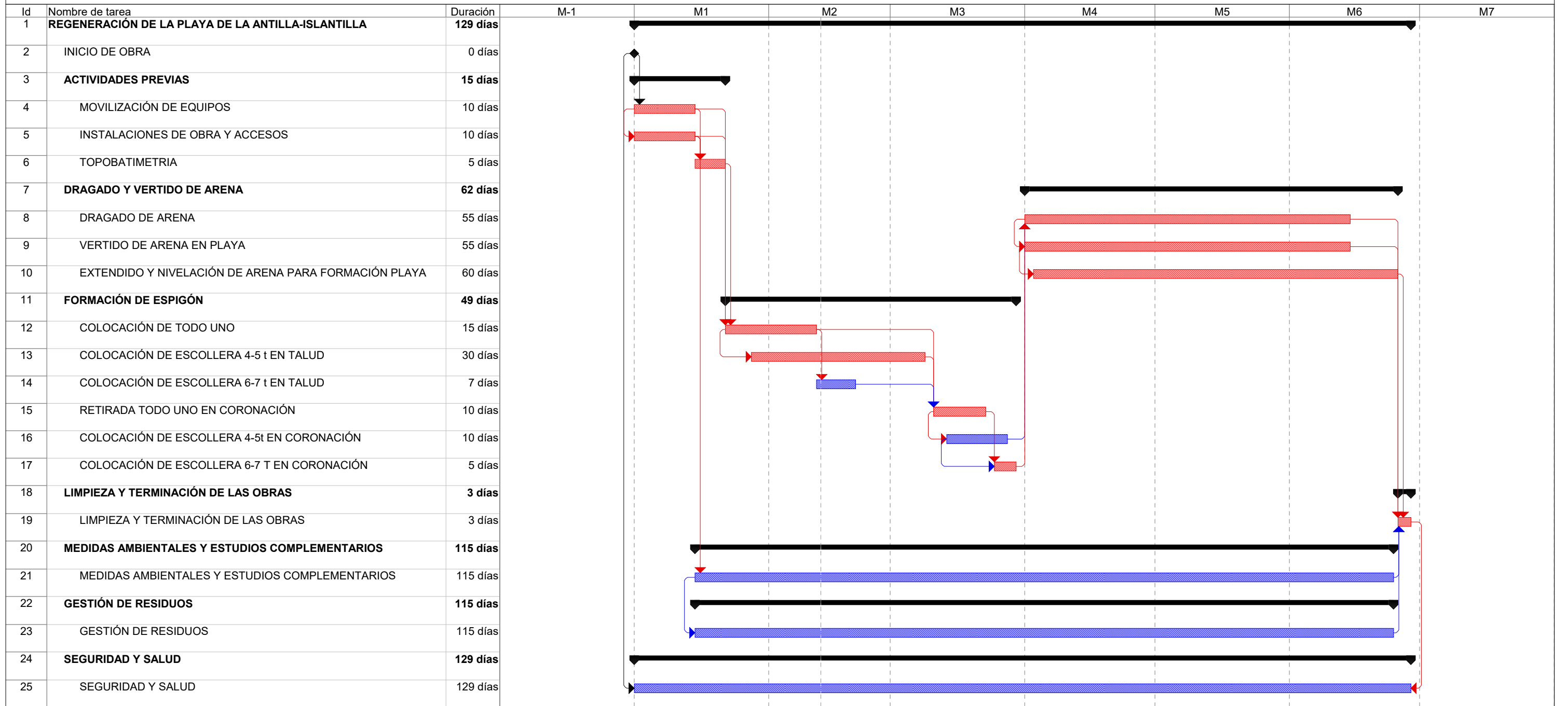
4. CRONOGRAMA DE TRABAJOS

A partir de las consideraciones anteriores se ha confeccionado mediante el programa Microsoft Project® el Cronograma de los trabajos en forma de Diagrama Gantt o de barras y que se presenta en el Apéndice I.

De él se obtiene que el plazo total estimado para la ejecución de las obras incluidas en el presente proyecto es de **SEIS (6) MESES**.

APÉNDICE I: DIAGRAMA DE GANTT

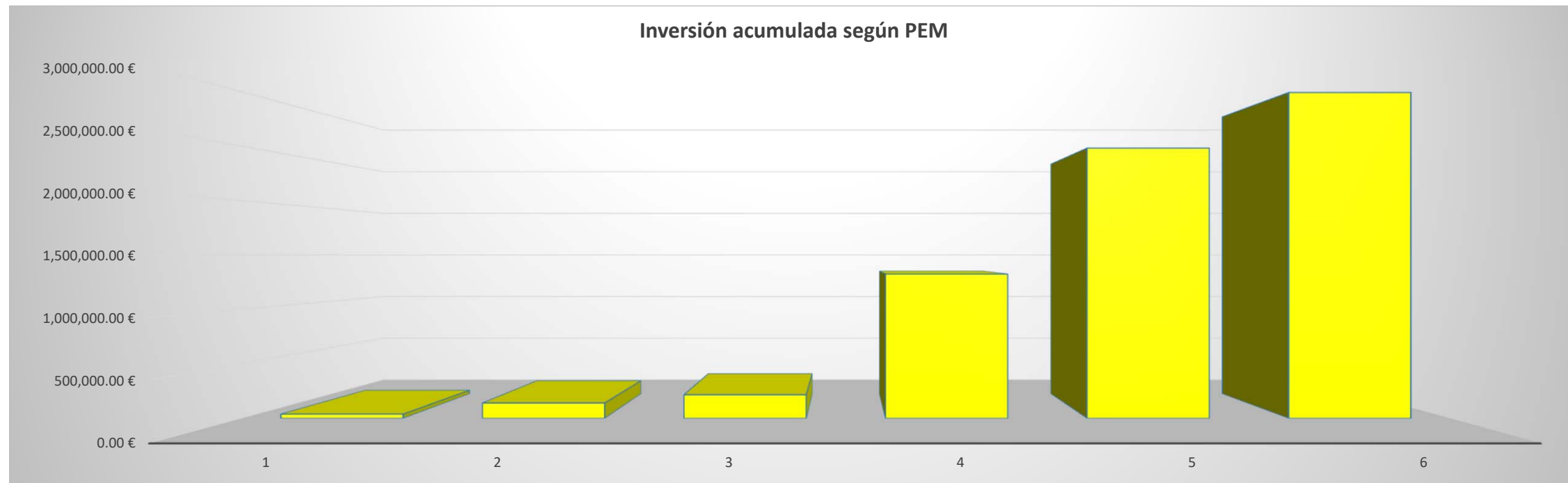
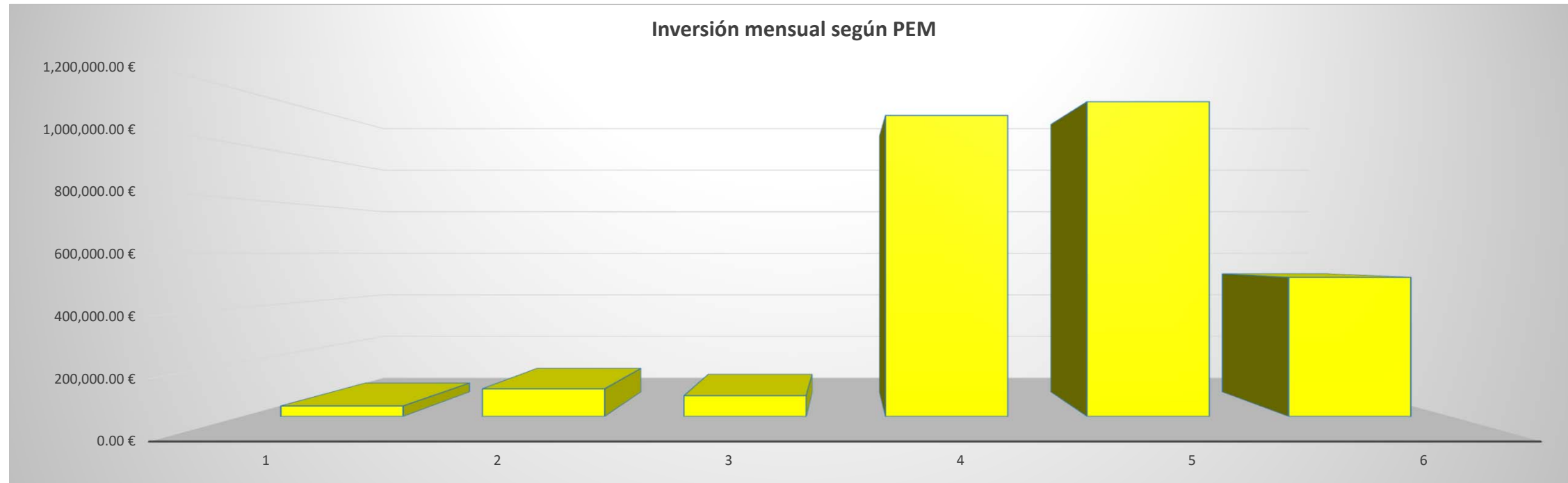
Proyecto de Construcción de Regeneración de la playa de La Antilla- Islantilla, TT.MM. de Lepe e Isla Cristina (Huelva)



Tarea		Tarea resumida		Resumen del proyecto		Tarea manual		Tareas externas	
Progreso de tarea		Tarea crítica resumida		Agrupar por síntesis		solo duración		Hito externo	
Tarea crítica		Hito resumido		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Fecha límite	
Progreso de tarea crítica		Progreso resumido		Hito inactivo		Resumen manual			
Hito		División		Hito inactivo		solo el comienzo			
Resumen		Tareas externas		Resumen inactivo		solo fin			

APÉNDICE II: GRÁFICO DE CERTIFICACIONES MENSUAL Y ACUMULADO SEGÚN PEM

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	38,515.39 €	101,468.24 €	76,049.67 €	1,107,348.33 €	1,157,682.35 €	511,122.58 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL ACUMULADA	38,515.39 €	139,983.63 €	216,033.30 €	1,323,381.64 €	2,481,063.99 €	2,992,186.57 €



ANEJO 14. EXPROPIACIONES

ÍNDICE:

1. AFECCIONES..... 2

1. AFECCIONES

Todas las obras de este proyecto se localizan en terreno de dominio público marítimo terrestre, por lo que no se prevé afecciones por ocupación definitiva.

También los terrenos necesarios para acopios de materiales, aparcamiento de maquinaria, implantación de oficinas o talleres de obra, zonas de maniobra y tránsito de maquinaria se ubican en terrenos de dominio público marítimo terrestre, por lo que tampoco se producen afecciones por ocupación temporal.

Por lo tanto, el presupuesto por afección a expropiaciones es nulo.

ANEJO 15. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN	2
2. COSTES DIRECTOS	2
3. CÁLCULO DEL PORCENTAJE DE COSTES INDIRECTOS	2
4. LISTADOS DE PRECIOS UNITARIOS	3
4.1. MANO DE OBRA	3
4.2. MAQUINARIA	4
4.3. MATERIALES	4
5. LISTADO DE DESCOMPUESTOS.....	4

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se presentan los resultados de las consideraciones realizadas para la determinación final de los precios a aplicar a las distintas unidades de obra, en base a los costes de la mano de obra, materiales y maquinaria, así como la repercusión de los costes indirectos del personal y actividades no directamente repercutibles a ninguna unidad de la obra.

2. COSTES DIRECTOS

Según el Artículo 130 del Reglamento de la ley de Contratos de las Administraciones Públicas, RD. 1098/2001, se consideran "costes directos":

- La mano de obra, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de Obra, con sus cargas, pluses y seguros sociales.
- Los materiales que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución; a los precios que resulten a pie de obra.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

3. CÁLCULO DEL PORCENTAJE DE COSTES INDIRECTOS

En aplicación de la Orden de 12 de junio de 1968 por la que se dictan normas complementarias de aplicación al Ministerio de Obras Públicas de los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado (BOE Nº 178 de 25 de Julio de 1968), de acuerdo con los artículos 9, 10,11 y 12, se calculan los costes indirectos que gravarán los directos.

Cada precio de ejecución material se calcula mediante la fórmula:

$$P_n = \left(1 + \frac{K}{100}\right) C_n$$

En la que:

P_n = Es el precio de la Ejecución Material de la unidad correspondiente en euros.

C_n = Es el coste directo de la unidad en euros.

K = Es el porcentaje que corresponde a los costes indirectos y está constituido por dos sumandos:

$$K = K_1 + K_2$$

Donde:

- K_1 : Porcentaje que resulte de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos de la obra.
- K_2 : Imprevistos: Se fijan, de acuerdo con la citada orden Ministerial en el 3% de los costes directos, al tratarse de una obra marítima.

Según el citado Artículo 130 del Reglamento de la ley de Contratos de las Administraciones Públicas, los costes indirectos son todos aquellos que no son imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra, tales como instalaciones de oficina a pie de obra, comunicaciones, almacenes, talleres y laboratorios, pabellones temporales para obreros, arreglo de caminos de acceso a la obra, indemnizaciones por ocupación temporal del terreno, o por daños ocasionados en propiedades ajenas, aparatos topográficos para replanteos, mediciones, etc. También hay que tener en cuenta los gastos derivados del personal técnico y administrativo adscritos exclusivamente a la obra y que no intervenga directamente en la ejecución de las unidades concretamente, tales como ingeniero, ayudantes, encargados, personal de oficina, almacenes, talleres, laboratorios y mantenimiento de éstos.

A continuación, se realiza un análisis que permite estimar razonadamente la magnitud aproximada de ese coeficiente. Para ello, se desglosarán los diversos componentes de costos a asumir por el contratista y que no tienen reflejo definido en los precios como coste directo.

DETERMINACIÓN DE LOS COSTES INDIRECTOS APLICABLES A LA OBRA

GASTOS PERSONAL

	Ud	Dedicación	Nº meses	Coste/mes	Coste total
Ingeniero superior Jefe de Obra	1	100,0%	6	2.854,29	17.125,74 €
Ingeniero superior Jefe de Producción	1	100,0%	6	2.415,17	14.491,01 €
Encargado	1	100,0%	6	1.874,73	11.248,36 €
Topógrafo	1	30,0%	2	2.151,29	1.161,70 €
Ayudante Topógrafo	1	30,0%	2	1.573,26	849,56 €
Técnico de calidad, prevención y medioambiente	1	30,0%	2	2.151,29	1.161,70 €
Vigilante de seguridad	3	100,0%	6	1.651,86	29.733,47 €
Persona para Servicios Generales	1	30,0%	2	1.876,54	1.013,33 €

Total Gastos Personal 76.784,86

GASTOS EQUIPAMIENTO

	Ud	Nº meses	Coste/mes	Coste total
Vehículos (renovación anual)	1	6	600,00	3.600,00 €
Mantenimiento vehículos (cada 6 meses)	1	1	300,00	300,00 €
Mantenimiento aparatos topográficos (6 meses)	1	1	400,00	400,00 €
Maquinaria de uso general y medios auxiliares	1	6	650,00	3.900,00 €

Total Gastos Equipamiento 8.200,00

CONSUMOS

	Ud	Nº meses	Coste/mes	Coste total
Alumbrado	1	6	80	480,00 €
Agua	1	6	150	900,00 €
Consumos de fuerza	1	6	320	1.920,00 €

Total Consumos 3.300,00

TOTAL GENERAL 88.284,86 €

El 3% representa el coeficiente k_1 . Como coeficiente k_2 se va a considerar un 3% de imprevistos. El coeficiente k total será:

$k = k_1 + k_2 = 3 + 3 = 6\%$ para el coeficiente de costes indirectos.

4. LISTADOS DE PRECIOS UNITARIOS

4.1. MANO DE OBRA

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
MO00000002	Capataz	h	20,54
MO00000003	Oficial 1ª	h	20,36
MO00000005	Ayudante	h	16,87
MO00000006	Peón especialista	h	16,77
MO00000007	Peón ordinario	h	16,60
MO00000008	Buzo	h	52,00
MO00000009	Especialista operaciones marítimas	h	20,96
MO00000010	Ayudante especialista operaciones marítimas	h	17,20
MO9000100	Ingeniero topógrafo	mes	2.151,29

A partir de estos valores y teniendo en cuenta el presupuesto de costes directos de ejecución de la obra, que asciende a 2.822.817,52 euros, se calcula el coeficiente K_1 de la citada Orden Ministerial:

$$k_1 = \frac{88.284,86}{2.822.817,52} \approx 0,03$$

4.2. MAQUINARIA

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
M01059	Retroexcavadora oruga hidráulica 161/190 CV	h	86,02
M01063	Retroexcavadora ruedas hidráulica 101/130 CV	h	56,69
MQ0001	Draga de cuchara/succión con cántara	h	549
MQ0002	Equipo y ejecución de ensayo CEDEX	h	59,9
MQ0004	Bomba de impulsión arena/fango	h	17,55
MQ0005	Embarcación auxiliar a motor	h	45
Q040103A01	Cargadoras sobre cadenas. De 90 kW de potencia (1,7 m³)	h	73,32
Q040103A05	Cargadoras sobre cadenas. De 119 kW de potencia (2,4 m³)	h	87,06
Q040201A10	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	h	44,39
Q040601B01	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	h	80,28
Q040800A05	Motovolquetes. De 3.000 kg de carga	h	32,04
Q060201A01	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	h	58,08
Q060202A01	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	h	72,23
Q060204A01	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	h	87,45
Q060206A01	Camión. Con caja basculante 8x4. De 323 kW de potencia	h	103,43
Q080702C01	Bombas para hormigones sobre camión, con pluma. Para una producción de 60 m³/h. Con pluma de 42 m	h	190,85
Q081100A05	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	h	0,44
Q081101A10	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibradores de hormigón (4,9 kW de potencia)	h	1,36
Q140000A01	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplazamiento lento). Para carga máxima de 20 t	h	88,62
Q140000A10	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplazamiento lento). Para carga máxima de 55 t	h	124,54
Q160201A01	Cizalla eléctrica de 35 mm de diámetro	h	8,38
Q160202A01	Dobladora 35 mm de diámetro	h	6,61

4.3. MATERIALES

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
0404021	Torreta para señalización	ud	3.268,25
B01090002	Resina epoxi	kg	3,48
B05050005	Elemento de poliestireno expandido con la forma del aligeramiento	m³	65,81
B05050008	Mástico asfáltico en relleno de junta de dilatación	l	2,74
M130460	Alquiler contenedor RCD 4 m3	mes	64,68
MT0001	Tubo de polietileno 10 atm, 400 mm i/flotadores	m	69
MT0002	Barrera antiturbidez h=5 m	m	65
MT0005	Movilización y desmovilización draga de succión	u	23.000,00
MT0006	Geomembrana impermeable 420 g/m2	m²	14,68
MT0007	Informe de resultados	u	45
MT01040027	Todo uno en rellenos procedente de cantera	m³	4,32
MT01040028	Bloque de piedra para formación de escollera de 6000 a 7000 kg de peso	t	10,7
MT01040030	Bloque de piedra para formación de escollera de 4000 a 5000 kg de peso	t	8,5
MT01040031	Bloque de piedra para formación de escollera de 450 a 550 kg de peso	t	7,2
MT01060055	Hormigón armado HA-35 de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm	m³	76,4
MT01100005	Alambre de atar recocado ø 1,3 mm	kg	0,94
MT01110005	Acero corrugado B 500 S en barras	kg	0,6
MT01110075	Soporte angular metálico de 30 mm y 1 m de longitud	u	2,08
MT01120001	Amortización de tablón de madera de pino para 10 usos	m	0,39
MT01120005	Amortización de tablón de madera de pino de 22 mm plano para 10 usos	m²	1,25
MT01120015	Amortización de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos	ud	0,18
MT01120040	Materiales auxiliares para encofrar	kg	1,25
MT01120050	Desencofrante	l	1,75
MT09020010	Malla de 1,5 m de altura para delimitación de perímetro de obra	m	0,48
MT09020020	Cinta de señalización de obra	m	0,18
MT13GR0001	Canon a planta (RCD no pétreo)	t	7
MT13GR0003	Canon a planta (Tierras)	t	2,5
MT13GR0004	Canon a planta (RP)	t	300
P06P010	Lám. Polietileno de baja densidad galga 500	m²	0,48

5. LISTADO DE DESCOMPUESTOS

A continuación, se adjuntan los precios descompuestos de las unidades de obra que componen este proyecto.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 1 DRAGADO Y VERTIDO DE ARENA						
P001	m ³		DRAGADO Y VERTIDO DE ARENA PARA FORMACIÓN PLAYA Dragado de arena en zona seleccionada como fuente de material de aportación para la regeneración, con un D50 de 0,50 mm, por medios marítimos, extraído, transportado y vertido por bombeo. Incluso extendido, reperfilado de la playa y balizamiento temporal.			
MO00000002	0.0050	h	Capataz	20.54	0.10	
MO00000007	0.0250	h	Peón ordinario	16.60	0.42	
MO00000008	0.0040	h	Buzo	52.00	0.21	
MQ0001	0.0070	h	Draga de cuchara/succión con cántara	549.00	3.84	
MQ0002	0.0010	h	Equipo y ejecución de ensayo CEDEX	59.90	0.06	
MQ0004	0.0040	h	Bomba de impulsión arena/fango	17.55	0.07	
M01059	0.0020	h	Retroexcavadora oruga hidráulica 161/190 CV	86.02	0.17	
MT0001	0.0040	m	Tubo de polietileno 10 atm, 400 mm i/flotadores	69.00	0.28	
%CI	0.0515	u	% Costes indirectos	6.00	0.31	
TOTAL PARTIDA.....					5.46	
P016	PA		MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DRAGA DE SUCCIÓN Partida alzada de abono íntegro por movilización y desmovilización de la draga de succión en marcha			
MT0005	1.0000	u	Movilización y desmovilización draga de succión	23,000.00	23,000.00	
%CI	230.0000	u	% Costes indirectos	6.00	1,380.00	
TOTAL PARTIDA.....					24,380.00	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 2 ESPIGÓN						
P004	m ³		RECEBADO TODO UNO PARA PASO DE MAQUINARIA Recebado con Todo-uno de cantera, vertido en coronación de diques para capa provisional de rodadura para permitir el paso de maquinaria necesario para la construcción del dique por medios terrestres, incluso selección, carga, transporte y colocación.			
MO00000002	0.0020	h	Capataz	20.54	0.04	
MO00000006	0.0150	h	Peón especialista	16.77	0.25	
Q040103A05	0.0150	h	Cargadoras sobre cadenas. De 119 kW de potencia (2,4 m ³)	87.06	1.31	
Q060204A01	0.0300	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87.45	2.62	
Q040601B01	0.0150	h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	80.28	1.20	
MT01040027	1.0000	m ³	Todo uno en rellenos procedente de cantera	4.32	4.32	
%CI	0.0974	u	% Costes indirectos	6.00	0.58	
TOTAL PARTIDA.....					10.32	
P006	m ³		RETIRADA TODO UNO NÚCLEO DIQUE Retirada del material todo uno del dique para su posterior reutilización o transporte a vertedero, incluso carga y transporte por el interior de la obra hasta lugar de acopio.			
MO00000006	0.0200	h	Peón especialista	16.77	0.34	
M01063	0.0200	h	Retroexcavadora ruedas hidráulica 101/130 CV	56.69	1.13	
Q060204A01	0.0350	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87.45	3.06	
%CI	0.0453	u	% Costes indirectos	6.00	0.27	
TOTAL PARTIDA.....					4.80	
P009	t		ESCOLLERA CLASIFICADA 4 - 5 T Escollera clasificada de 4 a 5 t. de peso, procedente de cantera, con densidad superior a 2,65 T/m ³ , colocada o vertida con medios terrestres en capa de manto de obras marítimas, medida según secciones tipo, incluido suministro, transporte, vertido y colocación en obra.			
MO00000002	0.0860	h	Capataz	20.54	1.77	
MO00000007	0.0960	h	Peón ordinario	16.60	1.59	
Q040103A05	0.0700	h	Cargadoras sobre cadenas. De 119 kW de potencia (2,4 m ³)	87.06	6.09	
Q060206A01	0.0290	h	Camión. Con caja basculante 8x4. De 323 kW de potencia	103.43	3.00	
Q140000A10	0.0060	h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplazamiento lento). Para carga máxima de 55 t	124.54	0.75	
MT01040030	1.0000	t	Bloque de piedra para formación de escollera de 4000 a 5000 kg de peso	8.50	8.50	
%CI	0.2170	u	% Costes indirectos	6.00	1.30	
TOTAL PARTIDA.....					23.00	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
P008	t		ESCOLLERA CLASIFICADA 6 - 7 T Escollera clasificada de 6 a 7 t. de peso, procedente de cantera, con densidad superior a 2,65 T/m3, colocada o vertida con medios terrestres en capa de manto de obras marítimas, medida según secciones tipo, incluido suministro, transporte, vertido y colocación en obra.		
MO00000002	0.1200	h	Capataz	20.54	2.46
MO00000007	0.1300	h	Peón ordinario	16.60	2.16
Q040103A05	0.0750	h	Cargadoras sobre cadenas. De 119 kW de potencia (2,4 m³)	87.06	6.53
Q060206A01	0.0290	h	Camión. Con caja basculante 8x4. De 323 kW de potencia	103.43	3.00
Q140000A10	0.0070	h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplazamiento lento). Para carga máxima de 55 t	124.54	0.87
MT01040028	1.0000	t	Bloque de piedra para formación de escollera de 6000 a 7000 kg de peso	10.70	10.70
%CI	0.2572	u	% Costes indirectos	6.00	1.54
TOTAL PARTIDA.....					27.26

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
CAPÍTULO 3 MEDIDAS AMBIENTALES Y ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS					
P007	m		BARRERA ANTITURBIDEZ Barrera antiturbidez, con cordón continuo de elementos de flotación sólidos y cortina de geotextil lastrado, para evitar dispersión de la turbidez en obras costeras hasta una profundidad de 5 m, incluso montaje inicial, operaciones de mantenimiento y traslado durante la fase de trabajos y desmontaje final, con personal ,especializado en operaciones marítimas, embarcación a motor y demás medios auxiliares y de seguridad necesarios, durante toda la duración de la ejecución y hasta que hayan asentado los sedimentos en suspensión.		
MO00000009	1.0000	h	Especialista operaciones marítimas	20.96	20.96
MO00000010	1.0000	h	Ayudante especialista operaciones marítimas	17.20	17.20
MQ0005	1.0000	h	Embarcación auxiliar a motor	45.00	45.00
MT0002	1.0000	m	Barrera antiturbidez h=5 m	65.00	65.00
%CI	1.4816	u	% Costes indirectos	6.00	8.89
TOTAL PARTIDA.....					157.05
P019	m²		GEOMEMBRANA IMPERMEABLE 420 g/m2 Colocación de geomembrana de protección frente a las infiltraciones de 420 g/m2 y 0,85 mm de grosor, compuesta de polietileno de alta y baja densidad y laminado no tejido por las dos caras, presentado en rollos de 2 m de ancho y 100 de largo, sujetándose al terreno mediante apertura de zanja de 15x15 cm y cubrición de los bordes con tierra.		
MO00000006	0.0800	h	Peón especialista	16.77	1.34
MO00000007	0.0800	h	Peón ordinario	16.60	1.33
MT0006	1.0000	m²	Geomembrana impermeable 420 g/m2	14.68	14.68
%CI	0.1735	u	% Costes indirectos	6.00	1.04
TOTAL PARTIDA.....					18.39
801.0030	m		JALONAMIENTO TEMPORAL CON SOPORTES ANGULARES METÁLICOS Jalonamiento temporal de protección formado por soportes angulares metálicos de 30 mm y 1 m de longitud unidos entre sí mediante una cinta de señalización de obra y colocados cada 8 m.		
MO00000006	0.0060	h	Peón especialista	16.77	0.10
MT01110075	0.1250	u	Soporte angular metálico de 30 mm y 1 m de longitud	2.08	0.26
MT09020020	1.0000	m	Cinta de señalización de obra	0.18	0.18
%CI	0.0054	u	% Costes indirectos	6.00	0.03
TOTAL PARTIDA.....					0.57

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
801.0020		m	MALLA DE 1,5 m DE ALTURA CON REDONDOS DE ACERO CADA 2 m Delimitación del perímetro de obra con malla de 1,5 m de altura sujeta con redondos de acero cada 2 m, totalmente colocada i/ retirada de la misma al finalizar la actividad.		
MO00000006	0.0160	h	Peón especialista	16.77	0.27
MT01110005	1.5800	kg	Acero corrugado B 500 S en barras	0.60	0.95
MT09020010	1.0000	m	Malla de 1,5 m de altura para delimitación de perímetro de obra	0.48	0.48
%CI	0.0170	u	% Costes indirectos	6.00	0.10
TOTAL PARTIDA.....					1.80
P011		u	ESTUDIO TOPO-BATIMÉTRICO COMPARATIVO DE LA ZONA DE ACTUACIÓN Estudio topo-batimétrico comparativo de los estados inicial y final de la zona de actuación, con resolución para escala 1:500, a cargo de un Ingeniero Topógrafo con equipos topográficos calibrados adecuados. El Área a estudiar será la comprendida entre la playa seca y la batimétrica -2 m, en una extensión de 4.500 m a lo largo de la playa. Se emplearán las bases de replanteo proporcionadas por el personal de la Demarcación de Costas o se materializarán las necesarias conforme a sus requerimientos. Se generarán los modelos digitales del terreno en los estados inicial y final de las obras, obteniendo los listados de medición de cubitaciones resultantes. Se incluye la edición del resultado del estudio en papel y formato digital, así como el visado.		
MO9000100	1.3000	mes	Ingeniero topógrafo	2,151.29	2,796.68
MT0007	1.0000	u	Informe de resultados	45.00	45.00
%CI	28.4168	u	% Costes indirectos	6.00	170.50
TOTAL PARTIDA.....					3,012.18
P023		u	P.A. SUMINISTRO Y PLANTACIÓN VEGETACIÓN COSTERA DUNAR Partida alzada de suministro y plantación de vegetación costera dunar Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....					3,000.00

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
CAPÍTULO 4 GESTIÓN DE RESIDUOS					
950.0040		t	GESTIÓN DE TIERRAS Carga y transporte de residuos de construcción y demolición de carácter pétreo constituidos por tierras y piedras a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), considerando ida y vuelta, en camiones basculantes, cargados con pala cargadora, incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.		
Q040201A10	0.0100	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44.39	0.44
Q060204A01	0.0625	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87.45	5.47
MT13GR0003	1.0000	t	Canon a planta (Tierras)	2.50	2.50
%CI	0.0841	u	% Costes indirectos	6.00	0.50
TOTAL PARTIDA.....					8.91
950.0020		t	GESTIÓN DE RNP NO PÉTREOS Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligroso - RNP- de carácter no pétreo (cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales incluidos envases y embalajes de estos materiales así como biodegradables del desbroce) a planta de valorización autorizada por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), considerando ida y vuelta, en camiones de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora, incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.		
Q040201A10	0.0400	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44.39	1.78
Q060201A01	0.0500	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58.08	2.90
MT13GR0001	1.0000	t	Canon a planta (RCD no pétreo)	7.00	7.00
Q040800A05	0.0200	h	Motovolquetes. De 3.000 kg de carga	32.04	0.64
MO00000007	0.2000	h	Peón ordinario	16.60	3.32
%CI	0.1564	u	% Costes indirectos	6.00	0.94
TOTAL PARTIDA.....					16.58
P020		mes	ALQUILER CONTENEDOR RCD 4 m3 Coste del alquiler de contenedor de 4 m3 de capacidad para RCD, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente). Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.		
M13O460	1.0000	mes	Alquiler contenedor RCD 4 m3	64.68	64.68
%CI	0.6468	u	% Costes indirectos	6.00	3.88
TOTAL PARTIDA.....					68.56
950.0050		t	GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Carga y transporte de residuos peligrosos -RP- a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.		
Q040201A10	0.0100	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44.39	0.44

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
Q060201A01	0.1500	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58.08	8.71
MT13GR0004	1.0000	t	Canon a planta (RP)	300.00	300.00
%CI	3.0915	u	% Costes indirectos	6.00	18.55
TOTAL PARTIDA.....					327.70

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL IMPORTE
CAPÍTULO 5 SEGURIDAD Y SALUD					
PSYS		u	SEGURIDAD Y SALUD Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud		
					Sin descomposición
TOTAL PARTIDA.....					37,595.96

ANEJO 16. GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN	2
2. MARCO LEGISLATIVO	2
2.1. LEGISLACIÓN ESTATAL	2
2.2. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA.....	2
3. DEFINICIONES	3
4. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RESIDUOS.....	5
4.1. INVENTARIO DE RESIDUOS SEGÚN ORDEN MAM/304/2002.....	5
4.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS.....	7
5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS	7
6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA	8
7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS	9
7.1. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN DE LOS RCDS DENTRO DE LA OBRA.....	9
8. PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	11
APÉNDICE I: PLANO	12

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Inventario y código LER de los tipos de residuos.....	7
Tabla 2. Estimación de las cantidades de residuos previstas a generar en la obra	7
Tabla 3. Medidas para la gestión de residuos en obra.....	11
Tabla 4. Presupuesto previsto para la gestión de residuos.....	11

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ejemplo de separación de residuos peligrosos en obra	8
--	---

1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Gestión de Residuos se realiza en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero (B.O.E nº 38 del 13 de febrero de 2008), por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Conforme a su Disposición transitoria única, dicho Real Decreto es de aplicación a aquéllos proyectos de obras de titularidad pública cuya aprobación se produzca pasado un año desde la fecha de su entrada en vigor (14 de febrero de 2008).

El citado Real Decreto establece como obligación del productor de residuos la inclusión, en el proyecto de ejecución de las obras, de un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición con el siguiente contenido:

- Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por 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.
- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

2. MARCO LEGISLATIVO

2.1. LEGISLACIÓN ESTATAL

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- 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.
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Orden MAM/30412002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. Modificada por la Ley 62/2003.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril por el que se aprueba el reglamento para el desarrollo y ejecución de la ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases
- Real Decreto 45/1996, de 19 de enero, por el que se regula diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas materias peligrosas.

2.2. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

- Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental.
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

- Acuerdo de 9 de diciembre de 1997, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la formulación del Plan Director Territorial de Gestión de Residuos de Andalucía.
- Decreto 134/1998, de 23 de junio, por el que se aprueba el Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía.
- Acuerdo de 28 de julio de 2009, del Consejo de Gobierno, por el que se acuerda la formulación del Plan Director Territorial de Gestión de Residuos no Peligrosos de Andalucía 2010-2019.
- Decreto 257/2003, de 16 de septiembre, por el que se regula el procedimiento de autorización de grupos de gestión o sistemas lineales de gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, así como de pilas y baterías usadas.
- Decreto 283/1995, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Orden de 12 de julio de 2002, por la que se regulan los documentos de control y seguimiento a emplear en la recogida de residuos peligrosos en pequeñas cantidades.
- Decreto 104/2000 de 21 de marzo, por el que se regulan las autorizaciones administrativas de las actividades de valorización y eliminación de residuos y la gestión de residuos plásticos agrícolas.

3. DEFINICIONES

Residuo: cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de esta Ley, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Orden MAM/304/2002.

Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el artículo 3.a de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición.

Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud

humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

Obra de construcción o demolición: la actividad consistente en la construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil. La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas. Se considerará parte integrante de la obra toda instalación que dé servicio exclusivo a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma, tales como:

- Plantas de machaqueo,
- Plantas de fabricación de hormigón, grava-cemento o suelo-cemento,
- Plantas de prefabricados de hormigón,

Obra menor de construcción o reparación domiciliaria: obra de construcción o demolición en un domicilio particular, comercio, oficina o inmueble del sector servicios, de sencilla técnica y escasa entidad constructiva y económica, que no suponga alteración del volumen, del uso, de las instalaciones de uso común o del número de viviendas y locales, y que no precisa de proyecto firmado por profesionales titulados.

Residuos urbanos o municipales: los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.

Residuos peligrosos: aquéllos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.

Prevención: el conjunto de medidas destinadas a evitar la generación de residuos o a conseguir su reducción, o la de la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos.

Productor de residuos de construcción y demolición:

- La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

Poseedor de residuos de construcción y demolición: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

Gestor: la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

Gestión: la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.

Reutilización: el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

Reciclado: la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines.

Valorización: todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

Tratamiento previo: proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.

Eliminación: todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

Recogida: toda operación consistente en recoger, clasificar, agrupar o preparar residuos para su transporte.

Recogida selectiva: el sistema de recogida diferenciada de materiales orgánicos fermentables y de materiales reciclables, así como cualquier otro sistema de recogida diferenciada que permita la separación de los materiales valorizables contenidos en los residuos.

Almacenamiento: el depósito temporal de residuos, con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de residuos peligrosos, a menos que reglamentariamente se establezcan plazos inferiores.

Vertedero: instalación de eliminación que se destine al depósito de residuos en la superficie o bajo tierra.

Suelo contaminado: todo aquél cuyas características físicas, químicas o biológicas han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes de carácter peligroso de origen humano, en concentración tal que comporte un riesgo para la salud humana o el medio ambiente, de acuerdo con los criterios y estándares que se establecen en el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

4. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RESIDUOS

4.1. INVENTARIO DE RESIDUOS SEGÚN ORDEN MAM/304/2002

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		Tratamiento	Destino
x 17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo		Tratamiento	Destino
1. Asfalto			
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
2. Madera			
x 17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
3. Metales			
17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
17 04 02	Aluminio	Reciclado	
17 04 03	Plomo		
17 04 04	Zinc		
17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	
17 04 06	Estaño		
17 04 06	Metales mezclados	Reciclado	
17 04 11	Cables distintos de	Reciclado	

	los especificados en el código 17 04 10		
4. Papel			
x 20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
5. Plástico			
x 17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
6. Vidrio			
x 17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
7. Yeso			
x 17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs

RCD: Naturaleza pétreo

RCD: Naturaleza pétreo		Tratamiento	Destino
1. Arena Grava y otros áridos			
x 01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
x 01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
2. Hormigón			
17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos			
17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD

	especificadas en el código 1 7 01 06.		
--	---------------------------------------	--	--

4. Piedra			
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino
1. Basuras			
x 20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU
x 20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU

2. Potencialmente peligrosos y otros			
17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco	
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Depósito / Tratamiento	
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento	
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	

17 04 10	Cables que contienen hidrocarburo, alquitrán de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad	
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad	
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad	
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco	
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad	
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad	
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad	
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	

	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento	
x	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento	
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento	
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento	
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento	
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento	
x	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento	
		Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento	
x	15 01 10	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento	
	08 01 11	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento	
	14 06 03	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento	
	07 07 01	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento	
x	15 01 11	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento	
	16 06 01	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento	
x	13 07 03	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero
	17 09 04			

Tabla 1. Inventario y código LER de los tipos de residuos

4.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS

Dada la naturaleza de las obras, no se espera grandes cantidades de residuos.

La actividad de dragado y extendido del material arenoso sobre la playa no genera residuos salvo los mantenimientos de la maquinaria.

En la colocación del espigón se va a utilizar escollera y todo uno. Una vez construido se retira 1.499 m³ de todo-uno que se destinará a su utilización en otra obra en la medida que sea posible.

Por otro lado, teniendo en cuenta que la duración de las obras es de 6 meses y que la plantilla media se estima en 25 trabajadores, se prevé el empleo de al menos 24.000 horas de mano de obra, generadora de residuos asimilables a RSU, y al menos 19.800 horas de maquinaria móvil diversa, responsable de la mayor parte de los residuos peligrosos que se pueden producir en las obras (absorbentes de derrames de combustibles y lubricantes, trapos sucios, filtros, aceites usados, etc.).

En base a estos datos en la siguiente tabla se muestra la previsión de cada tipo de residuo que se generará en la ejecución de las obras, su correspondiente código LER y las cantidades de generación estimadas:

Descripción	Código LER	Volumen aparente (m ³)	Peso (t)
Tierras y piedras (Todo-uno)	17 05 04	1.499,96	2.249,94
Otros residuos que contienen sustancias peligrosas	17 09 03	11,25	3,37
Residuos asimilables a urbanos (pallets, embalajes, encofrados de madera, restos vegetales)	17 09 04	51,56	15,39

Tabla 2. Estimación de las cantidades de residuos previstas a generar en la obra

5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS

En este proyecto, los residuos generados son pocos, pues básicamente la acción principal es la aportación de arena a la playa y el todo-uno de cantera y escollera para la construcción del espigón. Además, se han considerado las siguientes medidas encaminadas a la prevención y minimización de residuos:

- Reutilización del todo-uno sobrante del espigón
- Reutilización de gran parte de los materiales empleados en la realización del acceso provisional de obra a través de la playa.
- Selección en origen de las calidades y cantidades de materiales a emplear en la obra, de forma que se minimicen los rechazos.

6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Los residuos de la misma naturaleza o similares deberán ser almacenados en los mismos contenedores para facilitar su gestión. Conforme al artículo 5 del RO. 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón, 80 t
- Ladrillos, tejas y cerámicas, 2 t
- Madera, 1 t
- Vidrio, 1 t
- Plásticos, 0,5 t
- Papel y cartón, 0,5 t

Considerando la generación de residuos estimada, se separarán según su naturaleza en las siguientes categorías:

- Los hormigones, pavimentos, residuos de obras de fábrica, y las piedras se acopiarán para selección de fracciones a reutilizar en obra, retirando a gestor autorizado los sobrantes.
- Los restos vegetales, así como otros residuos de la construcción mezclados no peligrosos, se cargarán directamente sobre camión para su envío a gestor autorizado, no precisándose contenedores fijos en la obra para dichos residuos.
- Para los residuos peligrosos se dispondrá de un contenedor cerrado de 1 m3 y de 3 bidones o envase tipo GRG para líquidos de 1000 litros.

- Los residuos sólidos urbanos (no peligrosos) se segregarán en las fracciones establecidas en la recogida municipal de dichos residuos, contándose en todo caso con un contenedor de 1 m3 para envases, 1 contenedor de 1 m3 para fracción resto y un contenedor de 1 m3 para papel y cartón.

Se dispondrán las Instalaciones de Gestión de Residuos en la Zona de Instalaciones auxiliares prevista. Como norma general se seguirán las siguientes prescripciones:

- Todos los contenedores estarán debidamente señalizados indicándose el tipo de residuo para el cual está destinado.
- El área destinada a la ubicación de los contenedores deberá ser señalizada y delimitada mediante vallado flexible temporal.
- Los bidones de residuos peligrosos permanecerán cerrados y fuera de las zonas de movimiento habitual de maquinaria para evitar derrames o pérdidas por evaporación, deberán además situarse en zonas protegidas de temperaturas excesivas y del fuego. Los residuos peligrosos no podrán permanecer más de 6 meses en las obras sin proceder a su retirada por gestor autorizado. Los contenedores y bidones de residuos peligrosos se ubicarán en un cubeto impermeable de retención de líquidos.



Figura 1. Ejemplo de separación de residuos peligrosos en obra

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Tal como se indica en el apartado 4 de este estudio, parte de los residuos inertes generados en la obra se reutilizan (todo-uno) o se valorizan, eliminado el resto a través de un Gestor Autorizado.

En otros casos, por la tipología de los residuos generados que pueden contener sustancias peligrosas, no se prevé la posible reutilización de éstos, debido a que la mayor parte serán residuos del tipo de repuestos y consumibles de la maquinaria móvil utilizada en la obra, tales como aceite de motores, combustibles, lubricantes, filtros, etc. En este caso, se almacenarán en los recipientes correspondientes de los cubetos de recogida de sustancias peligrosas, encargando su retirada y eliminación a un Gestor Autorizado.

El resto de residuos sólidos serán separados en las diferentes fracciones establecidas en la recogida municipal de dichos residuos, tales como residuos orgánicos, papel y cartón, plásticos y vidrio.

Como norma general, todos los residuos generados no reutilizados o valorizados en la propia obra serán enviados a un gestor autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, para cada tipo de residuo según su código L.E.R.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que le sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

Este listado de gestores autorizados de residuos peligrosos y no peligrosos, se actualiza periódicamente y se puede consultar en la página web de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

7.1. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN DE LOS RCDS DENTRO DE LA OBRA

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, el contratista principal, el cual tiene la consideración de poseedor de los residuos de construcción y demolición, estará obligado a presentar a la Dirección Facultativa aquellos documentos fehacientes que confirmen la entrega de cada uno de los residuos a un gestor de residuos autorizado, sirviendo estos de base para emitir las correspondientes certificaciones en relación con las operaciones de gestión de residuos. En dichos documentos deberá figurar al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Las medidas recomendadas a llevar a cabo, en relación con el almacenamiento, manejo y demás operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra, se describen a continuación, marcadas con una X

Aplica	Medida
X	Antes del inicio de la obra, el contratista debe revisar y/o modificar el presente Estudio de Gestión de residuos y desarrollar el Plan correspondiente. En cualquier caso, habrá que seguir las prescripciones previstas en la Normativa de aplicación. Sería necesario que el Plan adjuntara los documentos de aceptación con las empresas de gestión de residuos, que deberán ser formalizados una vez aprobado este documento por el promotor y la dirección facultativa. El Plan de gestión de residuos tendrá que seguir, como mínimo, el tipo de operaciones de gestión que se han determinado en el Estudio o, en caso contrario, justificarlo.
	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
X	El depósito temporal para RCDS valorizables (maderas, plásticos, chatarra...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su

Aplica	Medida
	perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.
x	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.
x	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) son centros con la autorización autonómica de la entidad competente en Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo, se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.</p> <p>Los residuos generados en la ejecución de la obra deben segregarse adecuadamente para que la gestión de los mismos sea de acuerdo a la legislación; en todo caso deberán segregarse en obra los residuos peligrosos de los no peligrosos.</p> <p>Para favorecer el cumplimiento de estas prescripciones, se deberá aportar por el contratista a la Dirección Facultativa de Obra o la Asistencia Ambiental, antes de la emisión del acta de replanteo de la obra, un procedimiento específico de segregación de residuos al que se deberá someter el contratista y todas las partes que participen en la obra.</p> <p>Este procedimiento deberá establecer la siguiente segregación mínima en las siguientes clases:</p> <p>Clase 1</p> <p>Los residuos derivados de la actividad humana en la obra, constituidos por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plástico (envoltorios y envases de productos alimentarios). - Vidrio (envoltorios y envases de productos alimentarios) - Restos orgánicos de comida. <p>No se incluye en este grupo ningún residuo de estas características pero que esté manchado con residuos o sustancias peligrosas.</p> <p>Clase 2</p> <p>Los residuos orgánicos procedentes de desbroces y la vegetación existente en la zona.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Troncos. - Ramaje derivado de poda. - Tocones. <p>No se incluye en este grupo ningún residuo de estas características pero que esté manchado con residuos o sustancias peligrosas.</p>

Aplica	Medida
	<p>Clase 3</p> <p>Los residuos inertes de materiales de construcción, tanto si han sido generados en la propia obra, como si están presentes en el ámbito de trabajo.</p> <p>No se incluye en este grupo ningún residuo de estas características pero que esté manchado con residuos o sustancias peligrosas.</p> <p>Clase 4</p> <p>Los residuos derivados de la excavación de materiales sin características de tierra vegetal.</p> <p>No se incluye en este grupo ningún residuo de estas características pero que esté manchado con residuos o sustancias peligrosas.</p>
	<p>La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.</p> <p>El acopio de los residuos peligrosos deberá hacerse en zonas especiales para esto: el Punto Limpio, debiendo garantizar la segregación de cada uno de los tipos de residuos para los que se cuenta con aceptación de residuos.</p> <p>No podrá realizarse el acopio en obra de residuos peligrosos durante más de 6 meses, sin que esta circunstancia suponga una limitación para que se disponga de toda la documentación necesaria para acreditar la correcta gestión de residuos peligrosos.</p> <p>En particular los requisitos referentes a la gestión de los residuos peligrosos que se generen en la obra serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disponer de Autorización de productor de residuos peligrosos (más de 10.000 kg.) o realizar la inscripción en el Registro de pequeños productores de residuos peligrosos (menos de 10.000 kg). - Disponer de Documentos de aceptación por parte de una empresa de gestión de residuos peligrosos autorizada, para los diferentes residuos tóxicos y peligrosos generados. - Gestionar la retirada de residuos con transportistas autorizados para el transporte de residuos peligrosos y asegurar que dicha retirada se realiza en condiciones adecuadas; entregar los residuos peligrosos a gestores autorizados. - No almacenar residuos peligrosos en las instalaciones de la obra por tiempo superior a 6 meses. - Etiquetar los recipientes, o envases que contengan residuos tóxicos o peligrosos según el código de identificación del residuo que contiene (conforme al anexo del R.D. 833/1988: nombre, dirección, teléfono del titular de los residuos y fecha de envase de estos) e indicar la naturaleza de los riesgos que presentan los residuos mediante los pictogramas (anexo II del R.D. 833/1988). - Llevar un registro referente a la generación de residuos en el que consten la cantidad, naturaleza, identificación (según anexo I del R.D. 833/1988), origen, métodos y lugares de tratamiento, así como las fechas de generación, cesión de tales residuos, frecuencia de recogida y medio de transporte. - Cumplimentar los documentos de control y seguimiento (formato oficial) de los residuos en la entrega del gestor. - Conservar todos los documentos relacionados con la gestión de residuos durante un período de tiempo no inferior a 5 años; en caso de ser productor de residuos peligrosos realizar la correspondiente Declaración anual de productor de residuos peligrosos.
	Para el caso de los residuos con amianto, se seguirá lo establecido en la legislación específica aplicable a las operaciones de valorización y eliminación de estos residuos, y a la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
x	Los Residuos sólidos urbanos serán depositados en los contenedores correspondientes instalados dentro del ámbito de obra. Para esto se distribuirán contenedores en obra, debiendo ser correctamente señalizados para su conocimiento y uso por parte de todo el personal de la obra.

Aplica	Medida
	Esta contenerización se realizará de acuerdo con el sistema de gestión y recogida de residuos del municipio en el que se desarrollen los trabajos, estableciendo dispositivos o sistemas de control que permita garantizar que los contenedores no son utilizados por parte del público. Los contenedores deberán ser móviles, y tener un tamaño adecuado para su traslado diario al punto de entrega al gestor o para su traslado al punto de recogida municipal. La gestión de los residuos se realizará a través del servicio municipal de recogida de residuos, debiéndose depositar de manera regular en los contenedores del servicio municipal. En ningún caso se podrán producir situaciones de insalubridad por acumulo de residuos sólidos urbanos en obra.
	Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos “escombros” Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
x	Una vez finalizada la obra, y de manera previa a la emisión del acta de entrega de la obra, ha de realizarse una comprobación visual de la zona en donde se han llevado a cabo los trabajos, así como en los alrededores de la misma y verificar que no han quedado residuos en el ámbito próximo a la obra, que podrían causar un impacto negativo sobre el paisaje. Sin perjuicio para las obligaciones del contratista en lo referente al mantenimiento de las adecuadas condiciones de limpieza de la obra durante la ejecución, en el caso de que quedase alguna instalación, ésta deberá ser demolida, y trasladados los residuos generados durante esta operación, a gestor autorizado. De darse el caso de presencia de residuos no recogidos durante la ejecución de la obra, se procederá a la limpieza general y recogida selectiva de los residuos por parte de la empresa constructora. Estos residuos deberán ser transportados y gestionados de manera inmediata. La Dirección facultativa de Obra o la Asistencia Ambiental en su caso encargada de la vigilancia ambiental, deberá validar el cumplimiento de esta medida antes de emitirse el acta de recepción de la obra.

Tabla 3. Medidas para la gestión de residuos en obra

8. PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En el siguiente cuadro se estima el Presupuesto de Ejecución Material de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición la obra, que forma parte del presupuesto general del proyecto en capítulo aparte. Debido a las pequeñas cantidades obtenidas para los residuos peligrosos, en vez de considerarse su precio unitario de gestión, se ha considerado un único precio de gestión correspondiente al alquiler del contenedor, su transporte y gestión.

Este presupuesto incluye el alquiler de los contenedores de residuos durante la duración de las obras, el acondicionamiento del área destinada a su almacenamiento temporal, las labores de segregación de residuos, su transporte y el tratamiento o eliminación final de los residuos por gestor autorizado.

Como se ha comentado anteriormente, cada tipo de residuo generado será enviado a Gestor Autorizado para su correcto tratamiento o eliminación. Dichas empresas suministrarán en alquiler los contenedores de almacenamiento de residuos necesarios y se encargarán tanto de la recogida de los contenedores en obra como de su tratamiento y eliminación final.

Tipo de residuo	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Gestión de tierras y piedras (Todo-uno)	2.249,94	8,91 €	20.046,97
Gestión de residuos que contienen sustancias peligrosas	3,37 t	327,70 €	1.104,35 €
Gestión de RNO no pétreos	15,39 t	16,58 €	255,17 €
Alquiler contenedor RCD (4m ³)	12 meses (2 contenedores x 6 meses)	68,56 €	822,72 €
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS			22.229,21

Tabla 4. Presupuesto previsto para la gestión de residuos

APÉNDICE I: PLANO



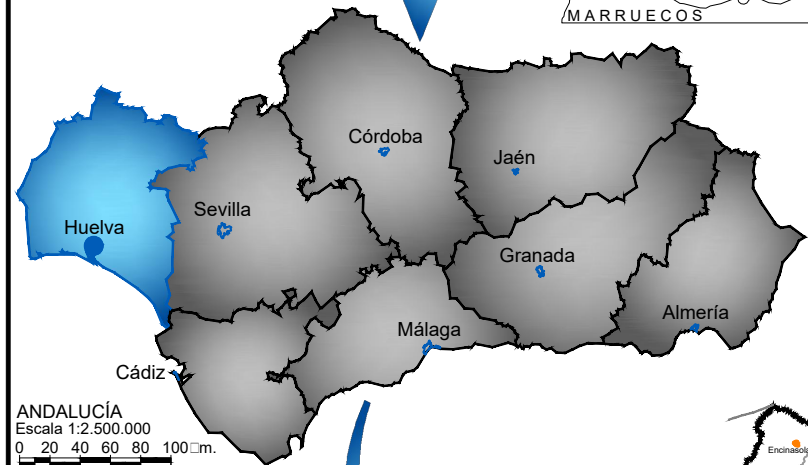
LEYENDA	
	ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES
	RECORRIDO A ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES

SISTEMA DE COORDENADAS
 SISTEMA: ETRS 89
 HUSO: 29

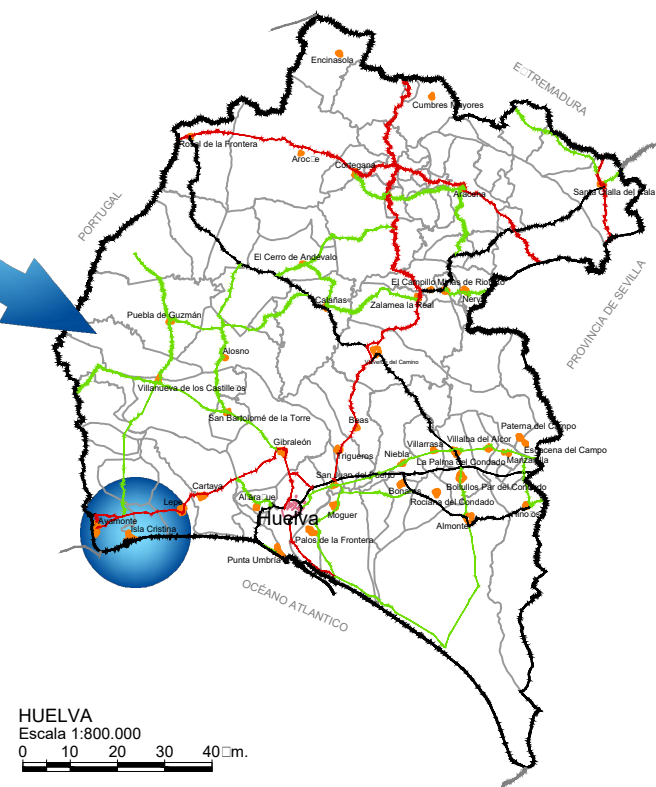
DOCUMENTO Nº 2
PLANOS



NACIONAL
Escala 1:5.000.000
0 50 100 150 200 250 m.



ANDALUCÍA
Escala 1:2.500.000
0 20 40 60 80 100 m.



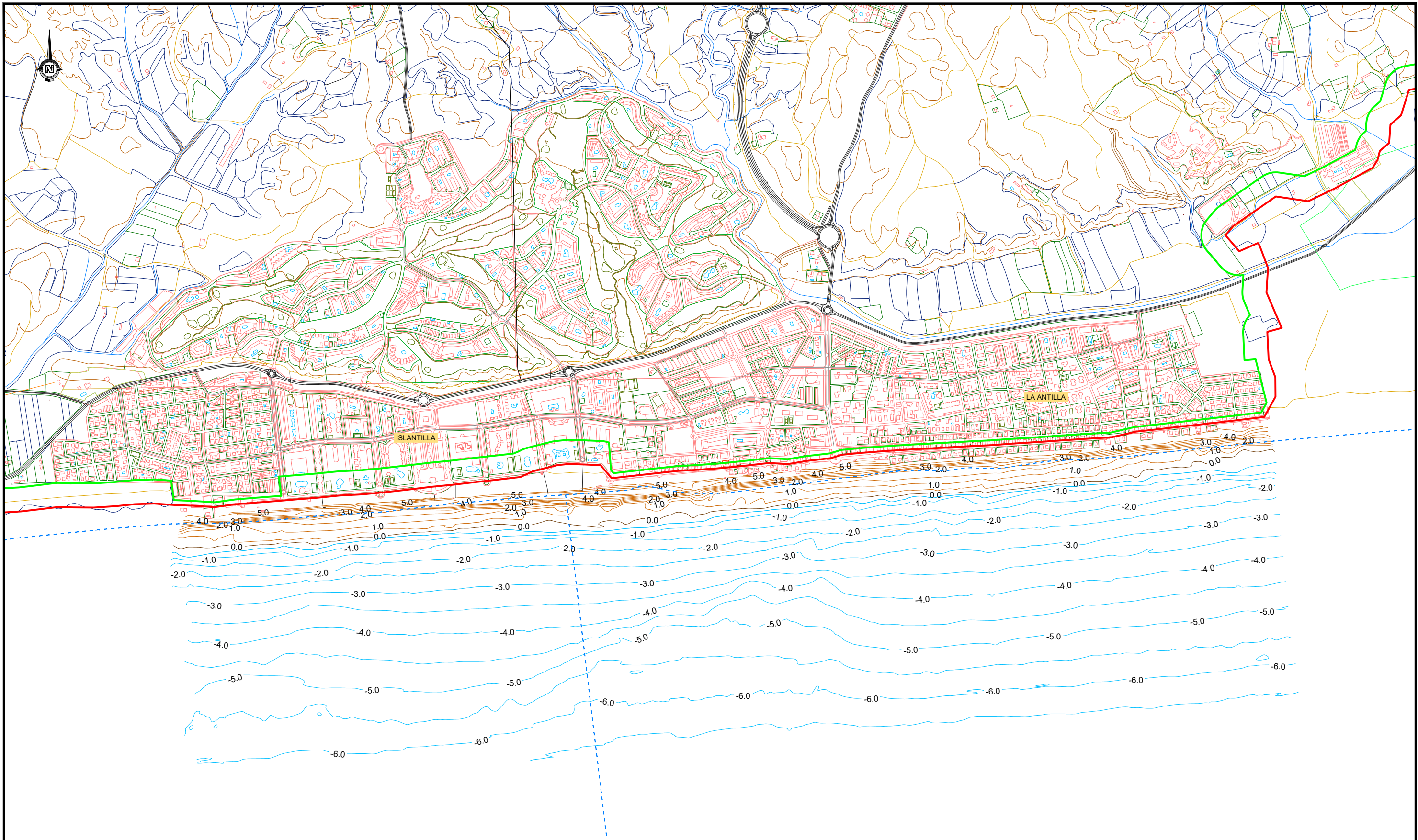
HUELVA
Escala 1:800.000
0 10 20 30 40 m.



EMPLAZAMIENTO
Escala 1:100.000
0 1 2 3 4 m.

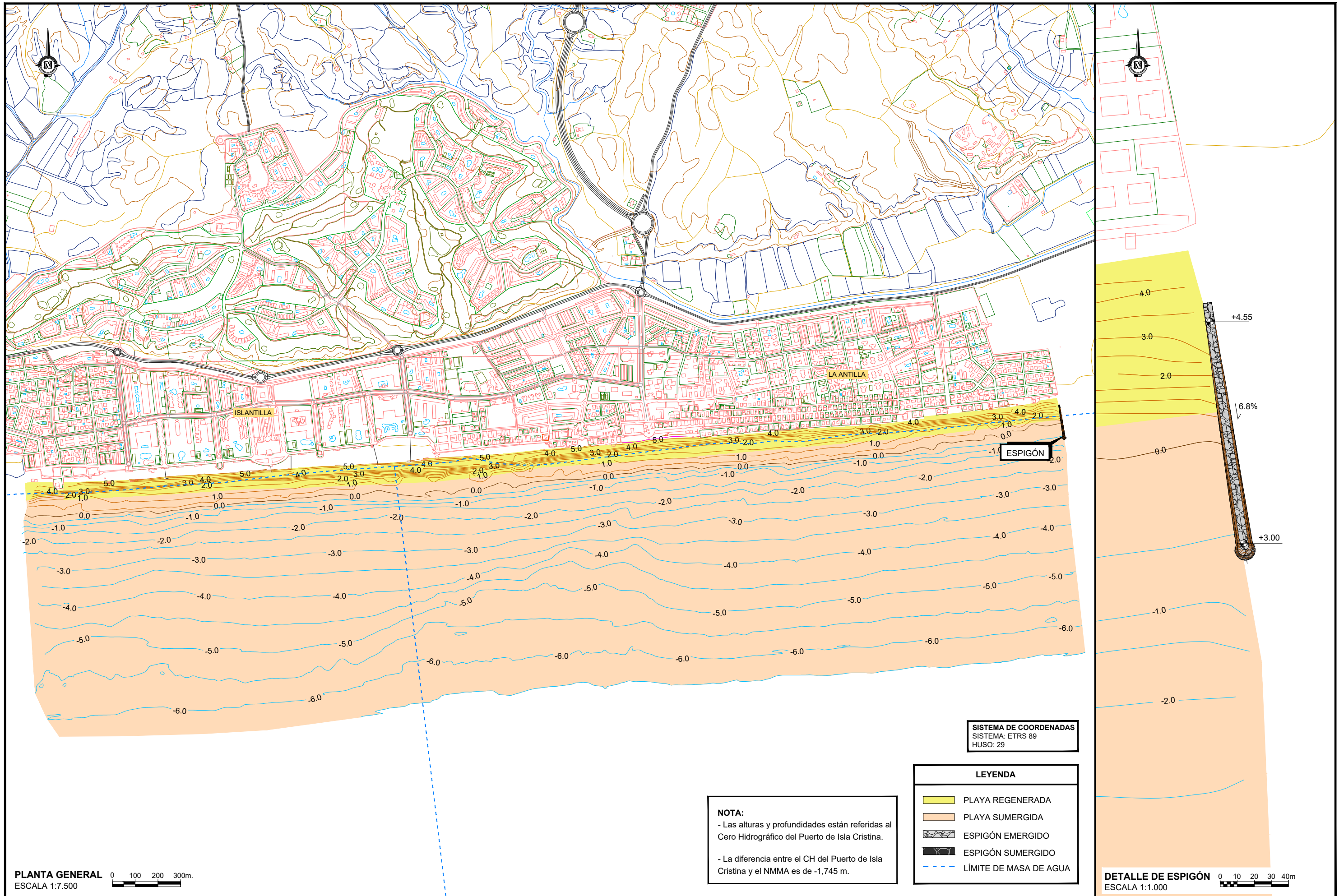


ZONA DE ACTUACIÓN
Escala 1:25.000
0 0,5 1 m.



NOTA:
 - Las alturas y profundidades están referidas al Cero Hidrográfico del Puerto de Isla Cristina.
 - La diferencia entre el CH del Puerto de Isla Cristina y el NMMA es de -1,745 m.

LEYENDA	
—	DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE
—	SERVIDUMBRE
- - -	LÍMITE DE MASA DE AGUA



PLANTA GENERAL
ESCALA 1:7.500

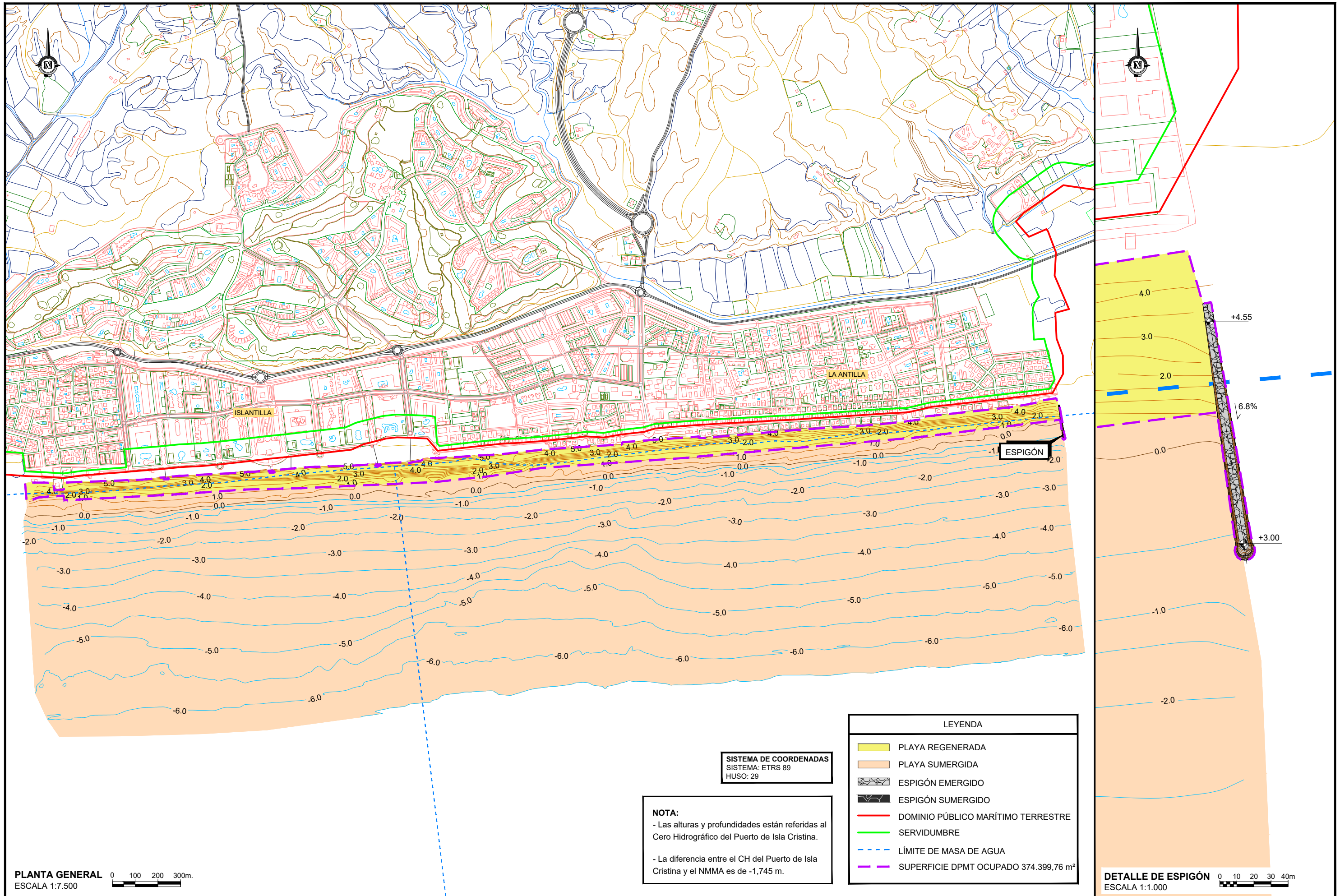
SISTEMA DE COORDENADAS
SISTEMA: ETRS 89
HUSO: 29

NOTA:
- Las alturas y profundidades están referidas al Cero Hidrográfico del Puerto de Isla Cristina.

- La diferencia entre el CH del Puerto de Isla Cristina y el NMMA es de -1,745 m.

LEYENDA	
	PLAYA REGENERADA
	PLAYA SUMERGIDA
	ESPIGÓN EMERGIDO
	ESPIGÓN SUMERGIDO
	LÍMITE DE MASA DE AGUA

DETALLE DE ESPIGÓN
ESCALA 1:1.000

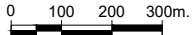


SISTEMA DE COORDENADAS
 SISTEMA: ETRS 89
 HUSO: 29

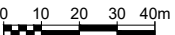
NOTA:
 - Las alturas y profundidades están referidas al Cerro Hidrográfico del Puerto de Isla Cristina.
 - La diferencia entre el CH del Puerto de Isla Cristina y el NMMA es de -1,745 m.

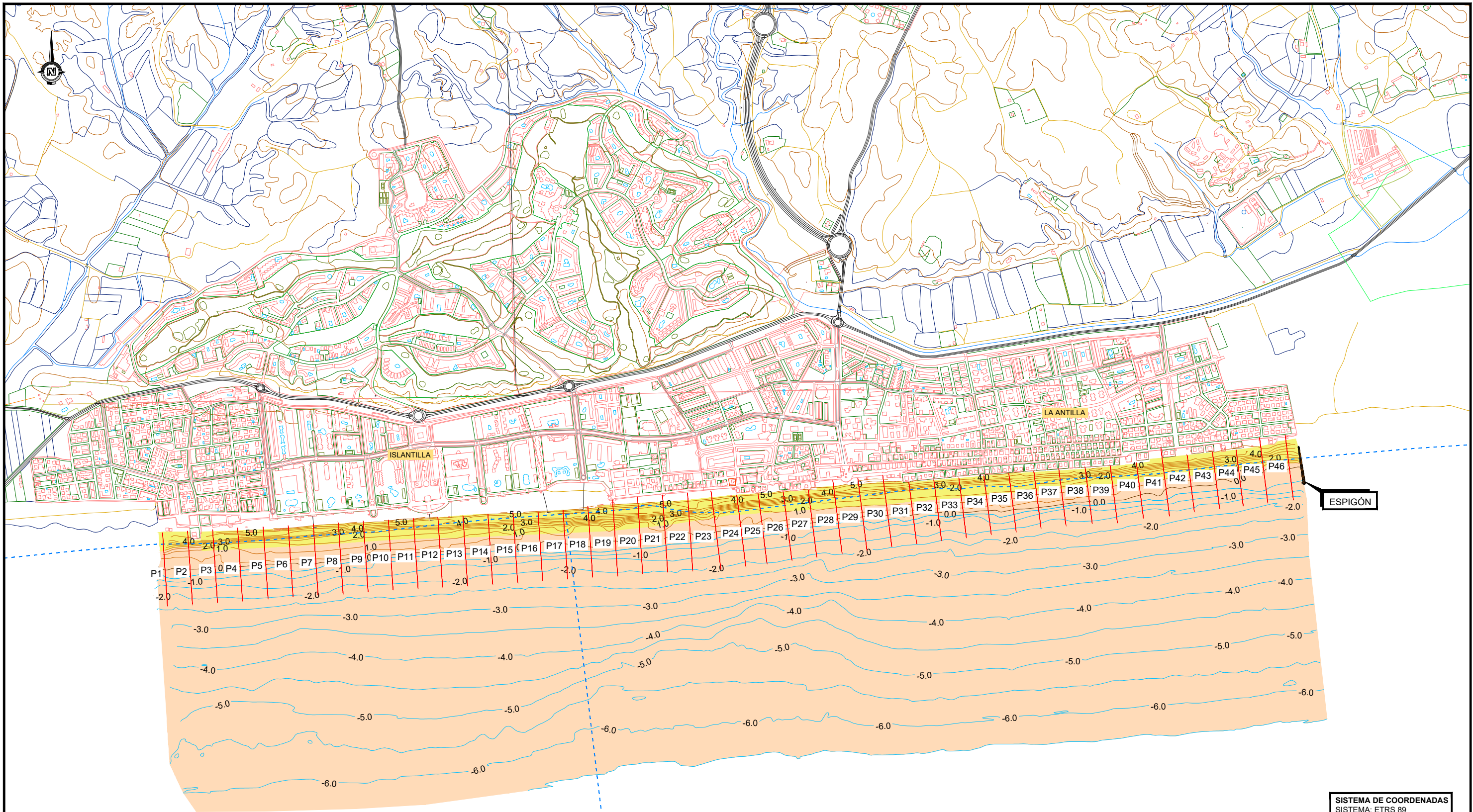
LEYENDA	
	PLAYA REGENERADA
	PLAYA SUMERGIDA
	ESPIGÓN EMERGIDO
	ESPIGÓN SUMERGIDO
	DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE
	SERVIDUMBRE
	LÍMITE DE MASA DE AGUA
	SUPERFICIE DPMT OCUPADO 374.399,76 m ²

PLANTA GENERAL
 ESCALA 1:7.500



DETALLE DE ESPIGÓN
 ESCALA 1:1.000



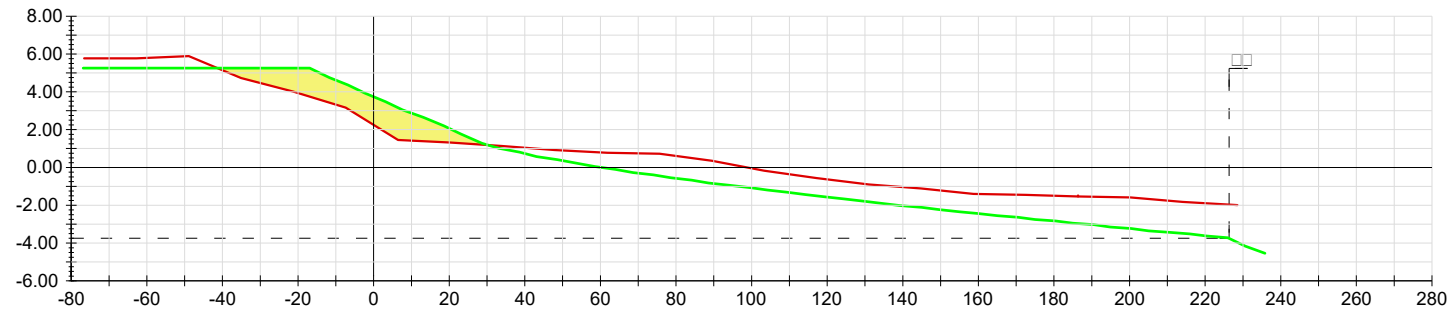


ESPIGÓN

SISTEMA DE COORDENADAS
 SISTEMA: ETRS 89
 HUSO: 29

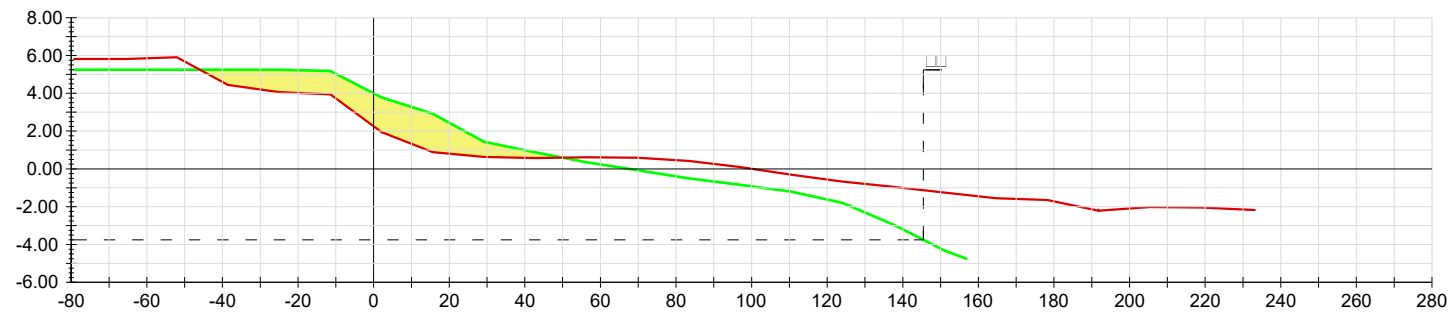
NOTA:
 - Las alturas y profundidades están referidas al Cero Hidrográfico del Puerto de Isla Cristina.
 - La diferencia entre el CH del Puerto de Isla Cristina y el NMMA es de -1,745 m.

LEYENDA	
	PLAYA REGENERADA
	PLAYA SUMERGIDA
	ESPIGÓN EMERGIDO
	ESPIGÓN SUMERGIDO
	LÍMITE DE MASA DE AGUA



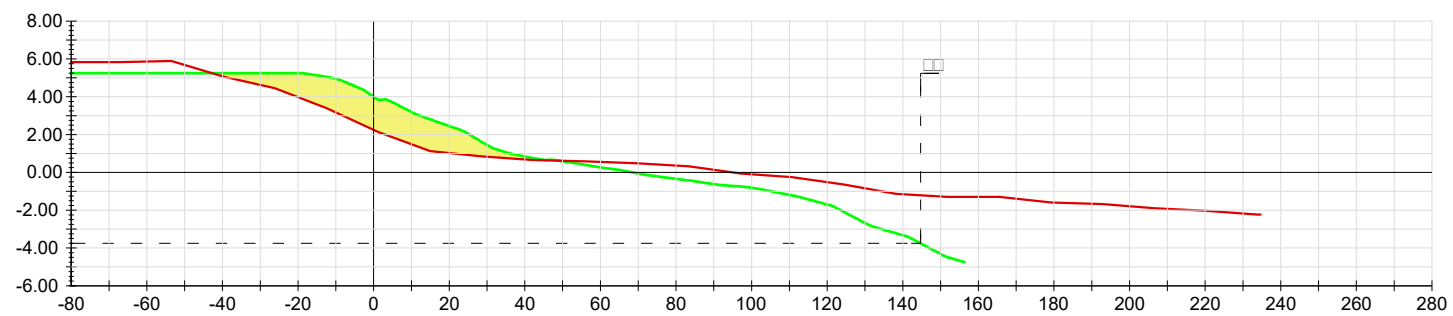
P-4

P-4	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	73.48 m ²



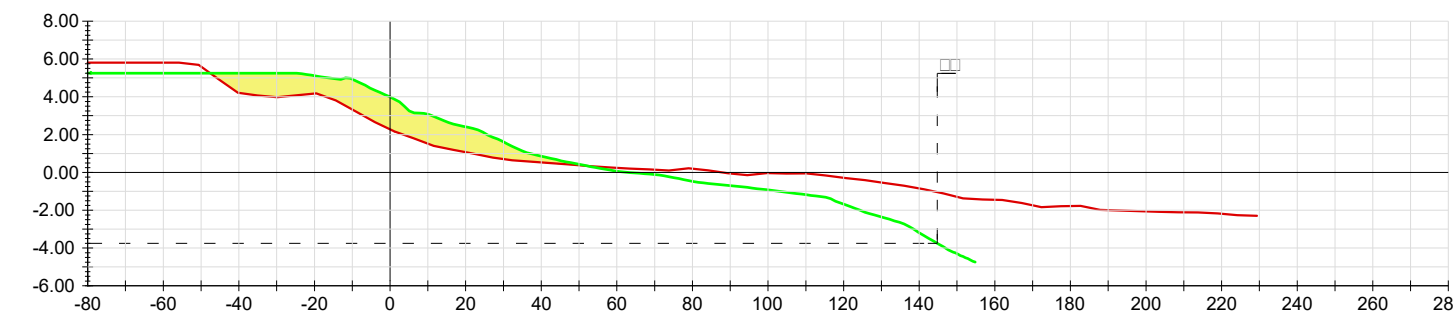
P-3

P-3	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	107.76 m ²



P-2

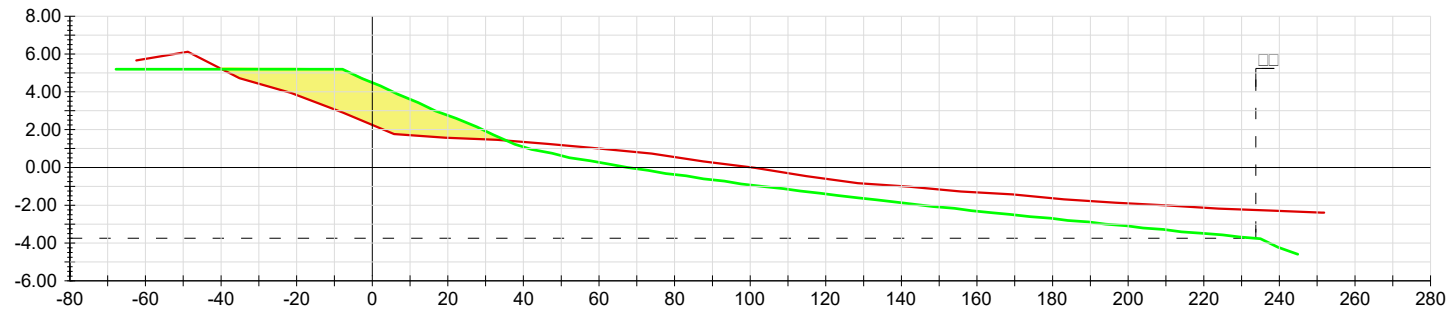
P-2	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	95.80 m ²



P-1

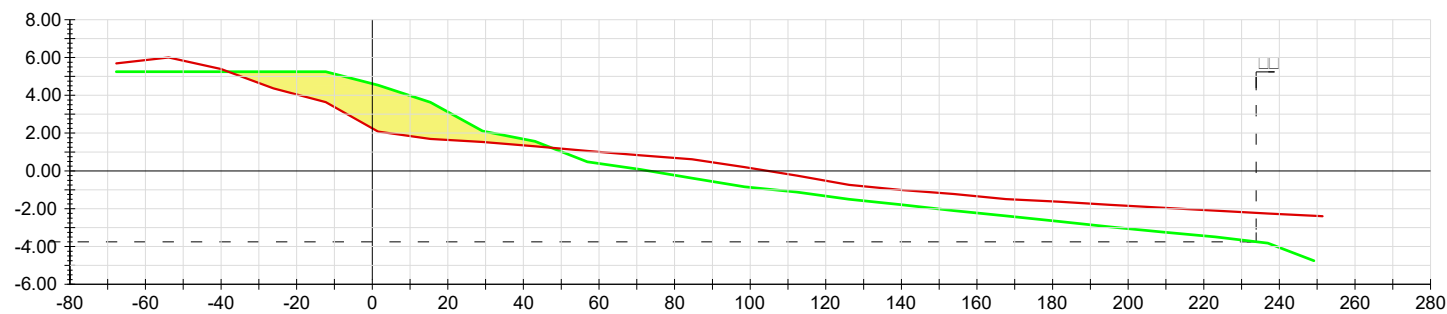
P-1	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	104.72 m ²

NOTA:
 - Las alturas y profundidades están referidas al Cero Hidrográfico del Puerto de Isla Cristina.
 - La diferencia entre el CH del Puerto de Isla Cristina y el NMMA es de -1,745 m.



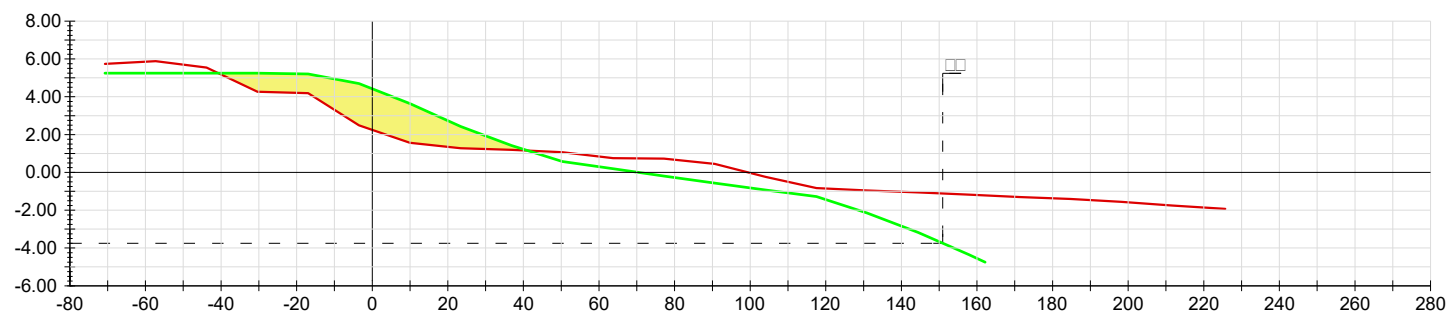
P-8

P-8	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	102.25 m ²



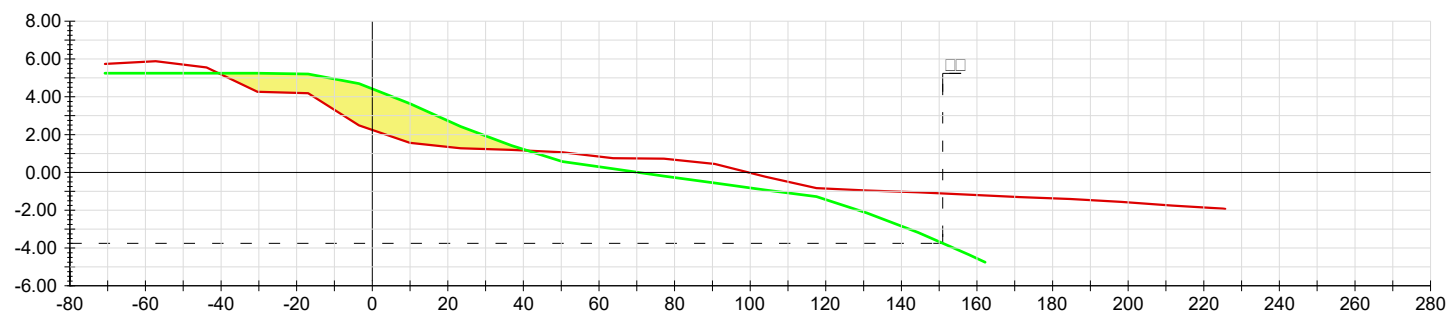
P-7

P-7	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	104.99 m ²



P-6

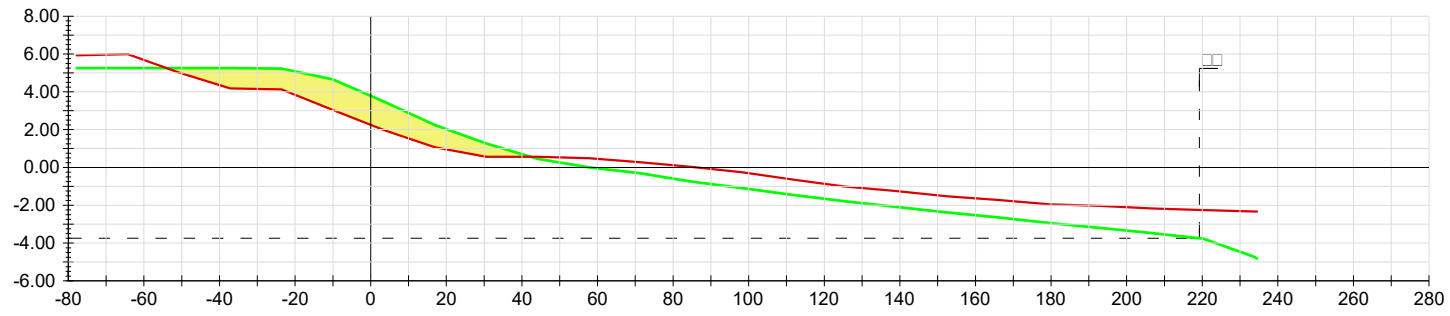
P-6	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	100.32 m ²



P-5

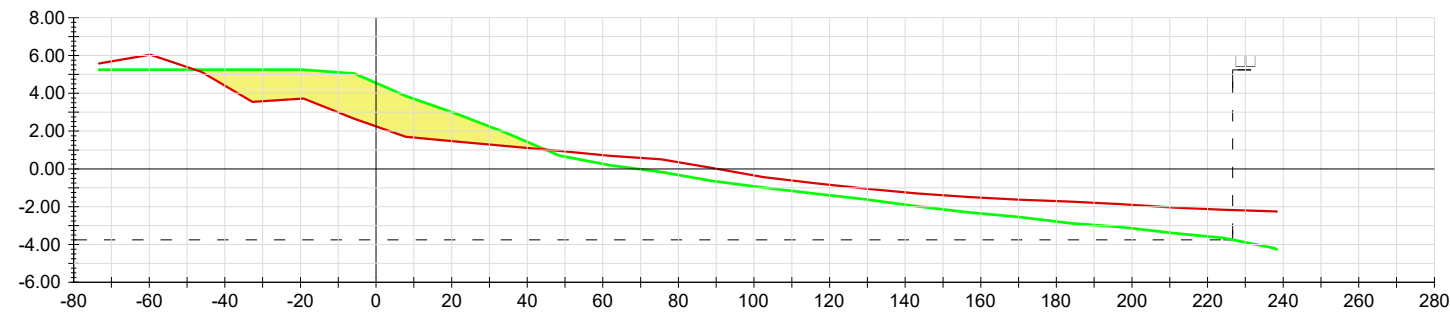
P-5	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	100.32 m ²

NOTA:
 - Las alturas y profundidades están referidas al Cero Hidrográfico del Puerto de Isla Cristina.
 - La diferencia entre el CH del Puerto de Isla Cristina y el NMMA es de -1,745 m.



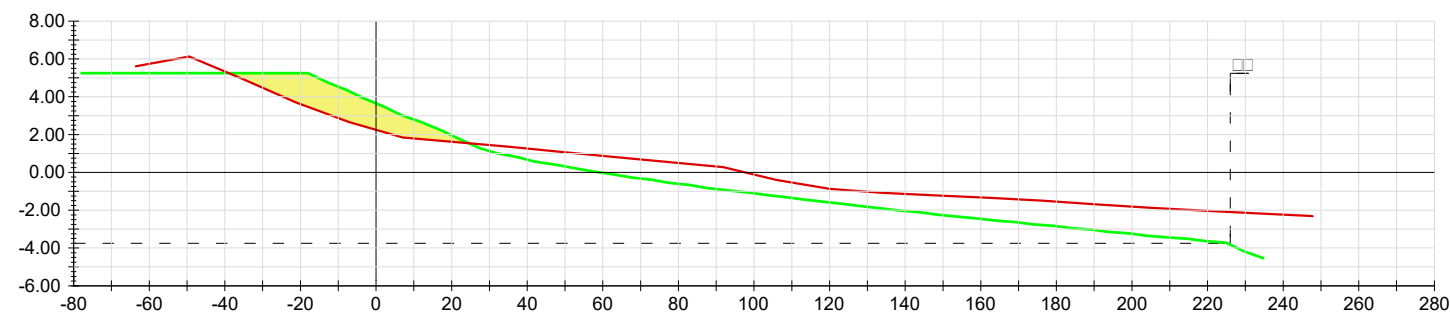
P-12

P-12	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	98.51 m ²



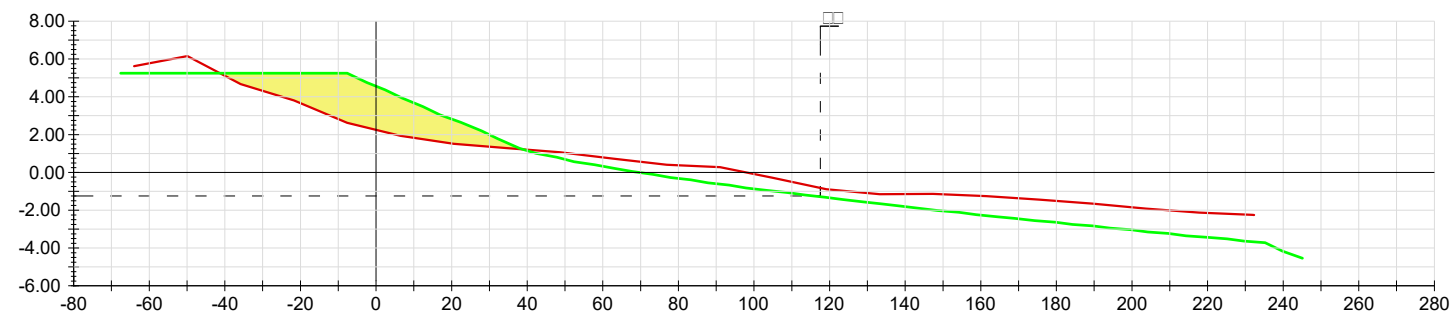
P-11

P-11	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	133.65 m ²



P-10

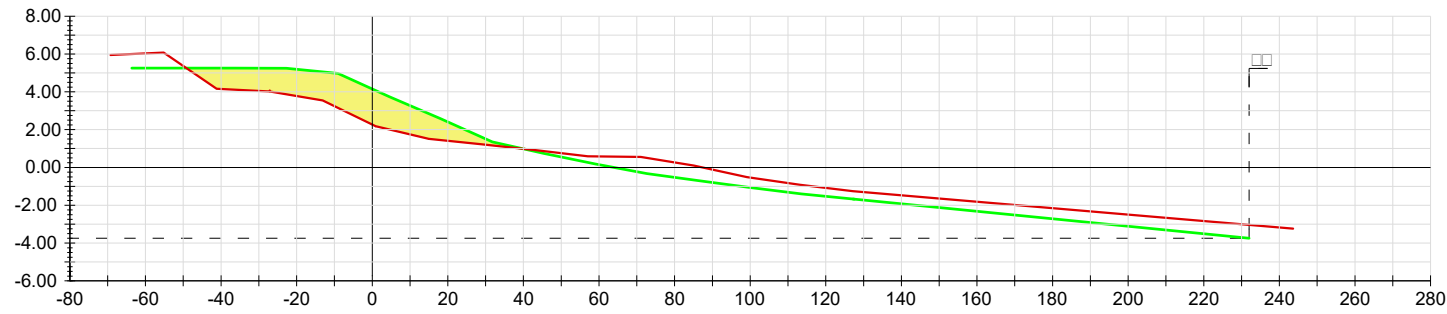
P-10	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	68.17 m ²



P-9

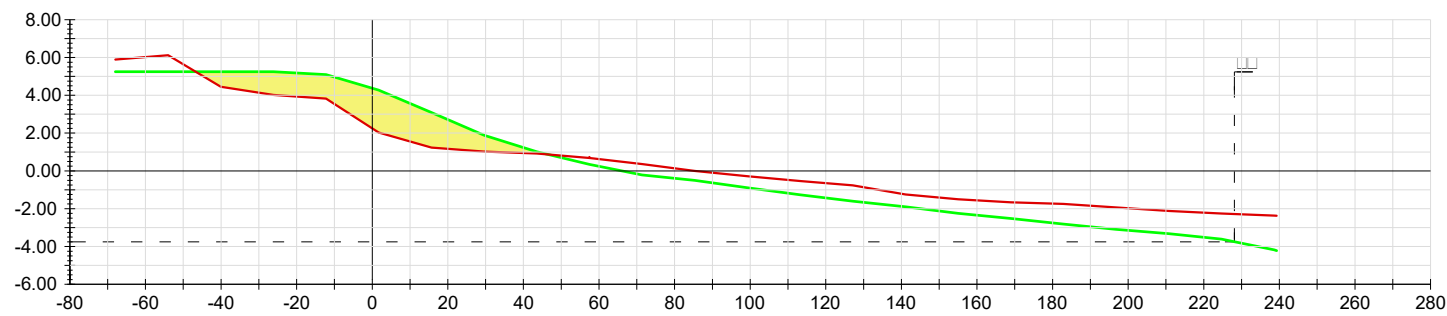
P-9	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	112.18 m ²

NOTA:
 - Las alturas y profundidades están referidas al Cerro Hidrográfico del Puerto de Isla Cristina.
 - La diferencia entre el CH del Puerto de Isla Cristina y el NMMA es de -1,745 m.



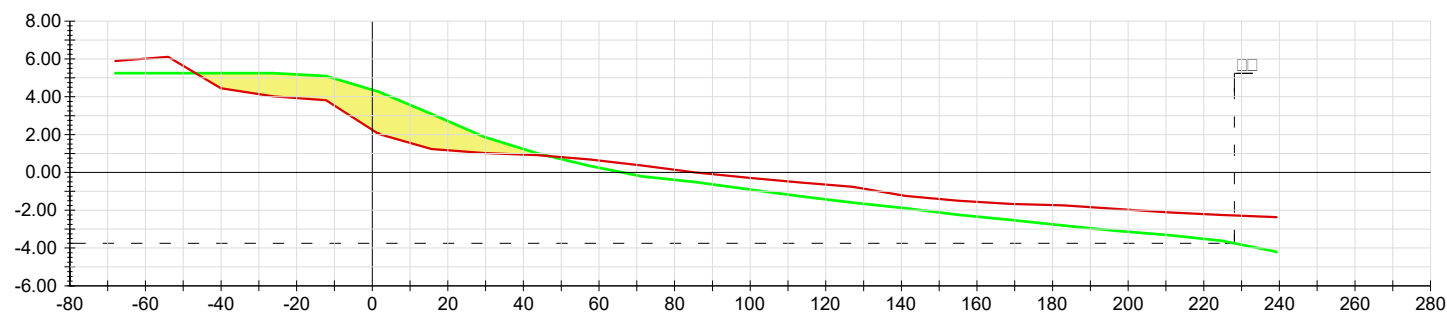
P-16

P-16	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	101.47 m ²



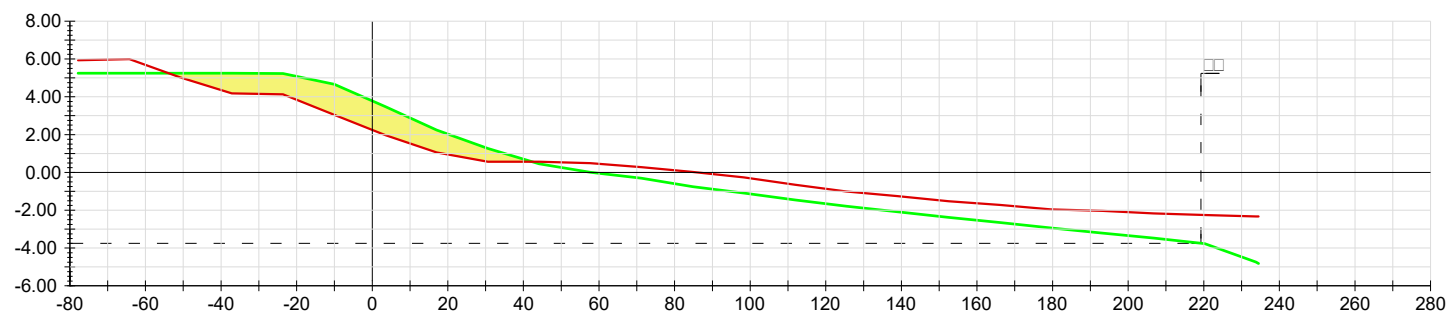
P-15

P-15	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	112.92 m ²



P-14

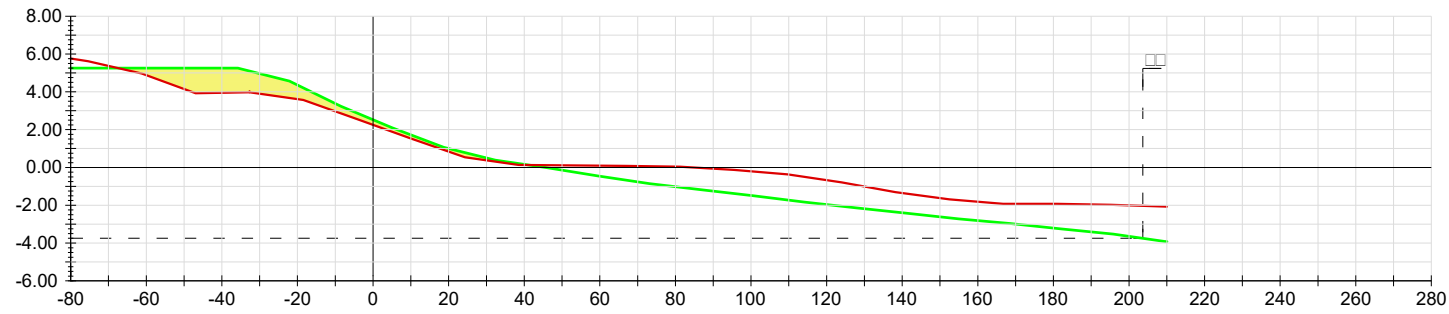
P-14	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	112.92 m ²



P-13

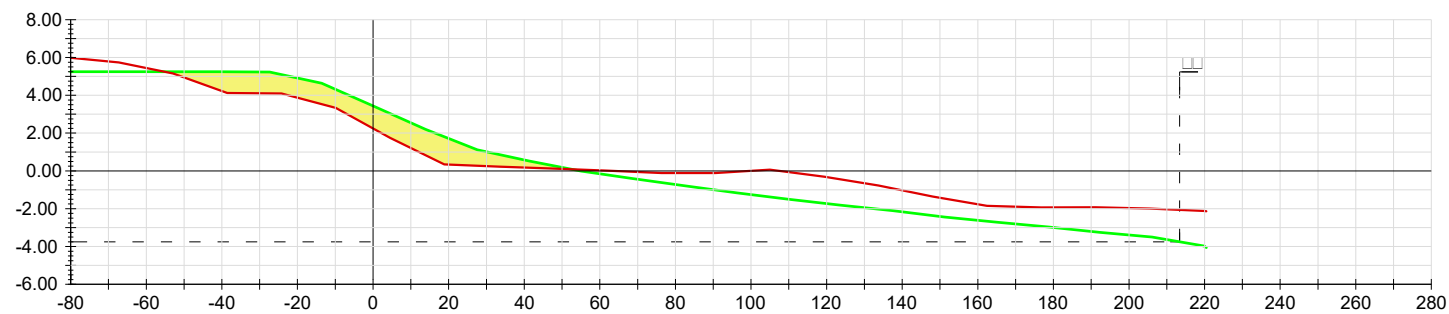
P-13	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	98.51 m ²

NOTA:
 - Las alturas y profundidades están referidas al Cero Hidrográfico del Puerto de Isla Cristina.
 - La diferencia entre el CH del Puerto de Isla Cristina y el NMMA es de -1,745 m.



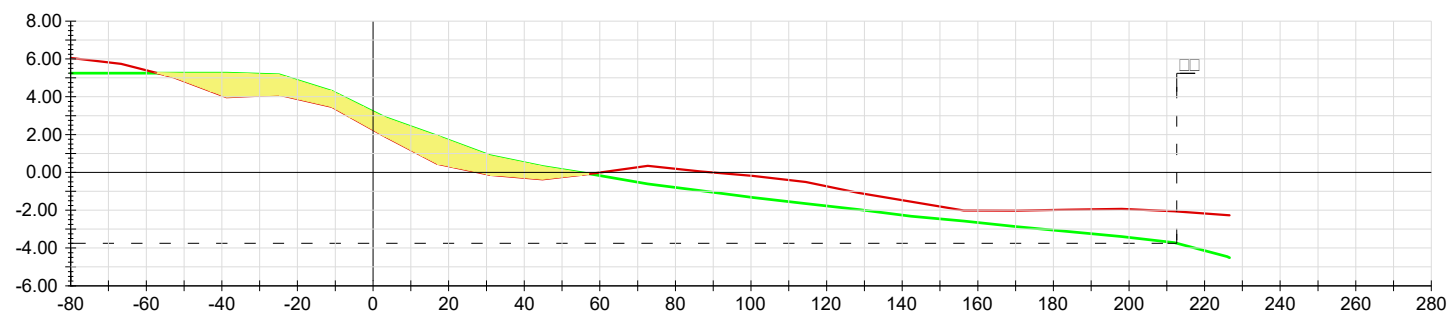
P-20

P-20	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	58.40 m ²



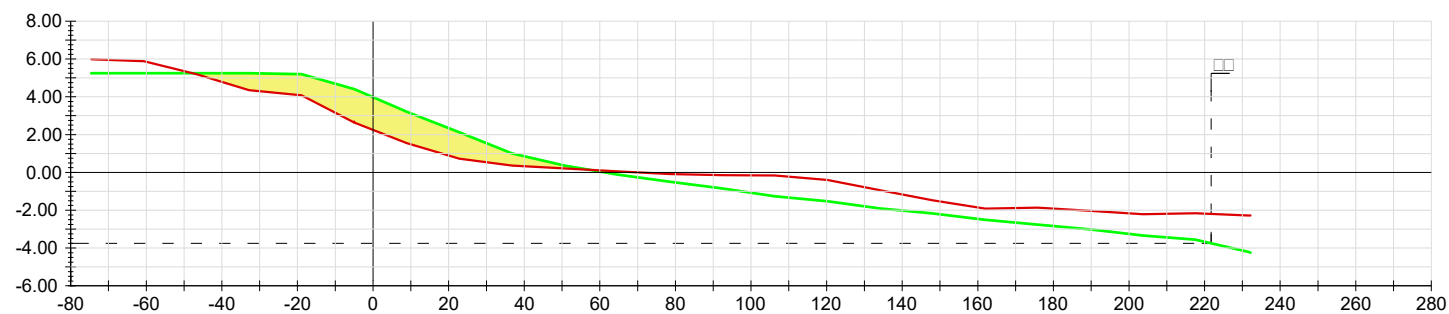
P-19

P-19	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	95.84 m ²



P-18

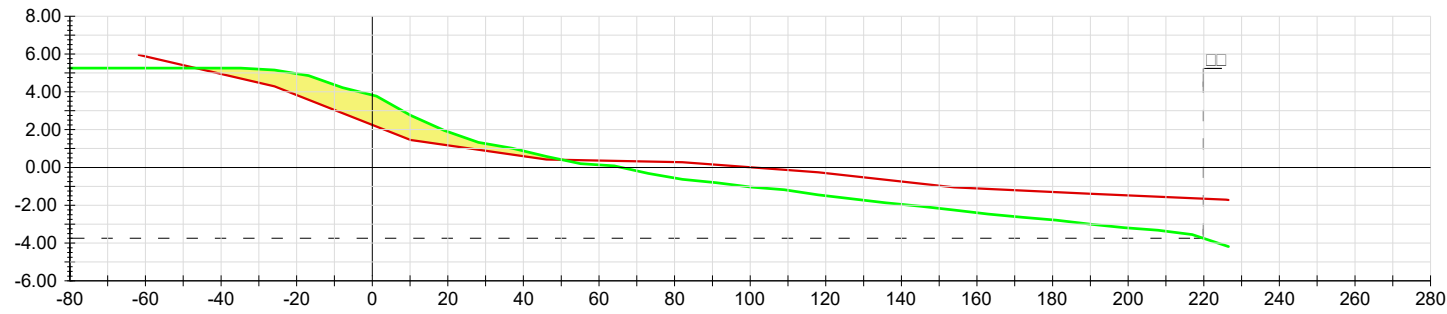
P-18	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	103.49 m ²



P-17

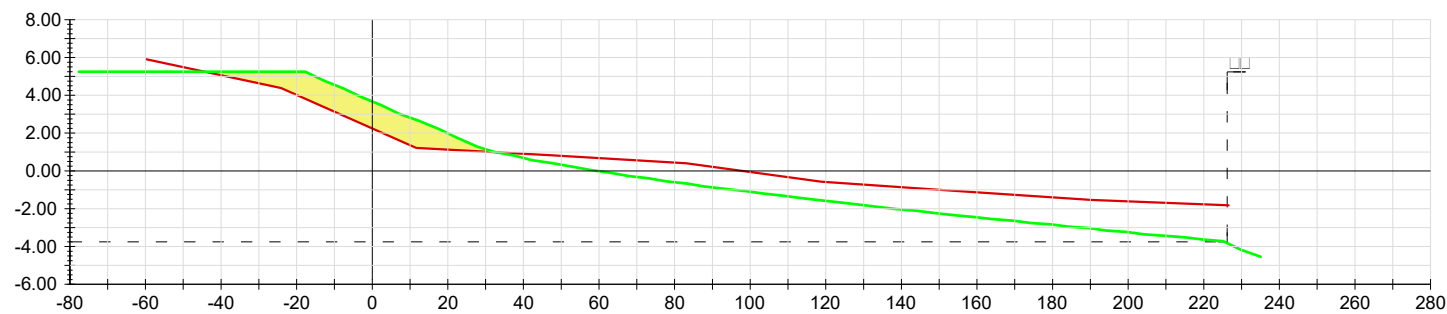
P-17	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	105.94 m ²

NOTA:
 - Las alturas y profundidades están referidas al Cero Hidrográfico del Puerto de Isla Cristina.
 - La diferencia entre el CH del Puerto de Isla Cristina y el NMMA es de -1,745 m.



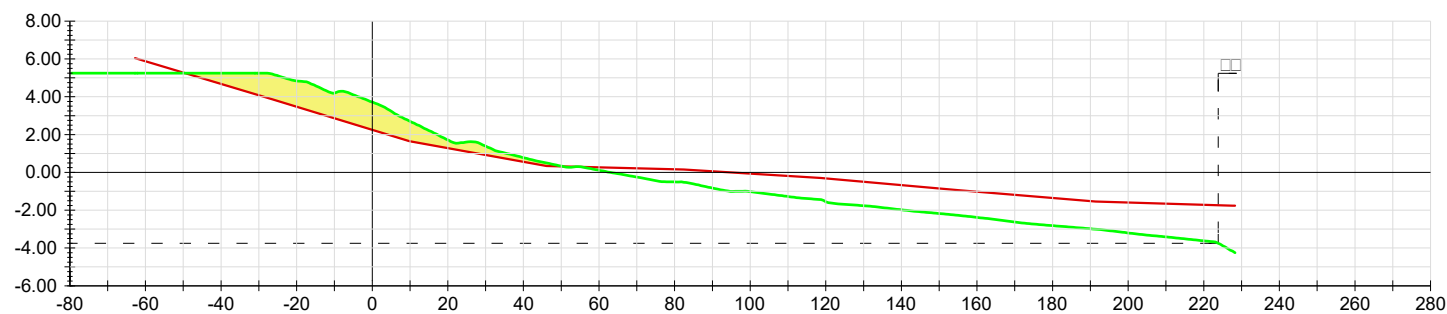
P-24

P-24	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	77.74 m ²



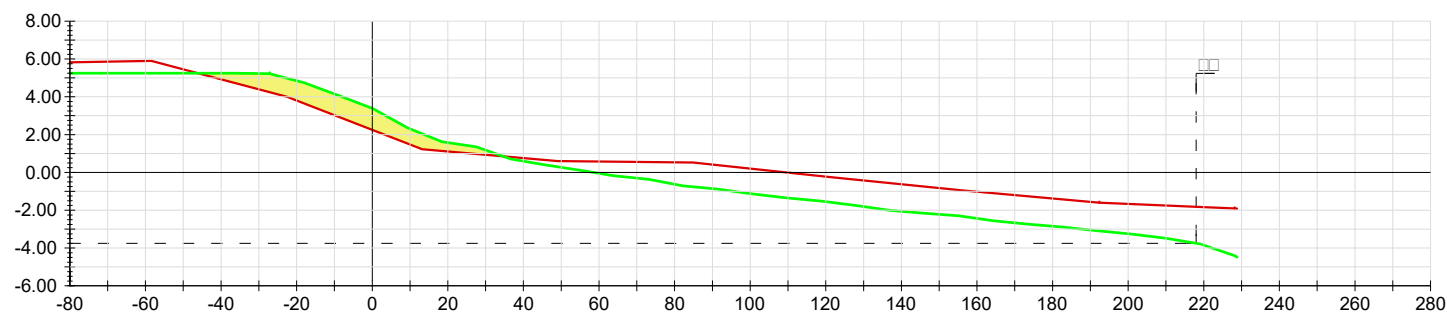
P-23

P-23	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	72.58 m ²



P-22

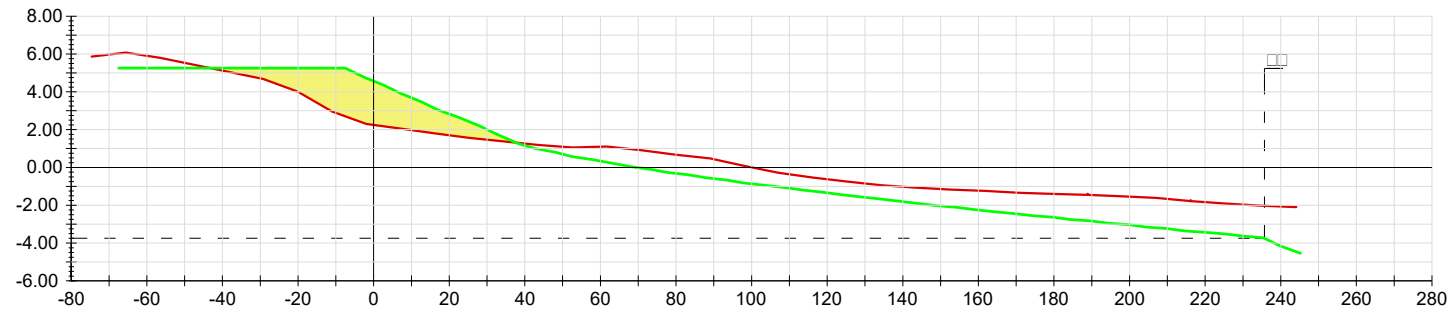
P-22	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	82.99 m ²



P-21

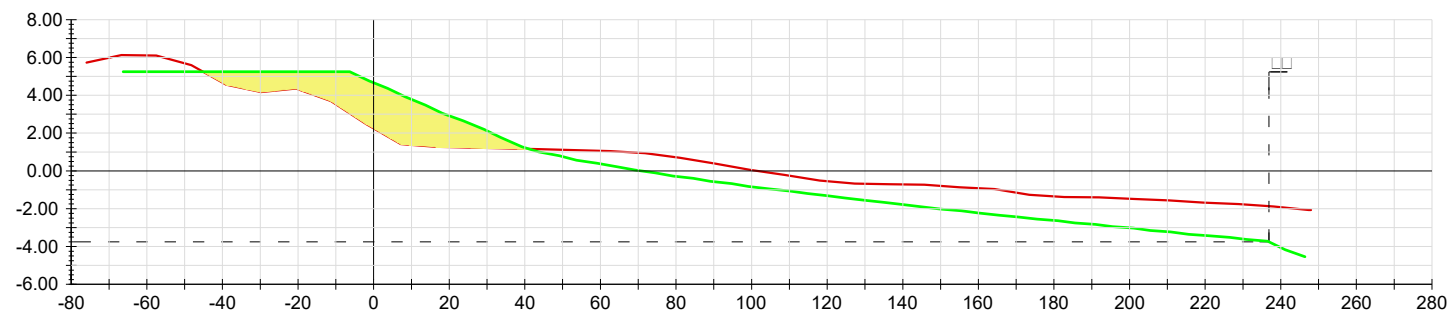
P-21	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	60.15 m ²

NOTA:
 - Las alturas y profundidades están referidas al Cero Hidrográfico del Puerto de Isla Cristina.
 - La diferencia entre el CH del Puerto de Isla Cristina y el NMMA es de -1,745 m.



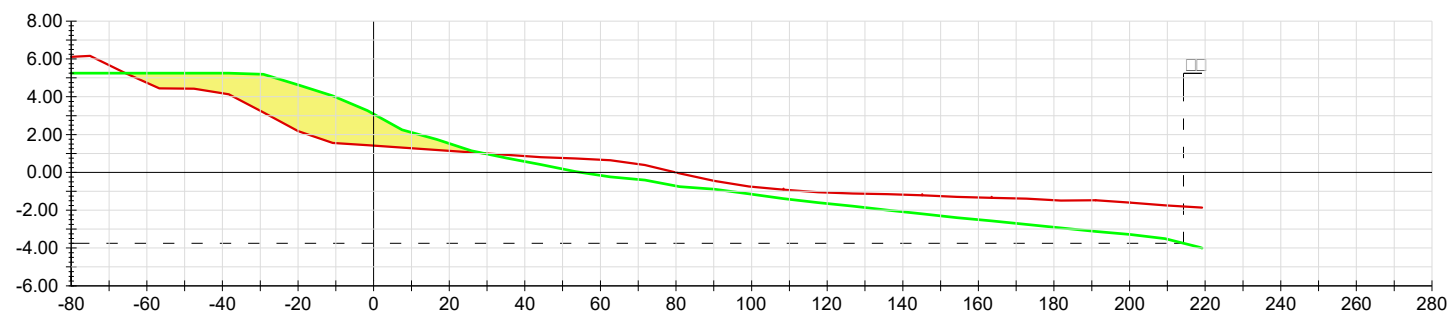
P-28

P-28	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	139.57 m ²



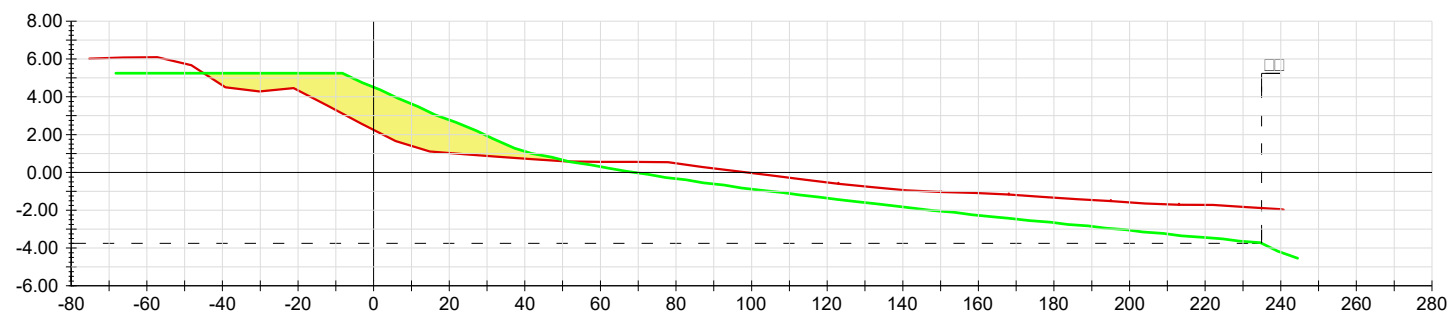
P-27

P-27	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	118.21 m ²



P-26

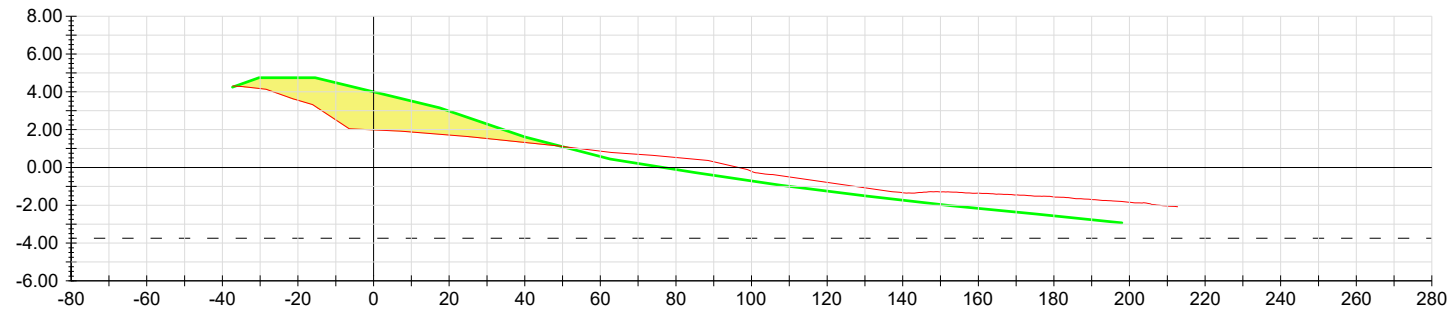
P-26	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	120.02 m ²



P-25

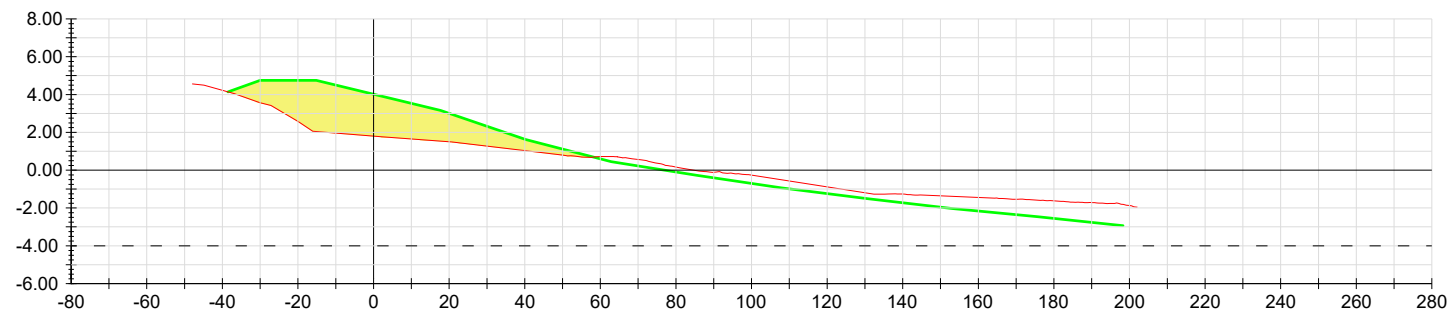
P-25	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	121.25 m ²

NOTA:
 - Las alturas y profundidades están referidas al Cero Hidrográfico del Puerto de Isla Cristina.
 - La diferencia entre el CH del Puerto de Isla Cristina y el NMMA es de -1,745 m.



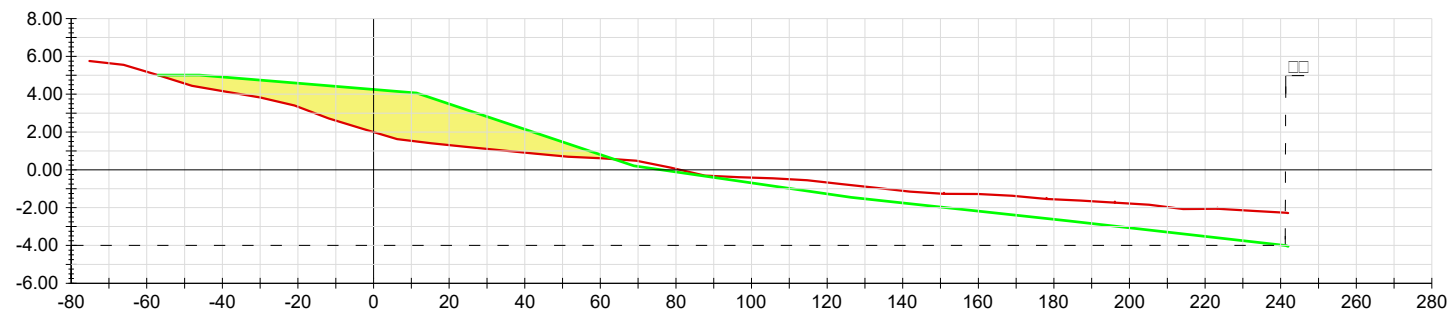
P-32

P-32	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	97.03 m ²



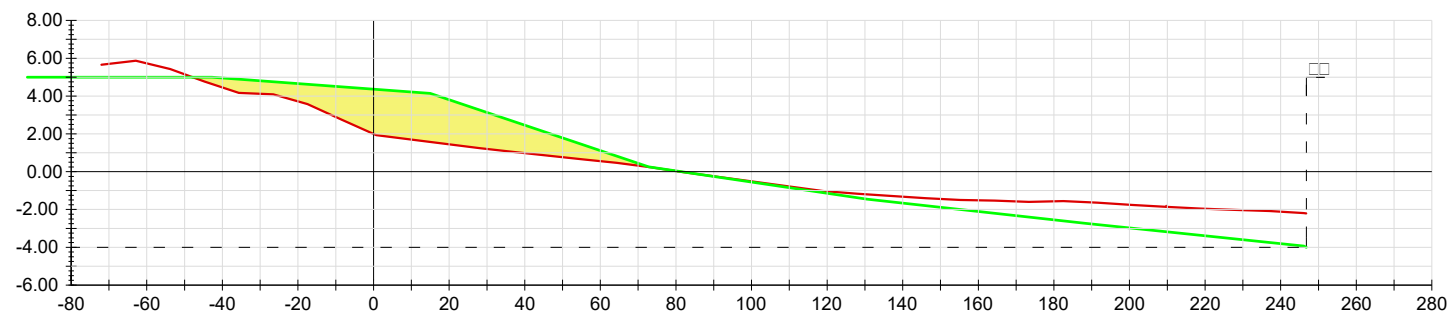
P-31

P-31	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	96.00 m ²



P-30

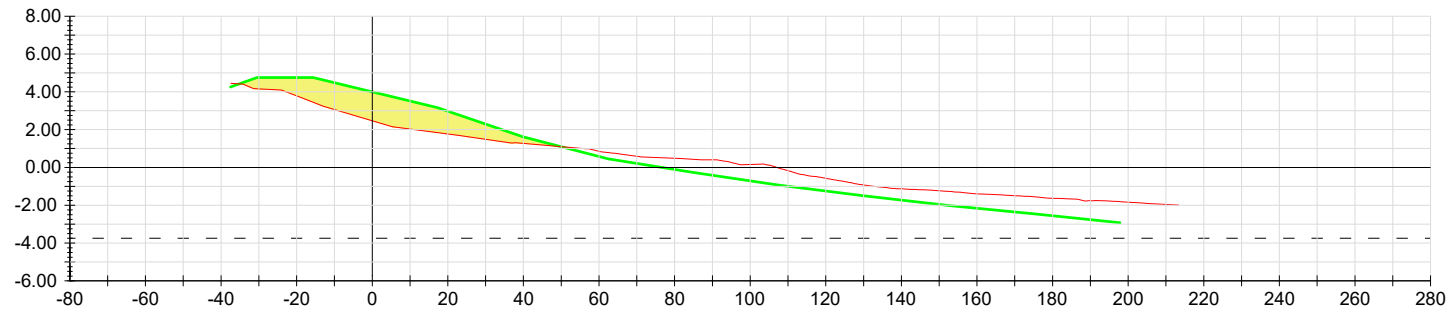
P-30	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	160.17 m ²



P-29

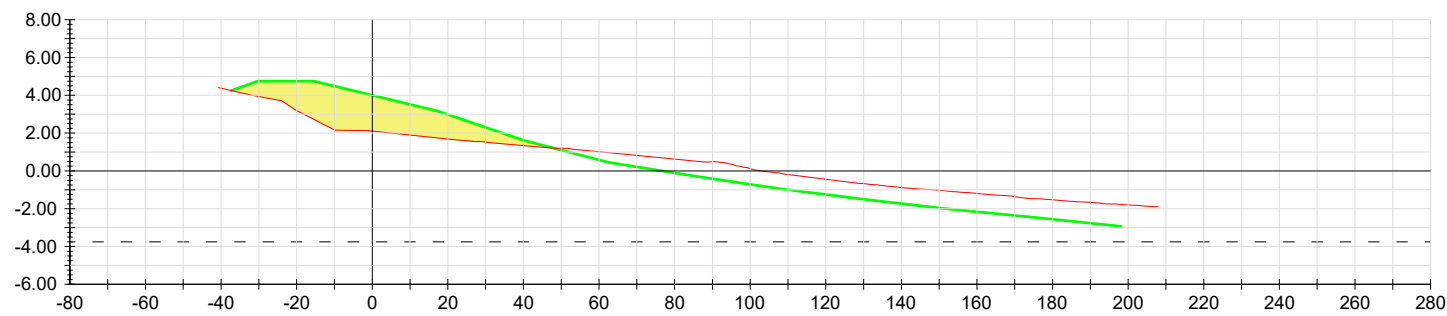
P-29	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	160.99 m ²

NOTA:
 - Las alturas y profundidades están referidas al Cero Hidrográfico del Puerto de Isla Cristina.
 - La diferencia entre el CH del Puerto de Isla Cristina y el NMMA es de -1,745 m.



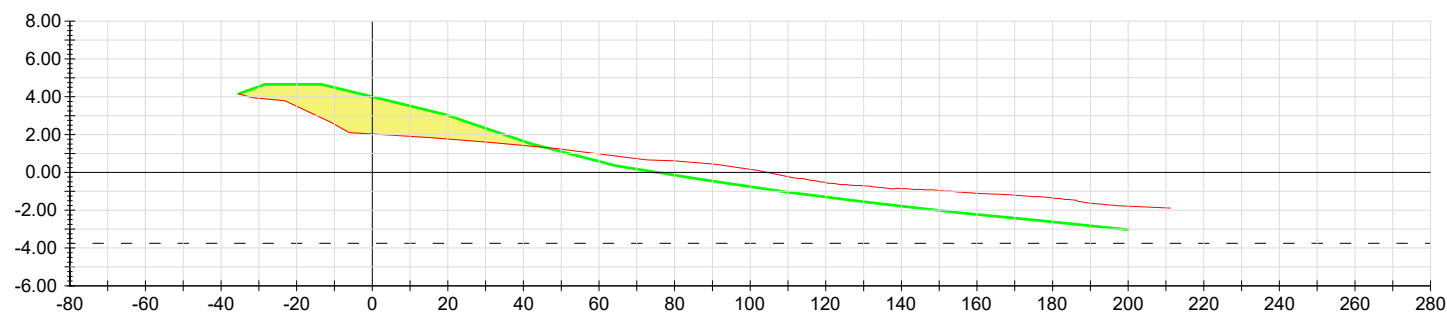
P-36

P-36	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	83.00 m ²



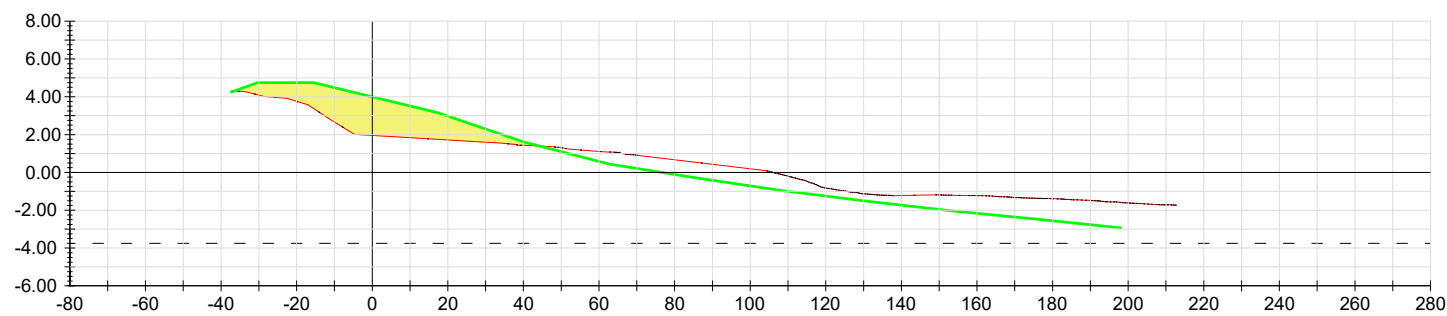
P-35

P-35	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	104.00 m ²



P-34

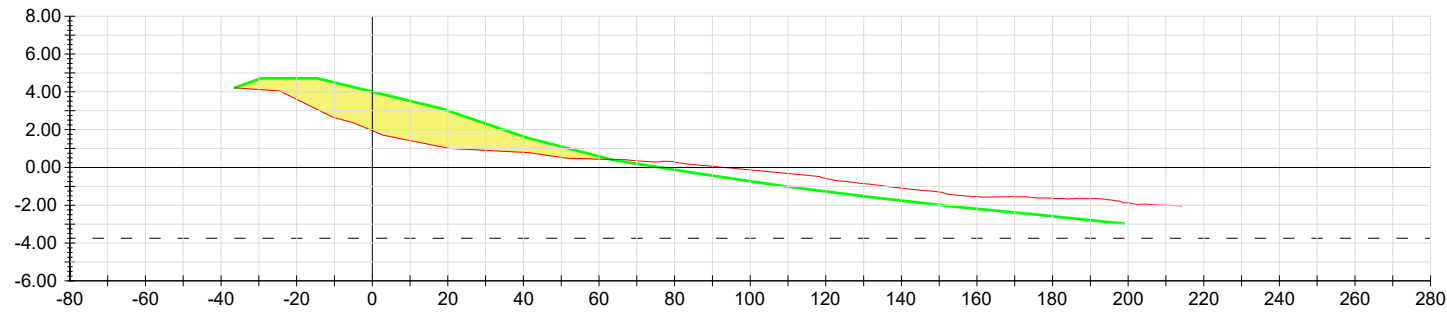
P-34	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	94.40 m ²



P-33

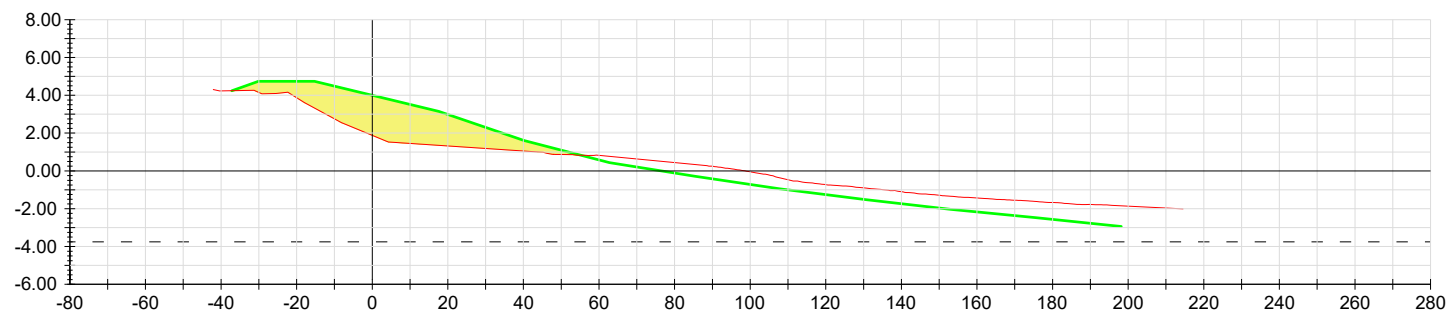
P-33	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	92.80 m ²

NOTA:
 - Las alturas y profundidades están referidas al Cero Hidrográfico del Puerto de Isla Cristina.
 - La diferencia entre el CH del Puerto de Isla Cristina y el NMMA es de -1,745 m.



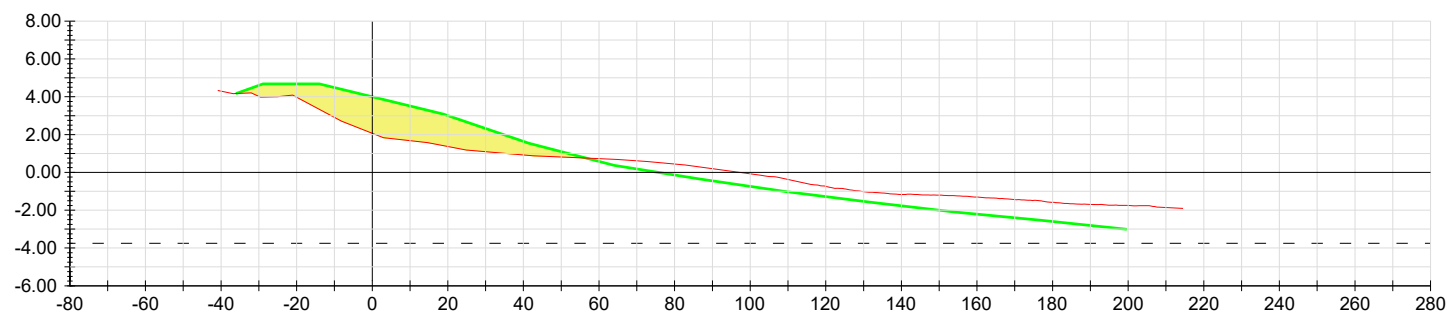
P-40

P-40	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	124.88 m ²



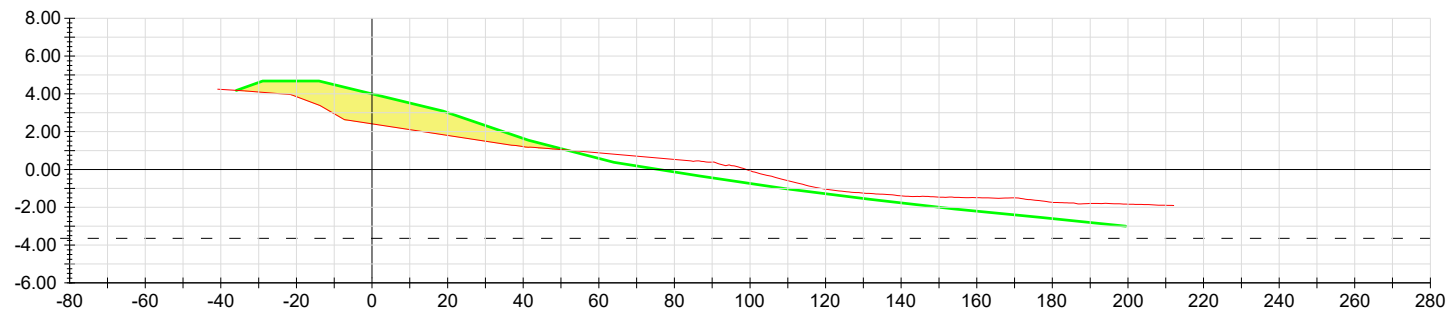
P-39

P-39	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	108.08 m ²



P-38

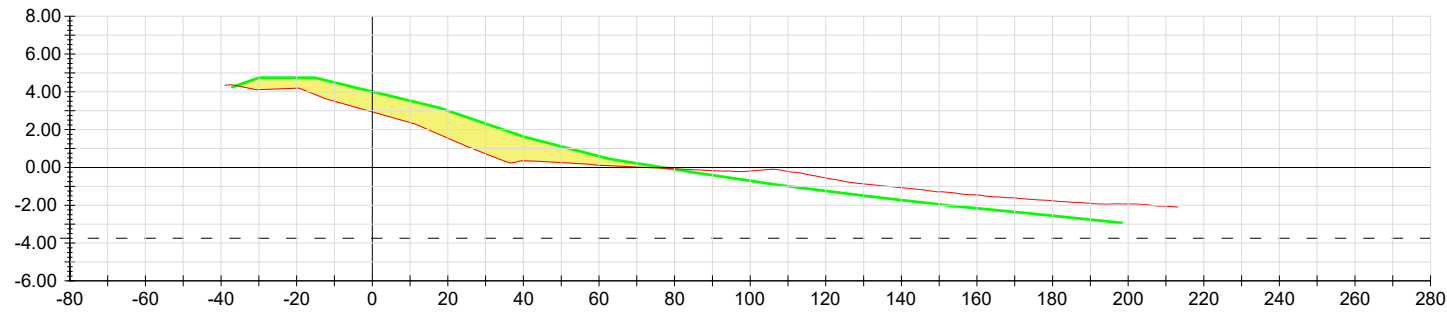
P-38	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	104.00 m ²



P-37

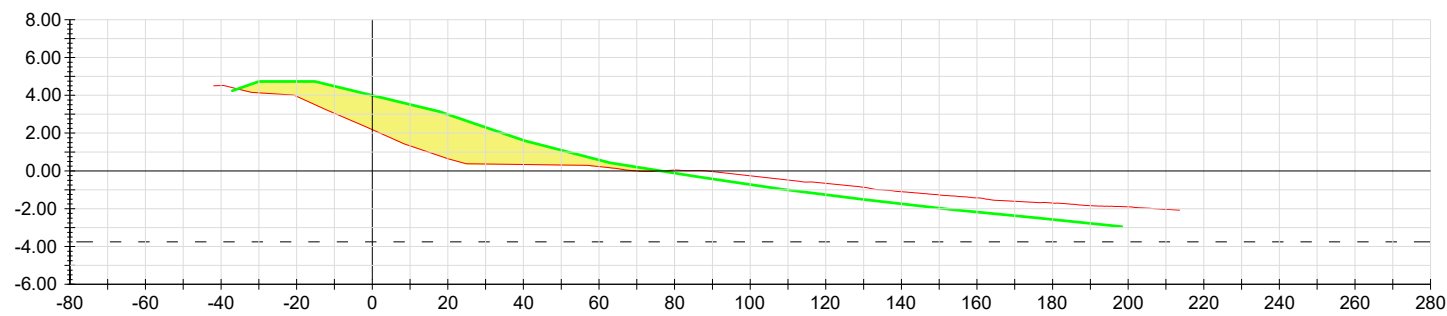
P-37	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	83.40 m ²

NOTA:
 - Las alturas y profundidades están referidas al Cero Hidrográfico del Puerto de Isla Cristina.
 - La diferencia entre el CH del Puerto de Isla Cristina y el NMMA es de -1,745 m.



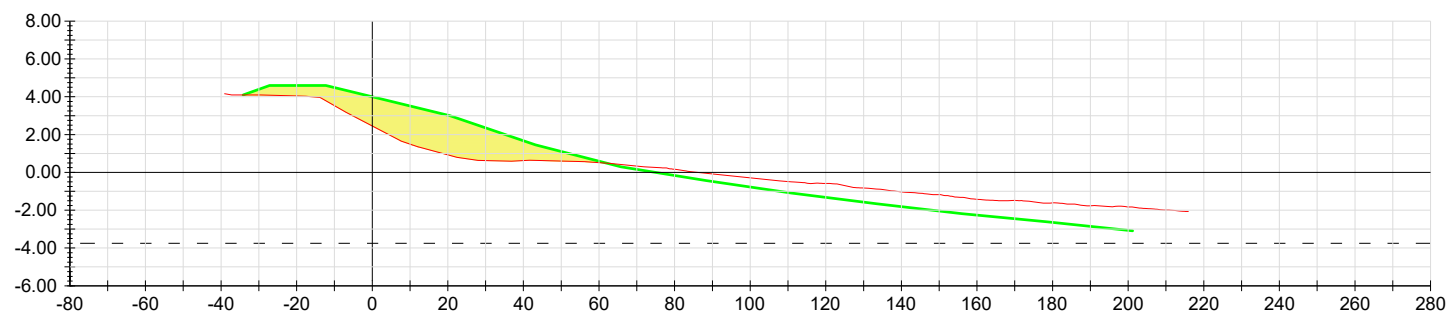
P-44

P-44	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	103.55 m ²



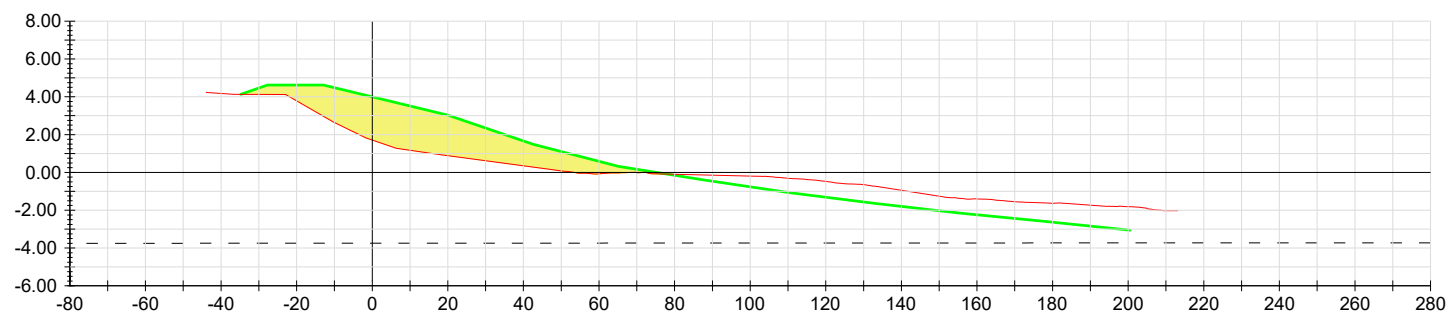
P-43

P-43	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	136.68 m ²



P-42

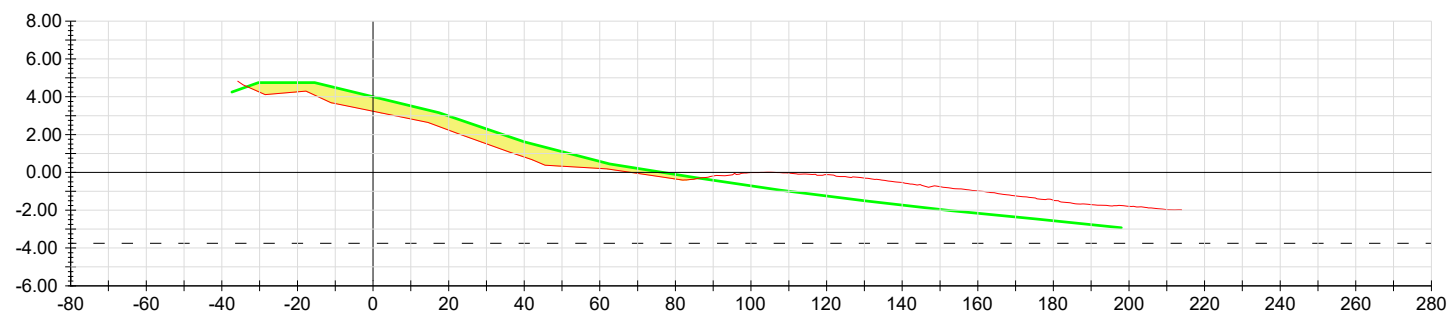
P-42	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	108.00 m ²



P-41

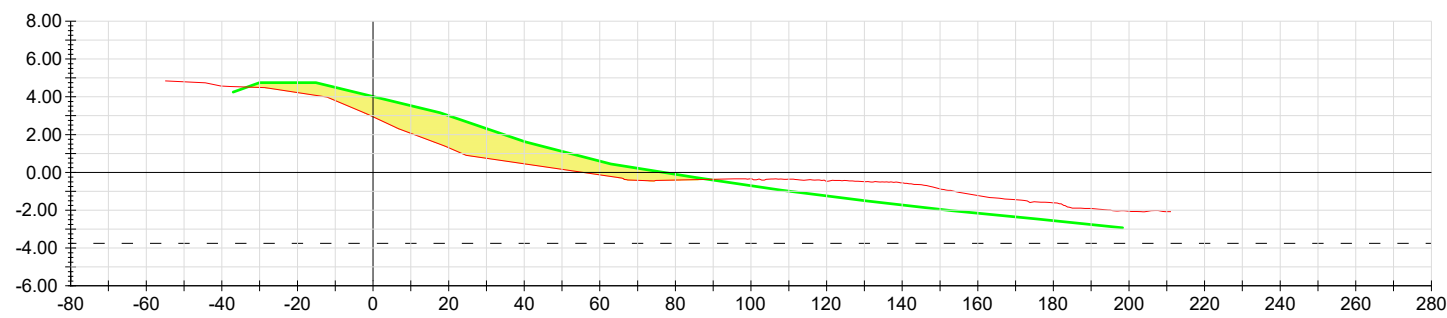
P-41	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	146.00 m ²

NOTA:
 - Las alturas y profundidades están referidas al Cero Hidrográfico del Puerto de Isla Cristina.
 - La diferencia entre el CH del Puerto de Isla Cristina y el NMMA es de -1,745 m.



P-46

P-46	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	71.60 m ²



P-45

P-45	ÁREA
APORTACIÓN DE ARENA	110.00 m ²

NOTA:
 - Las alturas y profundidades están referidas al Cero Hidrográfico del Puerto de Isla Cristina.
 - La diferencia entre el CH del Puerto de Isla Cristina y el NMMA es de -1,745 m.

LEYENDA

- PLAYA REGENERADA
- PLAYA SUMERGIDA
- ESPIGÓN EMERGIDO
- ESPIGÓN SUMERGIDO

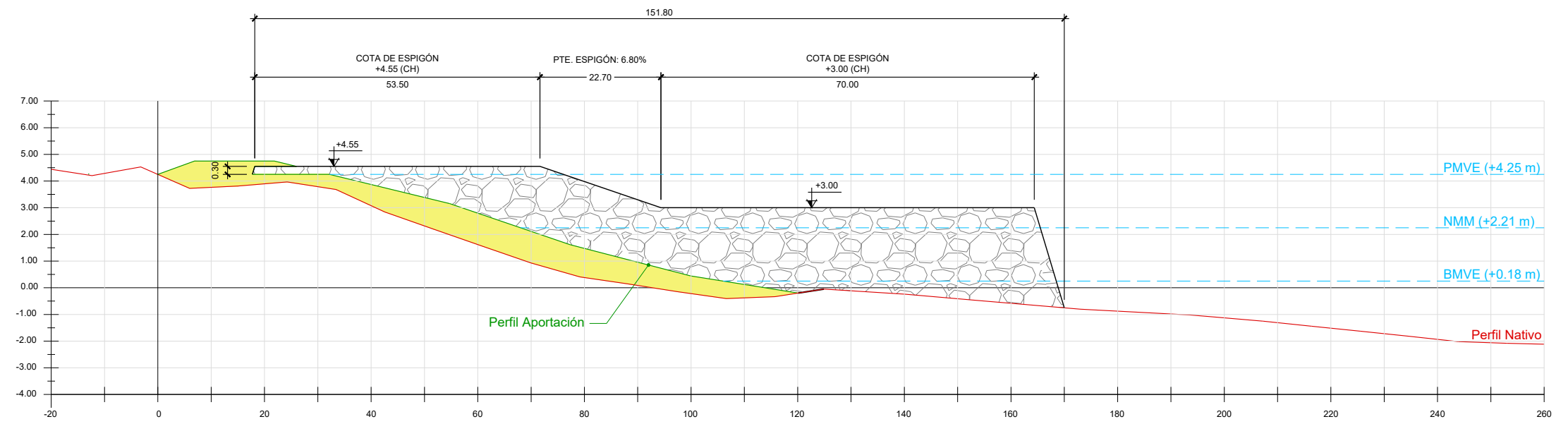
SISTEMA DE COORDENADAS
SISTEMA: ETRS 89
HUSO: 29

NOTA:

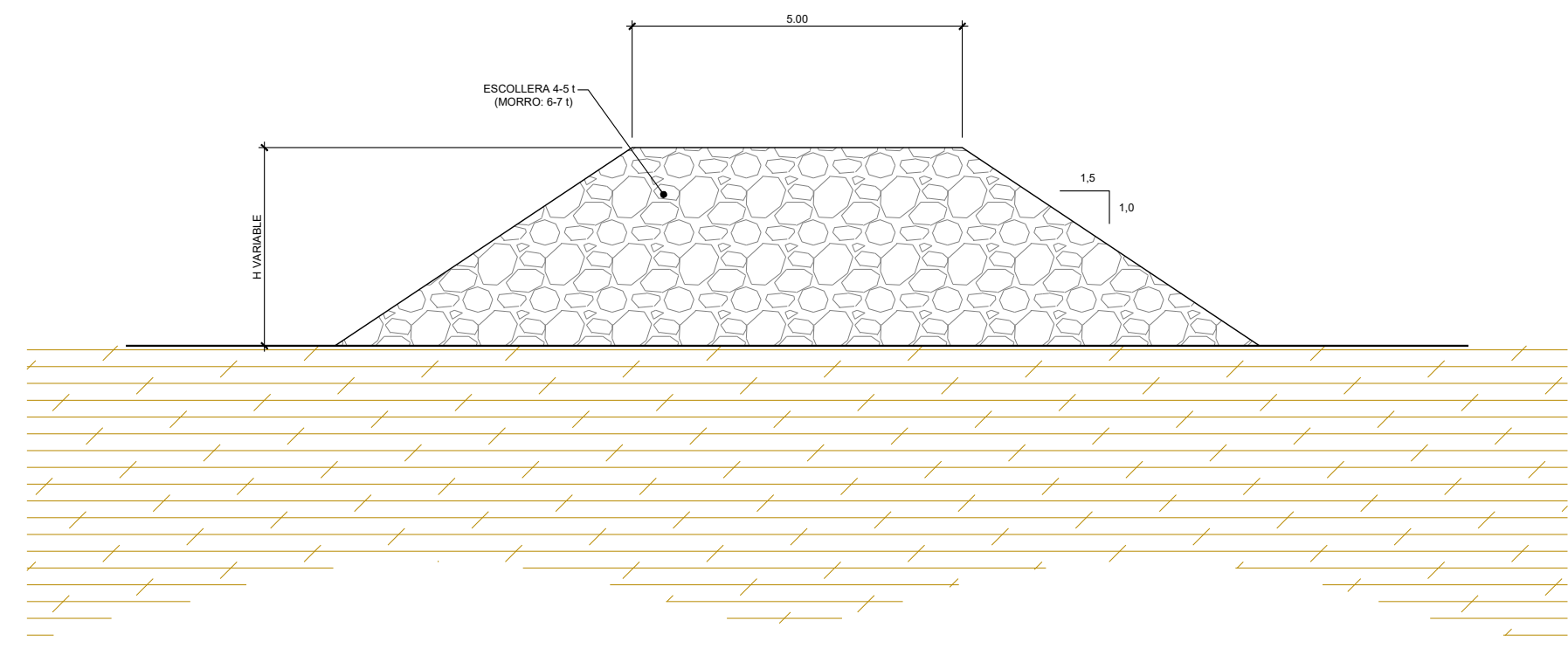
- Las alturas y profundidades están referidas al Cero Hidrográfico del Puerto de Isla Cristina.
- La diferencia entre el CH del Puerto de Isla Cristina y el NMMA es de -1,745 m.

DETALLE DE ESPIGÓN
ESCALA 1:1.000

PERFIL LONGITUDINAL
Escala H 1:500 / V 1:100



SECCIÓN TIPO
ESCALA 1:50



DOCUMENTO Nº 3
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE:

1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	1	3.10. COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS.....	13
1.1. DEFINICIÓN Y OBJETO DE ESTE PLIEGO	1	3.11. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN.....	13
1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	1	3.12. TRABAJOS NOCTURNOS	14
1.3. PLANOS	1	3.13. TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y DEFECTUOSOS.....	14
1.4. CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRORES	1	3.14. UNIDADES NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO.....	14
1.5. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA.....	1	3.15. MODIFICACIONES DE OBRA.....	14
1.6. OFICINA PARA LA DIRECCIÓN EN EL LUGAR DE LAS OBRAS.....	2	3.16. SONDEOS DE REPLANTEO, MEDICIÓN Y RECEPCIÓN.....	14
1.7. ÓRDENES AL CONTRATISTA	2	3.17. EQUIPOS DE TRANSPORTE Y RELLENO.....	15
1.8. LIBRO DE INCIDENCIAS	2	3.18. DESPERFECTOS PRODUCIDOS POR LOS TEMPORALES	15
1.9. PLIEGOS, INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICABLES	2	3.19. ESTUDIO TOPO-BATIMÉTRICO COMPARATIVO DE LA ZONA DE ACTUACIÓN	15
1.10. VIGILANCIA DE LAS OBRAS	3	3.20. ESCOLLERA MARÍTIMA DE PIEDRA NATURAL	15
1.11. PROGRAMA DE TRABAJOS.....	3	3.21. ACOPIOS TEMPORALES DE ESCOLLERA.....	17
2. CARÁCTERÍSTICAS O CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA.4	4	3.22. ARENA PARA LA REGENERACIÓN DE LA PLAYA	17
2.1. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.....	4	3.23. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE LÁMINA SEPARADORA ANTI-TURBIDEZ.....	18
2.2. ARENAS	5	3.24. SEÑALIZACIÓN MARÍTIMA	18
2.3. ESCOLLERA CLASIFICADA	5	3.25. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD.....	19
2.4. GEOTEXILES	8	3.26. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	19
2.5. OTROS MATERIALES	9	3.27. SUPERVISIÓN ARQUEOLÓGICA.....	19
2.6. MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES	10	3.28. JALONAMIENTO AMBIENTAL	19
2.7. PERSONAL DEL CONTRATISTA.....	10	3.29. GESTIÓN DE RESIDUOS.....	19
3. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	10	3.30. OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO	20
3.1. CONDICIONES GENERALES.....	10	4. EQUIPO Y MAQUINARIA.....	20
3.2. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO DE LAS OBRAS.....	10	4.1. MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES ADSCRITOS A LA OBRA.....	20
3.3. ACCESO A LAS OBRAS	11	5. MEDICIÓN Y ABONO.....	20
3.4. INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES	11	5.1. CONDICIONES GENERALES DE VALORACIÓN	20
3.5. COMIENZO DEL PLAZO Y ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	12	5.2. SISTEMA DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN NO ESPECIFICADO	21
3.6. CONDICIONES EN QUE DEBEN COLOCARSE LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA	12	5.3. PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS EN EL CONTRATO.....	21
3.7. CONTROL Y MINIMIZACIÓN DE CONTAMINACIONES	13	5.4. PRECIOS DE OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES	21
3.8. PRECAUCIONES EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS MARÍTIMOS	13	5.5. MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS E INCOMPLETAS	21
3.9. LIMPIEZA DE LAS OBRAS.....	13	5.6. OBRAS EN EXCESO	21
		5.7. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	21
		5.8. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA MEDICIÓN DE LAS OBRAS.....	22

5.9.	TRANSPORTES	22
5.10.	REPLANTEOS.....	22
5.11.	RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.....	22
5.12.	MEDIOS AUXILIARES Y ABONOS A CUENTA POR INSTALACIONES Y EQUIPOS	22
5.13.	DEFINICIÓN DE PRECIO UNITARIO	22
5.14.	ESCOLLERAS.....	23
5.15.	ARENA DE APORTACIÓN PARA LA REGENERACIÓN DE LA PLAYA	24
5.16.	GEOTEXTIL	25
5.17.	LÁMINA SEPARADORA ANTI-TURBIDEZ	25
5.18.	SEGURIDAD Y SALUD	25
5.19.	GESTIÓN DE RESIDUOS	25
5.20.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	25
5.21.	SUPERVISIÓN ARQUEOLÓGICA	25
6.	PRUEBAS Y ENSAYOS	25
6.1.	INSPECCIÓN Y ENSAYOS	25
6.2.	ENSAYOS DE RECEPCIÓN Y ENSAYOS DE CONTROL	25
7.	INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO	26
7.1.	DIRECCIÓN DE LAS OBRAS	26
7.2.	FUNCIONES DEL DIRECTOR	26
8.	CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN	27
8.1.	RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN	27
9.	CONSERVACIÓN DURANTE EL PERIODO DE GARANTÍA	27
9.1.	PLAZO DE GARANTÍA	27
9.2.	PLAZO DE CONSERVACIÓN DURANTE PERIODO DE GARANTÍA	27

1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.1. DEFINICIÓN Y OBJETO DE ESTE PLIEGO

Este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene por objeto, en primer lugar, estructurar la organización general de la obra; en segundo lugar, fijar las características de los materiales a emplear; así mismo, establecer las condiciones que debe cumplir el proceso de ejecución de la obra; y, por último, organizar la manera como deben realizarse las mediciones y el abono de las obras.

El presente pliego se aplicará a todas las obras necesarias para la realización de los trabajos contemplados en el proyecto "REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE LA ANTILLA-ISLANTILLA, TT.MM. DE LEPE E ISLA CRISTINA (HUELVA)".

1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras proyectadas consisten en regenerar el frente de playa hasta alcanzar un ancho mínimo de 70 m mediante la aportación artificial de arena junto con la construcción de un espigón en el extremo de levante y de orientación perpendicular a la línea de costa.

1.2.1. Espigón de levante

Con objeto de evitar las pérdidas de arena en la playa debidas al transporte longitudinal (con una dirección neta de oeste a este) en el extremo oriental de la playa se ha incluido un espigón perpendicular a la playa que efectúe una contención lateral de la arena y que se ha denominado espigón de levante.

Para el espigón se ha adoptado una sección tipo de dique en talud monocapa de baja cota de coronación, constituido por escollera de 4 a 5 t de peso en el cuerpo. En la zona del morro, donde la fuerza del oleaje es mayor, se ha optado por realizar el manto de protección con bloques de escollera de entre 6-7 t de peso. La anchura de coronación se ha fijado en 5 metros.

Con el objeto de minimizar el impacto visual del espigón, se proyecta la cota de coronación variable: el primer tramo está coronado a la cota +2,80 m CA (+4,55 CH), 30 cm por encima de la pleamar con una longitud de 53,50 m; el segundo tramo tiene una longitud de 22,70 m y una pendiente del 6,80%; finalmente, el último tramo tiene una longitud de 70 m y está coronado a la cota +1,25 m CA (+3,00 CH), de manera que en pleamar gran parte del espigón quedará sumergido.

1.2.2. Aportación de arena

La arena de aportación será de origen marino de un yacimiento ubicado frente a Punta Umbría, a unos 2,9 km de la línea de costa, con un tamaño medio $D_{50} = 0,50$ mm. El volumen total de aportación, considerando un factor de sobrellenado de $R_A = 1,05$, es de 491.454 m³.

1.3. 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.

1.4. CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRORES

Será de aplicación lo dispuesto en los dos últimos párrafos del Artículo 158 del Reglamento General de Contratación del Estado, en adelante R.G.C.

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.

1.5. 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.

1.5.1. 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 Reglamento General de Contratación del Estado, en adelante 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 (16 junio de 2000)

1.5.2. 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 negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

1.6. OFICINA PARA LA DIRECCIÓN EN EL LUGAR DE LAS OBRAS

El Contratista facilitará a la Dirección de Obra, 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 provisional de las obras.

En dicha oficina se mantendrá permanentemente el Libro de órdenes, a los efectos que estime oportuna la Dirección de la Obra.

1.7. 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.

1.8. LIBRO DE INCIDENCIAS

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 Órdenes 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.

1.9. 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.

Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- 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.

1.10. 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.

1.11. PROGRAMA DE TRABAJOS

Sin perjuicio del Programa de Trabajo que el Contratista haya presentado en su oferta y ajustándose a sus líneas generales con las modificaciones que la Propiedad haya introducido para la adjudicación, el Contratista deberá formular un programa de trabajo completo dentro del plazo que figura en el Pliego de Cláusulas Particulares, indicando plazos parciales y fecha de finalización de las obras. Este programa de trabajo será aprobado por la Propiedad al tiempo y en razón al Contrato, se incorporará al Pliego de Condiciones del Proyecto y adquirirá carácter contractual. La estructura del programa se ajustará a las indicaciones del Director de Obra.

El programa de Trabajo comprenderá:

1. La descripción detallada de la manera en que se ejecutarán las diversas partes de la obra definiendo, con criterios constructivos, el ritmo de las obras, las actividades, los enlaces entre actividades y duraciones que formarán el programa de trabajo, acompañado de un diagrama gráfico detallado (PERT, GANTT, diagrama espacio-tiempo).
2. Anteproyecto de las instalaciones con la indicación del plazo en que estarán acabadas, medios auxiliares y obras provisionales, incluidos caminos de servicio, balizamiento marítimo, oficinas de obra, alojamientos, almacenes, silos, etc. y justificación de su capacidad para asegurar el cumplimiento del programa.
3. Relación de la maquinaria que se utilizará, con la expresión de sus características, del lugar donde se encuentra cada máquina en el momento de formular el programa y de la fecha en que estará en la obra, así como la justificación de aquellas características que permitan realizar, conforme a las condiciones, las unidades de obra en las que se deban utilizar y las capacidades para asegurar el cumplimiento del programa.
4. Organización de personal que se destina a la ejecución de la obra, indicando dónde se encuentra el personal superior, medio y especialista en el momento de formular el programa y de las fechas en las que se incorporará a la obra.

5. Procedencia que se propone de los materiales a utilizar en la obra, ritmos mensuales de suministros, previsión de la situación, modo y cuantía de los almacenajes, medios de selección y tipo de transporte a utilizar.
6. Definición de los trabajos que se entienden como campaña de trabajo en el mar, justificación de la concordancia con la campaña definida y protección para resguardar la obra ejecutada durante cada campaña.
7. Relación de servicios que resultarán afectados por las obras y previsiones, tanto para respetar las servidumbres y limitaciones que impongan los diferentes organismos y su reposición como para la obtención, en caso necesario, de las licencias para hacerlo.
8. Programa temporal de ejecución de cada una de las unidades que compongan la obra, estableciendo el presupuesto de la obra que cada mes se ejecutará concretamente, y teniendo en cuenta explícitamente los condicionantes que para la ejecución de cada unidad representan las otras, así como otros particulares no comprendidos en ellos.
9. Valoración mensual y acumulada de cada una de las Actividades programadas y del conjunto de la obra.

El programa se estudiará de modo que no se produzcan interferencias que puedan afectar la explotación de las obras.

Durante el transcurso de la ejecución de las obras, el Contratista deberá actualizar el programa establecido para la contratación, siempre que, por modificación de las obras, modificaciones en las secuencias o procesos y/o retrasos en la realización de los trabajos, la Propiedad lo crea conveniente.

La Dirección de Obra tendrá facultad de prescribir al Contratista la formulación de estos programas actualizados y participar en su redacción.

Además, el Contratista deberá establecer periódicamente los programas parciales de detalle de ejecución que la Dirección de obra crea convenientes. Si es preciso hacer trabajos de noche deberán autorizarse por la Dirección de Obra y solamente se realizarán en las unidades de obra que indique, e irán a su cargo las Instalaciones de alumbrado que ordene el Director de Obra, así como su mantenimiento.

Conjuntamente con el programa de trabajos se acompañará el programa de Control de Producción que implantará el Contratista para garantizar la calidad de la obra ejecutada. En este programa se especificarán los siguientes aspectos:

- 1) Empresa o entidad encargada del control de producción.
- 2) Medios humanos y materiales previstos en función de los ritmos de obra que figuran en el Programa de Trabajos. Se especificarán los ensayos y pruebas a realizar en el laboratorio de la obra y si es preciso, los que se realicen fuera de la obra.
- 3) Se indicarán los niveles de control o ritmos de actuación establecidos en función de la producción y se indicarán expresamente las pautas por las que se regirá la permanencia o paso de un nivel de control a otro.
- 4) Plazo en que se montará a pie de obra un laboratorio en condiciones de poder cumplir el cometido.

El Contratista se someterá, tanto en la redacción de los programas de trabajos generales como parciales de detalle, a las normas e instrucciones que le dicta la Dirección de Obra.

2. CARÁCTERÍSTICAS 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. ARENAS

Características generales:

Los gránulos tendrán forma redondeada o poliédrica. La composición granulométrica será la adecuada a su uso, compatible con la arena nativa de la playa; o si no consta, la que establezca explícitamente la Dirección de Obra. No tendrá arcillas, margas u otros materiales extraños.

Contenido de piritas u otros sulfuros oxidables: 0%.

Contenido de materia orgánica (UNE 7-082): Bajo o nulo.

Arena para regeneración de la playa

Se efectuarán las siguientes tareas:

- Control de que la extracción se realizará en las zonas indicadas por la Dirección de Obra.
- Medición de volúmenes de arena aportados.
- Toma de seis (6) muestras de fondo en la zona de aportación antes del inicio de las obras, análisis completo de acuerdo a lo indicado en las "Instrucción técnica para la Gestión Ambiental de las Extracciones Marinas para la Obtención de Arena" redactadas por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar y preparación del Informe para entregar a la Dirección de las Obras antes del inicio de las obras.
- Toma de muestras en obra (en la cántara de la draga) a intervalos homogéneos que representan cada uno del orden de quinientos (500) metros cúbicos (m³) de material.
- Ensayos granulométricos de las muestras obtenidas.

- Informe diario que recoja para la Dirección de Obras como mínimo la siguiente información:
 - Análisis granulométricos de cada muestra empleando la serie de tamices ASTM 4, 10, 18, 25, 35, 60, 80, 120, 200 y 230.
 - Análisis granulométricos de la mezcla representativa, entendiendo como tal, las características granulométricas que proporcione el promedio de los porcentajes retenidos en peso por cada tamiz de todas las muestras tomadas hasta ese momento.
 - Cálculo de los parámetros \varnothing_{16} , \varnothing_{50} y \varnothing_{84} , para cada toma de muestra y mezcla representativa.
 - Evaluación de la mezcla compuesta o maestra del volumen total aportado siguiendo la metodología explicada.

2.3. 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 del espigón, 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 (15º 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:

ENSAYOS

Pérdida de peso de la muestra

- | | |
|---|-----------|
| a) Coeficiente de desgaste Los Ángeles | < del 40% |
| b) Pérdida por la acción del sulfato magn | < del 15% |
| c) Pérdida por la acción del sulfato sódico SO4 Na2 | < del 10% |
| d) Absorción | < del 1% |

Granulometría:

A menos que en los planos del Proyecto se especifique otra solución, las escolleras naturales a emplear en la construcción de las obras se clasifican en las siguientes categorías, de acuerdo con la masa y características de sus cantos y con los lugares de colocación en obra, que habrán de ser precisamente los que para cada peso se indican en los planos y en los artículos correspondientes del presente Pliego. Los intervalos de masas aceptables para cada categoría se especifican en la siguiente tabla, debiéndose cumplir que al menos un 50% de los cantos tengan una masa igual o superior a la nominal o media, M₅₀.

Categoría de la escollera (Masa nominal o media)	M (masa del canto en kg)
Escollera de 6.500 kg (M ₅₀ = 6.500 kg)	6.000 kg ≤ M ≤ 7.000 kg
Escollera de 4.500 kg (M ₅₀ = 5.000 kg)	4.000 kg ≤ M ≤ 5.000 kg
Escollera de 3.000 kg (M ₅₀ = 3.000 kg)	2.000 kg ≤ M ≤ 4.000 kg
Escollera de 1.500 kg (M ₅₀ = 1.500 kg)	1.000 kg ≤ M ≤ 2.000 kg
Escollera de 500 kg (M ₅₀ = 500 kg)	450 kg ≤ M ≤ 550 kg
Escollera de 200 kg (M ₅₀ = 200 kg)	150 kg ≤ M ≤ 300 kg
Escollera de 100 kg (M ₅₀ = 100 kg)	75 kg ≤ M ≤ 150 kg
Todo uno (escollera sin clasificar)	1 kg ≤ M ≤ 100 kg

La escollera sin clasificar, o todo uno de cantera, estará constituida por materiales de detritus de cantera toscos y de diversos tamaños. En cualquier muestreo se cumplirá que el material de masa inferior a un kilogramo (< 1 kg) no superará el cinco por ciento (5%) del total de la muestra, y que el de masa superior a los cincuenta kilogramos (> 50 kg) no superará el cinco por ciento (5%) del total de la muestra. La masa máxima admisible de las piezas del todo uno no superará los cien kilogramos (100 kg) por unidad.

La Dirección de Obra podrá exigir que la carga de la escollera sin clasificar se efectúe por medio de una pala cargadora con cuchara de fondo enrejado del tamaño mínimo de la escollera, y sin llenarla totalmente, para separar las piedras del polvo y material fino.

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro y almacenamiento: De manera que no se produzcan fragmentaciones.

Si existen diferentes tipos de piedra en obra, el suministro y almacenamiento se hará individualizado para cada tipo de bloque.

Control de calidad

El Contratista, a su costa, efectuará en un laboratorio oficial los siguientes ensayos físicos, de la piedra que proponga, con anterioridad a su utilización en obra:

- Peso específico árido seco en aire (UNE-7083-ASTM-C-127)
- Peso específico aparente saturado
- Peso específico real
- Absorción de agua (ASTM-697)
- Estabilidad frente a la acción de las soluciones de sulfato sódico o magnésico (UNE-7136)
- Desgaste de Los Ángeles (NLT-149/72) (ASTM-C127)
- Resistencia a la compresión sobre probetas desecadas a 110°C y saturadas (UNE-7242) (ACI-301) (ASTM-C170)
- Contenido en sulfuros (GOMA)
- Contenido de carbonatos (NLT-116)

- Inmersión: Se mantendrá una muestra sumergida en agua dulce o salada a quince grados (15°C) de temperatura durante treinta (30) días comprobando su reblandecimiento o desintegración. Posteriormente se realizará sobre estas muestras el ensayo de desgastes de Los Ángeles.

El Contratista quedará también obligado a presentar un informe geológico de la cantera en el que se determine la clasificación geológica de la piedra y si las fisuras, vetas, planos de rotura u otros planos de poca resistencia están espaciados a suficiente distancia para poder obtener cantos de las escolleras del peso que se ha indicado en este artículo. La piedra que haya de emplearse se aceptará después de que se haya comprobado su calidad en la forma indicada, a satisfacción de la Dirección de Obra.

Todas las pruebas adicionales de la piedra que se juzguen necesarias durante la marcha de los trabajos serán efectuadas por el Contratista a su costa. La piedra será inspeccionada por el Contratista en la cantera antes de su envío, así como en el lugar de trabajo antes de su colocación en obra. La aprobación preliminar de la cantera o de las muestras presentadas no significará la renuncia al derecho que tiene la Dirección de Obra a rechazar cualquier tipo de piedra que no reúna las condiciones requeridas.

Si durante la ejecución de los trabajos, el Contratista propone el empleo de piedra procedente de una cantera diferente a la cantera o canteras previamente aprobadas, su aceptación estará sujeta a la aprobación de la Dirección de Obra, y se basará en el informe y ensayos antes indicados. Tales pruebas serán a costa del Contratista y los resultados de las mismas, con muestras, se presentarán a la Dirección de Obra por lo menos quince (15) días antes del transporte de la piedra a pie de obra. La piedra rechazada por la Dirección de Obra, que no cumpla los requisitos exigidos en este Pliego, será retirada por el Contratista rápidamente, no volverá a la obra y será satisfactoriamente reemplazada. Si el Contratista no lo efectúa o se demorase en quitar o reemplazar la piedra rechazada, podrá efectuarlo la Propiedad, descontando los gastos que se ocasionen de las cantidades que haya de abonar al Contratista.

El Contratista comprobará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el presente Pliego mediante los ensayos en él indicados que se realizarán sobre una muestra representativa como mínimo con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes.
- Cuando se cambie de cantera o préstamo.
- Cuando se cambie de procedencia o frente.
- Cada 20.000 t a colocar en obra.

Por otra parte, se controlará con la frecuencia que la Dirección de Obra estime conveniente, que los acopios efectuados en cantera u obra son del peso correspondiente a su categoría, para ello la Dirección de Obra elegirá diez (10) piedras del acopio, hallándose el peso de cada una de ellas, y no admitiéndose las partidas que presentan bloques o cantos de peso inferior al peso mínimo establecido para cada tipo y categoría en los apartados anteriores de este Pliego.

Normativa de obligado cumplimiento

PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

2.4. GEOTEXTILES

Definición

Lámina formada por fieltros de tejido sintético. Genéricamente se pueden considerar los siguientes materiales:

- Filtro de polipropileno formado por filamentos sintéticos continuos unidos térmicamente
- Filtro de poliéster termoestable realizado con fibras de poliéster sin tejer, consolidado mecánicamente mediante punzonamiento
- Filtro con un 70% de fibras de polipropileno y un 30% de fibras de polietileno, sin tejer, termosoldado
- Filtro tejido de fibras de polipropileno
- Fibra de vidrio con inserción de hilos de refuerzo longitudinales

En el presente proyecto el geotextil se empleará como lámina separadora anti-turbidez que evite la dispersión de los finos puestos en suspensión durante las operaciones de dragado y vertido de arena y colocación de escollera. En este caso se empleará lámina de geotéxtil no tejido de polipropileno, con un peso mínimo de 300 g/m².

Características generales

La función principal del geotextil puede ser:

- F: Filtración
- S: Separación
- R: Refuerzo
- D: Drenaje
- P: Protección

En el caso del presente proyecto sus funciones serán Filtración y Separación (S + F) de los finos puestos en suspensión durante las operaciones marítimas.

La lámina extendida presentará un aspecto uniforme y sin defectos. Los bordes serán rectos.

Será resistente a la perforación y a los esfuerzos de tracción en su plano.

Será permeable al agua y al vapor.

Resistirá la acción de los agentes climáticos y las sustancias activas naturales del suelo.

Los geotextiles que no se hayan sometido al ensayo de resistencia a la intemperie deben recubrirse antes de las 24 h desde su colocación

Las características exigidas para los geotextiles están en función del uso y vienen reguladas por la norma correspondiente. La relación uso-norma-funciones, es la siguiente:

- UNE-EN 13249: Carreteras y otras zonas de tráfico, excepto vías férreas y capas de rodadura asfáltica): F, R, F+S, F+R+S
- UNE-EN 13250: Construcciones ferroviarias: F, R, F+S, F+R+S
- UNE-EN 13251: Movimientos de tierras, cimientos y estructuras de contención: F, R, F+S, R+S, +R, F+R+S
- UNE-EN 13252: Sistemas de drenaje: F, D, F+S, F+D, F+S+D
- UNE-EN 13253: Obras para el control de la erosión: protección costera y revestimiento de taludes: F, R, F+S, R+S, F+R, F+R+S
- UNE-EN 13254: Construcción de embalses y presas: F, R, P, F+S, R+S, F+R, R+P, F+R+S
- UNE-EN 13255: Construcción de canales: F, R, P, F+S, R+S, F+R, R+P, F+R+S
- UNE-EN 13256: Construcción de túneles y estructuras subterráneas: P
- UNE-EN 13257: Vertederos de residuos sólidos: F, R, P, F+S, R+S, F+R, R+P, F+R+S
- UNE-EN 13265: Contenedores de residuos líquidos: F, R, P, F+R, R+P

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.

- Masa por unidad de superficie (UNE-EN 965)
- Características esenciales:
 - o Resistencia a la tracción (UNE-EN ISO 10319)
 - o Durabilidad (UNE EN correspondiente según el uso)
- Características complementarias:
 - o Deterioro durante la instalación (UNE-ENV ISO 10722-1)
 - o Resistencia a la intemperie (UNE-EN 12224), excepto en túneles
 - o Alargamiento la carga máxima (UNE-EN ISO 10319), en drenaje
- Características complementarias para condiciones de uso específicas:
 - o Resistencia a la tracción de uniones y costuras (UNE-EN ISO 10321)
 - o Resistencia al envejecimiento químico (UNE-EN ISO 13438, UNE-ENV 12447, UNE-ENV ISO 12960)
 - o Resistencia a la degradación microbológica (UNE-EN 1225)
 - o Abrasión (UNE-EN ISO 13427), en construcciones ferroviarias
 - o Características de fricción (UNE-EN ISO 12957-1, UNE-EN ISO 12957-2), en drenaje

Función: Filtración y Separación (F+S):

Características esenciales:

- Punzonamiento estático (ensayo CBR) (UNE-EN ISO 12236)
- Resistencia a la perforación dinámica (UNE-EN 918)
- Medida de abertura característica (UNE-EN ISO 12956)
- Permeabilidad al agua perpendicularmente al plano (UNE-EN ISO 11058)

Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: Empaquetado en rollos, sin uniones.

Almacenamiento: Los rollos se mantendrán en su envase, apilados en posición horizontal con un máximo de 5 hiladas puestas en la misma dirección, entre 5°C y 35°C, en lugares protegidos del sol, la lluvia y la humedad.

Normativa de obligado cumplimiento

- UNE-EN 13249:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de carreteras y otras zonas de tráfico (excluyendo las vías férreas y las capas de rodadura asfáltica).
- UNE-EN 13250:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en construcciones ferroviarias.
- UNE-EN 13251:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención.
- UNE-EN 13252:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en sistemas de drenaje.
- UNE-EN 13253:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en obras para el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes).
- UNE-EN 13254:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de embalses y presas.
- UNE-EN 13255:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de canales.
- UNE-EN 13256:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de túneles y estructuras subterráneas.
- UNE-EN 13257:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en los vertederos de residuos sólidos.
- UNE-EN 13265:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en proyectos de contenedores de residuos líquidos.

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 atenderá a lo que ordene por escrito el Ingeniero Director de las Obras para el cumplimiento de los preceptuados.

2.7. PERSONAL DEL CONTRATISTA

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 $+ 0,00$ 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 luchas 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 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.

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

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 vengan 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. ESTUDIO TOPO-BATIMÉTRICO COMPARATIVO DE LA ZONA DE ACTUACIÓN

Se procederá a la realización de 2 campañas topo-batimétricas (1 al inicio de las obras y otras a su finalización). Las campañas abarcarán una franja de costa 500 m de ancho se extenderá desde la playa seca hasta la cota -7. El barco realizará 3 transeptos paralelos a costa y transeptos perpendiculares a costa cada 100 m.

3.20. ESCOLLERA MARÍTIMA DE PIEDRA NATURAL

3.20.1. Definición

Consiste en la ejecución de obras de escollera (espigón) formadas por bloques de piedra natural. La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Suministro de los elementos de escollera (salvo en el caso que se reaprovecha escollera de la obra).
- Transporte hasta el lugar de colocación.
- Colocación de los elementos de escollera.

Se podrán distinguir las siguientes clases principales:

- Todo uno o Escollera sin clasificar de cantera: con las características especificadas en el punto 2.3.1. de este Pliego.
- Escolleras clasificadas de cantos de peso determinado según su categoría y forma irregular: con las características especificadas en el artículo 2.3.1 de este Pliego.

3.20.2. Condiciones del proceso de ejecución

Todo uno o Escollera sin clasificar de cantera:

El material podrá ser colocado por el Contratista por el procedimiento que estime más conveniente, siempre que con dicho procedimiento pueda darse cumplimiento a todas las condiciones impuestas en el presente Pliego y en los planos del Proyecto. La Dirección de Obra podrá en cualquier momento

rechazar todo procedimiento del que resulte una reiterada tendencia del material a quedar colocado en una orientación o posición relativa determinada, o de tal modo que se formen bolsas de materiales no consolidados.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- En zonas emergidas $\pm 0.20\text{m}$
- En profundidades hasta -10m : -0.30m y $+0.80\text{m}$
- En profundidades entre -10 y -15m : -0.40m y $+1.20\text{m}$
- En profundidades mayores a -15m : -0.50m y $+1.50\text{m}$

Todas las tolerancias se refieren al perfil de diseño medidas perpendicularmente a la pendiente teórica. La tolerancia en dos perfiles consecutivos no podrá ser negativa.

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 y correrá a cargo del contratista. En cuanto a los asientos que puedan producirse durante y después de la construcción serán corregidos a medida que se produzcan, si bien es recomendable prever y ejecutar el exceso de material que compense al menos una fracción importante del asiento que se prevé en el proyecto que vaya a producirse.

Escollera clasificada:

Antes del inicio del vertido y/o colocación de la escollera, el Contratista, en presencia de la Dirección de Obra, comprobará que los taludes y perfiles de las superficies de apoyo se ajustan a los indicados en los planos del Proyecto para las diferentes secciones tipo. Las piedras de escollera se colocarán de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en los planos.

En los mantos intermedios o capas filtro no se exige una colocación determinada de cada pieza que constituya la escollera, siendo, por tanto, aceptable en principio el vertido por gánguil, gabarras basculantes, volquetes terrestres o por cualquier otro procedimiento, siempre que se cumplan el resto de las especificaciones dictadas por este Pliego. Las escolleras que serán empleadas en los mantos exteriores de los taludes de los diques y muelles, se colocarán mediante grúa o pala giratoria (retroexcavadora), de forma que ante los bloques haya la mayor trabazón y el menor número de huecos posibles, que no podrán rellenarse con cantos ni bloques de menor peso.

La clasificación de los distintos tipos de escollera se realizará en cantera, acopio o cargadero antes de su puesta en obra. No se admitirá la carga en un mismo elemento de transporte de escolleras de pesos nominales diferentes.

Para la ejecución de las escolleras se observarán, además, las reglas siguientes:

- La plataforma de trabajo quedará protegida en toda su longitud excepto el avance, de acuerdo con una cadencia de los sucesivos mantos.
- Cuando la Dirección de Obra lo estime necesario y ante la posibilidad de temporales, se reforzará el avance en la forma que ella determine, para evitar en lo posible los arrastres por el temporal.

Las escolleras arrastradas por los temporales durante la ejecución de las obras, cualquiera que sea la longitud del avance, serán de cuenta del Contratista, o sea que no se computarán a los efectos de abono, siendo además por cuenta del mismo los trabajos necesarios para eliminar las que hubieren sido desplazadas fuera de perfil, y siguiendo siempre las instrucciones de la Dirección de Obra.

La ejecución de la obra se efectuará avanzando con sección completa, salvo que el procedimiento constructivo lo impida (p.e. por necesidad de un descabezado posterior de la plataforma de avance), al objeto de evitar al máximo los daños producidos por el oleaje. Sin embargo ha de existir un cierto desfase entre las distintas clases de escollera, porque de lo contrario las de mayor tamaño ocuparían parte del lugar destinado a las de clase inferior. Estos desfases, medidos en la coronación de cada una de ellas, serán las siguientes:

Ante el riesgo de un posible temporal, se prescindirá de los desfases citados y se estará a lo dispuesto anteriormente.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- En zonas emergidas $\pm 0.30 \text{ DN}_{50}$
- En zonas sumergidas $\pm 0.50 \text{ DN}_{50}$

Siendo DN_{50} el lado equivalente del bloque, calculado como la raíz cúbica de su volumen, obtenido este último como la división entre su masa media o nominal M_{50} (ver apartado 2.3.1) y la densidad de la roca (que en principio se tomara $2,65 \text{ t/m}^3$ salvo que los ensayos indiquen lo contrario).

Todas las tolerancias se refieren al perfil de diseño medidas perpendicularmente a la pendiente teórica. La tolerancia en dos perfiles consecutivos no puede ser negativa.

3.21. ACOPIOS TEMPORALES DE ESCOLLERA

3.21.1. Definición

Consiste en el almacenamiento temporal en la zona de la playa de los materiales obtenidos en las demoliciones de las escolleras y espigones.

3.21.2. Condiciones generales

Los materiales quedarán convenientemente acopiados, con taludes que garanticen que no se produzcan corrimientos ni caídas de material, según el criterio de la Dirección de Obra. Una vez acabados los trabajos de acopio, la zona de acopio quedará limpia de restos de material, incluso de piedras de pequeño tamaño, restableciéndose las condiciones iniciales de la playa.

3.21.3. Condiciones del proceso de ejecución

Las operaciones de acopio se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños. La Dirección de Obra designará y marcará las zonas de acopio. Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible, y los productos no susceptibles de aprovechamiento o no aprovechados serán retirados y transportados con posterioridad a vertedero.

A continuación, se presenta una lista de precauciones a cumplir a cargo del Contratista. Esta lista no es excluyente de otras precauciones:

- Se regarán las zonas de acopio para evitar la formación de polvo.
- Las operaciones de descarga y carga se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes.
- Se protegerá la zona de acopio con un geotextil de masa superficial mínima de 300 gr/m², y resistencia al punzonamiento mínima de 1.149 N. Este geotextil tendrá un sobrancho respecto los límites del material acopiado de 2 m como mínimo. En caso de rotura deberá ser sustituido y la zona contaminada limpiada inmediatamente.

3.21.4. Normativa de obligado cumplimiento

NTE-ADD/1975 Norma Tecnológica de la Edificación: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones

DIN 53854, DIN 53855, DIN 53857, DIN 54307

3.22. ARENA PARA LA REGENERACIÓN DE LA PLAYA

3.22.1. Definición

Consiste en la aportación de arena para la regeneración de playas. La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Dragado de la arena en las zonas definidas en los planos
- Transporte hasta el lugar de vertido
- Vertido a través de tubería flotante
- Extendido y perfilado de la arena

Se empleará una draga de succión en marcha y una vez llena la cántara el material será vertido en la playa a través de una tubería flotante.

3.22.2. Condiciones del proceso de ejecución

La fuente de suministro de la arena se ha especificado en el Anejo nº 8 de este proyecto. Si por razones de calidad de material, (color, características granulométricas, porcentaje de finos, etc.) el Director de Obra no considerara el material adecuado, el Contratista deberá cambiar de zona de suministro, aún durante la ejecución de las obras, sin que tenga derecho a ningún tipo de reclamación.

Para la determinación de los perfiles se ha empleado un perfil de equilibrio. El contratista no podrá realizar ningún tipo de reclamación si el material de aportación utilizado precisa de un factor de sobrellenado superior. En el caso de que el material finalmente utilizado diese lugar a un factor de sobrellenado inferior, el Director de obras podrá modificar las mediciones del proyecto, con su correspondiente repercusión en las certificaciones a cobrar por el Contratista. El Contratista no tendrá derecho a realizar ningún tipo de reclamación por este motivo.

Las arenas se transportarán y se verterán en el lugar especificado en los planos y de acuerdo con las instrucciones que formule la Dirección de Obra referente a la zona de vertido y la época del año siempre con la conformidad de la Autoridad Competente y de acuerdo con la legislación existente al respecto.

Por parte del Contratista se tomarán todas las precauciones que sean necesarias para evitar que los materiales se viertan fuera de la zona previamente señalada. En el caso de actuar de forma contraria, los

volúmenes vertidos se descontarán de la medición de la obra y deberá retirar por su cuenta los materiales vertidos en una zona inadecuada. La Dirección de Obra podrá retirar, a cargo del Contratista, los materiales que por morosidad o negligencia éste no haya retirado. El Contratista será el único responsable de esta acción si fuese punible.

La Dirección de Obra designará la empresa que realizará la supervisión y control del conjunto de operaciones necesarias para la carga del material en la zona de suministro y vertido, y especificará en su momento la metodología y alcance de los trabajos.

La empresa contratada para estos trabajos nombrará a un técnico titulado como responsable y dispondrá de personal especializado para la realización del trabajo, que responderá las instrucciones que durante el seguimiento de la obra disponga la Dirección de Obra, siendo todos los gastos a cargo del Contratista.

3.23. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE LÁMINA SEPARADORA ANTI-TURBIDEZ

3.23.1. Definición

Consiste en el suministro y colocación de lámina de geotextil de características especificadas en el capítulo 2 de este pliego para la formación de una lámina separadora anti-turbidez que evite la dispersión de los finos puestos en suspensión durante las operaciones de dragado y vertido de arena y colocación de escollera, incluyendo todos los medios auxiliares que aseguren su correcta flotabilidad y anclaje al fondo (boyas, muertos...).

3.23.2. Condiciones del proceso de ejecución

Cuando la anchura a cubrir no coincida con un número entero de geotextiles se puede cortar longitudinalmente el último o incrementar el solape para obtener un número entero. Los solapes serán de como mínimo 0,5 m y estarán incluidos en el precio. Las láminas a colocar no presentarán cortes ni ningún otro tipo de desperfecto.

3.23.3. Normativa de obligado cumplimiento

No existe normativa de obligado cumplimiento.

3.24. SEÑALIZACIÓN MARÍTIMA

3.24.1. Definición

Identificación y marcado de una determinada posición u obstáculo en el mar, mediante elementos de flotación y balizamiento unidos con cadenas a puntos fijos de la obra marítima, del fondo marino o a muertos

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Transporte de las boyas a su emplazamiento definitivo o temporal.
- Replanteo del lugar de amarre.
- Unión de la boya a los puntos fijos con cadena y grilletes giratorios.

Está incluido el suministro, fondeo, instalación, reubicación, mantenimiento y retirada de las boyas y balizas para las señalizaciones de las obras marítimas.

3.24.2. Condiciones generales

La boya estará sólidamente fijada y en su posición definitiva o temporal.

La longitud de las cadenas de sujeción será 2,5 veces la profundidad del punto de anclaje considerada en marea alta.

Aquellas boyas en las que no se tenga que permitir la rotación por efectos del viento y corrientes marinas, se fijarán a un mínimo de tres puntos de anclaje distribuidos regularmente alrededor de la boya cada 120°.

Antes del inicio de las obras el Contratista presentará al Director de Obra un informe con indicación del tipo de boyas a emplear y sus ubicaciones durante la obra, con objeto que éste consiga la aprobación de las autoridades pertinentes. Las boyas se mantendrán a las distancias de la zona de dragado determinadas por la legislación vigente. Caso de ser necesario las boyas se irán desplazando a medida que las obras vayan avanzando. Una vez finalizadas las obras e instalado el balizamiento definitivo se retirarán la boya y todos sus accesorios (muertos, cadenas, etc...).

3.24.3. Normativa de obligado cumplimiento

IALA-AISM. Sistema de Balizamiento marítimo y otras Ayudas a la Navegación.

3.25. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD

3.25.1. Definición

Partida alzada de abono íntegro para la ejecución de las medidas de seguridad y salud de la obra.

3.25.2. Condiciones del proceso de ejecución

Las actuaciones de seguridad y salud se realizarán según las indicaciones del Estudio de Seguridad y Salud de este proyecto, el Plan de Seguridad y Salud presentado por el Contratista antes del inicio de las obras y aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud y de las instrucciones del Coordinador de Seguridad y Salud y del Director de Obra.

3.25.3. Normativa de obligado cumplimiento

La Especificada en el Estudio de Seguridad y Salud

3.26. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

3.26.1. Definición

Partida alzada de abono íntegro para la ejecución de las acciones incluidas en la campaña de seguimiento ambiental, según lo establecido en el Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental presentado en el Estudio de Impacto Ambiental del presente proyecto.

3.26.2. Condiciones del proceso de ejecución

Las actuaciones relativas a la vigilancia ambiental que se realizarán según las especificaciones del Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental del proyecto correspondientes al seguimiento de la flora y fauna de la zona, la invasión de los espacios naturales y la contaminación por vertidos accidentales realizado por técnico competente.

3.26.3. Normativa de obligado cumplimiento

La Especificada en el Estudio de Impacto Ambiental del presente proyecto.

3.27. SUPERVISIÓN ARQUEOLÓGICA

3.27.1. Definición

Partida alzada de abono íntegro para la ejecución de las acciones incluidas en la campaña de seguimiento arqueológico según lo establecido en el Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental presentado en el Estudio de Impacto Ambiental del presente proyecto.

3.27.2. Condiciones del proceso de ejecución

Las actuaciones relativas a la supervisión y vigilancia arqueológica en el trascurso de las actuaciones de dragados necesarias para la aportación de arena a la playa que se realizarán según las especificaciones del Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental del proyecto.

3.27.3. Normativa de obligado cumplimiento

La Especificada en el Estudio de Impacto Ambiental del presente proyecto.

3.28. JALONAMIENTO AMBIENTAL

3.28.1. Definición

Partida alzada de abono íntegro para la ejecución del jalonamiento incluido en el Estudio de Impacto Ambiental del presente proyecto.

3.28.2. Condiciones del proceso de ejecución

Las actuaciones relativas al jalonamiento de los márgenes de la playa donde existe vegetación dunar, incluyendo la ZIA.

3.28.3. Normativa de obligado cumplimiento

La Especificada en el Estudio de Impacto Ambiental del presente proyecto.

3.29. GESTIÓN DE RESIDUOS

3.29.1. Definición

Partida alzada de abono íntegro para la ejecución de las medidas de Gestión de Residuos de la obra.

3.29.2. Condiciones del proceso de ejecución

Las actuaciones relativas a la gestión de todos los residuos generados en la obra se realizarán según las especificaciones del Estudio de Gestión de Residuos de este proyecto, del Plan de Gestión de Residuos presentado por el Contratista antes del inicio de las obras y aprobado por el Director de Obra y de las instrucciones del Director de Obra.

3.29.2.1. Vertidos procedentes de maquinaria

Los aceites de cárteres de motores, los residuos derivados de la producción y cuantos restos no sean asimilables a materiales de construcción aceptados serán llevados a gestor autorizado de residuos peligrosos no permitiéndose su eliminación por vertido directo o indirecto en el mar.

3.29.2.2. Retirada y gestión de escombros

El Contratista está obligado a realizar por su cuenta los trabajos de retirada y vertido de escombros, que se produzcan durante la ejecución del Proyecto objeto de este pliego.

El Contratista especificará en su programa de trabajo un esquema general de los servicios de retirada y gestión de escombros y basuras en general

3.29.3. Normativa de obligado cumplimiento

La Especificada en el Estudio de Gestión de Residuos.

3.30. OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO

Además de las obras descritas, el Contratista está obligado a ejecutar todas las obras necesarias o de detalle que se deduzcan de los planos, mediciones y presupuesto o que se le ordene por el Director de Obra y a observar las precauciones para que resulten cumplidas las condiciones de solidez, resistencia, duración y buen aspecto, buscando una armonía con el conjunto de la construcción.

Para ello, las obras no especificadas en el presente pliego se ejecutarán con arreglo a lo que la costumbre ha sancionado como buena práctica de la construcción y con materiales de primera calidad, siguiendo cuantas indicaciones de detalle fije la Dirección de Obra.

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, aun 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.

Todo ello conforme a la Cláusula 44 del PCAG.

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 con lo indicado en este Pliego. Con los datos de las mismas la Dirección de Obra formulará mensualmente las relaciones valoradas y las certificaciones de obras ejecutadas durante el mes anterior, las cuales servirán de base para los abonos que mensualmente se hagan al Contratista. La tramitación de certificaciones y en su caso las incidencias que pudieran surgir

con el Contratista se realizarán según los artículos 150, 151 y 152 del RGLCAP y las cláusulas 47 y 48 del PCAG.

El Contratista queda obligado a proporcionar a la Dirección de la obra cuantos elementos y medios le reclame para tales operaciones, así como a presenciarlos, sometiéndolos a los procedimientos que ella fije para realizarlas y a suscribir los documentos de los datos obtenidos, pudiendo consignar en ellos de modo conciso las observaciones y reparos que crea oportunos, a reserva de presentar otros datos sobre el particular, en un plazo no mayor de seis (6) días.

Se tomarán además cuantos datos estime oportuno la Dirección de Obra después de la ejecución de las obras y con ocasión de la liquidación final.

Se entenderá que todas las certificaciones que se vayan haciendo de la obra, lo son a buena cuenta de la liquidación final de los trabajos.

5.12. MEDIOS AUXILIARES Y ABONOS A CUENTA POR INSTALACIONES Y EQUIPOS

La totalidad de los medios auxiliares serán por 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 abono alguno por la adquisición, uso, alquiler o mantenimiento de maquinaria, herramientas, medios auxiliares e instalaciones que se requieran para la ejecución de las obras. Asimismo, se entenderá que el consumo de energía eléctrica, agua potable, etc. están englobados en los precios de las unidades de obra correspondientes.

La Dirección de Obra podrá certificar partidas a cuenta por instalaciones y equipos, con la garantía de los que se encuentren en obra, considerándolos como materiales acopiados, y con arreglo a las condiciones estipuladas en las cláusulas 55, 56, 57 y 58 del PCAG.

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operario, son de la única exclusiva responsabilidad del Contratista.

5.13. DEFINICIÓN DE PRECIO UNITARIO

Quedan establecidos en el cuadro de precios número uno (1), los precios unitarios correspondientes a todas las unidades del Proyecto. Dichos precios unitarios comprenden todos los gastos necesarios para

la ejecución y perfecta terminación, de acuerdo con las condiciones exigidas en este Pliego, de cada unidad de obra, según se especifica en los artículos siguientes.

5.14. ESCOLLERAS

Las escolleras, empleadas en núcleos, capas filtro, mantos principales, banquetas, plataformas, etc. se medirán en toneladas (t), de acuerdo con los planos de Proyecto o de las modificaciones ordenadas por la Dirección de Obra, siendo dicho peso determinado mediante básculas, y se abonarán a los precios que se indican en el cuadro de precios número uno (1).

Para ello se abonarán a cuenta por su peso en báscula, deduciendo de dicho abono a cuenta, las cantidades que queden fuera de la tolerancia fijada en el artículo correspondiente del Capítulo 3 de este Pliego.

Para medir lo que quede fuera de tolerancia se tomarán perfiles antes y después de colocar el material en obra, calculando una densidad media, resultante de dividir el peso total en báscula por el volumen total resultante en obra, y multiplicándola por los volúmenes que hubiera fuera de tolerancia.

En caso de que además hubiera que retirar dicho material fuera de tolerancia, a juicio de la Dirección de Obra, este gasto correría a cargo del Contratista.

Los vehículos, plataformas o vagones utilizados para el transporte de las escolleras y material de relleno, desde los lugares de extracción hasta las básculas, estarán previamente tarados y numerados.

Se levantará oportunamente acta de todos los elementos que se vayan a utilizar en el transporte, debiendo dar cuenta el Contratista de toda modificación que cualquiera de ellos pudiera sufrir para rectificar su tarado.

No podrán utilizarse los vehículos o vagones no tarados o modificados sin comprobación de tara, bajo pena de dar por no vertidas las escolleras y materiales transportados por los mismos desde su última verificación.

Todos los gastos de instalación, funcionamiento, conservación y comprobación de las básculas necesarias para el pesaje de toda la escollera, incluyendo los gastos de personal, serán por cuenta del Contratista. Asimismo, serán por su cuenta toda la maquinaria e instrumental necesario para la determinación de los

perfiles ejecutados. La designación del personal destinado al pesaje de los materiales en las básculas instaladas a tal efecto será efectuada por la Dirección de Obra.

Al efectuar la pesada en báscula se anotará por el representante de la Propiedad por duplicado en hojas de pesada de báscula confeccionadas a tal efecto, el número de cada uno de los elementos de transporte, que servirá para fijar su categoría. Uno de los ejemplares se entregará al conductor, que a su vez lo entregará al llegar a la obra al representante de la Propiedad que controla en vertido.

Este representante de la Propiedad rellenará diariamente una “hojas vertido de escollera”, en las que se recopilarán los datos de las cantidades vertidas de cada categoría de escollera y el lugar donde la colocación se haya efectuado.

Estas hojas llevarán la conformidad del representante del contratista, se llenarán por duplicado y una de ellas le será enviada al Ingeniero Director de las Obras.

La Propiedad y el Contratista llevarán por separado libros con las mismas casillas que las “hojas de vertido”, siendo estas hojas las únicas que reconocerá la Propiedad en caso de desacuerdo con el Contratista. Este viene obligado a comunicar semanalmente a la Propiedad los totales que arrojan las distintas partidas de su libro de escolleras para su comprobación y corrección si a ello hubiera lugar con las de la Dirección de Obra.

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 definitivas definidas en el Proyecto, así como todas las circunstancias que pudieran ocurrir durante el proceso de vertido, colocación y perfilado. En particular en el precio está incluida la posible penetración de la escollera, asientos del fondo, asiento de la propia escollera, asientos de la banqueta y del terreno producidos por el muro de hormigón, y la parte proporcional de las posibles sobreelevaciones iniciales necesarias para alcanzar finalmente las cotas de Proyecto.

Para aplicar a las escolleras el precio correspondiente, es preciso además que se encuentren colocadas en la zona de la obra, que por su peso y lugar que exprese el precio, le corresponda, con su tolerancia.

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.

Cuando ostensiblemente a juicio de la DO, un camión contenga un porcentaje superior al veinte por ciento (20 %) de productos de tamaño inferior al exigido, no se permitirá su vertido, y de forma análoga se interrumpirá cuando el anterior porcentaje sistemáticamente exceda del quince por ciento (15 %).

5.15. ARENA DE APORTACIÓN PARA LA REGENERACIÓN DE LA PLAYA

Se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados.

La medición de los m³ realmente ejecutados se realizará a través del cálculo del material transportado en cada viaje de la draga y vertido en la playa. Para ello el contratista deberá facilitar obligatoriamente los planos de la embarcación y cuanta información sea necesaria para que el representante de la Propiedad pueda estimar de la forma más fiel posible el volumen de sedimento realmente transportado (incremento del desplazamiento de la embarcación antes del inicio de cada operación de dragado y después, etc.).

Alternativamente la medición de los m³ realmente ejecutados se podrá realizar o bien contrastar también mediante la comparación de levantamientos topográficos y batimétricos antes del inicio de los vertidos y tras la finalización de los mismos y/o la comparación de levantamientos y batimétricos antes del inicio de los trabajos de dragado y tras la finalización de los mismos.

No se abonará la diferencia entre volúmenes vertidos que excedan en más de un 5% el incluido en las mediciones. Asimismo, en el caso que los volúmenes vertidos sean inferiores en más de un 5% el incluido en las mediciones el Contratista deberá proceder a completar la partida de obra.

El Director de Obras podrá encargar ensayos granulométricos para determinar el valor de “dap” que se ajusten a la realidad del material aportado, sin que el contratista tenga derecho a reclamación alguna.

El representante de la Propiedad rellenará diariamente una “hojas vertido de arena”, en las que se recopilarán los datos de las cantidades vertidas y el lugar donde la colocación se haya efectuado.

Estas hojas llevarán la conformidad del representante del contratista, se llenarán por duplicado y una de ellas le será enviada al Ingeniero Director de las Obras.

La Propiedad y el Contratista llevarán por separado libros con las mismas casillas que las “hojas de vertido”, siendo estas hojas las únicas que reconocerá la Propiedad en caso de desacuerdo con el Contratista. Este viene obligado a comunicar semanalmente a la Propiedad los totales que arrojan las

distintas partidas de su libro de vertido de arena para su comprobación y corrección si a ello hubiera lugar con las de la Dirección de Obra.

En cualquier caso, el Contratista no tiene derecho a reclamar cantidad alguna por la paralización de los equipos si se ordena por la Administración a causa de las diferencias en los resultados de las mediciones.

El abono se realizará por aplicación de los precios unitarios del cuadro de precios. Los precios comprenden:

- Las operaciones de dragado, transporte en draga hasta la zona de obra y vertido de la arena a través de tubería en el lugar indicado por la Dirección de Obra. También incluye las operaciones auxiliares de preparación, accesos, mantenimiento, señalización, seguridad y limpieza, y cualquier otra operación para la correcta ejecución de la unidad de obra. Las arenas vertidas fuera de la zona indicada en los planos no serán de abono, debiendo ser retiradas si la Dirección de Obra lo estima oportuno a cargo del Contratista.
- La operación de extendido y reperfilado de la arena en la playa.

El precio de las partidas mencionadas será invariable y no admitirá descomposición, sea cual sea la calidad del producto extraído de cualquier tipo de terreno, incluso las escolleras, y los medios utilizados, sean terrestres, flotantes o mixtos.

Se consideran incluidos en los precios todos los gastos y las operaciones necesarias para llevar a cabo correctamente la unidad, tanto las descritas anteriormente como otras adicionales en función del proceso constructivo finalmente adoptado, así como la toma de datos y replanteos anterior y posterior al vertido y los permisos y autorizaciones necesarios para la obtención de materiales de aportación y vertido de los materiales en la obra.

Si durante la ejecución de los vertidos el Director de Obra considerase por razones técnicas relativas a la granulometría de la arena, color o rendimiento, que debe modificarse la zona de extracción, el Contratista no tendrá derecho a modificación alguna en la medición y abono de las arenas ni en ningún otro concepto.

No serán de abono las arenas que no tengan las características especificadas en el Capítulo 2 de este Pliego, debiendo el Contratista retirarlas a su cargo.

5.16. GEOTEXTIL

El geotextil se medirá y abonará por los metros cuadrados (m²) realmente colocados en obra y al precio que figura en el Cuadro de Precios. Dentro del precio se incluyen los trabajos de recortes y solapes que sean necesarios para la correcta colocación del material.

5.17. LÁMINA SEPARADORA ANTI-TURBIDEZ

La lámina separadora anti-turbidez se medirá y abonará por los metros cuadrados (m²) realmente colocados en obra y al precio que figura en el Cuadro de Precios. Dentro del precio se incluyen los trabajos de recortes y solapes que sean necesarios para la correcta colocación del material, así como los medios auxiliares que aseguren su flotabilidad y anclaje (boyas, muertos...).

5.18. SEGURIDAD Y SALUD

El Adjudicatario del proyecto queda obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud basado en el Estudio de Seguridad y Salud del presente proyecto, en el que se analicen, estudien, desarrollen las medidas de prevención de accidentes así como de seguridad y salud en el trabajo a tomar durante la construcción de la obra.

Se medirá y abonará por P.A. de abono íntegro de acuerdo al Cuadro de Precios Nº 1.

En dicho plan se incluirá, en su caso, las propuestas de medidas de prevención que la empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas, que, para que no se considere modificación del Proyecto, el valor resultante de los ajustes, no deberá superar el importe que como partida alzada a justificar figura en el presupuesto del Proyecto.

5.19. GESTIÓN DE RESIDUOS

El Adjudicatario del proyecto queda obligado a elaborar un Plan de Gestión de Residuos basado en el Estudio de Gestión de Residuos del presente proyecto.

Se medirá y abonará por P.A. de abono íntegro de acuerdo al Cuadro de Precios Nº 1.

5.20. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Adjudicatario del proyecto queda obligado a elaborar un Plan de Vigilancia Ambiental basado en el Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental (PVA) incluido en el Estudio de Impacto Ambiental del presente proyecto y que también recoja las consideraciones adicionales incluidas en la Declaración de Impacto Ambiental finalmente formulada.

Se medirá y abonará por mes de acuerdo al Cuadro de Precios Nº 1.

Se medirá y abonará por P.A. a justificar, de acuerdo con los precios que se indican en los cuadros de precios o en su caso en el PVA, con arreglo al resultado de las mediciones correspondientes.

5.21. SUPERVISIÓN ARQUEOLÓGICA

El Adjudicatario del proyecto queda obligado a elaborar una supervisión mensual arqueológica con presencia de un Arqueólogo durante las fases de obra con posible repercusión sobre yacimientos Arqueológicos no inventariados

Se medirá y abonará por mes de acuerdo al Cuadro de Precios Nº 1.

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.

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.

9. CONSERVACIÓN DURANTE EL PERIODO DE GARANTÍA

9.1. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía se establece en un (1) año, a partir de la recepción, a menos que no figure otra cosa en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

9.2. PLAZO DE CONSERVACIÓN DURANTE PERIODO DE GARANTÍA

Serán de cuenta del Contratista los gastos de conservación de las obras durante el período de garantía. Durante todo ese tiempo, las obras deberán estar en perfectas condiciones, cuestión indispensable para la recepción definitiva de las mismas.

El Contratista no podrá reclamar indemnización alguna por dichos gastos, que se suponen incluidos en el precio de las diversas unidades de obra.

En Sevilla, febrero de 2019.

El Director del Proyecto:

El Autor del Proyecto:



Gabriel Cuenca López
Jefe Servicio Provincial de Costas en Huelva

Manuel González Moles
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DOCUMENTO Nº 4
PRESUPUESTO

ÍNDICE:

1. MEDICIONES	2
1.1. MEDICIONES AUXILIARES	2
1.1.1. Mediciones del dique	2
1.1.2. Mediciones de todo uno provisional	2
1.1.3. Mediciones del volumen de aportación	2
1.2. MEDICIONES GENERALES.....	3
2. CUADROS DE PRECIOS	5
2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº1	6
2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº2	7
3. PRESUPUESTOS.....	8
3.1. PRESUPUESTOS PARCIALES.....	9
3.2. RESUMEN DE PRESUPUESTO	10

1. MEDICIONES

1.1. MEDICIONES AUXILIARES

1.1.1. Mediciones del dique

Escollera monocapa

P.K.	H eje	Base menor	Base mayor	Área	Longitud	Volumen
0	0.00	5.00	5.00	0.00		
10	0.00	5.00	5.00	0.00	10.00	0.00
18.18	0.30	5.00	5.90	1.64	8.18	6.69
20	0.30	5.00	5.90	1.64	1.82	2.98
30	0.30	5.00	5.90	1.64	10.00	16.35
40	0.68	5.00	7.04	4.09	10.00	28.64
50	1.17	5.00	8.50	7.87	10.00	59.81
60	1.75	5.00	10.26	13.38	10.00	106.27
70	2.44	5.00	12.31	21.08	10.00	172.33
80	2.51	5.00	12.52	21.95	10.00	215.16
90	2.34	5.00	12.02	19.91	10.00	209.32
100	2.56	5.00	12.67	22.61	10.00	212.59
110	2.88	5.00	13.63	26.81	10.00	247.10
120	3.20	5.00	14.59	31.30	10.00	290.58
130	3.11	5.00	14.34	30.12	10.00	307.09
140	3.24	5.00	14.72	31.95	10.00	310.31
150	3.41	5.00	15.24	34.52	10.00	332.35
160	3.58	5.00	15.75	37.16	10.00	358.39
161.87	3.61	5.00	15.84	37.66	1.87	69.95
					Cuerpo	2,945.90
Morro	3.75	2.50	8.13			181.98
					TOTAL	3,127.89

1.1.2. Mediciones de todo uno provisional

P.K.	H eje	Base menor	Base mayor	Area	Longitud	Volumen
68	0.00	3.70	3.70	0.00		
70	0.29	3.70	4.56	1.18	2.00	1.18
80	0.93	3.70	6.48	4.71	10.00	29.47
90	1.44	3.70	8.03	8.45	10.00	65.83
100	1.96	3.70	9.57	13.00	10.00	107.25
110	2.28	3.70	10.53	16.21	10.00	146.04
120	2.60	3.70	11.49	19.74	10.00	179.75
130	2.51	3.70	11.24	18.78	10.00	192.60
140	2.64	3.70	11.63	20.25	10.00	195.14
150	2.81	3.70	12.14	22.27	10.00	212.56
160	2.81	3.70	12.14	22.27	10.00	222.65
161.87	3.01	3.70	12.74	24.78	1.87	43.99
					Cuerpo	1,396.45
Morro	3.15	2.00	6.73			103.52
					TOTAL	1,499.96

1.1.3. Mediciones del volumen de aportación

Perfil	Área (m ²)	A _{i-1} +A _i	(A _{i-1} +A _i)	Distancia (m)	Volumen (m ³)
P1	104.72				
P2	95.80	200.52	100.26	100	10026.00
P3	107.76	203.56	101.78	100	10178.00
P4	51.07	158.83	79.41	100	7941.25
P5	100.32	151.39	75.69	100	7569.25
P6	100.32	200.64	100.32	100	10032.00
P7	104.99	205.31	102.66	100	10265.50
P8	102.25	207.24	103.62	100	10362.00
P9	112.18	214.43	107.22	100	10721.50
P10	94.20	206.38	103.19	100	10319.00
P11	133.65	227.85	113.93	100	11392.50
P12	98.51	232.16	116.08	100	11608.00
P13	98.51	197.02	98.51	100	9851.00
P14	112.92	211.43	105.72	100	10571.50
P15	112.92	225.84	112.92	100	11292.00
P16	101.47	214.39	107.20	100	10719.50
P17	105.94	207.41	103.71	100	10370.50
P18	103.49	209.43	104.72	100	10471.50
P19	95.84	199.33	99.67	100	9966.50

Perfil	Área (m ²)	A _{i-1} +A _i	(A _{i-1} +A _i)	Distancia (m)	Volumen (m ³)
P20	58.40	154.24	77.12	100	7712.00
P21	60.15	118.55	59.28	100	5927.50
P22	82.99	143.14	71.57	100	7157.00
P23	73.20	156.19	78.10	100	7809.50
P24	77.74	150.94	75.47	100	7547.00
P25	120.94	198.68	99.34	100	9934.00
P26	120.02	240.96	120.48	100	12048.00
P27	118.20	238.22	119.11	100	11911.00
P28	99.11	217.31	108.65	100	10865.30
P29	160.99	260.10	130.05	100	13004.80
P30	160.17	321.16	160.58	100	16058.00
P31	96.00	256.17	128.09	100	12808.50
P32	97.00	193.00	96.50	100	9650.00
P33	92.80	189.80	94.90	100	9490.00
P34	94.40	187.20	93.60	100	9360.00
P35	104.00	198.40	99.20	100	9920.00
P36	83.00	187.00	93.50	100	9350.00
P37	83.40	166.40	83.20	100	8320.00
P38	104.00	187.40	93.70	100	9370.00
P39	108.80	212.80	106.40	100	10640.00
P40	124.88	233.68	116.84	100	11684.00
P41	146.00	270.88	135.44	100	13544.00
P42	108.00	254.00	127.00	100	12700.00
P43	136.68	244.68	122.34	100	12234.00
P44	103.55	240.23	120.12	100	12011.60
P45	110.00	213.55	106.78	100	10677.60
P46	71.60	181.60	90.80	100	9080.00
	0.00	71.60	35.80	100	3580.00
					468,051.30
Factor de sobrellenado					1.05
VOLUMEN TOTAL DE APORTACIÓN (m³)					491,453.87

1.2. MEDICIONES GENERALES

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
CAPÍTULO 1 DRAGADO Y VERTIDO DE ARENA						
P001	m ³ DRAGADO Y VERTIDO DE ARENA PARA FORMACIÓN PLAYA Dragado de arena en zona seleccionada como fuente de material de aportación para la regeneración, con un D50 de 0,50 mm, por medios marítimos, extraído, transportado y vertido por bombeo. Incluso extendido, reperfilado de la playa y balizamiento temporal.					
	Según mediciones auxiliares	1	491,453.870			491,453.870
						491,453.87
P016	PA MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DRAGA DE SUCCIÓN Partida alzada de abono íntegro por movilización y desmovilización de la draga de succión en marcha					
		1				1.00
						1.00
CAPÍTULO 2 ESPIGÓN						
P004	m ³ RECEBADO TODO UNO PARA PASO DE MAQUINARIA Recebado con Todo-uno de cantera, vertido en coronación de diques para capa provisional de rodadura para permitir el paso de maquinaria necesario para la construcción del dique por medios terrestres, incluso selección, carga, transporte y colocación.					
	Colocado de forma provisional para paso de maquinaria Ancho de 3,70 m Según mediciones auxiliares	1	1,499.960			1,499.960
						1,499.96
P006	m ³ RETIRADA TODO UNO NÚCLEO DIQUE Retirada del material todo uno del dique para su posterior reutilización o transporte a vertedero, incluso carga y transporte por el interior de la obra hasta lugar de acopio.					
	Retirada del todo uno para paso de maquinaria Según mediciones auxiliares	1	1,499.960			1,499.960
						1,499.96
P009	t ESCOLLERA CLASIFICADA 4 - 5 T Escollera clasificada de 4 a 5 t. de peso, procedente de cantera, con densidad superior a 2,65 T/m ³ , colocada o vertida con medios terrestres en capa de manto de obras marítimas, medida según secciones tipo, incluido suministro, transporte, vertido y colocación en obra.					
	Densidad aparente x volumen total medido en perfil de planos Cuerpo	1	2,945.900	1.800		5,302.620
						5,302.62
P008	t ESCOLLERA CLASIFICADA 6 - 7 T Escollera clasificada de 6 a 7 t. de peso, procedente de cantera, con densidad superior a 2,65 T/m ³ , colocada o vertida con medios terrestres en capa de manto de obras marítimas, medida según secciones tipo, incluido suministro, transporte, vertido y colocación en obra.					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Densidad aparente x volumen total medido en perfil de planos Morro	1	181.980	1.800		327.564
						327.56
CAPÍTULO 3 MEDIDAS AMBIENTALES Y ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS						
P007	m BARRERA ANTITURBIDEZ Barrera antiturbidez, con cordón continuo de elementos de flotación sólidos y cortina de geotextil lastrado, para evitar dispersión de la turbidez en obras costeras hasta una profundidad de 5 m, incluso montaje inicial, operaciones de mantenimiento y traslado durante la fase de trabajos y desmontaje final, con personal especializado en operaciones marítimas, embarcación a motor y demás medios auxiliares y de seguridad necesarios, durante toda la duración de la ejecución y hasta que hayan asentado los sedimentos en suspensión.					
	Rodeando el espigón	1	340.00			340.00
						340.00
P019	m ² GEOMEMBRANA IMPERMEABLE 420 g/m ² Colocación de geomembrana de protección frente a las infiltraciones de 420 g/m ² y 0,85 mm de grosor, compuesta de polietileno de alta y baja densidad y laminado no tejido por las dos caras, presentado en rollos de 2 m de ancho y 100 de largo, sujetándose al terreno mediante apertura de zanja de 15x15 cm y cubrición de los bordes con tierra.					
	En zona auxiliar para acopios y maquinaria	1	18.00	18.00		324.00
						324.00
801.0030	m JALONAMIENTO TEMPORAL CON SOPORTES ANGULARES METÁLICOS Jalonamiento temporal de protección formado por soportes angulares metálicos de 30 mm y 1 m de longitud unidos entre sí mediante una cinta de señalización de obra y colocados cada 8 m.					
	En zona de playa	1	4,500.000			4,500.000
						4,500.00
801.0020	m MALLA DE 1,5 m DE ALTURA CON REDONDOS DE ACERO CADA 2 m Delimitación del perímetro de obra con malla de 1,5 m de altura sujeta con redondos de acero cada 2 m, totalmente colocada i/ retirada de la misma al finalizar la actividad.					
	En zona auxiliar para acopios y maquinaria	2	18.000			36.000
		2	18.000			36.000
						72.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
P011	u ESTUDIO TOPO-BATIMÉTRICO COMPARATIVO DE LA ZONA DE ACTUACIÓN Estudio topo-batimétrico comparativo de los estados inicial y final de la zona de actuación, con resolución para escala 1:500, a cargo de un Ingeniero Topógrafo con equipos topográficos calibrados adecuados. El Área a estudiar será la comprendida entre la playa seca y la batimétrica -2 m, en una extensión de 4.500 m a lo largo de la playa. Se emplearán las bases de replanteo proporcionadas por el personal de la Demarcación de Costas o se materializarán las necesarias conforme a sus requerimientos. Se generarán los modelos digitales del terreno en los estados inicial y final de las obras, obteniendo los listados de medición de cubicaciones resultantes. Se incluye la edición del resultado del estudio en papel y formato digital, así como el visado.					
	Inicio actuación y seguimiento	2				2.00
						2.00
P023	u P.A. SUMINISTRO Y PLANTACIÓN VEGETACIÓN COSTERA DUNAR Partida alzada de suministro y plantación de vegetación costera dunar					
		1				1.00
						1.00

CAPÍTULO 4 GESTIÓN DE RESIDUOS

950.0040	t GESTIÓN DE TIERRAS Carga y transporte de residuos de construcción y demolición de carácter pétreo constituidos por tierras y piedras a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), considerando ida y vuelta, en camiones basculantes, cargados con pala cargadora, incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.	1	2,249.940			2,249.940
						2,249.94
950.0020	t GESTIÓN DE RNP NO PÉTREOS Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligroso - RNP- de carácter no pétreo (cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales incluidos envases y embalajes de estos materiales así como biodegradables del desbroce) a planta de valorización autorizada por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), considerando ida y vuelta, en camiones de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora, incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.	1	15.390			15.390
						15.39
P020	mes ALQUILER CONTENEDOR RCD 4 m3 Coste del alquiler de contenedor de 4 m3 de capacidad para RCD, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente). Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.					
	2 contenedores en 6 meses de obra	2	6.00			12.00
						12.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
950.0050	t GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Carga y transporte de residuos peligrosos -RP- a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.					
		1	3.370			3.370
						3.37

CAPÍTULO 5 SEGURIDAD Y SALUD

PSYS	u SEGURIDAD Y SALUD Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud					
						1.00

2. CUADROS DE PRECIOS

2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	801.0020	m	Delimitación del perímetro de obra con malla de 1,5 m de altura sujeta con redondos de acero cada 2 m, totalmente colocada i/ retirada de la misma al finalizar la actividad.	UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	1.80
0002	801.0030	m	Jalonamiento temporal de protección formado por soportes angulares metálicos de 30 mm y 1 m de longitud unidos entre sí mediante una cinta de señalización de obra y colocados cada 8 m.	CERO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	0.57
0003	950.0020	t	Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligroso - RNP- de carácter no pétreo (cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales incluidos envases y embalajes de estos materiales así como biodegradables del desbroce) a planta de valorización autorizada por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), considerando ida y vuelta, en camiones de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora, incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.	DIECISÉIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	16.58
0004	950.0040	t	Carga y transporte de residuos de construcción y demolición de carácter pétreo constituidos por tierras y piedras a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), considerando ida y vuelta, en camiones basculantes, cargados con pala cargadora, incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.	OCHO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	8.91

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0005	950.0050	t	Carga y transporte de residuos peligrosos -RP- a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.	TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	327.70
0006	P001	m³	Dragado de arena en zona seleccionada como fuente de material de aportación para la regeneración, con un D50 de 0,50 mm, por medios marítimos, extraído, transportado y vertido por bombeo. Incluso extendido, perfilado de la playa y balizamiento temporal.	CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	5.46
0007	P004	m³	Recebado con Todo-uno de cantera, vertido en coronación de diques para capa provisional de rodadura para permitir el paso de maquinaria necesario para la construcción del dique por medios terrestres, incluso selección, carga, transporte y colocación.	DIEZ EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	10.32
0008	P006	m³	Retirada del material todo uno del dique para su posterior reutilización o transporte a vertedero, incluso carga y transporte por el interior de la obra hasta lugar de acopio.	CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	4.80

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0009	P007	m	Barrera antiturbidez, con cordón continuo de elementos de flotación sólidos y cortina de geotextil lastrado, para evitar dispersión de la turbidez en obras costeras hasta una profundidad de 5 m, incluso montaje inicial, operaciones de mantenimiento y traslado durante la fase de trabajos y desmontaje final, con personal ,especializado en operaciones marítimas, embarcación a motor y demás medios auxiliares y de seguridad necesarios, durante toda la duración de la ejecución y hasta que hayan asentado los sedimentos en suspensión.	CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	157.05
0010	P008	t	Escollera clasificada de 6 a 7 t. de peso, procedente de cantera, con densidad superior a 2,65 T/m3, colocada o vertida con medios terrestres en capa de manto de obras marítimas, medida según secciones tipo, incluido suministro, transporte, vertido y colocación en obra.	VEINTISIETE EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS	27.26
0011	P009	t	Escollera clasificada de 4 a 5 t. de peso, procedente de cantera, con densidad superior a 2,65 T/m3, colocada o vertida con medios terrestres en capa de manto de obras marítimas, medida según secciones tipo, incluido suministro, transporte, vertido y colocación en obra.	VEINTITRÉS EUROS	23.00

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0012	P011	u	Estudio topo-batimétrico comparativo de los estados inicial y final de la zona de actuación, con resolución para escala 1:500, a cargo de un Ingeniero Topógrafo con equipos topográficos calibrados adecuados. El Área a estudiar será la comprendida entre la playa seca y la batimétrica -2 m, en una extensión de 4.500 m a lo largo de la playa. Se emplearán las bases de replanteo proporcionadas por el personal de la Demarcación de Costas o se materializarán las necesarias conforme a sus requerimientos. Se generarán los modelos digitales del terreno en los estados inicial y final de las obras, obteniendo los listados de medición de cubriciones resultantes. Se incluye la edición del resultado del estudio en papel y formato digital, así como el visado.	TRES MIL DOCE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	3,012.18
0013	P016	PA	Partida alzada de abono íntegro por movilización y desmovilización de la draga de succión en marcha	VEINTICUATRO MIL TRESCIENTOS OCHENTA EUROS	24,380.00
0014	P019	m²	Colocación de geomembrana de protección frente a las infiltraciones de 420 g/m2 y 0,85 mm de grosor, compuesta de polietileno de alta y baja densidad y laminado no tejido por las dos caras, presentado en rollos de 2 m de ancho y 100 de largo, sujetándose al terreno mediante apertura de zanja de 15x15 cm y cubrición de los bordes con tierra.	DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	18.39

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0015	P020	mes	Coste del alquiler de contenedor de 4 m3 de capacidad para RCD, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente). Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.	SESENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	68.56
0016	P023	u	Partida alzada de suministro y plantación de vegetación costera dunar	TRES MIL EUROS	3,000.00
0017	PSYS	u	Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud	TREINTA Y SIETE MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	37,595.96

En Sevilla, febrero de 2019

El Director del Proyecto:

El Autor del Proyecto:



Gabriel Cuenca López
Jefe Servicio Provincial de Costas en Huelva

Manuel González Moles
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
----	--------	-----	---------	-----------------	---------

2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº2

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0001	801.0020	m	Delimitación del perímetro de obra con malla de 1,5 m de altura sujeta con redondos de acero cada 2 m, totalmente colocada i/ retirada de la misma al finalizar la actividad.	
			Mano de obra.....	0.27
			Resto de obra y materiales.....	1.53
			TOTAL PARTIDA.....	1.80
0002	801.0030	m	Jalonamiento temporal de protección formado por soportes angulares metálicos de 30 mm y 1 m de longitud unidos entre sí mediante una cinta de señalización de obra y colocados cada 8 m.	
			Mano de obra.....	0.10
			Resto de obra y materiales.....	0.47
			TOTAL PARTIDA.....	0.57
0003	950.0020	t	Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligroso - RNP- de carácter no pétreo (cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales incluidos envases y embalajes de estos materiales así como biodegradables del desbroce) a planta de valorización autorizada por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), considerando ida y vuelta, en camiones de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora, incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.	
			Mano de obra.....	3.32
			Maquinaria.....	5.32
			Resto de obra y materiales.....	7.94
			TOTAL PARTIDA.....	16.58
0004	950.0040	t	Carga y transporte de residuos de construcción y demolición de carácter pétreo constituidos por tierras y piedras a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), considerando ida y vuelta, en camiones basculantes, cargados con pala cargadora, incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.	
			Mano de obra.....	5.91
			Resto de obra y materiales.....	3.00
			TOTAL PARTIDA.....	8.91

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0005	950.0050	t	Carga y transporte de residuos peligrosos -RP- a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.	
			Maquinaria.....	9.15
			Resto de obra y materiales.....	318.55
			TOTAL PARTIDA.....	327.70
0006	P001	m³	Dragado de arena en zona seleccionada como fuente de material de aportación para la regeneración, con un D50 de 0,50 mm, por medios marítimos, extraído, transportado y vertido por bombeo. Incluso extendido, reperfilado de la playa y balizamiento temporal.	
			Mano de obra.....	0.73
			Maquinaria.....	4.14
			Resto de obra y materiales.....	0.59
			TOTAL PARTIDA.....	5.46
0007	P004	m³	Recebado con Todo-uno de cantera, vertido en coronación de diques para capa provisional de rodadura para permitir el paso de maquinaria necesario para la construcción del dique por medios terrestres, incluso selección, carga, transporte y colocación.	
			Mano de obra.....	0.29
			Maquinaria.....	5.13
			Resto de obra y materiales.....	4.90
			TOTAL PARTIDA.....	10.32
0008	P006	m³	Retirada del material todo uno del dique para su posterior reutilización o transporte a vertedero, incluso carga y transporte por el interior de la obra hasta lugar de acopio.	
			Mano de obra.....	0.34
			Maquinaria.....	4.19
			Resto de obra y materiales.....	0.27
			TOTAL PARTIDA.....	4.80

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0009	P007	m	Barrera antiturbidez, con cordón continuo de elementos de flotación sólidos y cortina de geotextil lastrado, para evitar dispersión de la turbidez en obras costeras hasta una profundidad de 5 m, incluso montaje inicial, operaciones de mantenimiento y traslado durante la fase de trabajos y desmontaje final, con personal ,especializado en operaciones marítimas, embarcación a motor y demás medios auxiliares y de seguridad necesarios, durante toda la duración de la ejecución y hasta que hayan asentado los sedimentos en suspensión.	
			Mano de obra.....	38.16
			Maquinaria	45.00
			Resto de obra y materiales	73.89
			TOTAL PARTIDA.....	157.05
0010	P008	t	Escollera clasificada de 6 a 7 t. de peso, procedente de cantera, con densidad superior a 2,65 T/m3, colocada o vertida con medios terrestres en capa de manto de obras marítimas, medida según secciones tipo, incluido suministro, transporte, vertido y colocación en obra.	
			Mano de obra.....	4.62
			Maquinaria	10.40
			Resto de obra y materiales	12.24
			TOTAL PARTIDA.....	27.26
0011	P009	t	Escollera clasificada de 4 a 5 t. de peso, procedente de cantera, con densidad superior a 2,65 T/m3, colocada o vertida con medios terrestres en capa de manto de obras marítimas, medida según secciones tipo, incluido suministro, transporte, vertido y colocación en obra.	
			Mano de obra.....	3.36
			Maquinaria	9.84
			Resto de obra y materiales	9.80
			TOTAL PARTIDA.....	23.00

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0012	P011	u	Estudio topo-batimétrico comparativo de los estados inicial y final de la zona de actuación, con resolución para escala 1:500, a cargo de un Ingeniero Topógrafo con equipos topográficos calibrados adecuados. El Área a estudiar será la comprendida entre la playa seca y la batimétrica -2 m, en una extensión de 4.500 m a lo largo de la playa. Se emplearán las bases de replanteo proporcionadas por el personal de la Demarcación de Costas o se materializarán las necesarias conforme a sus requerimientos. Se generarán los modelos digitales del terreno en los estados inicial y final de las obras, obteniendo los listados de medición de cubriciones resultantes. Se incluye la edición del resultado del estudio en papel y formato digital, así como el visado.	
			Mano de obra.....	2,796.68
			Resto de obra y materiales	215.50
			TOTAL PARTIDA.....	3,012.18
0013	P016	PA	Partida alzada de abono íntegro por movilización y desmovilización de la draga de succión en marcha	
			Resto de obra y materiales	24,380.00
			TOTAL PARTIDA.....	24,380.00
0014	P019	m²	Colocación de geomembrana de protección frente a las infiltraciones de 420 g/m2 y 0,85 mm de grosor, compuesta de polietileno de alta y baja densidad y laminado no tejido por las dos caras, presentado en rollos de 2 m de ancho y 100 de largo, sujetándose al terreno mediante apertura de zanja de 15x15 cm y cubrición de los bordes con tierra.	
			Mano de obra.....	2.67
			Resto de obra y materiales	15.72
			TOTAL PARTIDA.....	18.39

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0015	P020	mes	Coste del alquiler de contenedor de 4 m3 de capacidad para RCD, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente). Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.	
			Resto de obra y materiales	68.56
			TOTAL PARTIDA.....	68.56
0016	P023	u	Partida alzada de suministro y plantación de vegetación costera dunar	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales	3,000.00
			TOTAL PARTIDA.....	3,000.00
0017	PSYS	u	Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales	37,595.96
			TOTAL PARTIDA.....	37,595.96

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
----	--------	-----	---------	---------

En Sevilla, febrero de 2019

El Director del Proyecto:

El Autor del Proyecto:



Gabriel Cuenca López
Jefe Servicio Provincial de Costas en Huelva

Manuel González Moles
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

3. PRESUPUESTOS

3.1. PRESUPUESTOS PARCIALES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE
CAPÍTULO 1 DRAGADO Y VERTIDO DE ARENA					
P001	m³	DRAGADO Y VERTIDO DE ARENA PARA FORMACIÓN PLAYA Dragado de arena en zona seleccionada como fuente de material de aportación para la regeneración, con un D50 de 0,50 mm, por medios marítimos, extraído, transportado y vertido por bombeo. Incluso extendido, reperfilado de la playa y balizamiento temporal.	491,453.87	5.46	2,683,338.13
P016	PA	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DRAGA DE SUCCIÓN Partida alzada de abono íntegro por movilización y desmovilización de la draga de succión en marcha	1.00	24,380.00	24,380.00
TOTAL CAPÍTULO 1					2,707,718.13

CAPÍTULO 2 ESPIGÓN

P004	m³	RECEBADO TODO UNO PARA PASO DE MAQUINARIA Recebado con Todo-uno de cantera, vertido en coronación de diques para capa provisional de rodadura para permitir el paso de maquinaria necesario para la construcción del dique por medios terrestres, incluso selección, carga, transporte y colocación.	1,499.96	10.32	15,479.59
P006	m³	RETIRADA TODO UNO NÚCLEO DIQUE Retirada del material todo uno del dique para su posterior reutilización o transporte a vertedero, incluso carga y transporte por el interior de la obra hasta lugar de acopio.	1,499.96	4.80	7,199.81
P009	t	ESCOLLERA CLASIFICADA 4 - 5 T Escollera clasificada de 4 a 5 t. de peso, procedente de cantera, con densidad superior a 2,65 T/m3, colocada o vertida con medios terrestres en capa de manto de obras marítimas, medida según secciones tipo, incluido suministro, transporte, vertido y colocación en obra.	5,302.62	23.00	121,960.26
P008	t	ESCOLLERA CLASIFICADA 6 - 7 T Escollera clasificada de 6 a 7 t. de peso, procedente de cantera, con densidad superior a 2,65 T/m3, colocada o vertida con medios terrestres en capa de manto de obras marítimas, medida según secciones tipo, incluido suministro, transporte, vertido y colocación en obra.	327.56	27.26	8,929.29
TOTAL CAPÍTULO 2					153,568.95

PRESUPUESTO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE
CAPÍTULO 3 MEDIDAS AMBIENTALES Y ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS					
P007	m	BARRERA ANTITURBIDEZ Barrera antiturbidez, con cordón continuo de elementos de flotación sólidos y cortina de geotextil lastrado, para evitar dispersión de la turbidez en obras costeras hasta una profundidad de 5 m, incluso montaje inicial, operaciones de mantenimiento y traslado durante la fase de trabajos y desmontaje final, con personal especializado en operaciones marítimas, embarcación a motor y demás medios auxiliares y de seguridad necesarios, durante toda la duración de la ejecución y hasta que hayan asentado los sedimentos en suspensión.	340.00	157.05	53,397.00
P019	m²	GEOMEMBRANA IMPERMEABLE 420 g/m2 Colocación de geomembrana de protección frente a las infiltraciones de 420 g/m2 y 0,85 mm de grosor, compuesta de polietileno de alta y baja densidad y laminado no tejido por las dos caras, presentado en rollos de 2 m de ancho y 100 de largo, sujetándose al terreno mediante apertura de zanja de 15x15 cm y cubrición de los bordes con tierra.	324.00	18.39	5,958.36
801.0030	m	JALONAMIENTO TEMPORAL CON SOPORTES ANGULARES METÁLICOS Jalonamiento temporal de protección formado por soportes angulares metálicos de 30 mm y 1 m de longitud unidos entre sí mediante una cinta de señalización de obra y colocados cada 8 m.	4,500.00	0.57	2,565.00
801.0020	m	MALLA DE 1,5 m DE ALTURA CON REDONDOS DE ACERO CADA 2 m Delimitación del perímetro de obra con malla de 1,5 m de altura sujeta con redondos de acero cada 2 m, totalmente colocada i/ retirada de la misma al finalizar la actividad.	72.00	1.80	129.60

PRESUPUESTO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE
P011	u	ESTUDIO TOPO-BATIMÉTRICO COMPARATIVO DE LA ZONA DE ACTUACIÓN Estudio topo-batimétrico comparativo de los estados inicial y final de la zona de actuación, con resolución para escala 1:500, a cargo de un Ingeniero Topógrafo con equipos topográficos calibrados adecuados. El Área a estudiar será la comprendida entre la playa seca y la batimétrica -2 m, en una extensión de 4.500 m a lo largo de la playa. Se emplearán las bases de replanteo proporcionadas por el personal de la Demarcación de Costas o se materializarán las necesarias conforme a sus requerimientos. Se generarán los modelos digitales del terreno en los estados inicial y final de las obras, obteniendo los listados de medición de cubicaciones resultantes. Se incluye la edición del resultado del estudio en papel y formato digital, así como el visado.	2.00	3,012.18	6,024.36
P023	u	P.A. SUMINISTRO Y PLANTACIÓN VEGETACIÓN COSTERA DUNAR Partida alzada de suministro y plantación de vegetación costera dunar	1.00	3,000.00	3,000.00
TOTAL CAPÍTULO 3					71,074.32

CAPÍTULO 4 GESTIÓN DE RESIDUOS

950.0040	t	GESTIÓN DE TIERRAS Carga y transporte de residuos de construcción y demolición de carácter pétreo constituidos por tierras y piedras a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), considerando ida y vuelta, en camiones basculantes, cargados con pala cargadora, incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.	2,249.94	8.91	20,046.97
950.0020	t	GESTIÓN DE RNP NO PÉTREOS Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligroso - RNP- de carácter no pétreo (cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales incluidos envases y embalajes de estos materiales así como biodegradables del desbroce) a planta de valorización autorizada por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), considerando ida y vuelta, en camiones de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora, incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.	15.39	16.58	255.17

PRESUPUESTO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE
P020	mes	ALQUILER CONTENEDOR RCD 4 m3 Coste del alquiler de contenedor de 4 m3 de capacidad para RCD, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente). Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.	12.00	68.56	822.72
950.0050	t	GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Carga y transporte de residuos peligrosos -RP- a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.	3.37	327.70	1,104.35
TOTAL CAPÍTULO 4					22,229.21
CAPÍTULO 5 SEGURIDAD Y SALUD					
PSYS	u	SEGURIDAD Y SALUD Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud	1.00	37,595.96	37,595.96
TOTAL CAPÍTULO 5					37,595.96
TOTAL					2,992,186.57

3.2. RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
CAPÍTULO 1	DRAGADO Y VERTIDO DE ARENA	2.707.718,13	90,49
CAPÍTULO 2	ESPIGÓN	153.568,95	5,13
CAPÍTULO 3	MEDIDAS AMBIENTALES Y ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS	71.074,32	2,38
CAPÍTULO 4	GESTIÓN DE RESIDUOS	22.229,21	0,74
CAPÍTULO 5	SEGURIDAD Y SALUD	37.595,96	1,26
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		2.992.186,57	
	13 % Gastos generales	388.984,25	
	6 % Beneficio industrial	179.531,19	
	<i>Suma</i>	<i>568.515,44</i>	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		3.560.702,01	
	21% IVA	747.747,42	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		4.308.449,43	

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES TRESCIENTOS OCHO MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS (4.308.449,43 €).

En Sevilla, febrero de 2019.

El Director del Proyecto:

El Autor del Proyecto:



Gabriel Cuenca López
Jefe Servicio Provincial de Costas en Huelva

Manuel González Moles
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DOCUMENTO Nº 5
PROGRAMA DE TRABAJOS

ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN	1
2. TRABAJOS PREVISTOS	1
3. DEFINICIÓN DE LA DURACIÓN DE CADA ACTIVIDAD.....	2
3.1. MEDICIONES.....	2
3.2. RENDIMIENTOS MEDIOS.....	2
3.3. DURACIONES	2
4. CRONOGRAMA DE TRABAJOS	2

APÉNDICE I: DIAGRAMA DE GANTT

APÉNDICE II: GRÁFICO DE CERTIFICACIONES MENSUAL Y ACUMULADO

1. INTRODUCCIÓN

En el presente documento se han analizado los procesos constructivos de la obra y las obras auxiliares necesarias, que permiten la definición del cronograma del plan de obra de los diferentes trabajos a realizar, de acuerdo con los supuestos realizados para la construcción, que son coherentes con el resto del proyecto, tanto por lo que respecta a los precios calculados como al dimensionamiento de las distintas partes de las obras. Se ha planteado un proceso constructivo convencional al objeto de servir de orientación para el contratista, sin embargo, es responsabilidad del contratista proponer otras soluciones de acuerdo con los equipos disponibles, las instalaciones, etc.

El orden de cada una de las actividades se ha dispuesto teniendo en cuenta su duración, así como la posibilidad de ejecución de las mismas. La duración de cada uno de los trabajos se obtiene a partir del estudio de los rendimientos de trabajo de la maquinaria y la mano de obra necesarias.

2. TRABAJOS PREVISTOS

Para la definición de las diferentes fases que compondrán la obra, se han tenido en cuenta principalmente los siguientes condicionantes:

- Ejecución de la obra en el menor tiempo posible, aprovechando las ventanas de tiempo con condiciones climáticas y ambientales más favorables para la ejecución de aquellas fases de la obra más influenciadas por las mismas.
- Construcción del espigón de Levante antes de ejecutar la regeneración de la playa y, por lo tanto, antes de proceder a realizar el dragado.
- Reutilización del material obtenido del dragado en la regeneración de la playa.

Las líneas generales sobre el orden en el que se deben construir las diferentes partes de la obra son las siguientes:

- En primer lugar, se procederá a la construcción del espigón, con objeto de evitar las pérdidas de arena a extender en la playa. Esta obra se ejecutará por vía terrestre

- Tras la ejecución del espigón de levante, se procederá a regenerar la playa de La Antilla-Islantilla con material procedente del dragado del fondo marino de un yacimiento ubicado frente a Punta Umbría, a unos 2,9 km de la línea de costa. Esta obra se ejecutará con 2 dragas de succión.
- Simultáneamente a la ejecución de la construcción del espigón y de la regeneración de la playa, se adoptarán las medidas ambientales y estudios complementarios, y se llevará a cabo la gestión de los residuos generados durante las obras.

Con estos condicionantes, el orden preferencial de las distintas actividades a realizar en la obra, se prevé que sea el siguiente:

1. Trabajos previos

Su duración será de 3 semanas y comprende las siguientes tareas:

- Obtención de permisos.
- Plan de obra y plan de emergencia.
- Replanteo de las obras.
- Implantación de las instalaciones de obra.
- Movilización de maquinaria y medios marítimos.
- Topobatimetría del estado actual.

2. Construcción del espigón de levante

Esta actividad consiste en el vertido, por vía terrestre, de bloques de escollera de 4 - 5 t de peso para formación del cuerpo del espigón. La zona del morro se ha previsto protegerla mediante la colocación de escollera 6 – 7 T.

Teniendo en cuenta que el espigón se va a construir por medios terrestres, para permitir el paso de maquinaria sobre el mismo se llevará a cabo un recebado con todo-uno de cantera, vertido en coronación como capa provisional de rodadura. A medida que se proceda a la extensión de la capa filtrante, este material sobrante se irá retirando y transportando hasta vertedero.

Para la ejecución del espigón se ha estimado un plazo de 2 meses.

3. Dragado

Se procederá a dragar el fondo marino de un yacimiento ubicado frente a Punta Umbría, a unos 2,9 km de la línea de costa.

El plazo estimado para el dragado es de 3 meses.

4. Regeneración de la playa

Por último, el material procedente del dragado será extendido en la playa de La Antilla-Islantilla empleando para ello medios mecánicos.

El plazo estimado para el extendido y nivelación de la arena es de unos 3 meses.

3. DEFINICIÓN DE LA DURACIÓN DE CADA ACTIVIDAD

3.1. MEDICIONES

Las mediciones asociadas a cada actividad se han obtenido del apartado “Mediciones” del Documento nº 3 del presente Proyecto.

3.2. RENDIMIENTOS MEDIOS

Se ha considerado una jornada de 8 h con 22 días útiles por mes.

En el rendimiento de las actividades se han tenido en cuenta las incidencias climatológicas, el clima marítimo, así como los posibles periodos de pausa estival.

- Suministro y vertido de todo uno: 320 m³/día (correspondiente a 4 camiones de 20 t a la hora suponiendo que van al 90% de carga).
- Suministro y colocación de escolleras por medios terrestres: 240 m³/día (correspondiente a 3 camiones de 20 t a la hora suponiendo que van al 90% de carga).
- Para el cálculo de los rendimientos se ha previsto el empleo de dos dragas de succión de 2.000 m³ de capacidad cada una de ellas
- El rendimiento para el dragado de los materiales empleando las dos dragas se ha estimado en 8.280 m³/día (habiéndose previsto 3 viajes/día para cada una de las dragas de succión de 2.000

m³ de capacidad de la cántara, suponiendo que va al 70% de llenado), estimándose, por tanto, 60 días para un volumen de aproximadamente 491.454 m³.

3.3. DURACIONES

Finalmente, las duraciones (en días laborables) de cada actividad han sido obtenidas como división entre las mediciones y los rendimientos medios. En el caso de las operaciones condicionadas por el estado del mar, se ha considerado unos tiempos de inoperatividad del 30%, por lo que las duraciones teóricas han sido divididas entre 0,70.

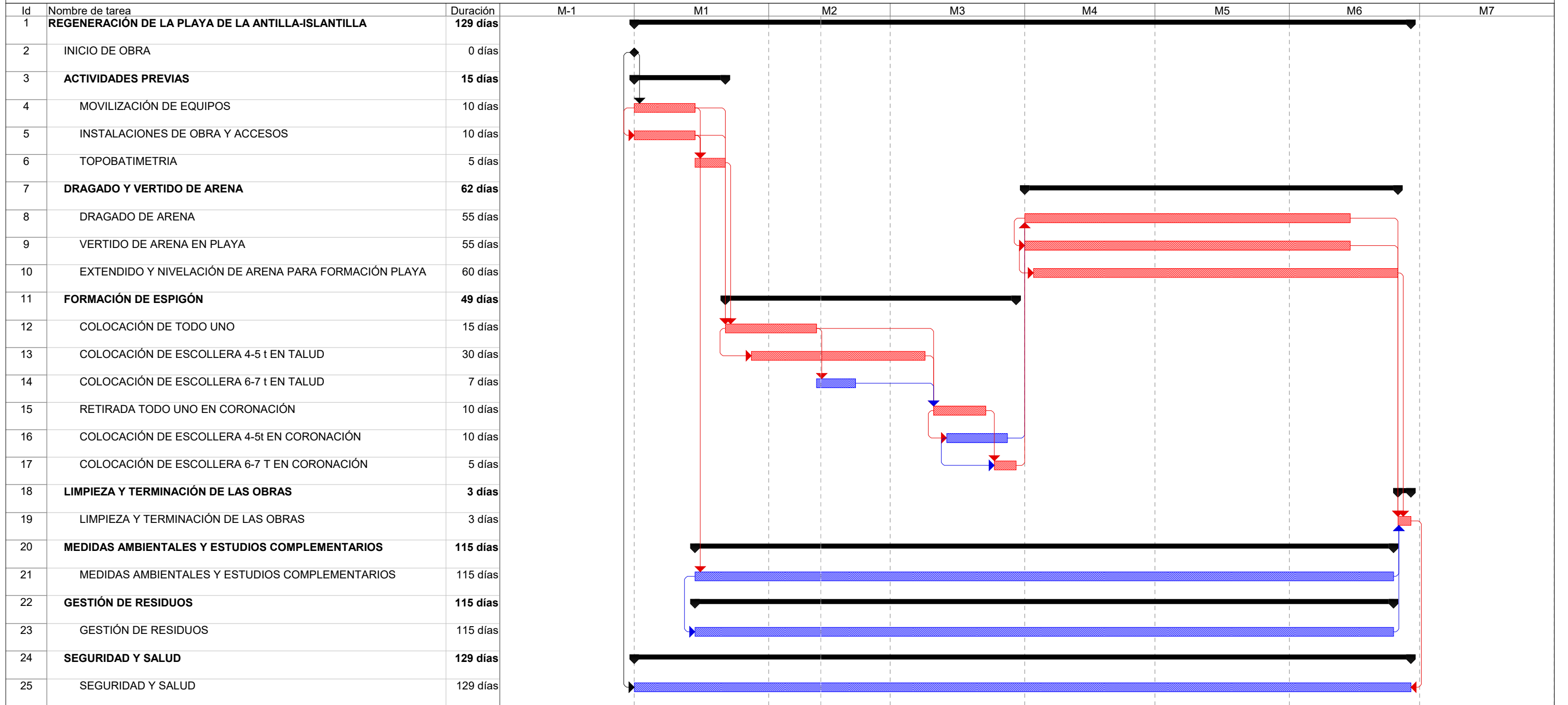
4. CRONOGRAMA DE TRABAJOS

A partir de las consideraciones anteriores se ha confeccionado mediante el programa Microsoft Project® el Cronograma de los trabajos en formato de Diagrama Gantt o de barras y que se presenta en el Apéndice I.

De él se obtiene que el plazo total estimado para la ejecución de las obras incluidas en el presente proyecto es de **SEIS (6) MESES**.

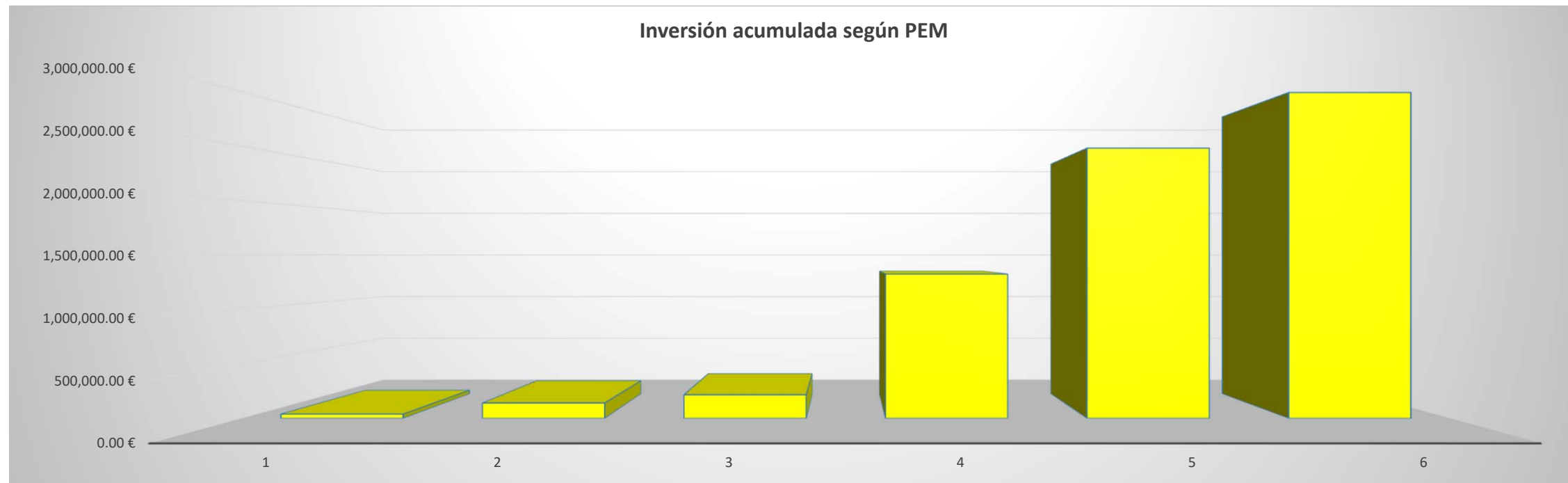
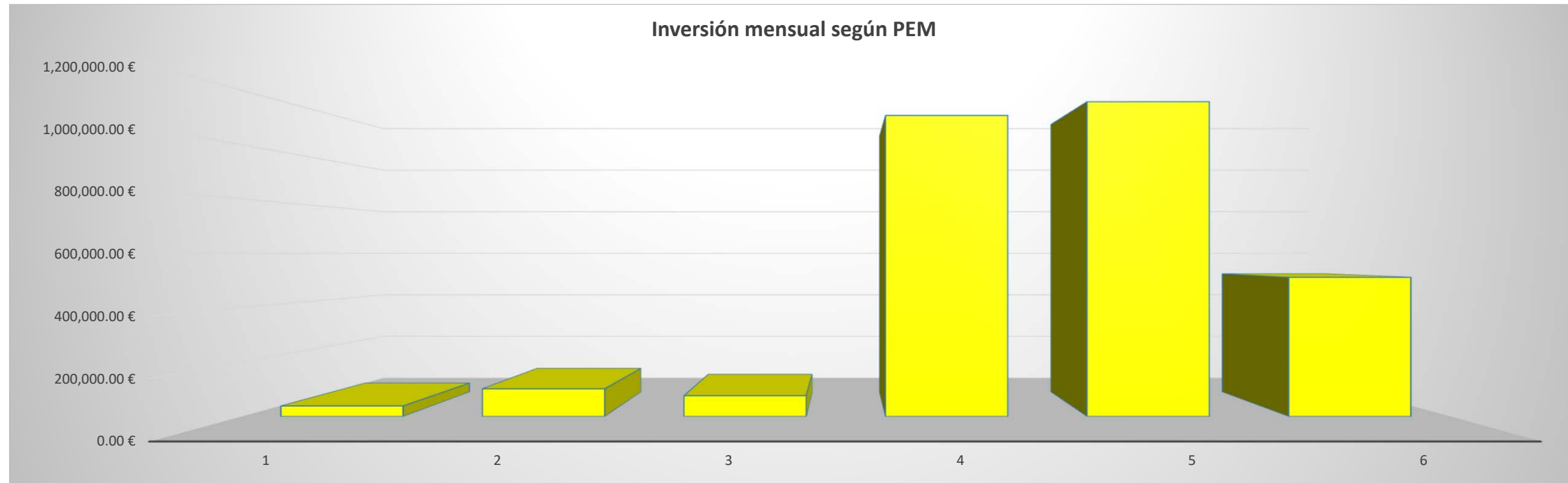
APÉNDICE I: DIAGRAMA DE GANTT

Proyecto de Construcción de Regeneración de la playa de La Antilla- Islantilla, TT.MM. de Lepe e Isla Cristina (Huelva)



Tarea		Tarea resumida		Resumen del proyecto		Tarea manual		Tareas externas	
Progreso de tarea		Tarea crítica resumida		Agrupar por síntesis		solo duración		Hito externo	
Tarea crítica		Hito resumido		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Fecha límite	
Progreso de tarea crítica		Progreso resumido		Hito inactivo		Resumen manual			
Hito		División		Hito inactivo		solo el comienzo			
Resumen		Tareas externas		Resumen inactivo		solo fin			

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	38,515.39 €	101,468.24 €	76,049.67 €	1,107,348.33 €	1,157,682.35 €	511,122.58 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL ACUMULADA	38,515.39 €	139,983.63 €	216,033.30 €	1,323,381.64 €	2,481,063.99 €	2,992,186.57 €



APÉNDICE II: GRÁFICO DE CERTIFICACIONES MENSUAL Y ACUMULADO SEGÚN PEM