



TIPO DE ACTUACIÓN:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TÍTULO:

**PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DE LES DEVESES,
T.M. DÉNIA (ALICANTE)**

AUTOR DEL PROYECTO:



JAIME ALONSO HERAS
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DIRECTORES DEL PROYECTO:

MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos del Estado

MAXIMINO H. LLANEZA ÁLVAREZ
Ingeniero Técnico de Obras Públicas

FECHA DE REDACCIÓN:

JULIO 2018

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

1.1. MEMORIA

1.2. ANEJOS A LA MEMORIA

- Anejo nº 1. Antecedentes
- Anejo nº 2. Documentación fotográfica
- Anejo nº 3. Topografía y batimetría
- Anejo nº 4. Replanteo
- Anejo nº 5. Planeamiento
- Anejo nº 6. Geomorfología
- Anejo nº 7. Clima marítimo
- Anejo nº 8. Propagación del oleaje
- Anejo nº 9. Dinámica litoral
- Anejo nº 10. Diseño de la playa y estudio de alternativas
- Anejo nº 11. Estudio de efectos del Cambio Climático
- Anejo nº 12. Procedencia de materiales
- Anejo nº 13. Análisis e integración medioambiental
- Anejo nº 14. Cálculo de estructuras
- Anejo nº 15. Regeneración dunar
- Anejo nº 16. Justificación de precios
- Anejo nº 17. Clasificación del contratista y categoría del contrato
- Anejo nº 18. Programa de trabajos
- Anejo nº 19. Estudio de Seguridad y Salud
- Anejo nº 20. Estudio de Gestión de residuos

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

- 2.1. Situación y emplazamiento
- 2.2. Planta general
- 2.3. Planta de detalle
- 2.4. Secciones tipo de la playa
- 2.5. Planta de perfiles de playa
- 2.6. Perfiles de playa
- 2.7. Planta general de espigones
- 2.8. Planta de replanteo de espigones
- 2.9. Secciones tipo espigones
- 2.10. Balizamiento de espigones
- 2.11. Perfiles longitudinales espigones
- 2.12. Perfiles transversales espigones
- 2.13. Regeneración dunar
- 2.14. Dominio público
- 2.15. Plano bionómico

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

- 4.1. MEDICIONES
- 4.2. CUADROS DE PRECIOS
 - 4.2.1. Cuadro de precios nº1
 - 4.2.2. Cuadro de precios nº2
- 4.3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
- 4.4. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

1.1. MEMORIA

MEMORIA

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. ANTECEDENTES	2
3. SITUACIÓN ACTUAL Y PROBLEMÁTICA DEL TRAMO DE ESTUDIO	2
4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	4
5. PERFIL DE PLAYA.....	8
6. MATERIAL DE APORTACIÓN	8
7. REGENERACIÓN DUNAR	8
8. CONSTRUCCIÓN DE ESPIGONES	9
9. TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA	10
10. CLIMA MARÍTIMO Y DINÁMICA LITORAL	10
11. DISEÑO EN PLANTA DE LA PLAYA	10
12. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES	10
13. ESTUDIO DE EFECTOS DEL CAMBIO CLIMATICO	11
14. NIVEL DE REFERENCIA.....	12
15. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	12
16. REVISIÓN DE PRECIOS	12
17. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	12
18. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.....	12
19. PRESUPUESTOS	12
20. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERÍODO DE GARANTÍA DE LAS OBRAS	13
21. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.....	13
22. CONCLUSIÓN	14

1. INTRODUCCIÓN

El “PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DE LES DEVESES, T.M. DÉNIA (ALICANTE)” se redacta por la necesidad de mejora ambiental y regeneración costera de esta parte de la fachada litoral del municipio de Dénia (Alicante).

El alcance de las actuaciones previstas desde la Subdirección General para la Protección de la Costa, a través del Servicio de Proyectos y Obras del Servicio Provincial de Costas en Alicante, contempla un doble objetivo:

- el establecimiento de las actuaciones necesarias para frenar regresión de la playa de Les Deveses.
- recuperar un ancho de playa estable con material de características similares a las existentes.

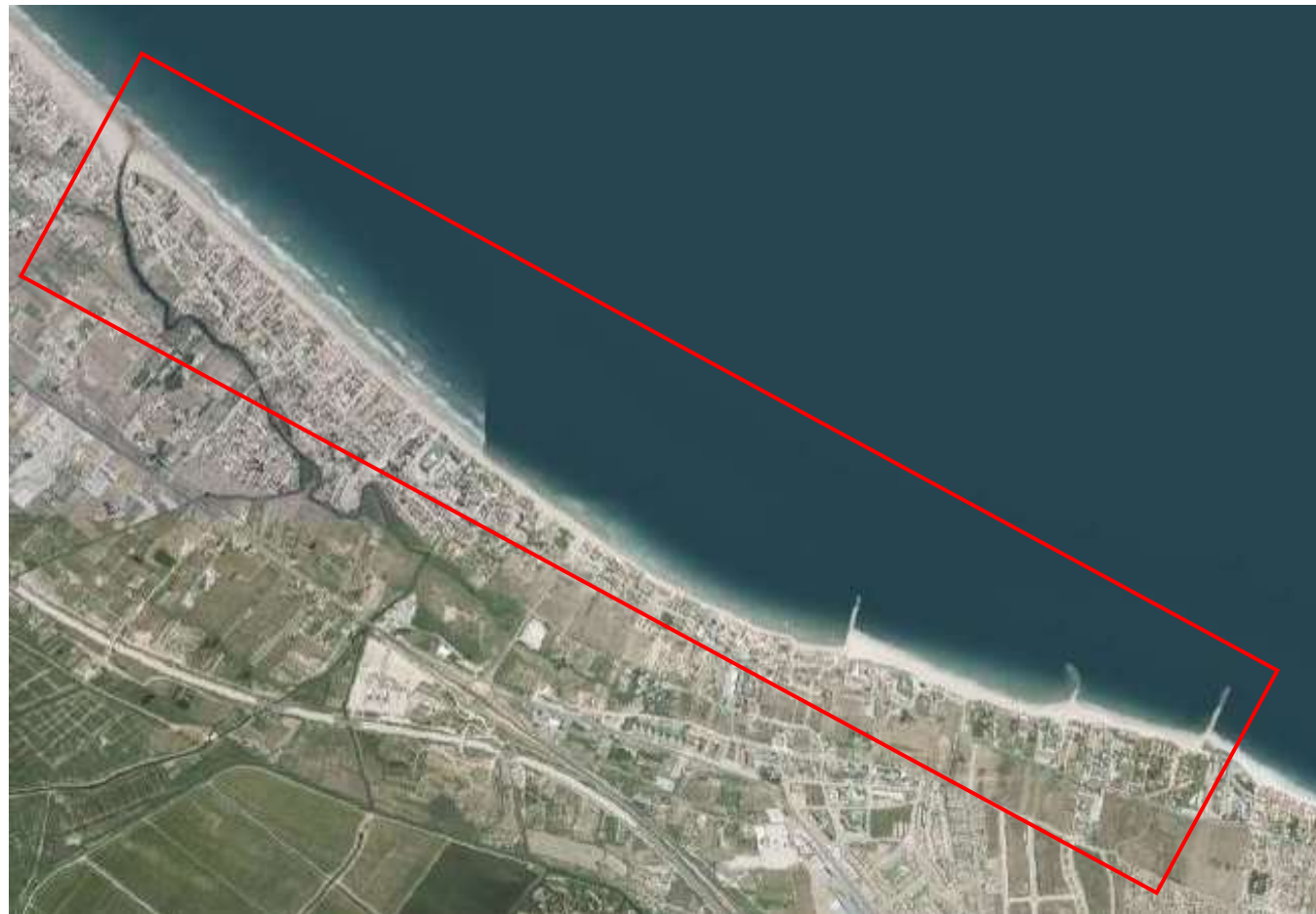


Figura 1.-Localización del tramo de estudio.

Cumpliendo estos dos objetivos se ha llevado a cabo el diseño de la configuración ideal apropiada a los objetivos perseguidos en forma de proyecto de construcción de las infraestructuras que se proponen.

2. ANTECEDENTES

Con fecha de junio de 2012 la Dirección General de Sostenibilidad de la Costas y del Mar redacta el pliego de bases para la contratación de los servicios para la Redacción del Documento de Inicio y Estudio de Soluciones de la actuación de Recuperación del tramo de costa entre los Puertos de Oliva y Dénia (provincias de Valencia y Alicante), resultando adjudicataria la empresa Iberport Consulting, S.A. el 27 de julio de 2012.

El CEDEX realizó en el año 2015 un informe técnico de estudios de dinámica litoral, defensa y propuestas de mejora en las playas con problemas recesivos, considerando los efectos del cambio climático: estrategia de actuación en la costa sur de Valencia (puerto de Valencia – puerto de Dénia).

En el mes de diciembre del año 2015, se aprueba la Estrategia de Valencia contra la erosión, cuyo ámbito abarca hasta el Puerto de Dénia. Dicho documento prevé como prioridad alta, las actuaciones que deben acometerse en la playa de Les Deveses, para reparar y prevenir su erosión.

Por todo ello, desde la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, en marzo de 2018 se adjudicó el contrato de servicios para la redacción del “PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DE LES DEVESES. T.M. DÉNIA (ALICANTE).” a la empresa Ingeniería y Estudios Mediterráneo, S.L.P.

3. SITUACIÓN ACTUAL Y PROBLEMÁTICA DEL TRAMO DE ESTUDIO

El litoral entre el puerto de Oliva y el puerto de Denia presenta dos tramos claramente diferenciados. El tramo situado al norte con orientación NNW-SSE característica del litoral sur del golfo de Valencia, y el tramo comprendido entre el final de la playa de les Deveses y el puerto de Denia, donde la costa experimenta un giro en su alineación, pasando de una posición NW-SE a una orientación WNW-ESE.

Geomorfológicamente el primer tramo responde a la formación llanura litoral albufera- restinga-cordón litoral, típica del óvalo valenciano. En su plataforma sumergida predominan los fondos planos de batimetría regular convexa y gradiente suave y sedimentos de granulometría tipo arenas medias y finas. Se trata de un frente continuo, únicamente interrumpido por las desembocaduras de ríos (Vedat y Racons) y ramblas (Gallinera). Sus playas están provistas de un cordón dunar, más o menos desarrollado, y en algunos tramos totalmente urbanizado.



Figura 2.- Imagen satélite de la morfología actual de la costa en el entorno de Oliva y Dénia.

En el tramo sureste, la acumulación de sedimentos continentales que descienden desde los relieves a través de los cursos fluviales ha provocado la formación de conos aluviales y el avance de la línea de orilla, mostrando un predominio de la dinámica fluvial frente a la marina. Como principal condición de contorno de su evolución histórica hasta alcanzar su posición actual se encuentran diversos promontorios de origen deltaico asociados a aportes fluviales de carácter torrencial. Este es el caso de la desembocadura del río Girona, La Punta de los Molinos, la Punta de l'Estanyó, la Punta de la Almadraba y la punta deltaica ya muy difuminada frente al camping de Les Basetes y el barranco del Regacho.

Estos procesos deltaicos han determinado discontinuidades en la costa y la posición avanzada de la línea de orilla en ciertos puntos. Actualmente, el delta que presenta mayor actividad es el del río Girona, que introduce en la dinámica litoral un volumen de sedimentos (gravas y cantos) por avenida cercano a 10.000 m³

El tramo de costa objeto del presente proyecto se ubica en la zona de inflexión de la línea de costa, en la transición entre una costa sedimentaria dominada por la dinámica litoral y el tramo de naturaleza erosiva donde la dinámica fluvial es determinante de su geomorfología.

Este cambio de alineación de la línea de costa tiene su reflejo en el transporte de sedimentos.

El tramo norte, la costa de Oliva ha manifestado históricamente un comportamiento estable progresivo, alimentado por las arenas que circulan desde las playas de Gandía en dirección SE y por las que viajan hacia el NW procedentes del litoral dianense. En el entorno del río Vedat, se anula la tasa neta del transporte longitudinal de sedimentos y se produce la inversión de una dinámica NWSE típica del golfo de Valencia a una dinámica en

sentido opuesto.

Los valores obtenidos en el estudio de evolución de la línea de costa evidencian la naturaleza claramente erosiva de la costa alicantina, fundamentalmente desde el final de la playa de Les Deveses, donde la línea de orilla cambia su orientación y la morfología del fondo arenoso da paso a una batimetría más abrupta y con presencia de fondos rocosos. En ese tramo de costa, la multitud de actuaciones llevadas a cabo hasta la actualidad han estado dirigidas a paliar, en mayor o menor medida, la citada erosión.

Para el periodo más reciente, 2006-2012, se ha estimado una tasa máxima de transporte neto de 20.000 m³/año en la zona norte de la unidad en dirección NW-SE y de entre 20.000 y 40.000 m³/año con dirección SE-NW en la costa alicantina. En la costa de Denia, desde la desembocadura del río Racons hasta el sector en el que la línea de orilla comienza a sufrir una inflexión, la deriva litoral viaja, de forma genérica, en sentido SE-NW. Se distingue un primer tramo con continuidad en las tasas de transporte (máximos de 35.000 m³/año) y un segundo tramo donde las tasas son decrecientes por la acumulación del sedimento erosionado y transportado en las costas de Denia.



Figura 3. Tasas de transporte neto en el período 2006-2012

En el sector meridional de la playa de Les Deveses el fenómeno regresivo se ha visto intensificado por el efecto barrera al transporte SE-NW que ejercen las estructuras de contención lateral de las playas de Setla y Mirarrosa, hecho que obligó a disponer una defensa longitudinal de escollera con objeto de proteger algunas viviendas que se encuentran directamente expuestas al embate del oleaje.

El hallazgo por parte de la Dirección General para la Sostenibilidad de la Costa y del Mar de un préstamo marino, con disponibilidad de sedimento elevada, situado frente al tercio central de la costa de la provincia de

Valencia a 10 km de la misma, permite abordar la problemática existente y plantear soluciones para el correcto mantenimiento futuro de este tramo de costa de elevado valor ambiental.

4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Desde el punto de vista técnico, se han valorado los siguientes criterios a la hora de proyectar las actuaciones contempladas en el presente proyecto:

- Procesos evolutivos de la línea de orilla desde mediados del siglo XX hasta la actualidad.
- Características geomorfológicas y sedimentológicas de la costa.
- Dinámica litoral actuante y diagnóstico de cada tramo analizado.
- Estabilidad y sostenibilidad de la solución proyectada.

Bajo el criterio medioambiental se han evaluado los siguientes aspectos:

- Paisajístico y de impacto visual.
- Consumo de recursos y generación de residuos.
- Afección a la biocenosis y los espacios protegidos.

En el marco de actuación definido por el Servicio Provincial de Costas en Alicante y, según lo establecido en el Pliego de Bases, se han contemplado, además de la Opción cero de no actuación, dos grupos de alternativas, que son aquellas que rigidizan la costa y las que mantienen total o parcialmente la dinámica sedimentaria.

La Alternativa 0 (no actuar) permite la libre evolución en el tiempo de la costa a partir de su estado actual. Esta situación queda convenientemente analizada en el estudio del diagnóstico futuro del frente litoral, y como consecuencia del cual surge la necesidad de intervenir en el proceso de evolución costera.

El planteamiento de soluciones de recuperación del frente costero comprende dos tipos de análisis:

- Análisis de una solución de tipo dinámico que contempla el relleno y avance integral de un frente de costa de extensión variable, para cumplir los mínimos de diseño establecidos, considerando la recirculación periódica del material, que quedará acumulado en una trampa de sedimentos localizada al final del tramo.
Para establecer el número de años entre operaciones de mantenimiento o trasvases se tienen en cuenta los resultados del diagnóstico actual del frente litoral basado en el estudio de evolución de la línea de costa (ELC) de los últimos 56 años.
- Propuesta de soluciones de rigidización que consisten en disponer estructuras de defensa costera y realizar las aportaciones sedimentarias necesarias para cumplir con las anchuras mínimas de diseño por criterios funcionales y de defensa de la playa, asegurando su estabilidad con la adecuada

contención del perfil de relleno.

En ambos casos se valora la necesidad de llevar a cabo una restauración ambiental de la zona costera, rehabilitando los sistemas dunares existentes o, en su caso, implantando nuevos. Los cordones dunares se diseñan con las dimensiones adecuadas para impedir la inundación de los terrenos posteriores bajo temporales máximos. Se definen las obras necesarias para la estabilización inicial de las dunas y la plantación (especies de plantas dunares y disposición de barlovento, coronación o sotavento) para su fijación definitiva. Se adecuarán los accesos existentes y obras de paso a través de las dunas con la frecuencia definida por la Ley de Costas.

Con el fin de proteger los edificios y estructuras que trasdoran la playa frente a los temporales, la forma en planta de la playa regenerada ha sido definida con el criterio de mantener una anchura mínima de playa seca que permita que, con los mayores temporales previsibles, el retranqueo de la línea de costa debido a la acción del oleaje sea tal que se mantenga un resguardo suficiente. Se escoge como línea de referencia a avanzar, la línea de costa a avanzar en su posición más reciente (2018).

En base a dichos criterios se ha adoptado una anchura de diseño de playa, según tramos considerados de:

- 45,5 metros (mínimo de diseño de 30 metros + resguardo por $ELC=3 \text{ m/año} * 5 \text{ años} = 15 \text{ m}$ + resguardo por ascenso n.m.m debido al Cambio Climático = 0,50 mm) en el tramo 1 (equilibrio dinámico).
- 30,5 metros (mínimo de diseño de 30 metros + resguardo por ascenso n.m.m debido al Cambio Climático = 0,50 mm) en el tramo 2 (rigidización costera).

Una vez efectuado el diagnóstico preciso de los problemas que justifican la redacción del proyecto, se procede al estudio y diseño de las diferentes alternativas posibles.

Las alternativas a evaluar serán técnica y económicamente viables, que solucionen los problemas diagnosticados y respondan a los planteamientos con los que se ha concebido la actuación. En su análisis y desarrollo se tendrán en cuenta no sólo estos aspectos sino todos aquellos que influyan sobre las condiciones y características de las posibles soluciones.

Entre las alternativas estudiadas se incluye la opción "0" o de no actuación, las que rigidizan la costa y las que mantienen total o en parte la dinámica sedimentaria.

En las diferentes alternativas se han estudiado y definido la solución de equilibrio futuro, tanto en planta como en perfil, y las propagaciones de oleaje tanto en regímenes medios como en regímenes extremos.

El estudio comparativo para seleccionar la alternativa más favorable se ha basado en los siguientes puntos:

- Alcance de la recuperación medioambiental de la franja litoral analizando la posición de línea de agua a lo largo de la serie histórica.
- Nivel de impacto ambiental.
- Grado de efectividad estimado para la solución adoptada.
- Estimación de volúmenes necesarios de material de aportación.
- Estimación del presupuesto de ejecución material.

En base a lo anterior, por tanto, se plantean las siguientes alternativas:

ALTERNATIVA 0 (NO ACTUACIÓN)

Plantea la opción de no actuar dejando que la costa siga evolucionando según los parámetros de erosión/acreciones actuales en cada tramo y el caudal de transporte estimado.

Según los criterios de partida y en base a los resultados del diagnóstico de la evolución histórica del frente costero, la libre evolución de la línea de orilla no resulta sostenible, fundamentalmente en la costa de Dénia, donde actualmente existen zonas cuya situación resulta crítica y es evidencia de un marcado fenómeno erosivo.

Esta alternativa se basa en descartar cualquier actuación en la zona, evitando cualquier posible afección a los ecosistemas localizados en las zonas de dragado y vertido, así como en las posibles zonas de ubicación de los espigones.

Esta alternativa, lejos de cumplir el objeto del proyecto, supone la continuidad del proceso erosivo de la playa, con un retroceso continuado en la línea de costa y afecciones periódicas al frente litoral bajo la presencia de temporales de oleaje.

Además, esta alternativa pondría en riesgo a corto-medio plazo la integridad de las viviendas localizadas en primera en este tramo de costa y las personas que habitan en ellas, contando además con la subida del nivel de la mar generada por el cambio climático.

ALTERNATIVA PROPUESTA Nº 1

Se trata de una propuesta de equilibrio dinámico con la construcción de un nuevo espigón en el río Racons (espigón nº 1, de 470 metros de longitud de los cuales 285 metros son emergidos y los restantes 185 metros sumergidos), para llegar a contener el perfil de relleno de la aportación.

El espigón existente (espigón nº 3) en el límite de las Playa de Les Deveses se prolonga finalizándolo en L de 120 + 210 m, para llegar a contener el perfil de relleno de la aportación.

El ancho mínimo de playa seca se establece en 45,5 metros (30 metros de diseño + 15 metros por retroceso de la línea de costas + 0,5 metros por elevación del nivel medio del mar debido al efecto del cambio climático), en todo el tramo de costa a regenerar.

Como resultado de la actuación la anchura de playa seca mínima se establece en 45,5 m, con un aporte de 425.771 m³ de arena.

Al tratarse de una solución tipo equilibrio dinámico, se produce transporte de sedimento; en este caso, la tasa de transporte anual se estima en 20.000 m³/año por lo que en 5 años será necesario recircular un volumen total de 100.000 m³.

Las actuaciones de regeneración dunar comprenden un volumen de arena necesario de 50.145 m³.

ALTERNATIVA PROPUESTA Nº 2

Al igual que la anterior, se trata también de una propuesta de equilibrio dinámico con la construcción de un nuevo espigón en el río Racons (espigón nº 1, de 470 metros de longitud de los cuales 285 metros son emergidos y los restantes 185 metros sumergidos), para llegar a contener el perfil de relleno de la aportación.

El espigón existente (espigón nº 3) en el límite de las Playa de Les Deveses se prolonga finalizándolo en L de 120 + 210 m, para llegar a contener el perfil de relleno de la aportación.

En este caso, se establece un ancho de playa seca mínimo de 100 metros, que pueda servir de almacén de arena para otras actuaciones de aporte y regeneración de playas en el entorno de la actuación dado el déficit de sedimento de este tipo que se produce en todo el litoral de la provincia de Alicante.

Como resultado de la actuación la anchura de playa seca mínima se establece en 100 m, con un aporte de 1.395.315 m³ de arena.

Del mismo modo que en el Alternativa nº 1, al tratarse de una solución tipo equilibrio dinámico, se produce transporte de sedimento; en este caso, la tasa de transporte anual se estima en 20.000 m³/año por lo que en 5 años será necesario recircular un volumen total de 100.000 m³.

Las actuaciones de regeneración dunar comprenden un volumen de arena necesario de 50.145 m³.

ALTERNATIVA PROPUESTA Nº 3

Se distingue entre dos tramos en el ámbito de actuación a la hora de plantear la regeneración de la playa de Les Deveses:

Tramo 1 (solución de equilibrio dinámico)

El tramo comprende la zona de playa entre el nuevo espigón de apoyo a construir junto a la desembocadura del río Racons (punto donde se anula el transporte dirigido hacia el norte) y el nuevo espigón a construir a la altura de la calle Río Grande

La ejecución de un espigón en la zona donde se anula el transporte neto permite independizar el funcionamiento dinámico de este tramo de costa, que experimentado marcadas regresiones desde el primer periodo de estudio (1956-1972).

Como resultado de la actuación, resulta un equilibrio dinámico y la ejecución de un nuevo espigón (Espigón nº 1) de apoyo del perfil activo de 470 m de longitud, junto al río Racons, en la zona de transporte neto nulo. Dicho espigón corona a la cota +1.50 m y cuenta con un tramo emergido de 285 metros y un tramo sumergido de 185 metros.

La configuración de dicho espigón permite contener el material de aportación para la regeneración de la playa proyectada en este tramo y, además, permite generar (mediante un futuro aporte de sedimento) un ancho de playa seca mínimo de 100 metros, que pueda servir de almacén de arena para otras actuaciones de aporte y regeneración de playas en el entorno de la actuación dado el déficit de sedimento de este tipo que se produce en todo el litoral de la provincia de Alicante

En esta zona (nuevo espigón de apoyo – nuevo espigón central) se verterá un volumen de 298.113 m³ de arenas procedentes del préstamo marino (D₅₀=0,30 mm), avanzando la línea de orilla según la posición actual (año 2018). La anchura mínima de diseño que se debe cumplir a lo largo de todo el frente y en el periodo entre reposiciones es de 45,5 m (30 m, anchura mínima + 15 m por E.L.C.+ 0,50 m por aumento n.m.m por C.C.).

La recirculación del sedimento se llevará a cabo cada 5 años con un volumen de sedimento a trasvasar de 62.500 m³.

Tramo 2 (solución de rigidización costera)

El tramo comprende la zona de playa entre nuevo espigón a construir a la altura de la calle Río Grande y el primer espigón existente en la playa de Setlla y Mirarrosa.

Como resultado de la actuación, resulta una playa en equilibrio con la línea de costa orientada según el FME; para ello además del espigón central a construir prolonga el espigón existente en la playa de Setlla y Mirarrosa, finalizándolo en L.

En esta zona (nuevo espigón central – espigón playa Setlla y Mirarrosa prolongado y finalizado en L) se verterá un volumen de 293.410 m³ de arenas procedentes del préstamo marino (D₅₀=0,30 mm), avanzando la línea de orilla según la posición actual (año 2018). La anchura mínima de diseño que se debe cumplir a lo largo de todo el frente es de 30,5 m (30 m, anchura mínima + 0,50 m por aumento n.m.m por C.C.).

Como resultado de la actuación en este tramo, resulta: la ejecución de un nuevo espigón central (Espigón nº 2) de apoyo del perfil activo de 350 m de longitud, a la altura de la calle Río Grande. Este espigón corona a la cota +1.00 m y cuenta con un tramo emergido de 106 metros y un tramo sumergido de 244 metros, y la prolongación del espigón de la playa Setlla y Mirarrosa (Espigón nº 3) finalizándolo en L. En este caso, el espigón corona a la cota +1.50 m y tendrá una longitud total de 500 metros de los cuales 410 metros son emergidos y los últimos 90 metros sumergidos.

Además, en las tres alternativas de actuación planteadas se lleva a cabo en todo el ámbito de actuación, la restauración dunar que presenta especial importancia en esta zona (Playa de Les Deveses) desde el punto de vista medioambiental, donde la elevada presión urbanística ha llevado a la desaparición de las dunas y la cota de la playa es insuficiente para brindar protección a las construcciones ubicadas en su trasdós. La regeneración busca la conformación de cordones a partir de los vestigios de dunas todavía existentes en el mismo, de cara a reforzar la defensa natural de la costa y su calidad paisajística.

Respecto de la solución finalmente adoptada y que se desarrolla a nivel de proyecto de construcción en el presente Proyecto, para la recuperación y regeneración mediomambiental que comprende el ámbito de actuación, indicar que se trata de la **Alternativa nº 3** de las expuestas anteriormente; se trata de una propuesta mixta de equilibrio dinámico y de rigidización costera del frente litoral de la Playa de les Deveses. Se presenta a continuación un plano de planta general con la solución adoptada.



5. PERFIL DE PLAYA

Con el fin de proteger los edificios y estructuras que trasdoran la playa frente a los temporales, la forma en planta de la playa regenerada ha sido definida con el criterio de mantener una anchura mínima de playa seca que permita que, con los mayores temporales previsibles, el retranqueo de la línea de costa debido a la acción del oleaje sea tal que se mantenga un resguardo suficiente. Se escoge como línea de referencia a avanzar, la línea de costa a avanzar en su posición más reciente (2018). En base a dichos criterios se ha adoptado una anchura de diseño de playa de 45,5 metros (mínimo de diseño de 30 metros + resguardo por $ELC=3 \text{ m/año} * 5 \text{ años} = 15 \text{ m} +$ resguardo por ascenso n.m.m debido al Cambio Climático = 0,50 mm) en el tramo 1 (equilibrio dinámico), y de 30,5 (mínimo de diseño de 30 metros + resguardo por ascenso n.m.m debido al Cambio Climático = 0,50 mm) en el tramo 2 (rigidización costera).

El volumen de sedimento $D_{50}=0,30 \text{ mm}$ a aportar para alcanzar las anchuras de diseño es de 591.523 m^3 .

Las playas que se incluyen en el ámbito de actuación serán regeneradas mediante arena de origen marino con un tamaño medio equivalente $D_{50} = 0,30 \text{ mm}$, obtenida mediante una draga de succión.

La sección tipo de la aportación de arena ha sido obtenida a partir del perfil teórico de equilibrio con estrán lineal coronado a la cota +1,86, tal como se explica en el Anejo nº 10 "Diseño de la playa y estudio de alternativas". Debe remarcar que, por lo tanto, esta sección tipo es teórica, pues corresponde a una situación futura de equilibrio, y ha sido empleada fundamentalmente para determinar el volumen de arena realmente necesario para crear una playa de las características de diseño (en cuanto a la posición de la nueva línea de orilla +0,0 y el tipo de arena a emplear para su formación).

Con objeto de garantizar un soporte lateral de la arena a verter y un incremento de la estabilidad de la playa se prevé la construcción de espigones de escollera como estructuras de contención lateral de la playa regenerada.

6. MATERIAL DE APORTACIÓN

En el Anejo Nº 12 "Procedencia de materiales" del presente proyecto se analiza las características granulométricas del sedimento propuesta para la regeneración de la playa. Dicho material presenta un tamaño medio de la arena es $D_{50} = 0.30 \text{ mm}$.

Por lo que respecta a la escollera necesaria para la construcción de los espigones, procederá de alguna de las canteras autorizadas que existen en el entorno de la obra.

El volumen total de aportación se ha obtenido a partir de las cubicaciones mediante dicho perfil de equilibrio (que se muestran en los planos del Documento nº 2) y el factor de sobrellenado.

Como se ha dicho, la arena será obtenida mediante una draga de succión, transportada en su bodega y vertida mediante bombeo a través de una tubería flotante. Finalmente se procederá a la extensión de la playa mediante buldócer y tractor.

7. REGENERACIÓN DUNAR

Como ya se ha indicado, la restauración dunar presenta especial importancia en esta zona (Playa de Les Deveses), donde la elevada presión urbanística ha llevado a la desaparición de las dunas y la cota de la playa es insuficiente para brindar protección a las construcciones ubicadas en su trasdós. La regeneración busca la conformación de cordones a partir de los vestigios de dunas todavía existentes en el mismo, de cara a reforzar la defensa natural de la costa y su calidad paisajística. En el Anejo Nº 15 "Regeneración dunar" del presente proyecto se describen las actuaciones previstas para llevar a cabo la regeneración dunar.

La restauración dunar propuesta busca la conformación de cordones a partir de los vestigios de dunas todavía existentes en el mismo, sobre las que se asientan las edificaciones de primera línea, de cara a reforzar la defensa natural de la costa.

Las fuertes erosiones que ha experimentado la costa en la zona meridional de la playa de Les Deveses (Denia) y la elevada presión urbanística que ésta presenta, ha llevado a la prácticamente total desaparición de las dunas en este tramo del litoral en estudio, donde la cota de la playa es insuficiente para brindar protección a las construcciones ubicadas en su trasdós que se encuentran directamente expuestas a la acción del mar, como puede observarse en las fotografías.

Se propone por tanto la creación de nuevos cordones dunares en aquellas zonas en las que ha desaparecido en la actualidad que eleven la cota de la playa para asegurar el resguardo frente a las sobreelevaciones del nivel del mar y las inundaciones por eventos de temporal, cota de coronación igual a 2,6 metros, y anchuras de entre 14 y 38 m; además en las zonas de dunas todavía visibles como formaciones aisladas se actúa regenerando las mismas para constituir verdaderos cordones dunares con cota de coronación igual a 4 metros, y anchuras de entre 8 y 26,50 m, respetando en todos los casos la accesibilidad al mar cada 200 m impuesta por la Ley de Costas.

Todas las actuaciones propuestas para la regeneración dunar en el tramo objeto del proyecto se encuentran en terrenos pertenecientes al Dominio Público Marítimo-Terrestre, no afectando por tanto a propiedad privada alguna. Las zonas en las que se llevará a cabo dicha regeneración, se muestran en los planos del Documento nº 2.

Las obras a realizar respecto de la regeneración dunar, básicamente consisten en:

- Eliminación de especies invasoras en la zona dunar.
- Aportación de arena para la regeneración de dunas existentes y/o creación de nuevas dunas, para conseguir los anchos especificados y la cota de coronación de duna necesaria.
- Colocación de captadores de apoyo de mimbre en el frente dunar para proteger las plantaciones de la acción del viento y favorecer el depósito de arena formando la duna primaria.
- Plantación de planta dunar tras las pantallas de mimbre para estabilizar la arena de las dunas.
- Instalación de vallado "blando" (postes de madera y cuerda) para proteger las dunas.
- Instalación de pasarelas pilotadas de madera, de 2 metros de ancho en zonas de acceso al mar (accesos públicos).
- Instalación de pasarela apoyada, de 1,5 metros de ancho, para canalizar los accesos privados, evitando el "pisoteo" de las dunas.
- Colocación de carteles informativos y explicativos en las zonas dunares regeneradas.

Respecto a las especies vegetales a plantar en la regeneración dunar, se establecen las siguientes:

Nombre científico	Nombre común	Disposición en duna
Ammophila arenaria	Barrón	Primera línea (2 uds/m ²)
Elymus farctus	Gramma marina	Primera línea (3 uds/m ²)
Eryngium maritimum	Cardo marino	Primera línea (1 ud/m ²)
Lotus creticus	Cuernecillo marino	Segunda línea (2 uds/m ²)
Medicago marian	Mielga marina	Segunda línea (3 uds/m ²)

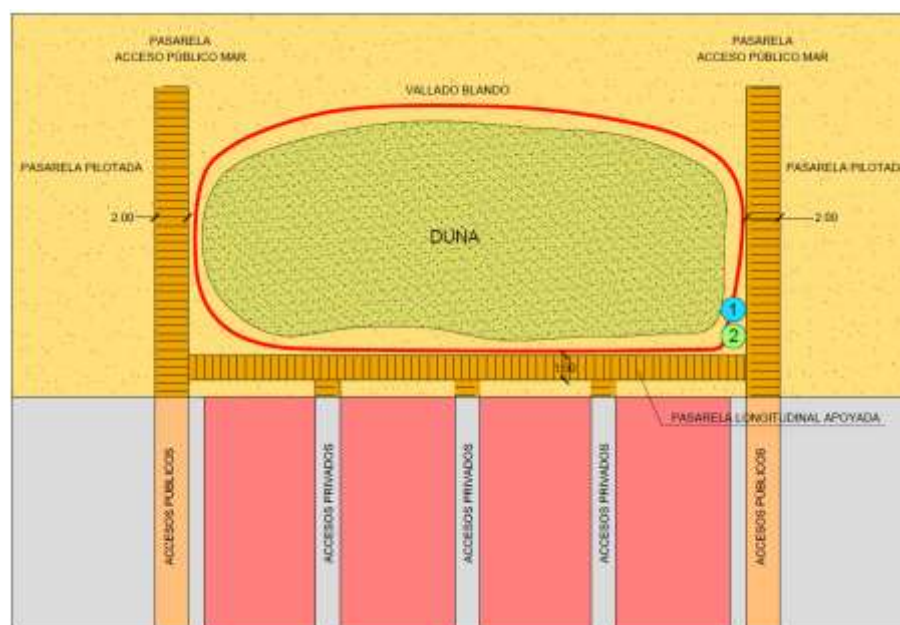


Figura 4.-Esquema de regeneración dunar.

8. CONSTRUCCIÓN DE ESPIGONES

El diseño de los espigones definitivos de este proyecto de construcción se ha realizado como una obra marítima propia de actuaciones de regeneración de playas en el entorno de la costa de Alicante.

Con el objeto de retener la arena que pueda ser empujada por la corriente litoral se prevé la construcción de tres espigones de escollera:

- Espigón nº 1: cuenta con una única alineación, perpendicular a la costa, con una cota de coronación a la +1,50 m (con objeto de reducir el impacto visual). Alcanza una profundidad de -6,00 m en su extremo final o morro, y una anchura en coronación de 4,00 metros con taludes de construcción 3H:2V. La longitud total de este espigón es de 470 metros, de los cuales 285 corresponden a tramo emergido y 185 metros al tramo sumergido, que garantiza el mantenimiento de un resguardo vertical suficiente respecto al perfil de la playa una vez regenerada.
- Espigón nº 2: cuenta con una única alineación, perpendicular a la costa, con una cota de coronación a la +1,00 m (con objeto de reducir el impacto visual). Alcanza una profundidad de -5,00 m en su extremo final o morro, y una anchura en coronación de 4,00 metros con taludes de construcción 3H:2V. La longitud total de este espigón es de 350 metros, de los cuales 106 corresponden a tramo emergido y 244 metros al tramo sumergido, que garantiza el mantenimiento de un resguardo vertical suficiente respecto al perfil de la playa una vez regenerada.
- Espigón nº 3: cuenta con alineación en L (290m+210m) y es prolongación del espigón existente actualmente (longitud actual de 170 metros) en el extremo Sur de la Playa de Les Deveses; cuenta con una cota de coronación a la +1,50 m (con objeto de reducir el impacto visual). Alcanza una profundidad de -5,00 m en su extremo final o morro, y una anchura en coronación de 5,00 metros con taludes de construcción 3H:2V. La longitud total de este espigón es de 500 metros, de los cuales 410 corresponden a tramo emergido y 90 metros al tramo sumergido, que garantiza el mantenimiento de un resguardo vertical suficiente respecto al perfil de la playa una vez regenerada.

La situación en planta de los espigones, así como las diferentes secciones tipo de cada uno de los tres espigones proyectados se muestran en los planos correspondientes del Documento nº 2.- Planos del presente proyecto.

Además, y como medida comentada en el documento ambiental, se procederá a ejecutar las obras de los espigones utilizando escollera lavada previamente en cantera para evitar problemas de movimientos de finos en la ejecución de los espigones que puedan generar turbidez en el agua.

9. TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA

Como batimetría de detalle se ha considerado la batimetría resultante del levantamiento batimétrico realizado para el presente proyecto en el tramo correspondiente a la Playa de Les Deveses, realizada por CARTOMED en marzo de 2018 que se realizó a escala 1:1000, llegando hasta profundidades de 10 m.

A su vez, se ha realizado el levantamiento topográfico de la línea de orilla actual (año 2018) para conocer la línea que define la playa seca existente.

Se incluye en el Anejo Nº 3 Topografía y batimetría del presente proyecto, el informe de los trabajos realizados para la obtención de la batimetría de la zona de actuación y la restitución de la línea de costa actual (año 2018).

10. CLIMA MARÍTIMO Y DINÁMICA LITORAL

En la redacción del presente proyecto se han asumido gran parte de los datos, bases y especificaciones contenidas en el “DOCUMENTO DE INICIO Y ESTUDIO DE SOLUCIONES DE LA ACTUACIÓN DE “RECUPERACIÓN DEL TRAMO DE COSTA ENTRE LOS PUERTOS DE OLIVA Y DENIA (PROVINCIAS DE ALICANTE Y VALENCIA)”, redactado por IBERPORT CONSULTING en el año 2013, por encargo de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, ya que sus contenidos y conclusiones son válidos para la redacción del presente proyecto ajustado al ámbito de actuación (Playa de Les Deveses, T.M. Dénia).

Toda esta información se recoge en los siguientes anejos del presente proyecto: Anejo Nº 7 “Clima marítimo”, Anejo nº 8 “Propagación del oleaje”, y Anejo nº 9 “Dinámica litoral”.

11. DISEÑO EN PLANTA DE LA PLAYA

En el Anejo Nº 10 “Diseño de la playa y estudio de alternativa” del presente proyecto se incluye la justificación del diseño de la playa realizado para la regeneración de la misma.

La solución adoptada en el presente proyecto contempla la ejecución de dos celdas correspondientes a los dos tramos de playa establecidos:

- Celda 1, que corresponde al tramo 1 entre el espigón del río Racons y el espigón central; se trata de una solución de equilibrio dinámico.
- Celda 2, que corresponde al tramo 2 entre el espigón central y el espigón de la Playa de Setlla y Mirarrosa; se trata de una solución de equilibrio estático (rigidización costera).

12. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

El presente proyecto incluye en su Anejo Nº 13 Análisis e integración medioambiental, la caracterización del entorno costero objeto de actuación a través de la identificación y descripción de los distintos elementos que componen el medio ambiente comprendido en el ámbito de estudio, esto es, la Playa de Les Deveses en el término municipal de Dénia, y que, en su conjunto, conforman el ecosistema susceptible de verse afectado por la ejecución de la solución proyectada.

En dicho anejo se desarrolla el Programa de Vigilancia Ambiental de las obras; el objeto del programa es establecer un sistema de coordinación y control entre los trabajos destinados a garantizar el cumplimiento de las medidas de protección y corrección ambiental durante la fase de construcción de las obras.

El artículo 11 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental establece que “corresponde al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente ejercer las funciones atribuidas por esta ley al órgano ambiental cuando se trate de la evaluación ambiental de planes, programas o proyectos que deban ser adoptados, aprobados o autorizados por la Administración General del Estado y los organismos públicos vinculados o dependientes de ella”.

No se considera necesario el empleo de cortinas “antiturbidez” durante la ejecución de las obras; dicha afirmación se sustenta en:

- El material de escollera para la construcción de los espigones procederá de cantera, su vertido se realizará vía terrestre y se ha establecido en el presente proyecto el lavado del mismo antes de su transporte a obra para la eliminación de finos.
- El uso recomendado para las cortinas antiturbidez, según figura en los catálogos de las principales empresas fabricantes, en general se centra en aguas protegidas, caracterizadas por olas pequeñas de hasta 1 metro de altura y corrientes inferiores a un nudo, condiciones habituales en recintos portuarios, espacios para los que las cortinas antiturbidez fueron concebidas.
- La eficacia de cualquier cortina antiturbidez, entendida como el grado de reducción de partículas en suspensión al otro lado de la cortina, descarta su uso en mar abierto, en presencia de corrientes superiores a 1 nudo, en áreas frecuentemente expuestas a fuertes vientos o grandes olas o zonas de rompiente del oleaje, y cualesquiera otras situaciones en las que se genere necesariamente y de forma frecuente una agitación en la cortina antiturbidez, que pueda impedir el desarrollo de la función para la que ha sido concebida.
- De la experiencia obtenida en la instalación de cortinas antiturbidez podemos afirmar que estas no son aptas para su instalación en la zona de rompientes ya que las corrientes de rotura desplazan la pantalla con riesgo de destrucción. Hay que tener en cuenta de las pantallas se instalan ancladas al fondo marino

mediante muertos de hormigón que deben ser fondeados. Los fabricantes de las barreras recomiendan que dichos muertos no sean de un peso elevado de forma que la fuerza del oleaje permita desplazarlos en situaciones de cierta agitación evitando así la rotura de la pantalla que se produciría por un anclaje al fondo excesivamente rígido. De esta forma hay que considerar los daños que, sobre los fondos marinos y en especial sobre las praderas de posidonia, pueden producirse por el fondeo de los muertos y su probable arrastre por las corrientes marinas.

- Hay que considerar también las consecuencias que sobre el medio ambiente puede conllevar la rotura de las cortinas. El flotador, está constituido por esferas de poliestireno expandido que se liberan y esparcen por el medio si se produce la rotura accidental de la cubierta plástica del flotador.
- Las operaciones de vertido de arena a la playa desde la draga, aunque puede ocasionar un aumento de la turbidez de manera temporal y muy localizada en la pluma de sedimentos, en general los valores obtenidos fase operacional no superarán los registrados fase preoperacional. Se puede afirmar que los dragados y vertidos asociados a la obra no van a producir un aumento general de la turbidez, van a mermar la calidad de las aguas.

El presente proyecto incluye como documento independiente el Estudio de Impacto Ambiental, con el contenido especificado en la Ley 21/2013.

El presupuesto para la realización del Programa de Vigilancia Ambiental ha sido incluido en el presupuesto del presente proyecto.

13. ESTUDIO DE EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El Estado Español, al igual que el resto de Estados Miembros, tiene el requerimiento de la *Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMCC)* de implementar medidas concretas para adaptarse al ascenso del nivel y demás efectos del cambio climático en la costa. En concreto el Artículo 4 (b) de la CMCC establece que todas las Partes deberán formular, aplicar, publicar y actualizar regularmente programas nacionales que contengan medidas para facilitar la adaptación adecuada al cambio climático. En este sentido es la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, a través de la Oficina Española del Cambio Climático, la encargada de arbitrar las medidas necesarias para desarrollar la política del Departamento en materia de cambio climático.

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. Este estudio está incluido en el Anejo N°11 “Estudio de efectos del cambio climático” del presente proyecto.

A la vista de los resultados obtenidos se puede concluir que la consideración en el modelo de propagación de la elevación del nivel del mar asociada al cambio climático, no implica variaciones importantes en el oleaje de cálculo, por lo que se considera resulta válido el dimensionamiento propuesto en el presente proyecto; en el cálculo de la planta de equilibrio de la playa a regenerar y en el cálculo de los espigones de contención de la arena se ha tenido en cuenta el aumento del nivel medio del nivel de mar como consecuencia del cambio climático.

Además, el aumento de cota de inundación proporcionada por la regeneración de los cordones dunares degradados y la creación de nuevas dunas donde éstos han desaparecido, junto con los aumentos de la playa seca proyectados, mejora la defensa costera reduciendo el riesgo de inundación debido a la acción del mar, sumatorio del ascenso del nivel de mar debido al cambio climático y el oleaje extremal durante los temporales

14. **NIVEL DE REFERENCIA**

Las coordenadas (x, y) del levantamiento topográfico y batimétrico empleado en el presente proyecto están referidas a la proyección UTM, sistema de coordenadas ETRS89 zona 30N y las cotas o niveles están referidas al Nivel Medio del Mar del Mar en Alicante (NMMA) o Cero de Alicante (CA), que coincide con el cero de referencia del IGN (Instituto Geográfico Nacional) para efectuar los levantamientos topográficos en la Península Ibérica.

15. **ASPECTOS ADMINISTRATIVOS**

15.1. **Planeamiento urbanístico**

El Municipio de Dénia, en la actualidad, rige su normativa urbanística a través de un "Régimen urbanístico transitorio 2013 afectado por sentencia del TS 29/06/17".

15.2. **Deslinde marítimo terrestre**

Actualmente, en el tramo de costa correspondiente al ámbito del proyecto (Playa de Les Deveses) está en tramitación un nuevo deslinde del D.P.M.T.

Las actuaciones correspondientes a la regeneración del tramo de costa de este proyecto se encuadran en la zona de Dominio Público Marítimo-Terrestre estatal. Asimismo, no hay terrenos afectados en el planeamiento urbanístico.

15.3. **Disponibilidad de terrenos.**

Todas las obras descritas en el proyecto se desarrollan en Dominio Público Marítimo Terrestre y no resulta necesaria la realización de expropiaciones.

No se prevé ninguna afección a los servicios existentes.

15.4. **Declaración del cumplimiento de la Ley de Costas**

Conforme al artículo 44.7 de la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, y el artículo 97 del Reglamento General de Costas, aprobado por Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, se declara expresamente que este proyecto cumple las disposiciones de la citada Ley de Costas, así como las normas generales y específicas que se dictan para su desarrollo y aplicación.

16. **REVISIÓN DE PRECIOS**

Debido al plazo de ejecución de la obra, no se establece el derecho a revisión periódica y predeterminada de precios del presente contrato, según lo establecido en el artículo 103 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público.

Dado el plazo de ejecución de las obras, que se establece en ocho (8) meses, no procede la revisión de precios.

17. **CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

Dadas las características, especialización y volumen de obra proyectado, según el artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, es obligatoria la exigencia de clasificación del contratista para las obras definidas en este proyecto. Por tanto, En virtud de los datos que se deducen de la naturaleza de las obras y de los importes resultantes deducidos en el Documento nº 4. Presupuesto, se obtiene la siguiente clasificación exigible:

Grupo F.- Obras Marítimas.
Subgrupo 1. Dragados.
Categoría 6.

18. **DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA**

En el proyecto se han incluido, siguiendo las instrucciones dadas por la Superioridad, todos los contenidos exigidos por el artículo 233 de la Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1089/2001, de 12 de octubre, la obra proyectada es una obra completa capaz de ser entregada a uso público, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto y comprende todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de la obra.

19. **PRESUPUESTOS**

El **Presupuesto de Ejecución Material**, que se obtiene aplicando a las mediciones efectuadas sobre planos los precios establecidos en el Cuadro de Precios Nº 1, es el siguiente:

Capítulo 1	Construcción de espigones	1.005.569,64.- €
Capítulo 2	Regeneración de la playa	7.394.040,00.- €
Capítulo 3	Regeneración dunar	1.507.132,64.- €
Capítulo 4	Gestión de residuos	11.943,15.- €
Capítulo 5	Seguridad y salud	46.049,57.- €
Capítulo 6	Medidas correctoras y vigilancia ambiental	34.051,28.- €
Presupuesto de Ejecución Material		9.998.786,28.- €

Aplicando el porcentaje del 13 % correspondiente a los gastos generales y el 6% de beneficio industrial, obtenemos:

Presupuesto de Ejecución Material	9.998.786,28.- €
13 % de gastos generales	1.299.842,22.- €
6% de beneficio industrial	599.927,17.- €
Suma	11.898.555,67.- €

El **Presupuesto Base de Licitación** que se obtiene aplicando el porcentaje del 21 % correspondiente Impuesto sobre el Valor Añadido, es el siguiente:

21% Impuesto sobre el Valor Añadido	2.498.696,69.- €
Presupuesto Base de Licitación	14.397.252,36.- €

20. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERÍODO DE GARANTÍA DE LAS OBRAS

La obra, tal y como ha quedado justificado en el Anejo N° 18. "Programa de trabajos" tendrá una duración de OCHO (8) meses. Una vez ejecutada la totalidad de las obras, instalaciones y servicios especificados en este Proyecto Constructivo e incluidos en el Contrato de ejecución de las Obras, y comprobado su buen funcionamiento y adecuación a estas especificaciones, se procederá a la recepción, levantándose la correspondiente Acta de Recepción.

Como plazo de garantía de las obras, en cumplimiento del artículo 243 de la Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público, se fija un plazo de DOCE (12) MESES a partir de la fecha de firma del Acta de Recepción de las Obras. Durante este tiempo serán a cuenta del contratista todos los trabajos de conservación y reparación que fuesen necesarios de acuerdo con las direcciones marcadas por la Dirección Facultativa de las obras, en todas las

partes que comprende la misma.

21. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El presente Proyecto consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS

1.1. MEMORIA

1.2. ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo n° 1.	Antecedentes
Anejo n° 2.	Documentación fotográfica
Anejo n° 3.	Topografía y batimetría
Anejo n° 4.	Replanteo
Anejo n° 5.	Planeamiento
Anejo n° 6.	Geomorfología
Anejo n° 7.	Clima marítimo
Anejo n° 8.	Propagación del oleaje
Anejo n° 9.	Dinámica litoral
Anejo n° 10.	Diseño de la playa y estudio de alternativas
Anejo n° 11.	Estudio de efectos del Cambio Climático
Anejo n° 12.	Procedencia de materiales
Anejo n° 13.	Análisis e integración medioambiental
Anejo n° 14.	Cálculo de estructuras
Anejo n° 15.	Regeneración dunar
Anejo n° 16.	Justificación de precios
Anejo n° 17.	Clasificación del contratista y categoría del contrato
Anejo n° 18.	Programa de trabajos
Anejo n° 19.	Estudio de Seguridad y Salud
Anejo n° 20.	Estudio de Gestión de residuos

DOCUMENTO N°2: PLANOS

- 2.1. Situación y emplazamiento
- 2.2. Planta general
- 2.3. Planta de detalle
- 2.4. Secciones tipo de la playa
- 2.5. Planta de perfiles de playa
- 2.6. Perfiles de playa
- 2.7. Planta general de espigones
- 2.8. Planta de replanteo de espigones
- 2.9. Secciones tipo espigones
- 2.10. Balizamiento de espigones
- 2.11. Perfiles longitudinales espigones
- 2.12. Perfiles transversales espigones
- 2.13. Regeneración dunar
- 2.14. Dominio público
- 2.15. Plano bionómico

DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO

- 4.1. MEDICIONES
- 4.2. CUADROS DE PRECIOS
 - 4.2.1. Cuadro de precios n°1
 - 4.2.2. Cuadro de precios n°2
- 4.3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
- 4.4. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

22. **CONCLUSIÓN**

Considerando que el presente Proyecto ha sido redactado de acuerdo con las Normas Técnicas y Administrativas en vigor, y que con los documentos que integran este Proyecto se encuentran suficientemente detallados todos y cada uno de los elementos necesarios, los Ingenieros que suscriben tienen el honor de someterlo a la consideración de la Superioridad, esperando merecer su aprobación.

Alicante, julio de 2018

Los Directores del Proyecto

Fdo.: María Auxiliadora Jordá Guijarro
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos del Estado

Fdo.: Maximino H. Llanea Álvarez
Ingeniero Técnico de Obras Públicas

El Autor del Proyecto

Fdo.: Jaime Alonso Heras
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

1.2. ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo nº 1. Antecedentes

ANEJO Nº 1: ANTECEDENTES

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	SITUACIÓN ACTUAL Y PROBLEMÁTICA DEL TRAMO DE ESTUDIO	3
3.	PLANTEAMIENTO DE LAS ALTERNATIVAS	3
4.	ANTECEDENTES DEL PROYECTO	4

ANEJO Nº 1. ANTECEDENTES

1. INTRODUCCIÓN

El "PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DE LES DEVESES. T.M. DÉNIA (ALICANTE)." se redacta por la necesidad de mejora ambiental y regeneración costera de esta parte de la fachada litoral del municipio de Dénia (Alicante).

Con fecha de junio de 2012 la Dirección General de Sostenibilidad de la Costas y del Mar redacta el pliego de bases para la contratación de los servicios para la *Redacción del Documento de Inicio y Estudio de Soluciones de la actuación de Recuperación del tramo de costa entre los Puertos de Oliva y Dénia (provincias de Valencia y Alicante)*, resultando adjudicataria la empresa Iberport Consulting, S.A. el 27 de julio de 2012.

El CEDEX realizó en el año 2015 un informe técnico de estudios de dinámica litoral, defensa y propuestas de mejora en las playas con problemas recesivos, considerando los efectos del cambio climático: estrategia de actuación en la costa sur de Valencia (puerto de Valencia – puerto de Dénia).

En el mes de diciembre del año 2015, se aprueba la Estrategia de Valencia contra la erosión, cuyo ámbito abarca hasta el Puerto de Dénia. Dicho documento prevé como prioridad alta, las actuaciones que deben acometerse en la playa de Les Deveses, para reparar y prevenir su erosión.

El alcance de las actuaciones proyectadas desde la Subdirección General para la Protección de la Costa, a través del Servicio de Proyectos y Obras del Servicio Provincial de Costas en Alicante, contempla un doble objetivo:

- el establecimiento de las actuaciones necesarias para frenar regresión de la playa de Les Deveses.
- recuperar un ancho de playa estable con material de características similares a las existentes.

Cumpliendo estos dos objetivos se llevará a cabo el diseño de la configuración ideal apropiada a los objetivos perseguidos en forma de proyecto de construcción de las infraestructuras que se propongan.

2. SITUACIÓN ACTUAL Y PROBLEMÁTICA DEL TRAMO DE ESTUDIO

El litoral entre el puerto de Oliva y el puerto de Denia presenta dos tramos claramente diferenciados. El tramo situado al norte con orientación NNW-SSE característica del litoral sur del golfo de Valencia, y el tramo comprendido entre el final de la playa de les Deveses y el puerto de Denia, donde la costa experimenta un giro en su alineación, pasando de una posición NW-SE a una orientación WNW-ESE.

Geomorfológicamente el primer tramo responde a la formación llanura litoral albufera- restinga-cordón litoral, típica del óvalo valenciano. En su plataforma sumergida predominan los fondos planos de batimetría regular convexa y gradiente suave y sedimentos de granulometría tipo arenas medias y finas. Se trata de un frente continuo, únicamente interrumpido por las desembocaduras de ríos (Vedat y Racons) y ramblas (Gallinera). Sus playas están provistas de un cordón dunar, más o menos desarrollado, y en algunos tramos totalmente urbanizado.

En el tramo sureste, la acumulación de sedimentos continentales que descienden desde los relieves a través de los cursos fluviales ha provocado la formación de conos aluviales y el avance de la línea de orilla, mostrando un predominio de la dinámica fluvial frente a la marina. Como principal condición de contorno de su evolución histórica hasta alcanzar su posición actual se encuentran diversos promontorios de origen deltaico asociados a aportes fluviales de carácter torrencial. Este es el caso de la desembocadura del río Girona, La Punta de los Molinos, la Punta de l'Estanyó, la Punta de la Almadraba y la punta deltaica ya muy difuminada frente al camping de Les Basetes y el barranco del Regacho.

Estos procesos deltaicos han determinado discontinuidades en la costa y la posición avanzada de la línea de orilla en ciertos puntos. Actualmente, el delta que presenta mayor actividad es el del río Girona, que introduce en la dinámica litoral un volumen de sedimentos (gravas y cantos) por avenida cercano a 10.000 m³

El tramo de costa objeto del presente proyecto se ubica en la zona de inflexión de la línea de costa, en la transición entre una costa sedimentaria dominada por la dinámica litoral y el tramo de naturaleza erosiva donde la dinámica fluvial es determinante de su geomorfología.

Este cambio de alineación de la línea de costa tiene su reflejo en el transporte de sedimentos.

El tramo norte, la costa de Oliva ha manifestado históricamente un comportamiento estable progresivo, alimentado por las arenas que circulan desde las playas de Gandía en dirección SE y por las que viajan hacia el NW procedentes del litoral dianense. En el entorno del río Vedat, se anula la tasa neta

del transporte longitudinal de sedimentos y se produce la inversión de una dinámica NWSE típica del golfo de Valencia a una dinámica en sentido opuesto.

Los valores obtenidos en el estudio de evolución de la línea de costa evidencian la naturaleza claramente erosiva de la costa alicantina, fundamentalmente desde el final de la playa de Les Deveses, donde la línea de orilla cambia su orientación y la morfología del fondo arenoso da paso a una batimetría más abrupta y con presencia de fondos rocosos. En ese tramo de costa, la multitud de actuaciones llevadas a cabo hasta la actualidad han estado dirigidas a paliar, en mayor o menor medida, la citada erosión.

Para el periodo más reciente, 2006-2012, se ha estimado una tasa máxima de transporte neto de 20.000 m³/año en la zona norte de la unidad en dirección NW-SE y de entre 20.000 y 40.000 m³/año con dirección SE-NW en la costa alicantina. En la costa de Denia, desde la desembocadura del río Racons hasta el sector en el que la línea de orilla comienza a sufrir una inflexión, la deriva litoral viaja, de forma genérica, en sentido SE-NW. Se distingue un primer tramo con continuidad en las tasas de transporte (máximos de 35.000 m³/año) y un segundo tramo donde las tasas son decrecientes por la acumulación del sedimento erosionado y transportado en las costas de Denia.

En el sector meridional de la playa de Les Deveses el fenómeno regresivo se ha visto intensificado por el efecto barrera al transporte SE-NW que ejercen las estructuras de contención lateral de las playas de Setla y Mirarrosa, hecho que obligó a disponer una defensa longitudinal de escollera con objeto de proteger algunas viviendas que se encuentran directamente expuestas al embate del oleaje.

El hallazgo por parte de la Dirección General para la Sostenibilidad de la Costa y del Mar de un préstamo marino, con disponibilidad de sedimento elevada, situado frente al tercio central de la costa de la provincia de Valencia a 10 km de la misma, permite abordar la problemática existente y plantear soluciones para el correcto mantenimiento futuro de este tramo de costa de elevado valor ambiental.

3. PLANTEAMIENTO DE LAS ALTERNATIVAS

En el marco de actuación definido por el Servicio Provincial de Costas en Alicante y, según lo establecido en el Pliego de Bases, se han contemplado, además de la alternativa cero de no actuación, dos grupos de alternativas, que son aquellas que rigidizan la costa y las que mantienen total o parcialmente la dinámica sedimentaria.

La Alternativa 0 (no actuar) permite la libre evolución en el tiempo de la costa a partir de su estado actual. Esta situación queda convenientemente analizada en el estudio del diagnóstico futuro del frente

litoral, y como consecuencia del cual surge la necesidad de intervenir en el proceso de evolución costera.

El planteamiento de soluciones de recuperación del frente costero comprende dos tipos de análisis:

- Análisis de una solución de tipo dinámico que contempla el relleno y avance integral de un frente de costa de extensión variable, para cumplir los mínimos de diseño establecidos, considerando la recirculación periódica del material, que quedará acumulado en una trampa de sedimentos localizada al final del tramo. La posición finalmente adoptada por la línea de costa en el marco de actuaciones de tipo dinámico será consensuada y supervisada por la Dirección de los Trabajos, dentro del alcance establecido por ésta.
Para establecer el número de años entre operaciones de mantenimiento o trasvases se tienen en cuenta los resultados del diagnóstico actual del frente litoral basado en el estudio de evolución de la línea de costa (ELC) de los últimos 56 años.
- Propuesta de soluciones de rigidización que consisten en disponer estructuras de defensa costera y realizar las aportaciones sedimentarias necesarias para cumplir con las anchuras mínimas de diseño por criterios funcionales y de defensa de la playa, asegurando su estabilidad con la adecuada contención del perfil de relleno.

En ambos casos se valora la necesidad de llevar a cabo una restauración ambiental de la zona costera, rehabilitando los sistemas dunares existentes o, en su caso, implantando nuevos. Los cordones dunares se diseñan con las dimensiones adecuadas para impedir la inundación de los terrenos posteriores bajo temporales máximos. Se definen las obras necesarias para la estabilización inicial de las dunas y la plantación (especies de plantas dunares y disposición de barlovento, coronación o sotavento) para su fijación definitiva. Se adecuarán los accesos existentes y obras de paso a través de las dunas con la frecuencia definida por la Ley de Costas.

Una vez efectuado el diagnóstico preciso de los problemas que justifican la redacción del proyecto se ha procedido al estudio y diseño de las diferentes alternativas posibles. Las alternativas evaluadas se consideran técnica y económicamente viables, solucionan los problemas diagnosticados y responden a los planteamientos con los que se ha concebido la actuación. En el Anejo nº 10.- Diseño de la playa y estudio de alternativas del presente proyecto, se desarrollan y las alternativas planteadas y estudiadas, además de justificar convenientemente la alternativa seleccionada y desarrollada a nivel de proyecto de construcción.

4. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

Por todo ello, desde la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, en marzo de 2018 se adjudicó el contrato de servicios para la redacción del “PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DE LES DEVESES. T.M. DÉNIA (ALICANTE).” a la empresa Ingeniería y Estudios Mediterráneo, S.L.P.

Los trabajos a desarrollar en el marco de dicho contrato se llevarán a cabo en cuatro fases, tal y como establece el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares que rige el contrato, a saber:

FASE 1: TRABAJOS PREVIOS

- ✓ Recopilación de información.
- ✓ Levantamiento topográfico.
- ✓ Batimetría.

FASE 2: DOCUMENTO PROPUESTA

- ✓ Diseño alternativas.
- ✓ Documento resumen.
- ✓ Valoración económica de la inversión.
- ✓ Documento de inicio.

FASE 3: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

- ✓ Elaboración del proyecto constructivo.
- ✓ Edición del proyecto constructivo.
- ✓ Documento de difusión.
- ✓ Estudio de impacto ambiental.

FASE 4: REDACCIÓN DE PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEFINITIVO

- ✓ Revisión de proyecto.
- ✓ Replanteo del proyecto.
- ✓ Edición del proyecto constructivo definitivo.

Anejo nº 2. Documentación fotográfica

ANEJO Nº 2: DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	FOTOGRAFÍAS	3
3.	PLANO GUÍA	8

ANEJO Nº 2. DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se incluyen fotografías del estado actual del ámbito de actuación del presente PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DE LES DEVESES, T.M. DÉNIA (ALICANTE), y la localización de dichas fotografías en un plano guía adjunto.

2. FOTOGRAFÍAS



Fotografía nº 1



Fotografía nº 3



Fotografía nº 2



Fotografía nº 4



Fotografía n° 5



Fotografía n° 7



Fotografía n° 6



Fotografía n° 8



Fotografía n° 9



Fotografía n° 11



Fotografía n° 10



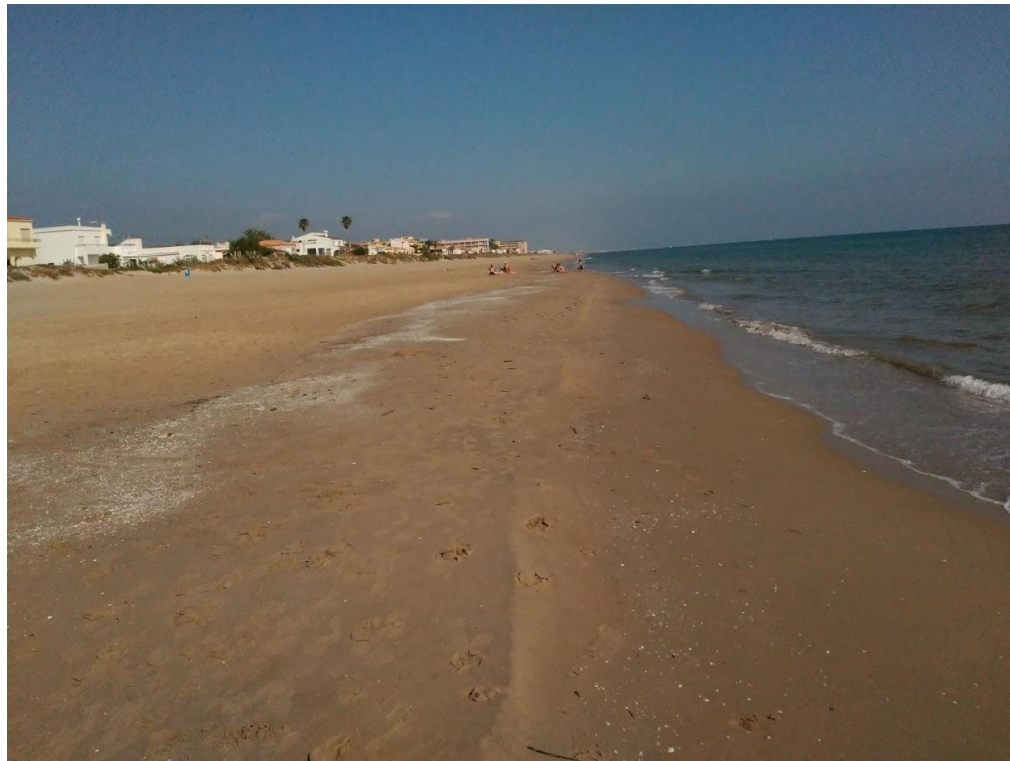
Fotografía n° 12



Fotografía nº 13



Fotografía nº 15

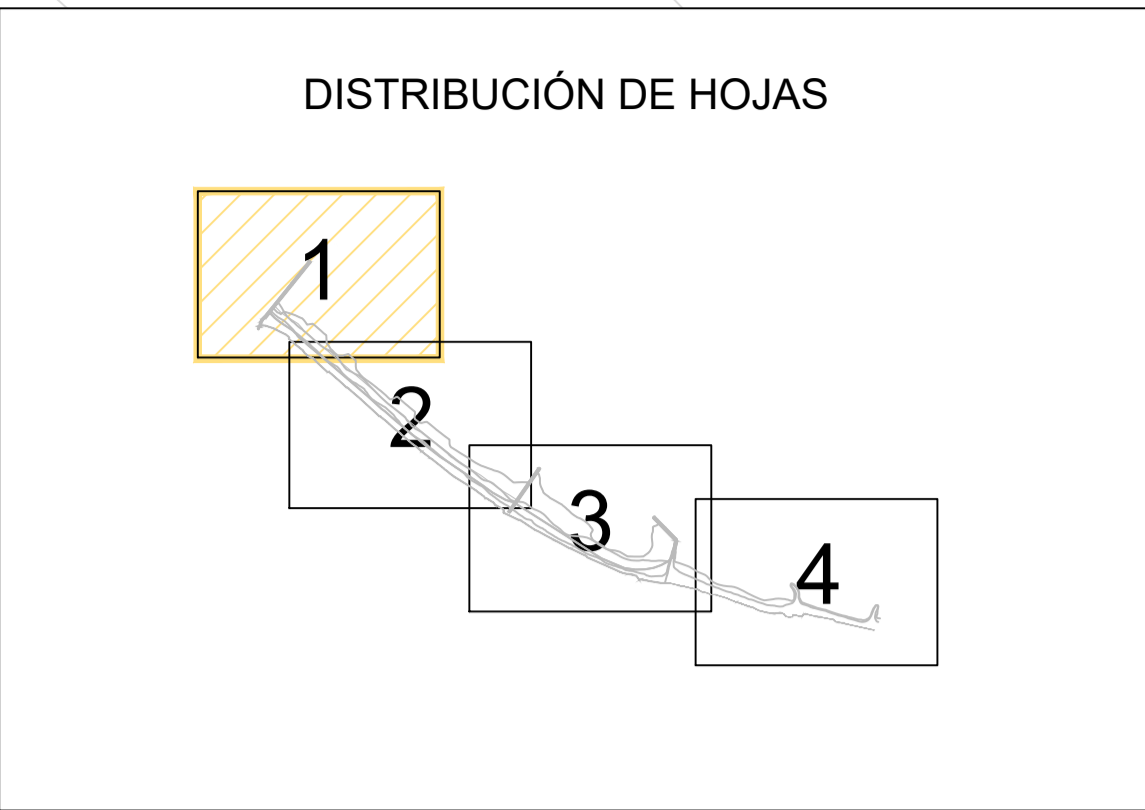


Fotografía nº 14



Fotografía nº 16

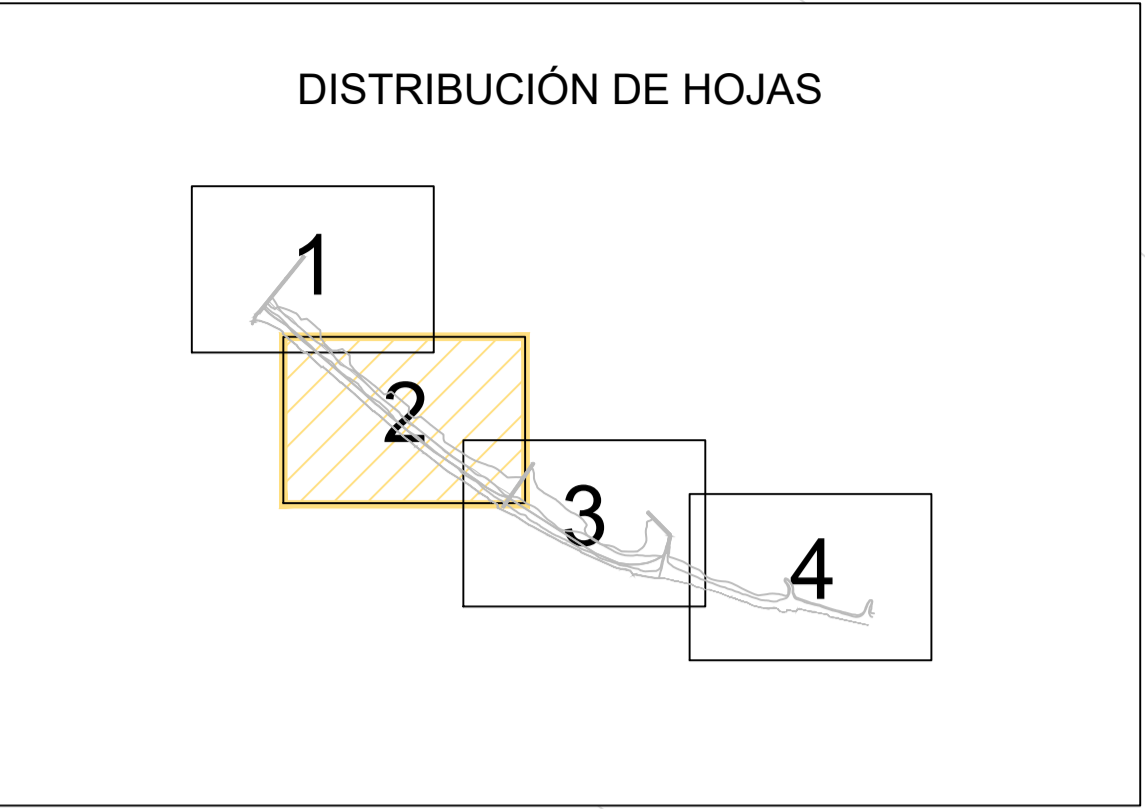
3. PLANO GUÍA



LEYENDA

— Línea de costa 2018

1 → Número y orientación de fotografía



LEYENDA

— Línea de costa 2018

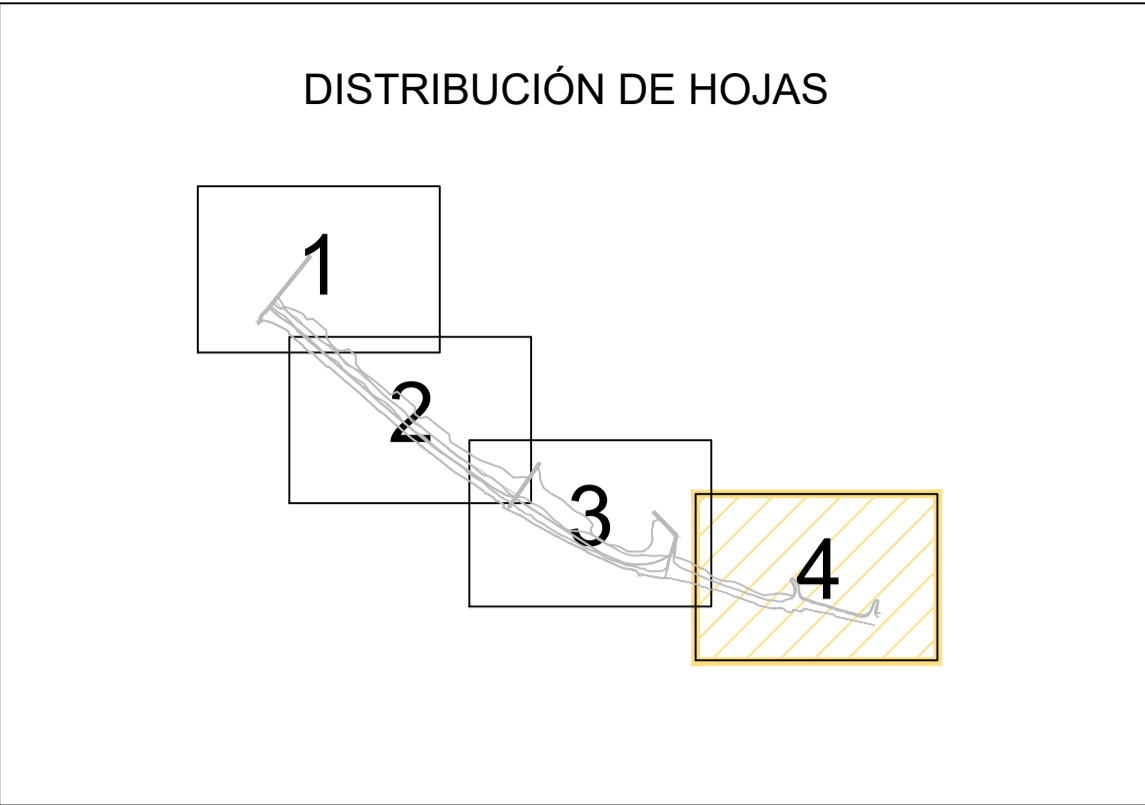
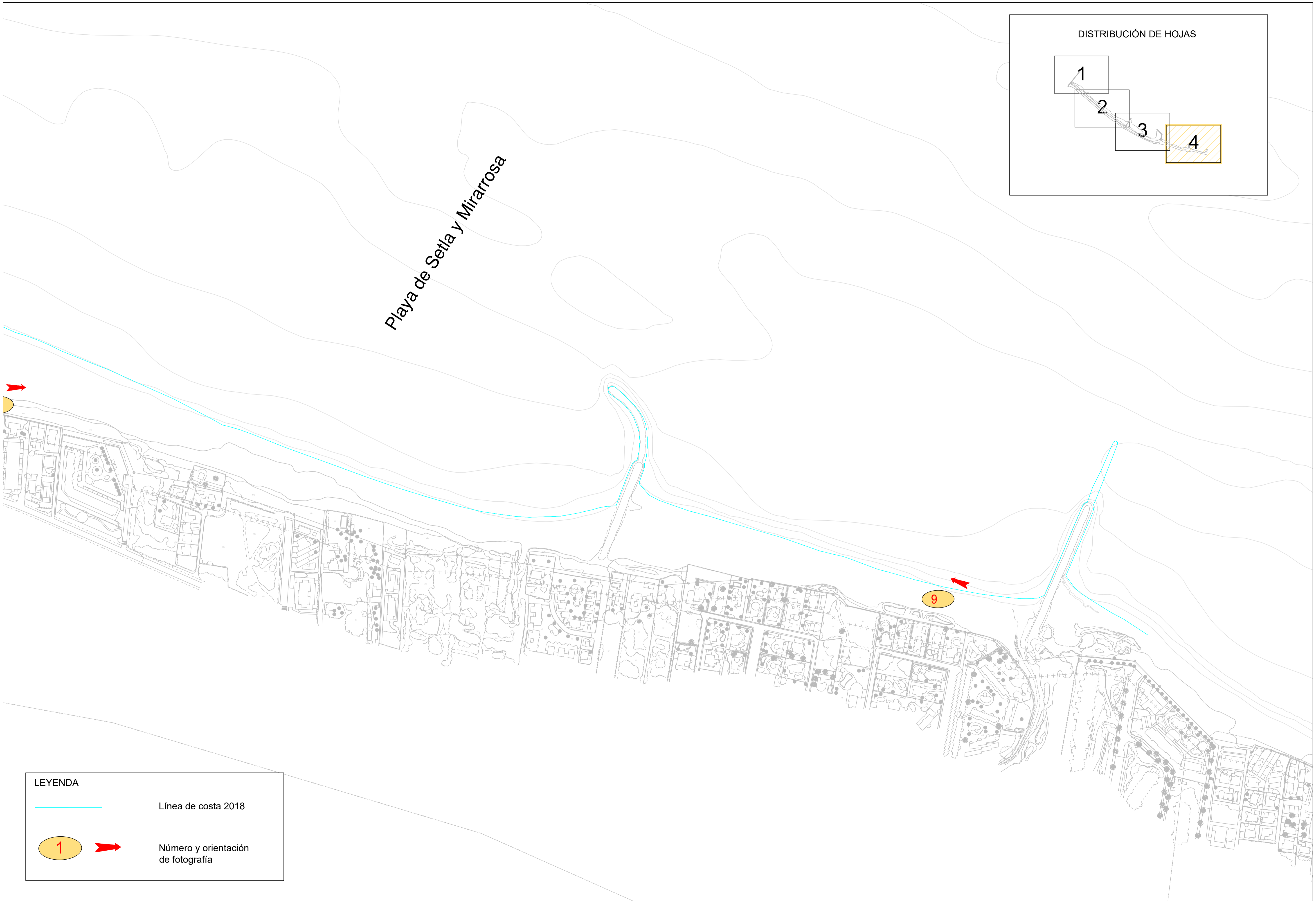
1 → Número y orientación de fotografía



LEYENDA

— Línea de costa 2018

1 → Número y orientación de fotografía



LEYENDA

— Línea de costa 2018

1 → Número y orientación de fotografía

Anejo nº 3. Topografía y batimetría

ANEJO Nº 3: TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA	3
	ANEXO 1 – INFORME DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y BATIMETRÍA	4

ANEJO Nº 3: TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA

1. INTRODUCCIÓN

Según establece el Pliego de Prescripciones Técnicas que rige la contratación del servicio para la redacción del "PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DE LES DEVESES, T.M. DÉNIA (ALICANTE)", en la denominada Fase 1 de los trabajos de redacción del proyecto, "Trabajos previos: estudios iniciales de información, documentación y toma de datos" se deben realizar, entre otros, los siguientes trabajos:

- El estudio topográfico incluyendo entre los trabajos a realizar levantar topográficamente la línea de orilla, con el apoyo necesario para integrar esta línea en el estudio de la variación de la playa efectuándose sin que durante el mismo varíen las condiciones debidas a temporales, presión u otros fenómenos que modifiquen el nivel del mar.
- Hacer un levantamiento batimétrico de la zona en una anchura que supere el punto de cierre de la playa. La separación entre perfiles será como máximo de 25 metros.

Se presentan a continuación, en el presente anejo, los trabajos realizados respecto a la topografía y batimetría para la obtención de datos para la redacción del proyecto.

2. TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA

Como batimetría de detalle se ha considerado la batimetría resultante del levantamiento batimétrico realizado para el presente proyecto en el tramo entre el río Girona y el Puerto de Dénia, realizada por CARTOMED en marzo de 2018 que se realizó a escala 1:1000, llegando hasta profundidades de 10 m.

A su vez, se ha realizado el levantamiento topográfico de la línea de orilla actual (año 2018) para conocer la línea que define la playa seca existente.

Se incluye como anexo 1 del presente anejo, el informe de los trabajos realizados para la obtención de la batimetría de la zona de actuación y la restitución de la línea de costa actual (año 2018).

ANEXO 1 – INFORME DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y BATIMETRÍA

**Proyecto de Levantamiento Batimétrico del tramo de costa
correspondiente a la Playa de Les Deveses, término
municipal de Denia (Alicante)**



PROMOTOR:

Servicio Provincial de Costas de Alicante

Redactor:

**José Manuel de Barba Araújo
Ingeniero Técnico en Topografía**

INDICE

A. MEMORIA.

- A.1. CONSIDERACIONES PREVIAS.
 - A.1.1. PROMOTOR
 - A.1.2. REDACTORES
 - A.1.3. AMBITO DE LA BATIMETRIA, CLIMA MARÍTIMO.
 - A.1.4. OBJETO DE LA BATIMETRIA
 - A.1.5. DESCRIPCION DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA
 - A.1.6. SISTEMA DE COORDENADAS
 - A.1.7. PRECISIONES
 - A.1.8. BASES TOPOGRÁFICAS.

B. PLANOS.

C. ANEJOS.

- 1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- 2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE APARATOS EMPLEADOS

A. MEMORIA

A.1. CONSIDERACIONES PREVIAS.

A.1.1. Promotor.

El presente proyecto es promovido por El Servicio Provincial de Costas de Alicante, que encarga a la mercantil Ingeniería y Estudios Mediterráneo S.L.P., los servicios para la asistencia técnica en materia de seguridad y salud y seguimiento ambiental durante la " Redacción del proyecto de recuperación de la Playa de Les Deveses, término municipal de Denia (Alicante)", Expediente: 03-0420.

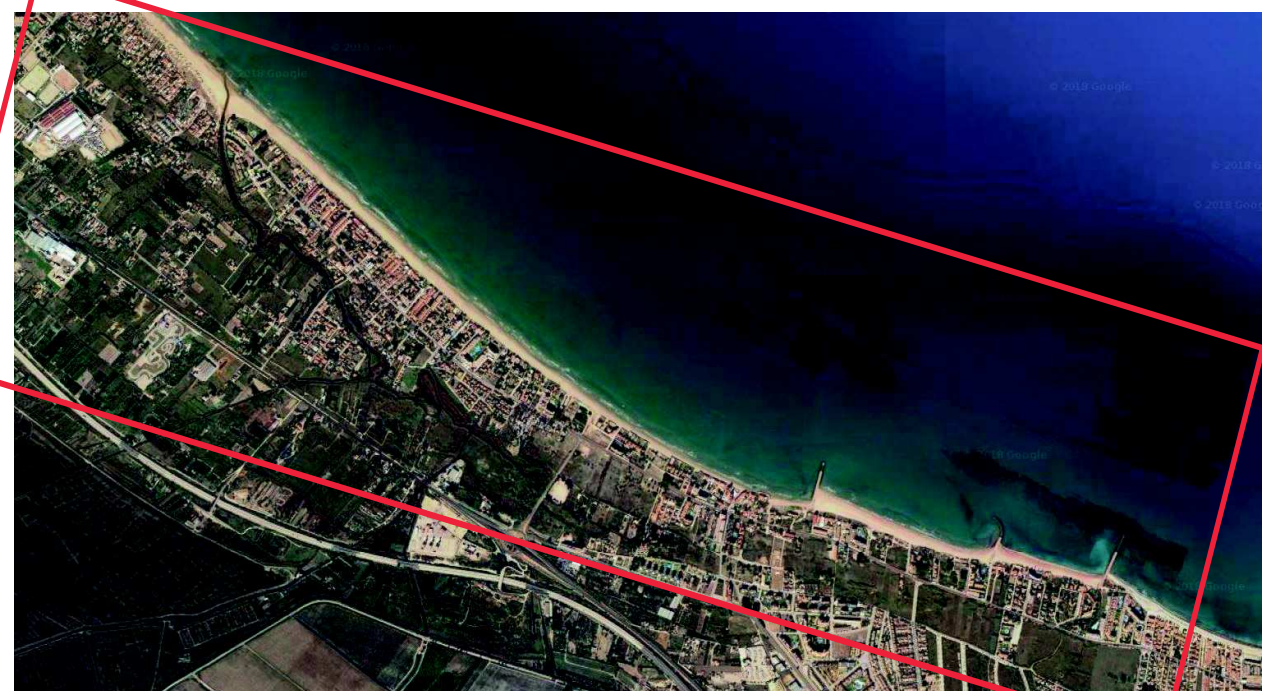
A.1.2. Redactores.

El presente proyecto ha sido redactado por José Manuel de Barba Araújo, Ingeniero Técnico en Topografía, inscrito con el número 3312 en el Colegio Oficial de Ingeniería Geomática y Topográfica, en representación de la Mercantil Cartografía del Mediterráneo S.L.P.

A.1.3. Ámbito de la batimetría, clima marítimo.

La batimetría se encuentra ubicada en la zona comprendida entre el espigón de la Playa de Setla y Mirarrosa y la desembocadura del Río Racons, en el término municipal de Denia (Alicante) y se ha procedido a realizar la toma de datos en una zona de aproximadamente 900 m de ancho y a una profundidad máxima de -10 m.

DENIA – TRAMO DE COSTA CORRESPONDIENTE A LA PLAYA DE LES DEVESES



El área que comprende es de aproximadamente 284 Ha., y se ha procedido a realizarla desde el día 12 al 16 de marzo inclusive, entre las 09:00 h y las 19:00 h.

Vemos a continuación las tablas de oleaje y la predicción posterior.

2018-02-16 10:00:00	45	1.46	168-SSE	0.14	164-SSE	3.19	2.41	0.02	180-S	0.13	178-S	2.25	0.13	50-NE	17.55
2018-02-16 11:00:00	46	1.73	168-SSE	0.14	160-SSE	3.19	2.37	0.02	180-S	0.13	176-S	2.21	0.13	50-NE	16.84
2018-02-16 12:00:00	47	1.94	166-SSE	0.14	156-SSE	6.21	2.34	0.02	180-S	0.12	174-S	2.18	0.12	50-NE	16.19
2018-02-16 13:00:00	48	2.26	161-SSE	0.13	153-SSE	6.21	2.32	0.02	180-S	0.06	192-SSW	2.55	0.06	49-NE	8.46
2018-02-16 14:00:00	49	2.49	151-SSE	0.13	151-SSE	6.21	2.31	0.02	180-S	0.11	164-SSE	2.07	0.11	49-NE	14.62
2018-02-16 15:00:00	50	3.02	143-SE	0.13	148-SSE	6.21	2.27	0.03	145-SE	0.12	168-SSE	2.21	0.12	49-NE	14.89
2018-02-16 16:00:00	51	3.22	142-SE	0.13	146-SE	6.21	2.19	0.04	145-SE	0.11	166-SSE	2.26	0.11	49-NE	13.41
2018-02-16 17:00:00	52	2.68	142-SE	0.13	145-SE	6.21	2.14	0.04	180-S	0.07	171-S	2.23	0.07	49-NE	8.08
2018-02-16 18:00:00	53	1.59	145-SE	0.13	144-SE	2.39	2.14	0.04	180-S	0.08	176-S	2.28	0.08	49-NE	9.67
2018-02-16 19:00:00	54	0.93	135-SE	0.13	144-SE	2.39	2.15	0.04	180-S	0.08	175-S	2.27	0.08	49-NE	9.69
2018-02-16 20:00:00	55	1.07	127-SE	0.13	143-SE	2.39	2.16	0.04	180-S	0.08	174-S	2.27	0.08	49-NE	9.76
2018-02-16 21:00:00	56	0.93	145-SE	0.13	143-SE	2.39	2.18	0.04	180-S	0.12	158-SSE	2.05	0.12	49-NE	15.35
2018-02-16 22:00:00	57	0.92	178-S	0.13	143-SE	2.39	2.19	0.04	180-S	0.12	157-SSE	2.07	0.12	48-NE	15.58
2018-02-16 23:00:00	58	0.89	218-SW	0.13	143-SE	2.39	2.20	0.04	180-S	0.12	156-SSE	2.08	0.12	48-NE	15.89
2018-02-17 00:00:00	59	1.16	243-WSW	0.13	142-SE	2.39	2.21	0.04	180-S	0.12	155-SSE	2.09	0.12	49-NE	16.22
2018-02-17 01:00:00	60	1.37	262-W	0.13	141-SE	2.39	2.22	0.04	180-S	0.12	153-SSE	2.11	0.03	51-NE	4.95
2018-02-17 02:00:00	61	1.33	264-W	0.13	140-SE	2.39	2.23	0.04	180-S	0.12	154-SSE	2.08	0.03	48-NE	5.15
2018-02-17 03:00:00	62	1.38	257-WSW	0.13	137-SE	2.39	2.25	0.04	180-S	0.11	154-SSE	2.08	0.03	48-NE	5.10
2018-02-17 04:00:00	63	1.37	259-W	0.13	134-SE	2.39	2.28	0.04	180-S	0.11	152-SSE	2.07	0.03	48-NE	5.10
2018-02-17 05:00:00	64	1.45	270-W	0.14	131-SE	2.63	2.33	0.04	180-S	0.11	153-SSE	2.06	0.11	116-ESE	5.71
2018-02-17 06:00:00	65	1.15	288-WNW	0.14	127-SE	3.50	2.38	0.04	180-S	0.11	153-SSE	2.03	0.11	117-ESE	4.31
2018-02-17 07:00:00	66	0.94	315-NW	0.15	124-SE	3.50	2.45	0.04	180-S	0.13	116-ESE	2.49	0.07	163-SSE	2.10
2018-02-17 08:00:00	67	1.03	346-NNW	0.16	121-ESE	3.50	2.51	0.04	180-S	0.15	125-SE	2.46	0.03	48-NE	4.95
2018-02-17 09:00:00	68	0.71	24-NNF	0.17	119-FSF	3.50	2.58	0.04	180-S	0.16	122-FSF	2.53	0.02	47-NF	4.93

A.1.4. Objeto de la batimetría

Este proyecto batimétrico tiene como objeto principal, la definición geométrica de la zona levantada para la redacción del proyecto de recuperación del tramo de costa correspondiente a la Playa de Les Deveses, término municipal de Denia (Alicante), según expediente: 03-0420 del Servicio Provincial de Costas en Alicante.

A.1.5. Descripción de la metodología empleada.

Una vez identificadas perfectamente la zona a levantar se realiza mediante la utilización de un GPS en modo RTK la colocación de una base topográfica de control, denominada 9000.

También se ha recorrido y levantado la línea de agua y los primeros 10m de costa

Posteriormente se realiza una batimetría mediante un GPS conectado a un ecosonda con transductor.

Todos los datos tomados en campo son llevados al ordenador, y lo dibujamos digitalmente.

A.1.6. Sistema de coordenadas.

Se ha optado por realizar el trabajo mediante GPS RTK en tiempo real. Este método consiste en la obtención de coordenadas en tiempo real con precisión centimétrica (**1 ó 2 cm +1ppm**). Usualmente se aplica este método a posicionamientos cinemáticos, aunque también permite posicionamientos estáticos. Es un método diferencial o relativo. El receptor fijo o referencia estará en modo estático en un punto de coordenadas conocidas (Base 9000), mientras el receptor móvil o rover, es el receptor en movimiento del cual se determinarán las coordenadas en tiempo real (teniendo la opción de hacerlo en el sistema de referencia local). Precisa de transmisión por algún sistema de telecomunicaciones (vía radio-modem, GSM, GPRS, por satélite u otros) entre referencia y rover. Esta sería una restricción en la utilización de este método

(dependencia del alcance de la transmisión). Sus aplicaciones son muchas en el mundo de la topografía, y van desde levantamientos hasta replanteos en tiempo real.

Para una mayor precisión se coloca sobre la base 9000 ubicada en la costa, un GPS de doble frecuencia, y una unidad de control conectada a una radio módem, que envía correcciones de código y mensaje al otro GPS instalado en la neumática.

Dentro de la embarcación se coloca otro GPS con una unidad de control en la que se observa el software para el tratamiento de observables de fase de tiempo real, una Radio Modem que recibe las correcciones procedentes del equipo de referencia, y una ecosonda digital de doble frecuencia marca Ohmex Sonarmite v5.0



Todos los registros tomados, tanto la posición de la antena GPS (X,Y,Z) como la profundidad medida por la ecosonda, incorporan una señal de tiempo enviada por el receptor GPS fijo, que nos permite realizar una correlación entre ambas medidas. Para ello la ecosonda incluye la posibilidad de entrada del mensaje NMEA (el cual incluye el instante de la toma de la posición en Tiempo GPS), para que de esta manera asocie instante de toma de posición (X,Y,Z) al instante de toma de profundidad. Los datos de profundidad, más tiempo, quedan almacenados en el PC

portátil, el cual incluye el software de navegación, cuya única misión, es la de planificar los perfiles y guiarle por ellos. Este método de trabajo proporciona las siguientes ventajas con respecto a cualquier sistema estándar de batimetría con GPS:

1. Se dispone de una precisión de 2 cm + 1 ppm en la posición de la antena GPS (X,Y,Z) frente a la precisión submétrica ofrecida por otras soluciones.
2. La sincronización entre el instante de toma de posición y profundidad se realiza de forma más eficaz, proporcionando grados de sincronización por debajo del segundo.
3. En cuanto a la compensación de los errores debidos al efecto de mareas y variación de altura debida al oleaje, quedan total y automáticamente eliminados al disponer de cota precisa en la posición de la antena GPS fijo.

Debemos de tener en cuenta los errores accidentales producidos por cabeceo y balanceo de la embarcación. Estos errores se pueden minimizar acortando la distancia entre antena GPS y transductor y, sobre todo, consideramos imprescindible el aprovechar los momentos de mar en calma para la realización de batimetrías.

4. Ya que se requiere un equipo de precisión centimétrica para realizar este trabajo, no es necesaria instrumentación clásica para completar el trabajo en tierra. Además, al disminuirse el número de instrumental a bordo, es posible trabajar con embarcaciones de poco calado que nos permita una mayor aproximación a tierra.

El trabajo se realiza con la embarcación en movimiento a una velocidad no superior a 5 nudos y realizando trayectorias rectilíneas en forma de longitudinales para llegar a formar una cuadrícula de 10x10 m2 aproximadamente que cubra toda la superficie del trabajo en exceso.

La ecosonda se configura antes de empezar el trabajo con una serie de parámetros. En este caso se ha procedido a tomar puntos cada vez que el barco se desplazaba 5m.

Posteriormente y una vez obtenidos todos los puntos, en el trabajo de gabinete se procede a realizar el modelo digital del terreno del fondo marino, realizando una malla con puntos cada 5

m y posteriormente calculando el mismo modelo digital, dibujando las curvas de nivel cada 0.5 m.

El sistema de coordenadas utilizado es siguiente.

- ETRS-89 (Spain-Peninsula)
- Proyección UTM. Huso 31
- Modelo Geoidal EGM2008 (IGN)
- Altitudes ortométricas: REDNAP.

- TRANSFORMACION:

Método: 7 parámetros.

Traslación X: 131.032 m

Traslación Y: 100.251 m

Traslación Z: 163.354 m

Rotación X: $-0^{\circ}00'01.24380''$

Rotación Y: $-0^{\circ}00'00.01950''$

Rotación Z: $-0^{\circ}00'01.14360''$

Factor de escala: -9.390ppm

Elipsoide local usado: International 1924

Semieje mayor del elipsoide local: 6378388.000 m

Achatamiento inverso del elipsoide local: 296.999999614

A.1.7. Precisiones

Las precisiones obtenidas son las que da el mismo sistema GPS-GPRS y la ecosonda.

En este trabajo las precisiones de las coordenadas obtenidas han sido de +/- **0.015 m en XY y 0.023 m en Z.**

A.1.8. Bases topográficas

Estación de referencia GNSS de Denia.

Estación Permanente DENI (Denia - Alicante)	Descripción Técnica	
Red ERVA: Estaciones de Referencia GNSS de Valencia		
Antena 	Receptor 	Tablas de Calibración de antenas: http://www.epncb.com/be/ftp/station/general/antenna.gps http://iasch.jpl.nasa.gov/gpsdb/station/general/igs08.atx ftp://epncb.com/be/pub/station/general/epn_08.atx ftp://epncb.com/be/pub/station/general/epn_05.atx
Croquis Antena Tabla IGS08.ATX 		Coordenadas en: http://icv.ficheros.gva.es/ICV/gesova/erva/Catadonem/Descripcion_Catadonem
Información adicional Datos tiempo real: Registro en http://icverva.icv.gva.es:8080 -Correcciones en formato RTCM 2.3, RTCM 3.0 en base simple -Correcciones en solución de red (base virtual-VRS) y RTCM 3.1-MAC Datos post-proceso: Ficheros RINEX en www.icv.gva.es / http://icverva.icv.gva.es:8080 Consultas e-mail : ervaicv@gva.es ; responde_icv@gva.es		Extracto Metadatos, instrumental, modelo de antena y código IERS: RINEX translator: GPSNet 2.0 2396 /TEQC DENI station Domes number: 13498M001 antenna type: LEIAR10 antenna height (m): 0.0800 receiver ID number: 1703185 receiver type: LEICA GR10 RINEX version: 2.11 RINEX translator: GPSNet 2.6 2396 /TEQC

RESEÑA BASE DE REPLANTEO

Base de replanteo:	9000	Nº de cálculo:	90012
Municipio:	DENIA		
Provincia:	ALICANTE		

PROYECCION U.T.M. ETRS89:

Huso: 31	X	246663.189
	Y	4304797.658
	Z	1.610

RESEÑA:

Clavo en junta bordillo acceso playa.

Tipo de señal: Clavo Hilti

FOTOGRAFÍA:



San Juan de Alicante, 16 de marzo del 2017.



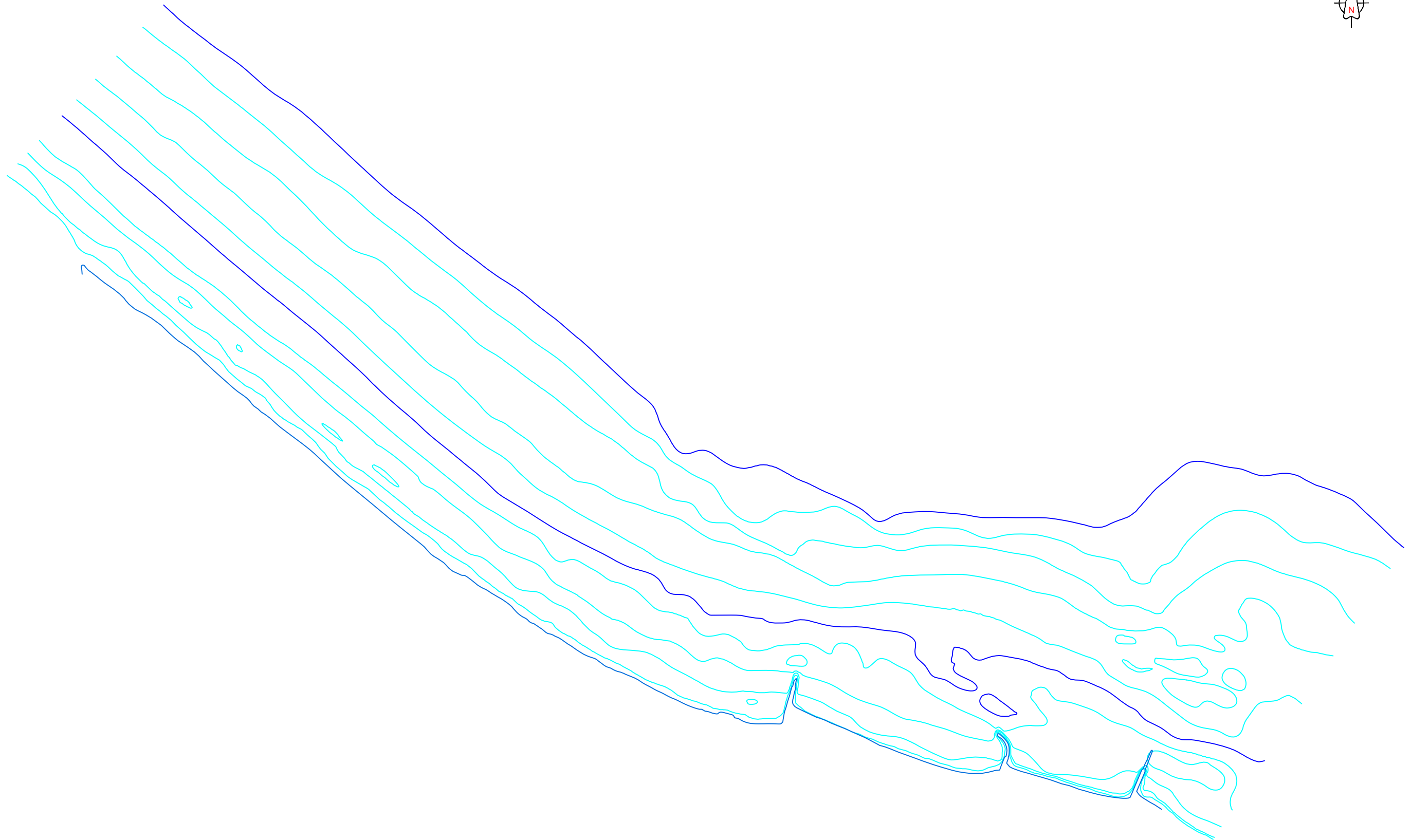
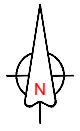
José Manuel de Barba Araújo


Colegiado Nº 3312



Plaza de la Constitución Nº 3 Entlo Dcha.
03550 San Juan (Alicante)
Teléfono 96 565 41 49
email: info@cartomed.com

B. PLANOS



 Cartografía del Mediterráneo, S.L.P.	Plaza Constitución, Nº3 - Entlo. D 03550 San Juan (Alicante) Tlf: 96 565 41 49 Móvil: 607 51 61 74	PETICIONARIO:	REALIZADO POR:	SISTEMA: UTM ETRS-89	ESCALAS: ESCALA 1/14.000	TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DE LES DEVESES, T.M. DÈNIA (ALICANTE).	Nº PLANO: 1	DESIGNACION DEL PLANO: BATIMETRÍA PLAYA DE LES DEVESES, DENIA (ALICANTE)	FECHA: Marzo 2018
		INGEMED S.L.	Ingeniero Técnico en Topografía Col.nº 3312 Fdo: D. JOSE MANUEL DE BARBA ARAUJO	HUSO: 30			ALTIITUDES ORTOMETRICAS		Original UNE A-3 Graficas:

C. ANEJOS

C.1. Reportaje fotográfico



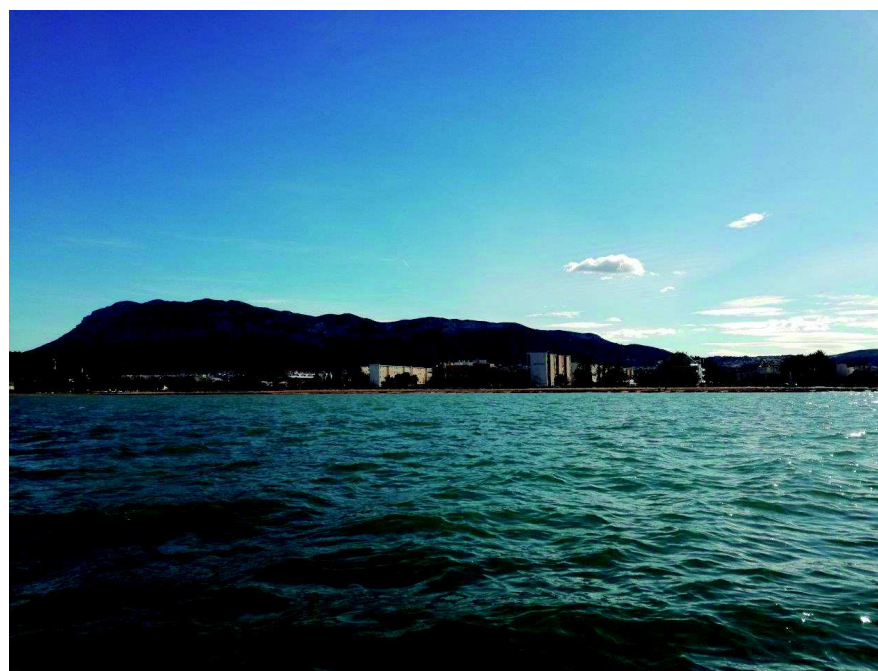
PREPARACION EMBARCACION PREVIO INICIO DE LOS TRABAJOS



VISTA ZONA DE PLAYA



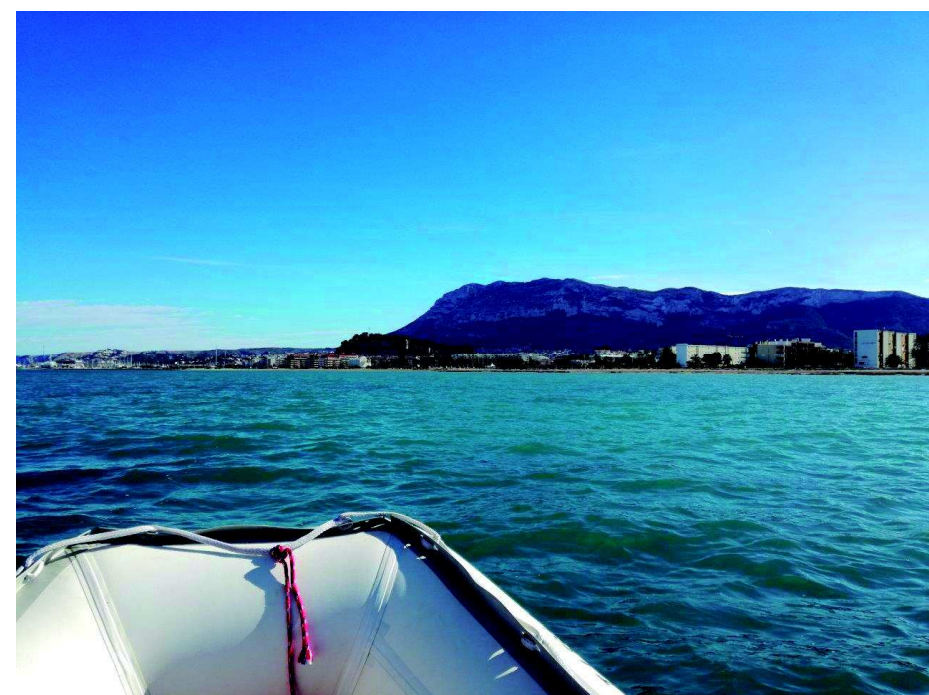
VISTA ZONA DE PLAYA



VISTA ZONA BATMETRIA



VISTA ZONA BATMETRIA



VISTA ZONA BATMETRIA

C.2. Especificaciones Técnicas de Aparatos utilizados.



[Home](#) [Products](#) [Support](#) [Contact](#) [Touch](#)



SonarMite BTX/SPX Specifications

Listed below are the specifications of the SonarMite

• Transducer Frequency	235KHz Active Transducer
• Beam Spread	+/- 4 Degrees minimum
• Depth Range	0.30m to 75.00m (Software limited)
• Accuracy	+/-0.025m (RMS)
• Sound Velocity Range	1400 to 1600 m/sec
• Data Output Range	2Hz
• Ultrasonic Ping Rate	3 to 6 Hz (Depth dependent)
• Internal Power*	10.0v x 2.7Ahr Internal Nickel Metal Hydride sealed battery (NiMh)
• Power Consumption	70ma to 120ma (temp dependent)
• Usable Battery Life*	8Hrs to 12Hrs between charging
• Stand-By Battery Life*	10000 Hours
• Battery Charge*	Smart switch mode charger for 90..250vac, 40..60Hz
• Work Anywhere	2/3 Round/Square pin charger adaptor
• Data Format (7 formats)	RS232C 4800 baud 8 bit 1 stop bit No parity
• Operating Temperature	0 to 45 degree Centigrade
• Overall Dimensions	100w x 220h x 45d (mm)
• Weight	0.75Kg

**Not applicable to OEM variant*



OHMEX INSTRUMENTS

Some lead, others follow !



Home Products Support Contact Touch



SonarMite v5 Echo Sounder

The SonarMite Echo Sounder is the result of nearly two years research and development to further extend the boundaries of shallow water hydrographic surveying equipment. The introduction by Ohmex in 1997 of the SonarLite, the worlds first truly portable echo sounder system, has been a hard act to follow and it remains the portable instrument of choice in many survey companies around the world. The release of the SonarMite instrument marks the next stage introducing a series of equipment designed around the WinSTRUMENT concept making use of the latest portable computers integrated with new measurement technologies.



specifications

SonarMite Main Features

- Bluetooth technology integrated with Windows Pocket PC devices
- Proven 'Smart' transducer design with QA output
- Internal rechargeable battery for all day use in the field
- Easily integrated with other modern software and GPS technology

Throughout the Hydrographic world the term 'Black Box' has become a euphemism for a device that has a minimal user interface and normally requires connection to a PC to be of any use ! In most cases these boxes are a cut down version of a more conventional instrument without all the features of the full system. The SonarMite extends this idea of a rugged design and minimalist interface to produce a 'Blue Box' system where the user interface is provided by integrated software running on a portable computer connected via a Bluetooth link. The use of wireless technology enables the instrument to be waterproof and used in a hostile environment while the more sensitive computer features can be located in a more user friendly environment up to 50m away from the instrument.

SonarMite Measurements

The SonarMite instrument uses the same 'Smart' integrated transducer technology used in the SonarLite system, in addition to highly reliable bottom tracking algorithms using DSP techniques the system also outputs a quality value associated with every depth measurement made. The popular SonarW10 software has been updated to Windows 7, 8, 10 versions, in addition to the standard post-processing and editing features found in the SonarLite software the program now includes extended features to implement the additional measurements produced by the SonarMite. Software for the 'front end' of the SonarMite is available to run on a wide range of devices from Pocket PCs through to the full range of desktop systems running the Windows operating system.

Active Transducer Technology

The SonarLite uses active transducer technology manufactured exclusively for use with the Ohmex Instruments range of survey quality equipment. All the signal generation, data processing and filtering is performed digitally within the transducer element, thus overcoming problems associated with old analogue technology ...

The Active Transducers are available in the standard 'Boat' shape transducer using a 'Knock-off' body design patented by Airmar, this allows a transducer shoe to be mounted on the rear transom of a boat alongside outboard motors, the active transducer tracking and filtering algorithms are not effected by the acoustic noise generated by the motor. The Airmar patent design allows the transducer to kick its mounting if grounded and thus avoid serious damage.

New P66 Transducer

The standard SonarLite 'Smart' transducer has been updated using the new Airmar P66 shell and ceramic element. This design offers an improved 'slipstream' design together with a simple 'clip-on' fixing clamp enabling easier transducer mounting/removal. The active processor has been updated to a flash memory processor which enables the later reprogramming of the transducer to incorporate new firmware features as they arrive. The SonarLite active transducer is a specially designed Ohmex transducer with firmware designed for survey applications to IMO standards, IT IS NOT THE SAME TRANSDUCER AS THE AIRMAR SMART NMEA DEVICE although it uses the same shell.

JAVAD



TRIUMPH-1M

The new TRIUMPH-1M receiver inherits the best features of our famous TRIUMPH-1. Based on our new 864 channel chip, equipped with the internal 4G/LTE/3G card, easy accessible microSD and microSIM cards, includes "Lift & Tilt" technology.

TRIUMPH-1M

Main Features*

- Total 864 All-In-View Channels
- GPS L1/L2/L2C/L5
- GLONASS L1/L2
- Update Rate 5Hz
- RTK Rate 5Hz
- Memory 256 MB
- RAIM
- Code Differential Base/Rover
- Advanced Multipath Reduction
- MinPad Interface
- Two RS232 Serial Ports (460.8 kbps)
- USB port
- Internal GNSS antenna
- Bluetooth® Interface
- Wi-Fi (IEEE 802.11b/g)
- KFK WAAS/EGNOS (SBAS)
- Rechargeable Li-Ion Battery

Optional Feature

- Galileo E1/E5A
- Galileo E5B
- GLONASS L3
- QSZZ
- Beidou B1
- Beidou B2
- Update Rate 10Hz, 20Hz, 50Hz & 100Hz
- RTK Rate 10Hz, 20Hz, 50Hz & 100Hz
- Data Recording up to 16 GB
- Heading Determination
- GLONASS .2mm Dynamic Calibration
- In-Band Interference Rejection
- JAVAD ArcPad Extension
- 1 PPS timing strobe
- Event Marker
- Lift & Tilt
- Integrated Inclinometers
- Integrated Compass
- Internal 4G LTE Mini Card
- Internal Radio Modem
- Ethernet
- External GNSS Antenna TNC Female connector

* For the full list of standard and optional features see www.javad.com
** For good observation conditions and proper length of observation session
*** The operating temperature range of Li-Ion batteries is -30 °C to +55 °C
The storage temperature of Li-Ion batteries is -20 °C to +45 °C

Specifications are subject to change without notice

Tracking Specification

Signals tracked	GPS C/A, P1, P2, L2C (L+M), L5 (I+Q); Galileo E1 (B+C), E5A (I+Q), E5B (I+Q), AltBoc; GLONASS C/A, L2C, P1, P2, L3 (I+Q); QZSS C/A, L1C(I+Q), L2C (L+M), L5 (I+Q), SAIF; Beidou B1, B2; SBAS L1, L5
-----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Performance Specifications

Autonomous	<2 m
Static, Fast Static Accuracy	Horizontal: 0.3 cm + 0.1 ppm * base_line_length** Vertical: 0.35 cm + 0.4 ppm * base_line_length
Kinematic Accuracy	Horizontal: 1 cm + 1 ppm * base_line_length Vertical: 1.5 cm + 1 ppm * base_line_length
RTK (OTF) Accuracy	Horizontal: 1 cm + 1 ppm * base_line_length Vertical: 1.5 cm + 1 ppm * base_line_length
DGPS Accuracy	< 0.25 m post processing; < 0.5 m real-time
Cold / Warm start/ Reacquisition	<35 seconds/ <5 seconds/<1 second

Power Specification

Battery	Two internal Li-Ion batteries (7.2 V, 5.9 Ah each) with internal charger
Operation Time	Up to 18 hours
Input Voltage	+10 to +30 volts

GNSS Antenna Specifications

GNSS Antenna Type	Integrated Microstrip (Zero Centered)
Ground Plane	Antenna on a flat ground plane

I/O

Communication Ports	2x serial (RS232) up to 460.8 kbps; High speed USB 2.0 device port (480 Mbps); Full-duplex 10BASE-T/100BASE-TX Ethernet port; Wi-Fi (IEEE 802.11b/g); Bluetooth V2.0+EDR Class 2 supporting SPP Slave Profile
External Power port	1 port

Radio Specifications

4G LTE Mini Card	LTE, HSPA+, HSDPA, HSUPA, WCDMA, GSM, GPRS, EDGE (up to 100 Mbps) LTE, EV-DO, 1xRTT CDMA (up to 100 Mbps)
MicroSIM card slot	User accessible, fully sealed
Radio Modem	Internal 406-470MHz UHF radio Internal 902-928/ 868-870 MHz ISM radio (optional)
Base Power Output	1 Watt

Memory & Recording

Internal Memory	Up to 16 GB of on-board non-removable memory for data storage
SD card slot	High Capacity microSD Card (microSDHC) up to 32GB Class 10; user accessible, fully sealed
Raw Data Recording	Up to 100 times per second (100Hz)

Real Time Data

Input/Output	JPS, RTCM SC104 v. 2.x and 3.x, CMR
Output	NMEA 0183 v. 2.x and 3.0, BINEX
Status Indicator	Six LEDs, two function keys (MinPad)

Environmental Specifications

Enclosure	Molded magnesium alloy and plastic, waterproof IP67
Operating /Storage Temperature	-40° C to +60° / -45° C to +85° C ***
Humidity	100% condensing
Shock	Survives a 2 m drop onto hard surface
Dimensions	7 x 3.78 x 7 in (178 x 96 x 178 mm)
Weight	3.75 lbs (1.7 kg)/4.02 lbs (1.82 kg) with modem antenna



JAVAD GNSS
www.javad.com
Rev.1.2 November 28, 2014

Anejo nº 4. Replanteo

ANEJO Nº 4: REPLANTEO

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	LISTADOS DE REPLANTEO	3
3.	PLANOS DE REPLANTEO	5

ANEJO Nº 4: REPLANTEO

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo recoge todos los listados de puntos singulares de replanteo para los ejes de actuación que definen las estructuras de contención proyectadas (espigones nº 1, 2 y 3).

Se presentan a continuación, en el presente anejo, los listados de puntos de replanteo y los planos de replanteo de los espigones.

2. LISTADOS DE REPLANTEO

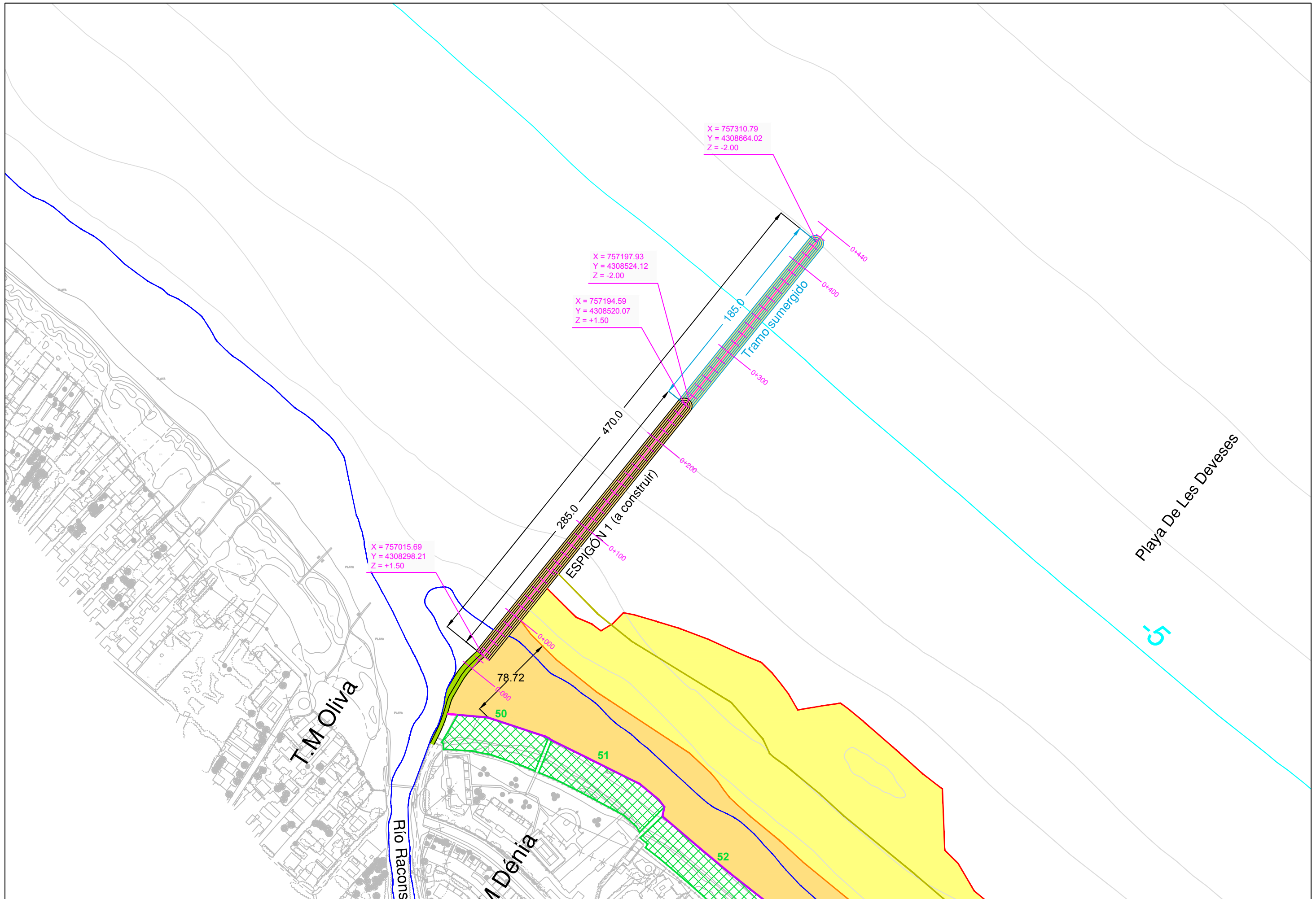
DÉNIA - LES DEVESES - COORDENADAS REPLANTEO ESPIGONES

COORDENADAS REPLANTEO ESPIGÓN Nº1			
PUNTO 1	X = 757015.69	Y = 4308298.21	Z = +1.50
PUNTO 2	X = 757194.59	Y = 4308520.07	Z = +1.50
PUNTO 3	X = 757197.93	Y = 4308524.12	Z = -2.00
PUNTO 4	X = 757310.79	Y = 4308664.02	Z = -2.00

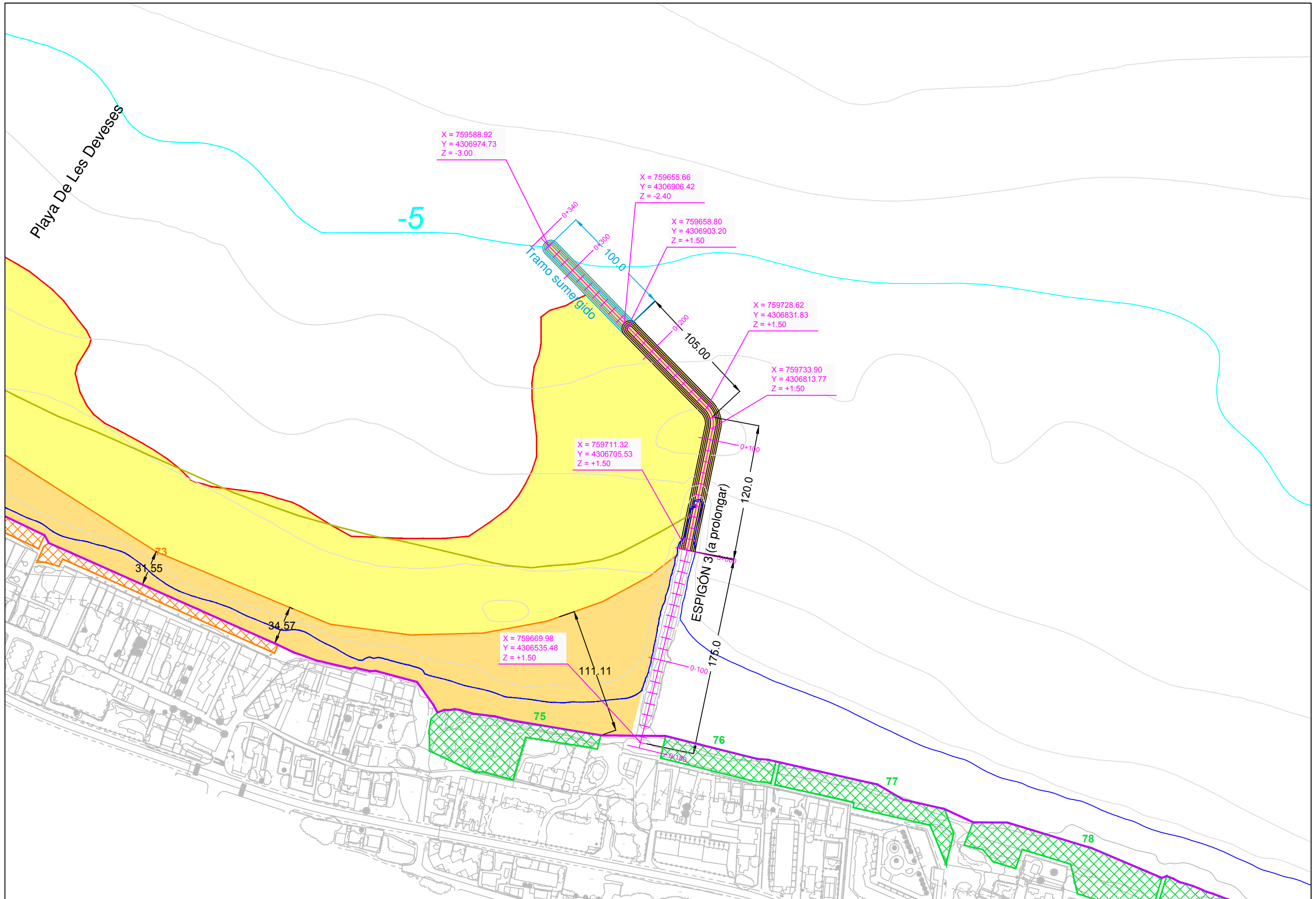
COORDENADAS REPLANTEO ESPIGÓN Nº2			
PUNTO 1	X = 758629.63	Y = 4307010.13	Z = +1.00
PUNTO 2	X = 758686.53	Y = 4307092.36	Z = +1.00
PUNTO 3	X = 758689.57	Y = 4307096.64	Z = -0.16
PUNTO 4	X = 758828.95	Y = 4307297.83	Z = -3.00

COORDENADAS REPLANTEO ESPIGÓN Nº3			
PUNTO 1	X = 759669.98	Y = 4306535.48	Z = +1.50
PUNTO 2	X = 759711.32	Y = 4306705.53	Z = +1.50
PUNTO 3	X = 759733.90	Y = 4306813.77	Z = +1.50
PUNTO 4	X = 759728.62	Y = 4306831.83	Z = +1.50
PUNTO 5	X = 759658.80	Y = 4306903.20	Z = +1.50
PUNTO 6	X = 759655.66	Y = 4306906.42	Z = -2.40
PUNTO 7	X = 759588.92	Y = 4306974.73	Z = -3.00

3. PLANOS DE REPLANTEO







Anejo nº 5. Planeamiento

ANEJO Nº 5: PLANEAMIENTO

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	NORMATIVA URBANÍSTICA DE DÉNIA	3
3.	DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE	4
4.	CONCLUSIONES	4
	ANEXO 1: PLANOS DEL RÉGIMEN URBANÍSTICO TRANSITORIO DE DÉNIA	5

ANEJO Nº 5. PLANEAMIENTO

1. INTRODUCCIÓN

Las obras contempladas en el presente proyecto se desarrollan en su totalidad en el término municipal de Dénia (Alicante). El ámbito de los trabajos del presente proyecto se corresponde con la Playa de Les Deveses.

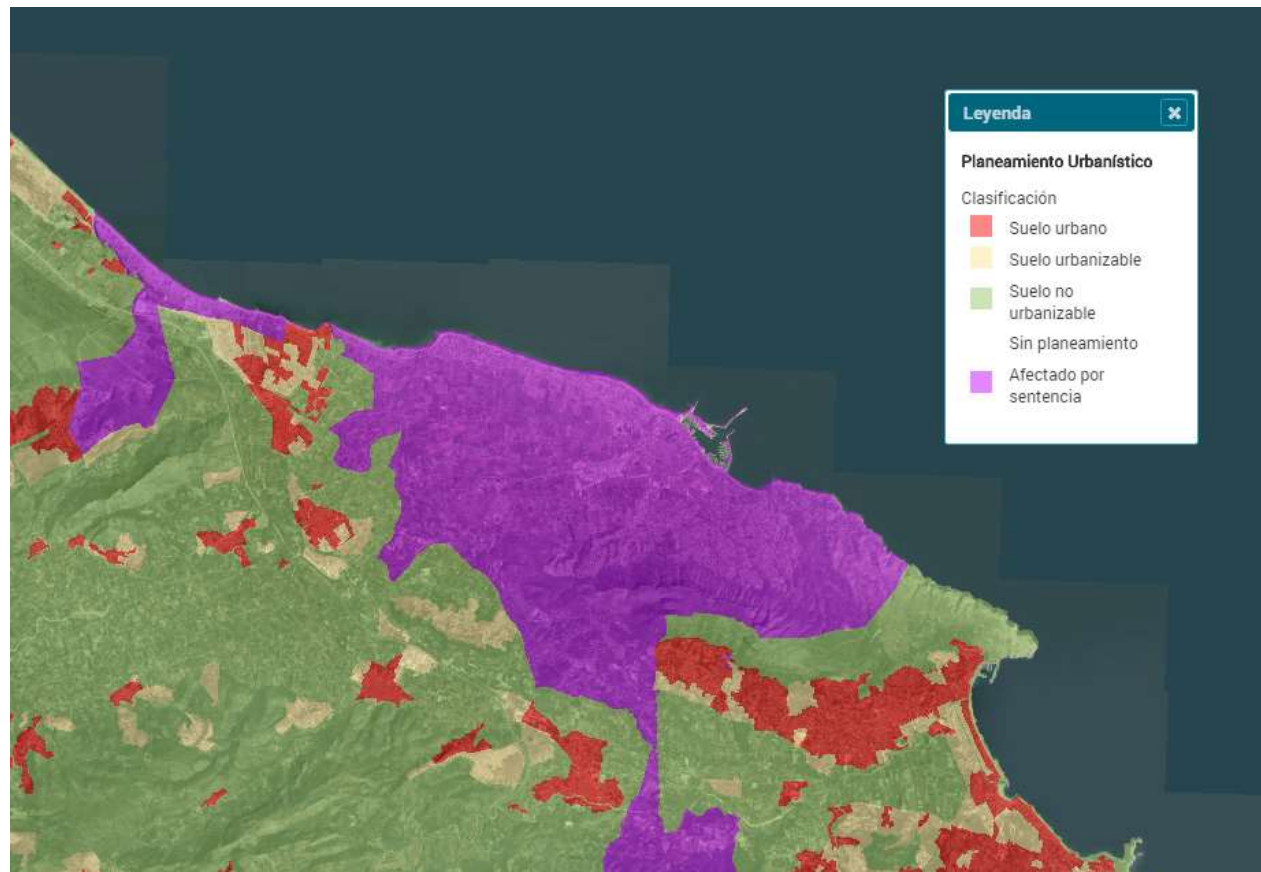


Ámbito de los trabajos

En el presente Anejo se resumen los aspectos del planeamiento urbano vigente que afectan a la actuación que nos ocupa en el presente Proyecto y se estudia la relación de las obras proyectadas con las figuras de planeamiento vigentes y otros instrumentos de ordenación del territorio.

2. NORMATIVA URBANÍSTICA DE DÉNIA

El Municipio de Dénia, en la actualidad, rige su normativa urbanística a través de un “*Régimen urbanístico transitorio 2013 afectado por sentencia del TS 29/06/17*”,



Calificación / Clasificación del suelo del ámbito de actuación en Dénia (afectado por sentencia).

Fuente: Visor Cartográfico de la Generalitat Valenciana.

La sentencia 1145 de 29.06. 2017 del TS ha declarado nulo el Régimen Urbanístico Transitorio (RUT) aplicable al municipio de Dénia, aprobado por los Decretos 54/2013 de 26 de abril y 112/2013 de 2 de agosto de modificación del anterior. El motivo de la anulación ha sido la falta de participación pública en su formulación, desestimando el tribunal otros aspectos de la demanda presentada en el contencioso.

El Consell de la Generalitat aprobó el RUT para suplir la falta de planeamiento urbanístico municipal, de carácter general, casada por la sentencia del Tribunal Supremo (TS), de 13.09.2012, que confirmó la del Tribunal Superior de Justicia de la Comunidad Valenciana (TSJCV) de declaración de nulidad del Plan General Transitorio (PGT), aprobado por la Comisión Territorial de Urbanismo (CTU) de Alicante mediante acuerdo de 20/05/07, al adquirir automáticamente vigencia el PGOU aprobado en 1972, que ya entonces estaba manifiestamente obsoleto.

Dado que Dénia estaba en aquellos momentos elaborando un nuevo planeamiento general que sustituyera al PGT anulado, una característica obvia del RUT era la de preservar la viabilidad de la ordenación a establecer por ese Plan General.

Anteriormente, por sentencia del TSJCV de 20.11.2015, se anuló parcialmente el RUT en cuanto a las determinaciones sobre la conocida como Finca La Baronesa, por entender el tribunal que el régimen aplicable a la finca era el de suelo urbano; si bien la misma sentencia aclara que no se ha acreditado en el contencioso que dichos terrenos cuenten con la urbanización suficiente para los usos previstos por el planeamiento ni que estén integrados en malla o tejido urbano alguno.

Conocida la sentencia del TS de 29.06.2017 citada más arriba, el pleno de 21.07.2017 del Ayuntamiento de Dénia ha solicitado al Consell que acuerde:

1º La suspensión del PGOU de 1972 y de los planes parciales que, no constituyendo base de relación contractual con terceros, se elaboraron por el Ayuntamiento de Dénia para determinar la ordenación pormenorizada de diversos ámbitos:

1. Plan Parcial de Casco urbano y Zona de Influencia
2. Plan Parcial Monte Montgó
3. Plan Parcial polígono Industrial, y

2º Dictar un nuevo régimen urbanístico transitorio, en tanto se aprueba el nuevo Plan General Estructural (en avanzada fase de redacción), que permita que pueda seguir desarrollándose un mínimo aceptable de actividad urbanística, y que, además:

- a) Posibilite la inmediata edificación del nuevo Colegio de Educación Inicial y Primaria

(CEIP) La Xara,

b) Íd del nuevo Centro de Educación Especial (CEE) Raquel Payá, e c) Incorpore la solución a la sentencia sobre la finca La Baronesa.

Atendiendo lo solicitado por el Ayuntamiento de Dénia, el Consell con fecha 28.07.2017 (DOCV 01.08.2017) adoptó acuerdo del siguiente tenor literal:

Primero. Suspensión del Plan General de Dénia de 1972.

Se suspende la vigencia del Plan General de Ordenación Urbana de Dénia, aprobado por la Comisión Provincial de Urbanismo de 1972. La suspensión alcanza no solo al Plan General en sí, sino también a los siguientes instrumentos de planeamiento:

- PP Casco y Zona de Influencia, 1976
- PP Monte Mongó, 1976
- PP Polígono Industrial 1973, y
- Plan de Reforma Interior y extensión de las zonas Norte y Sur de Dénia, 1966, dada la inadecuación de dichos planeamientos a la realidad municipal actual, falta ya apreciada con anterioridad y por la que se formularon el PGT 2005/07 y el RUT 2013.

Segundo. Normas transitorias de urgencia.

Se dispone el inicio del procedimiento para la aprobación de unas normas urbanísticas transitorias para el municipio de Dénia, que deberán redactarse y tramitarse en los términos previstos en el artículo 44.6 LOTUP. Dicho procedimiento incluirá, en todo caso, el preceptivo trámite de información pública.

3. DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE

Actualmente, en el tramo de costa correspondiente al ámbito del proyecto (Playa de Les Deveses) está en tramitación un nuevo deslinde del D.P.M.T.

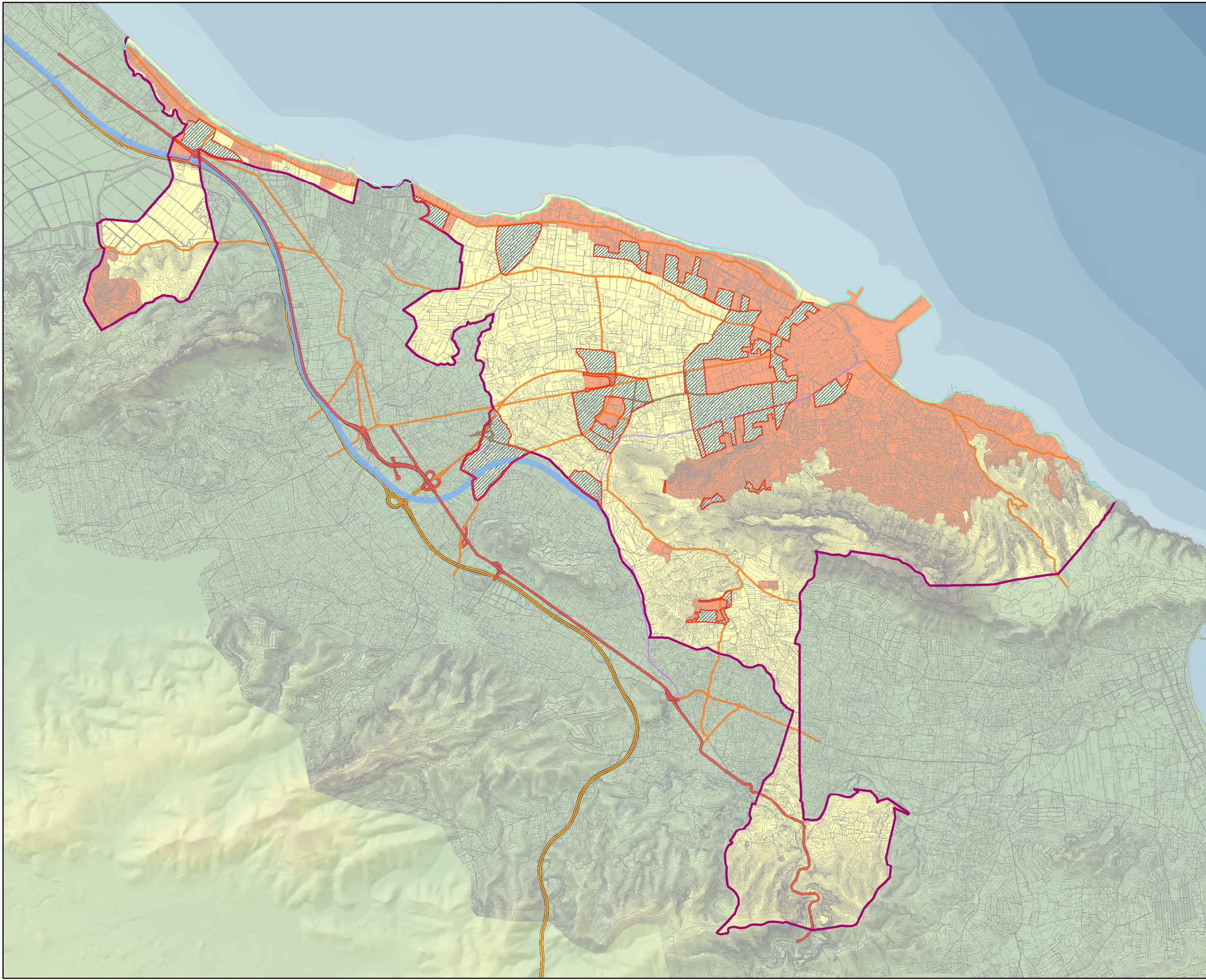
La situación del deslinde del área de Dominio Público ha sido representada en el plano de "Dominio público" del Documento nº2 Planos.

4. CONCLUSIONES

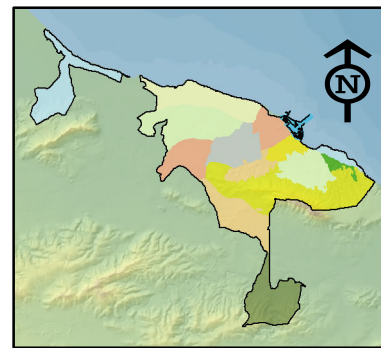
Todas las áreas de actuación de este proyecto se encuadran en la zona de Dominio Público Marítimo-Terrestre estatal.

Las obras realizadas tanto sobre el área de playa a regenerar suponen una mejora de suelo calificado como no urbanizable, puesto que mejoran la anchura de la playa existente.

ANEXO 1: PLANOS DEL RÉGIMEN URBANÍSTICO TRANSITORIO DE DÉNIA



- L_suspension
- L_mar
- L_Termino
- L_viaro**
- CAPA**
- Autopista
- Diputacion
- Estado
- Red ferroviaria actual
- Red ferroviaria futura
- Reserva_viaro
- Suspension
- Zonas**
- Basica**
- Rural
- Urbanizado
- Arenal

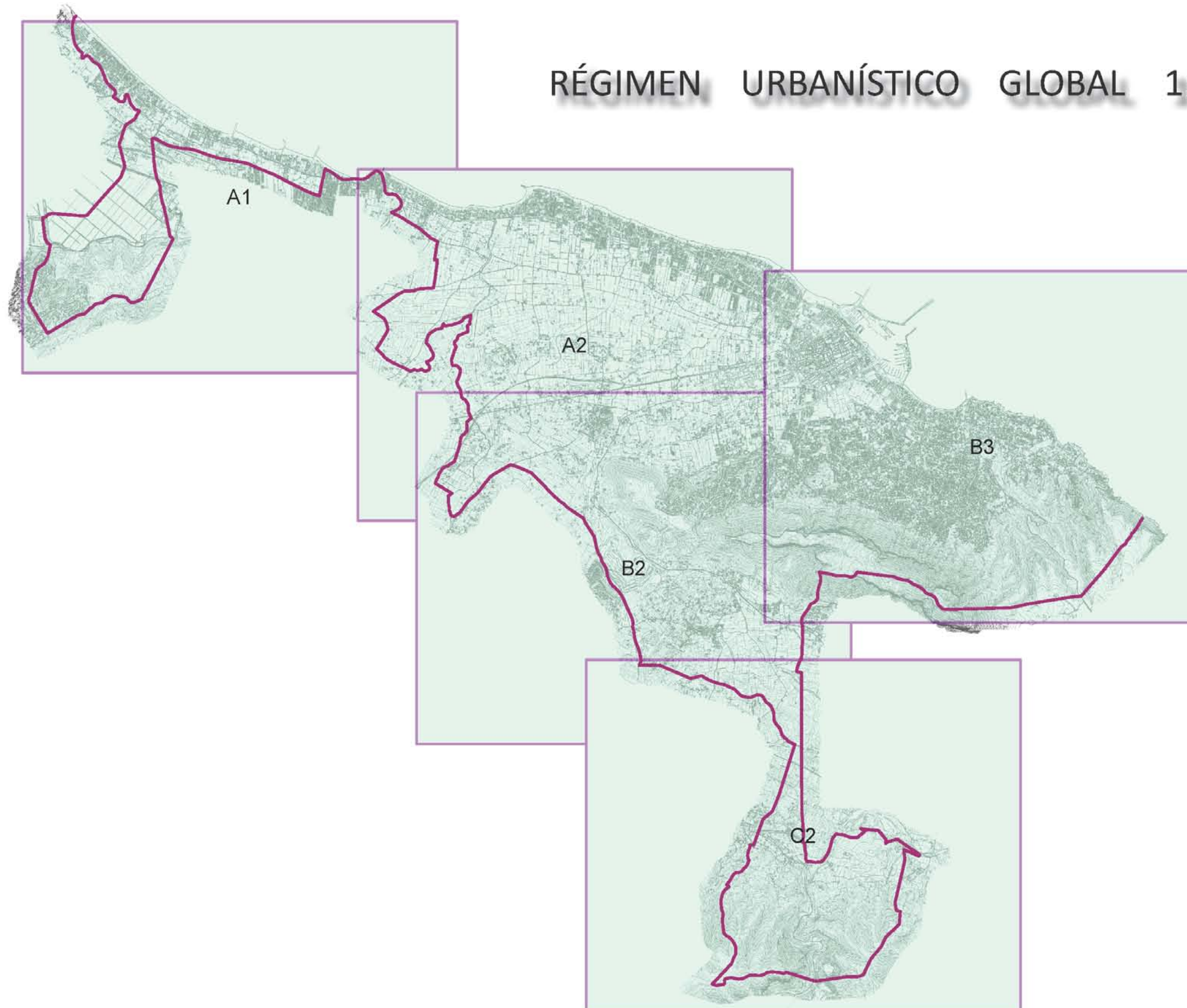


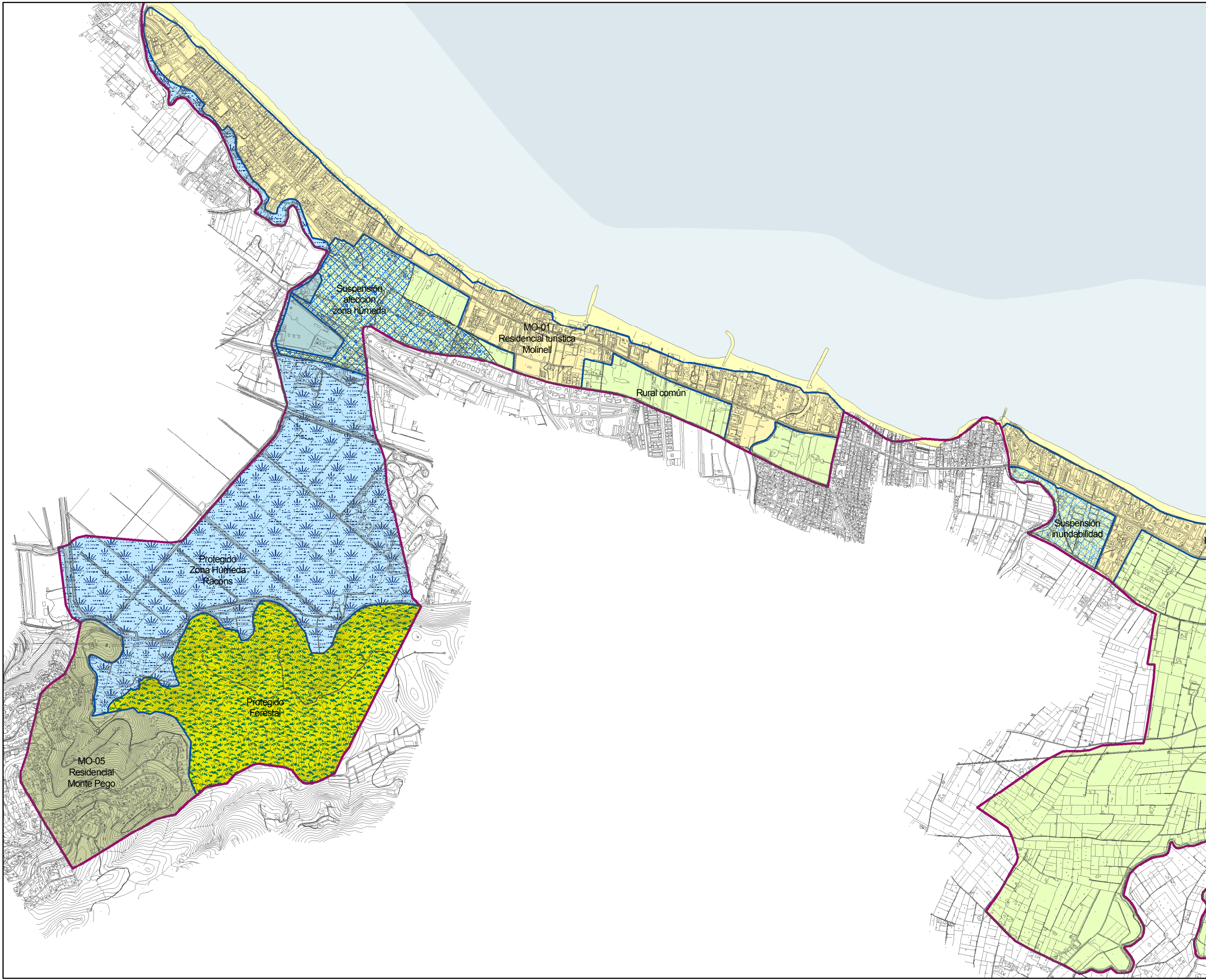
SITUACION BÁSICA DEL SUELO

1:60.000 Agosto 2017

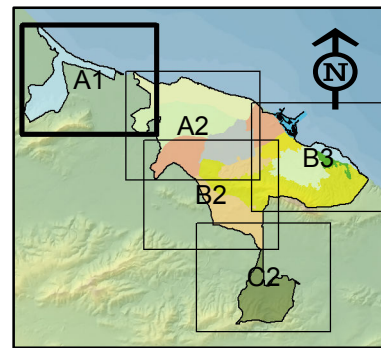
0 275 550 1.100 1.650 2.200 Metros

RÉGIMEN URBANÍSTICO GLOBAL 1:20.000





- L_Termino
- L_Terminio
- Regimen
- Suspension**
- Suspensión afectación zona húmeda rio Racons
- Suspensión inundabilidad
- Suspensión reserva infraestructuras
- Suspensión reserva nuevo plan general
- Suspensión suelo forestal
- Suspensión titularidad
- Regimen_suelo_rural**
- Regimen suelo rural**
- Rural canteras
- Rural común
- Rural con programación UNO-1
- Rural con programación B2
- Rural con programación B4
- Rural con programación Bosc de Diana
- Rural con programación M32.2
- Rural con programación Madrigueres Nord
- Rural con programación Ronda Nord-Torrequemada
- Rural con programación UOP-M4
- Rural con programación Ximo Fallassera
- Rural golf
- Rural protegido Montgó
- Rural protegido forestal
- Rural protegido zona húmeda rio Racons
- Regimen_suelo_urbanizado**
- Regimen suelo urbanizado**
- D-01 Denia núcleo histórico (A.1.1-A.1.2)
- D-02 Denia ampliación de casco (A.2.1)
- D-03 Denia ensanche (A.2.2)
- D-04 Denia residencial urbana (A.3)
- D-05 Denia residencial turística Marines (A.4)
- D-06 Denia terciario
- D-07 Denia dotacional
- D-08 Denia ampliación de casco (A.2.3)
- D-09 Denia sector Los Pomeños
- D-11 Denia Finca Baronesa
- JP-01 Jesús Pobre núcleo histórico (A.1)
- JP-02 Jesús Pobre ampliación de casco (A.2)
- JP-03 Jesús Pobre residencial urbana (A.3)
- JP-06 Jesús Pobre terciario (TER)
- JP-07 Jesús Pobre residencial turística (A.4.0)
- JP-08 Jesús Pobre sector La Sella
- LN-01 Litoral nord residencial turística Almadraba (A.4)
- LN-02 Litoral nord residencial turística Marines (A.4)
- LN-03 Litoral nord sector Les Brises
- LN-04 Litoral nord sector La Giralda
- LN-05 Litoral nord sector Retiro Beach
- LN-06 Litoral nord sector El Datlier
- LN-07 Litoral nord sector M32
- LS-01 Litoral sud residencial turística Rotes (A.4.0)
- MO-01 Molinell residencial turística Deveses (A.4)
- MO-03 Molinell equipamientos
- MO-05 Molinell residencial Monte Pego
- P-01 La Pedrera núcleo histórico (A.1)
- P-02 La Pedrera residencial turística (A.4.2)
- P-03 La Pedrera sector Azahar
- P-04 La Pedrera sector El Real
- P-06 La Pedrera residencial turística (A.4.2)
- P-07 La Pedrera residencial turística Marqueses (A.4.3)
- PL-01 La Plana tolerancia industrial (A.5)
- PL-02 La Plana industrial (A.6)
- PL-03 La Plana dotacional
- PL-04 La Plana dotacional
- PL-05 La Plana residencial urbana (A.3)
- PL-06 La Plana residencial turística (A.4.1)
- PL-07 La Plana sector La Plana
- Port de Denia
- RB-01 Racó del Buc residencial
- S-01 Sorts ampliación de casco (A.2.3)
- S-02 Sorts residencial urbana (A.3)
- S-03 Sorts sector Bosc de Diana
- S-04 Sorts residencial turística (A.4.1)
- S-05 Sorts sector C1
- S-07 Sorts sector San Nicolás (A.4.2)
- S-08 Sorts residencial turística (A.4)
- SJ-01 Sant Joan residencial turística (A.4.2)
- SJ-02 Sant Joan residencial turística (A.4.3)
- X-01 La Xara núcleo histórico (A.1)
- X-02 La Xara residencial urbana (A.3)
- X-04 La Xara dotacional
- X-05 La Xara terciario (TER)

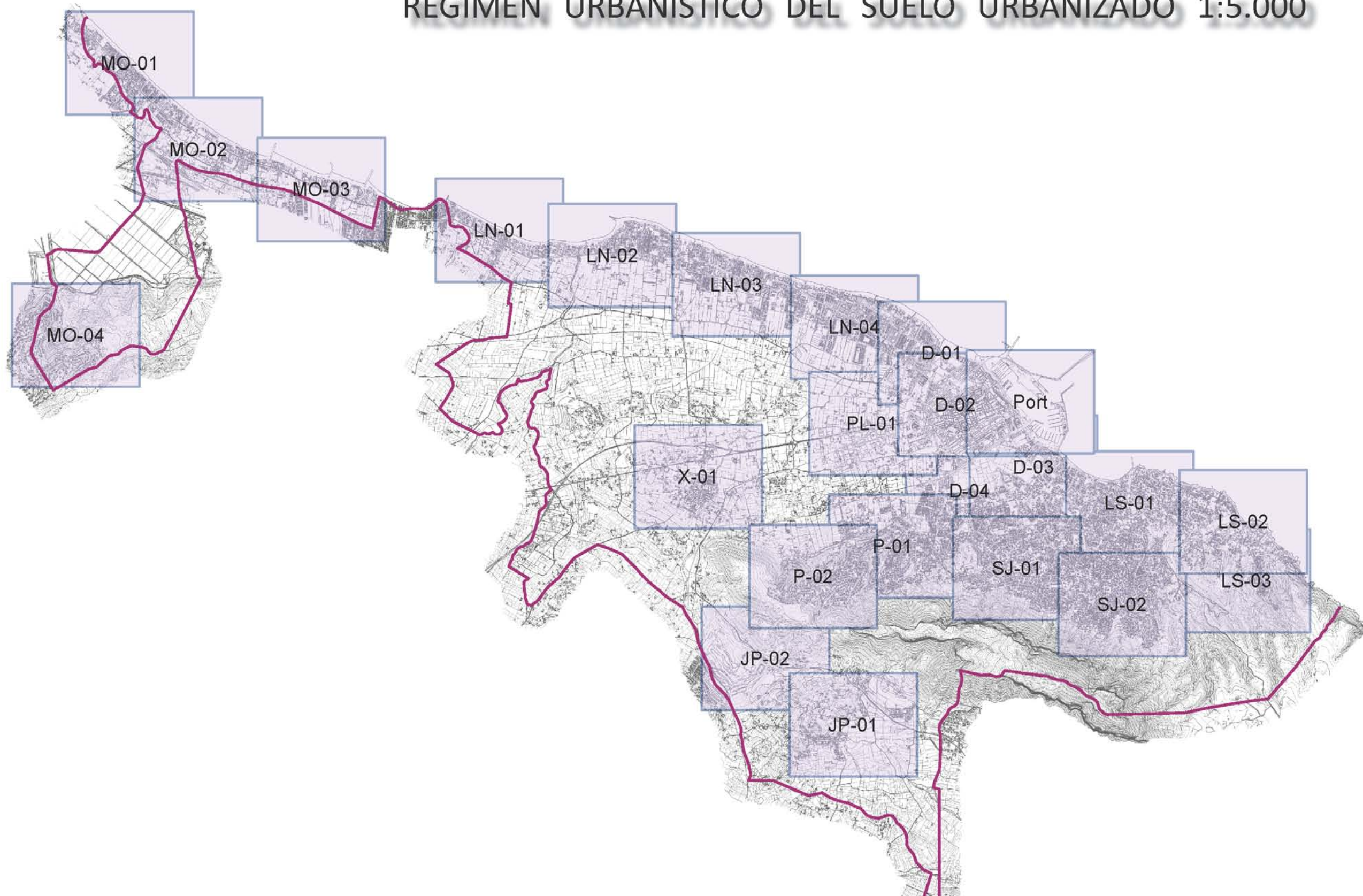


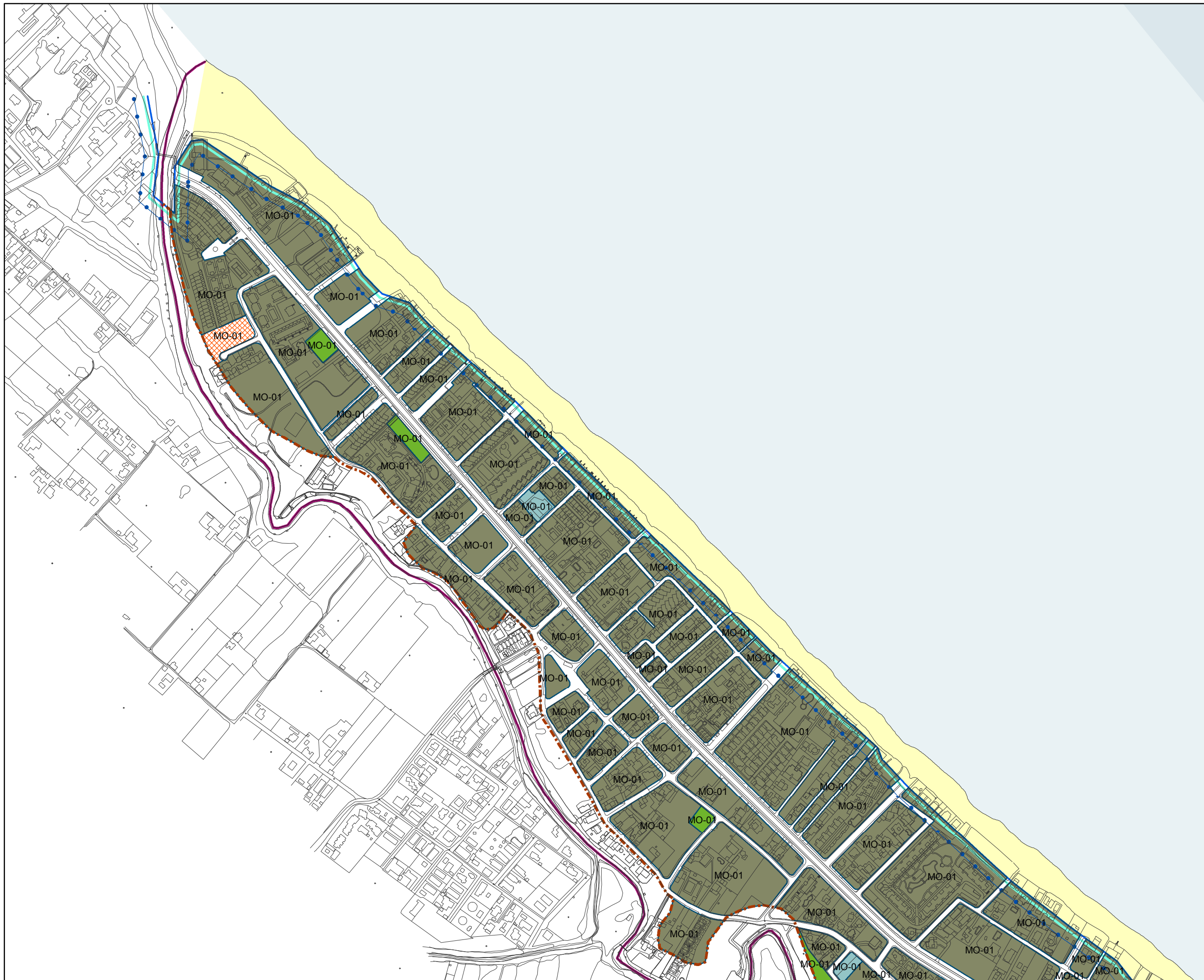
RÉGIMEN URBANÍSTICO

1:20.000 **A2** Agosto 2017

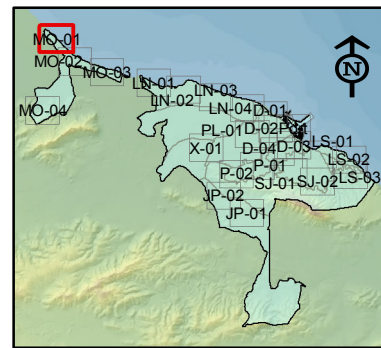
0 90 180 360 540 720 Metros

RÉGIMEN URBANÍSTICO DEL SUELO URBANIZADO 1:5.000





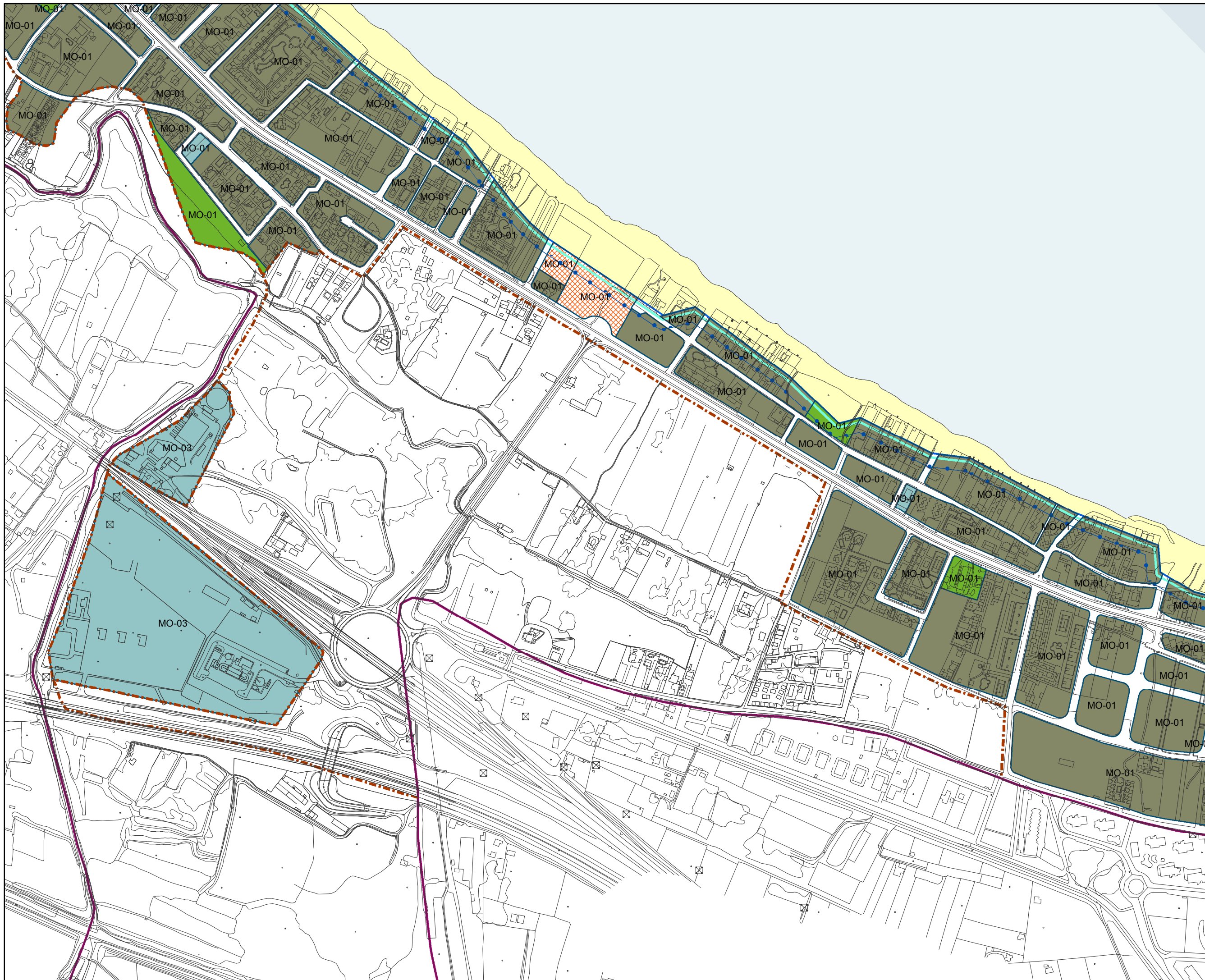
- LMT**
- L_Zonas
 - L_manzanas
- Afeccion costas**
- Delimitacion zona maritimo terrestre
 - Delimitacion servidumbre vigilancia
 - Delimitacion servidumbre de edificacion
 - L_Forum
 - L_Termino
 - L_estacion maritima
- Calificacion_urbanizado**
- Legenda**
- Calificacion suelo urbanizado
 - D-01 Residencial Nucleo historico Denia A.1.1
 - D-02 Residencial Nucleo historico Denia A.1.2
 - D-01 Tercario Nucleo historico Denia
 - D-02 Residencial Ampliacion de casco Denia A.2.1
 - D-03 Tercario Ampliacion de casco Denia
 - D-03 Residencial Emarache Denia A.2.2
 - D-04 Residencial Urbana Denia A.3
 - D-05 Residencial Turistica Marinas Denia A.4
 - D-06 Tercario Denia TER
 - D-08 Residencial Ampliacion de casco Denia A.2.3
 - D-09 Residencial Los Pomeos Denia
 - Equipamiento
 - JP-01 Residencial Nucleo historico Jesus Pobre A.1
 - JP-02 Residencial Ampliacion de casco Jesus Pobre A.2
 - JP-03 Residencial Urbana Jesus Pobre A.3
 - JP-06 Tercario Jesus Pobre TER
 - JP-07 Residencial Turistica Jesus Pobre A.4.0
 - JP-08 Tercario La Sella
 - LN-01 Residencial Turistica Almadraba Litoral nord A.4
 - LN-02 Residencial Turistica Marinas Litoral nord A.4
 - LN-02 Tercario Marinas Litoral nord
 - LN-03 Residencial Les Brisas Litoral nord
 - LN-04 Residencial La Giraldá Litoral nord
 - LN-05 Residencial Retro Beach Litoral nord
 - LN-06 Residencial El Daltier Litoral nord
 - LN-07 Residencial M32 Litoral nord
 - LS-01 Residencial Turistica Rosas Litoral sud A.4.0
 - MO-01 Residencial Turistica Desem Malinet A.4
 - MO-05 Residencial Monte Pego Molinet
 - P-01 Residencial Nucleo historico La Pedrera A.1
 - P-02 Residencial Turistica La Pedrera A.4.2
 - P-03 Tercario Azahar La Pedrera
 - P-04 Residencial El Suroño La Pedrera
 - P-06 Residencial Turistica La Pedrera A.4.2
 - P-07 Residencial Turistica Marqueses La Pedrera A.4.3
 - PL-01 Tolerancia industrial La Plana A.5
 - PL-02 Industrial aislada La Plana A.6
 - PL-03 Residencial Urbana La Plana A.3
 - PL-06 Residencial Turistica La Plana A.4.1
 - PL-07 Residencial La Plana
 - RB-01 Residencial Raci del Buc
 - S-01 Residencial Ampliacion de casco Sorts de la Mar A.2.3
 - S-02 Residencial Urbana Sorts de la Mar A.3
 - S-02 Tercario Sorts de la Mar
 - S-03 Residencial Bosc de Diana Sorts de la Mar A.3
 - S-04 Residencial Turistica Sorts de la Mar A.4.1
 - S-05 Residencial UOP C1 Sorts de la Mar
 - S-05 Tercario UOP C1 Sorts de la Mar
 - S-07 Residencial Turistica San Nicolas Sorts de la Mar A.4.2
 - S-08 Residencial Turistica Sorts de la Mar A.4
 - SJ-01 Residencial Turistica Sant Joan A.4.2
 - SJ-02 Residencial Turistica Sant Joan A.4.3
 - Suspendido
 - X-01 Residencial Nucleo historico La Xara A.1
 - X-01 Tercario Nucleo historico La Xara TER
 - X-02 Residencial Urbana La Xara A.3
 - X-04 Dotacional Hospital
 - X-04 Infraestructuras
 - X-05 Tercario La Xara TER
 - Zona verde
 - Estacion maritima
- Usos_port**
- Usos Port de Denia**
- Area comercial
 - Area de servicios portuario
 - Area del Ramal. Sector terciario
 - Area deportiva. Amames deportivos
 - Area deportiva. Amames deportivos en concesion
 - Area industrial
 - Instalaciones pesqueras
 - Integracion frente urbano portuario



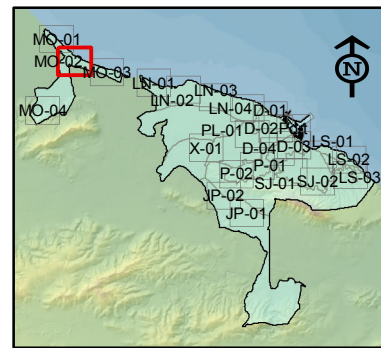
REGIMEN SUELO URBANIZADO

1:5.000 MO-01 Agosto 2017

0 20 40 80 120 160 Metros



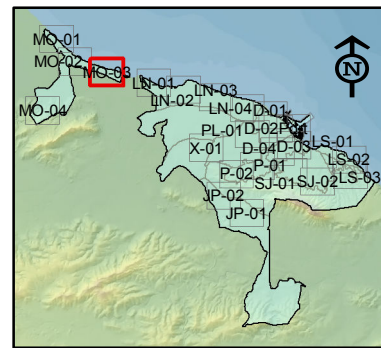
- L_Zonas
- L_manzanas
- LMT**
- Delimitación zona marítimo terrestre
- Delimitación servidumbre vigilancia
- Delimitación servidumbre de edificación
- L_Foramar
- L_Termino
- L_estacion marina
- Calificación_urbanizado**
- Legenda**
- Calificación suelo urbanizado
- D-01 Residencial Núcleo histórico Denia A.1.1
- D-01 Residencial Núcleo histórico Denia A.1.2
- D-01 Terciario Núcleo Histórico Denia
- D-02 Residencial Ampliación de casco Denia A.2.1
- D-02 Terciario Ampliación de casco Denia
- D-03 Residencial Ensanche Denia A.2.2
- D-03 Terciario Ensanche Denia
- D-04 Residencial Urbana Denia A.3
- D-05 Residencial Turística Marinas Denia A.4
- D-06 Terciario Denia TER
- D-08 Residencial Ampliación de casco Denia A.2.3
- D-09 Residencial Los Pomerios Denia
- Equipamiento
- JP-01 Residencial Núcleo histórico Jesús Pobre A.1
- JP-02 Residencial Ampliación de casco Jesús Pobre A.2
- JP-03 Residencial Urbana Jesús Pobre A.3
- JP-06 Terciario Jesús Pobre TER
- JP-07 Residencial Turística Jesús Pobre A.4.0
- JP-08 Terciario La Sella
- LN-01 Residencial Turística Almadraza Litoral nord A.4
- LN-02 Residencial Turística Marinas Litoral nord A.4
- LN-02 Terciario Marinas Litoral nord
- LN-03 Residencial Les Brises Litoral nord
- LN-04 Residencial La Girada Litoral nord
- LN-05 Residencial Retro Beach Litoral nord
- LN-06 Residencial El Dattler Litoral nord
- LN-07 Residencial M32 Litoral nord
- LS-01 Residencial Turística Rosas Litoral sud A.4.0
- MO-01 Residencial Turística Desempeñ Malinet A.4
- MO-05 Residencial Monte Pego Molinet
- P-01 Residencial Núcleo histórico La Pedrera A.1
- P-02 Residencial Turística La Pedrera A.4.2
- P-03 Residencial Azahar La Pedrera
- P-04 Residencial El Suroño La Pedrera
- P-06 Residencial El Suroño La Pedrera A.4.2
- P-07 Residencial Turística Marqueses La Pedrera A.4.3
- PL-01 Tolerancia industrial La Plana A.5
- PL-02 Industrial aislada La Plana A.6
- PL-03 Residencial Urbana La Plana A.3
- PL-06 Residencial Turística La Plana A.4.1
- PL-07 Residencial La Plana
- RB-01 Residencial Ració del Buc
- S-01 Residencial Ampliación de casco Sorts de la Mar A.2.3
- S-02 Residencial Urbana Sorts de la Mar A.3
- S-02 Terciario Sorts de la Mar
- S-03 Residencial Bos de Diana Sorts de la Mar A.3
- S-04 Residencial Turística Sorts de la Mar A.4.1
- S-05 Residencial UOP C1 Sorts de la Mar
- S-05 Terciario UOP C1 Sorts de la Mar
- S-07 Residencial Turística San Nicolás Sorts de la Mar A.4.2
- S-08 Residencial Turística Sorts de la Mar A.4
- SJ-01 Residencial Turística Sant Joan A.4.2
- SJ-02 Residencial Turística Sant Joan A.4.3
- Suspendido
- X-01 Residencial Núcleo histórico La Xara A.1
- X-01 Terciario Núcleo histórico La Xara TER
- X-02 Residencial Urbana La Xara A.3
- X-04 Dotacional Hospital
- X-04 Infraestructuras
- X-05 Terciario La Xara TER
- Zona verde
- Estacion marina
- Usos_port**
- Usos Port de Denia**
- Área comercial
- Área de servicios portuario
- Área del Ramal. Sector terciario
- Área deportiva. Amasas deportivas
- Área deportiva. Amasas deportivas en concesión
- Área industrial
- Instalaciones pesqueras
- Integración frente urbano portuario



REGIMEN SUELO URBANIZADO
 1:5.000 MO-02 Agosto 2017
 0 20 40 80 120 160 Metros



- L** L_zonas
 L_manzanas
- LMT**
 Afeccion costas
 Delimitacion zona maritimo terrestre
 Delimitacion servidumbre vigilancia
 Delimitacion servidumbre de edificacion
- L Foramar
 L_Termino
 L_estacion maritima
- Calificacion_urbanizado**
 Legenda
- Calificacion suelo urbanizado
 - D-01 Residencial Nucleo historico Denia A.1.1
 - D-01 Residencial Nucleo historico Denia A.1.2
 - D-01 Residencial Nucleo historico Denia
 - D-02 Residencial Ampliacion de casco Denia A.2.1
 - D-02 Residencial Ampliacion de casco Denia
 - D-03 Residencial Ensanche Denia A.2.2
 - D-03 Residencial Ensanche Denia
 - D-04 Residencial Urbana Denia A.3
 - D-04 Residencial Urbana Denia
 - D-05 Residencial Turistica Marinas Denia A.4
 - D-05 Residencial Turistica Marinas Denia
 - D-06 Residencial Denia TER
 - D-06 Residencial Denia
 - D-08 Residencial Ampliacion de casco Denia A.2.3
 - D-08 Residencial Ampliacion de casco Denia
 - D-09 Residencial Los Pomeos Denia
 - Equipamiento
 - JP-01 Residencial Nucleo historico Jesus Pobre A.1
 - JP-02 Residencial Ampliacion de casco Jesus Pobre A.2
 - JP-03 Residencial Urbana Jesus Pobre A.3
 - JP-06 Residencial Jesus Pobre TER
 - JP-07 Residencial Turistica Jesus Pobre A.4.0
 - JP-08 Residencial La Sella
 - LN-01 Residencial Turistica Almadraza Litoral nord A.4
 - LN-02 Residencial Turistica Marinas Litoral nord A.4
 - LN-02 Residencial Marinas Litoral nord
 - LN-03 Residencial Les Binsas Litoral nord
 - LN-04 Residencial La Girada Litoral nord
 - LN-05 Residencial El Retiro Beach Litoral nord
 - LN-06 Residencial El Daltell Litoral nord
 - LN-07 Residencial M32 Litoral nord
 - LS-01 Residencial Turistica Rosas Litoral sud A.4.0
 - MO-01 Residencial Turistica Desem Malinet A.4
 - MO-05 Residencial Monte Pego Molinet
 - P-01 Residencial Nucleo historico La Pedrera A.1
 - P-02 Residencial Turistica La Pedrera A.2
 - P-03 Residencial Azahar La Pedrera
 - P-04 Residencial El Sueño La Pedrera
 - P-06 Residencial Turistica La Pedrera A.4.2
 - P-07 Residencial Turistica Marqueses La Pedrera A.4.3
 - PL-01 Tolerancia industrial La Plana A.5
 - PL-02 Industrial aislada La Plana A.6
 - PL-03 Residencial Urbana La Plana A.3
 - PL-06 Residencial Turistica La Plana A.4.1
 - PL-07 Residencial La Plana
 - RB-01 Residencial Raci del Buc
 - S-01 Residencial Ampliacion de casco Sorts de la Mar A.2.3
 - S-02 Residencial Urbana Sorts de la Mar A.3
 - S-02 Residencial Sorts de la Mar
 - S-03 Residencial Bosc de Diana Sorts de la Mar A.3
 - S-04 Residencial Turistica Sorts de la Mar A.4.1
 - S-05 Residencial UOP C1 Sorts de la Mar
 - S-05 Residencial UOP C1 Sorts de la Mar
 - S-07 Residencial Turistica San Nicolas Sorts de la Mar A.4.2
 - S-08 Residencial Turistica Sorts de la Mar A.4
 - SJ-01 Residencial Turistica Sant Joan A.4.2
 - SJ-02 Residencial Turistica Sant Joan A.4.3
 - Suspendido
 - X-01 Residencial Nucleo historico La Xara A.1
 - X-01 Residencial Nucleo historico La Xara TER
 - X-02 Residencial Urbana La Xara A.3
 - X-04 Dotacional Hospital
 - X-04 Infraestructuras
 - X-05 Residencial La Xara TER
 - Zona verde
 - Estacion maritima
- Usos_port**
 Usos Port de Denia
 Area comercial
 Area de servicios portuario
 Area de Resat. Sector terciario
 Area deportiva. Amames deportivos
 Area deportiva. Amames deportivos en concesion
 Area industrial
 Instalaciones pesqueras
 Integracion frente urbano portuario



REGIMEN SUELO URBANIZADO
 1:5.000 MO-03 Agosto 2017
 0 20 40 80 120 160 Metros

Anejo nº 6. Geomorfología

ANEJO N° 6: GEOMORFOLOGÍA

ÍNDICE

1.	OBJETO	2
2.	INTRODUCCIÓN	3
3.	CONTEXTO GEOMORFOLÓGICO DEL ENTORNO LITORAL	3
4.	PRINCIPALES ELEMENTOS GEOMORFOLÓGICOS	5
5.	CONCLUSIONES	8

ANEJO Nº 6. GEOMORFOLOGÍA

1. OBJETO

Dentro de los trabajos del contrato para la redacción del “PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DE LES DEVESES. T.M. DÉNIA (ALICANTE)”, se incluye como parte de la *Fase 1 “Trabajos previos: estudios iniciales de información, documentación y toma de datos”* el análisis de la información disponible y que ha sido puesta a disposición del equipo redactor desde el Servicio Provincial de Costas en Alicante; en concreto, en el presente anejo se relacionan los datos correspondientes a “geomorfología” del ámbito de actuación (Playa de Les Deveses) extraídos del DOCUMENTO DE INICIO Y ESTUDIO DE SOLUCIONES DE LA ACTUACIÓN DE “RECUPERACIÓN DEL TRAMO DE COSTA ENTRE LOS PUERTOS DE OLIVA Y DENIA (PROVINCIAS DE ALICANTE Y VALENCIA)”, redactado por Iberport Consulting en el año 2013.

2. INTRODUCCIÓN

Como fase inicial de la fase de Estudios Previos, el análisis geomorfológico tiene su base en el reconocimiento de formas que puedan atribuirse a la evolución del litoral, y desvela cuáles son los parámetros sedimentarios que han perfilado los distintos ambientes.

En la primera parte de este documento se realiza una descripción general del contexto geológico y geomorfológico del área litoral correspondiente a la Playa de Les Deveses.

A continuación, se identifican, localizan y caracterizan los accidentes geográficos y formaciones más relevantes como posibles condicionantes de la evolución morfológica histórica de la costa hasta alcanzar su configuración actual.

3. CONTEXTO GEOMORFOLÓGICO DEL ENTORNO LITORAL

La zona de Estudio se localiza en el límite meridional del Óvalo de Valencia, entre las estribaciones de los sistemas Ibérico y Bético, con una mayor influencia de éste último. El relieve continental ofrece un contraste morfológico debido a la alternancia de tramos de costa baja en el sector Oliva-Denia, y acantilados de perfil abrupto en las últimas estribaciones del Montgó que alcanzan la costa con el Cabo de San Antonio. El litoral alicantino forma parte del dominio exterior de las Cordilleras Béticas (zona Prebética), que alcanza el mar con ejes transversales a la costa en dirección SW-NE.

La plataforma continental interna, que se extiende hasta los 40 m de profundidad, presenta elevadas tasas de subsidencia y un margen tipo progradante de amplio desarrollo.

La tectónica del área de estudio se caracteriza por pliegues tendidos y fallas directas de dirección predominantemente E-W en la zona septentrional de estudio y límite de las dos provincias, y evoluciona hacia un dominio dirección SW-NE, formado por pliegues y mantos sensiblemente paralelos a la costa en la zona meridional de Estudio (provincia de Alicante).

Desde el punto de vista morfogenético destaca la existencia de un contraste entre la morfología del litoral valenciano y la de la costa alicantina, pudiéndose distinguir dos tramos claramente diferenciados:

(1) El tramo septentrional, desde El Puerto de Oliva hasta el fin de la playa de Les Deveses de Denia, que está representado desde el mar hacia el interior por un cordón litoral y una llanura o

zona deprimida como consecuencia de los fenómenos de subsidencia característicos del óvalo valenciano que han perdurado desde el Pleistoceno y Holoceno, donde se identifican sistemas deposicionales correspondientes a antiguas formaciones litorales restinga-albufera, de las que sólo queda como representación la Marjal de Oliva-Pego.

(2) El tramo meridional, desde la playa de Setla y Mirarrosa (al norte de la Punta de la Almadraba) hasta el Puerto de Denia, donde se presentan llanuras aluviales intercaladas y glaciais de acumulación de escasa pendiente, compuestos por niveles de arcillas-limosas con cantos redondeados del Cuaternario.

Las características geomorfológicas de estos dos sectores, conducen a una morfología costera claramente diferenciada: La costa de Oliva hasta el final de la playa de Les Deveses, ya en la provincia de Alicante, que continúa la alineación característica del frente levantino NW-SE; y la costa localizada al sur, desde La Amadraba hasta el Puerto de Denia, donde la línea de orilla ha progradado a favor de formaciones arenosas litorales y sedimentación aluvial, típicas de actividad deltaica, aunque no de manera lineal y continua, con orientaciones comprendidas entre los sectores WNW-ESE.

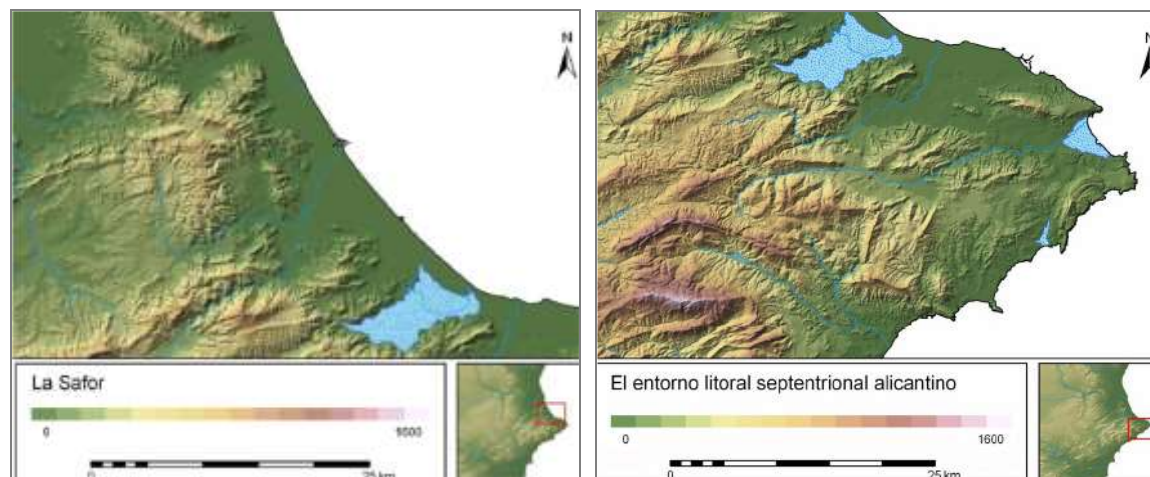


Figura 1. Sectores septentrional y meridional de estudio

La plataforma interna sumergida del sector Oliva-Cabo de San Antonio presenta un comportamiento tectónico-estratigráfico similar al del Golfo de Valencia.

Las morfologías submarinas entre Oliva y Denia muestran un predominio de fondos planos de gradiente suave (<0.5%), donde la isóbata de -35 m se alcanza a unos 8 km de la costa. Así, el espacio sumergido en el área (1) presenta una batimetría muy regular de forma convexa y aplacerada, debido a la importancia de sedimentos no consolidados de origen detrítico.

En los fondos marinos de la zona (2) destaca la presencia de afloramientos de playas fósiles

pleistocenas que presentan encostramiento superficial. En las proximidades del Cabo de San Antonio y hacia la zona sur, los 35 m de profundidad se alcanzan entre los 1.5 y 3 km.

La 0 muestra un mapa con la geomorfología tipo de cada una de las áreas que conforman la zona de Estudio.

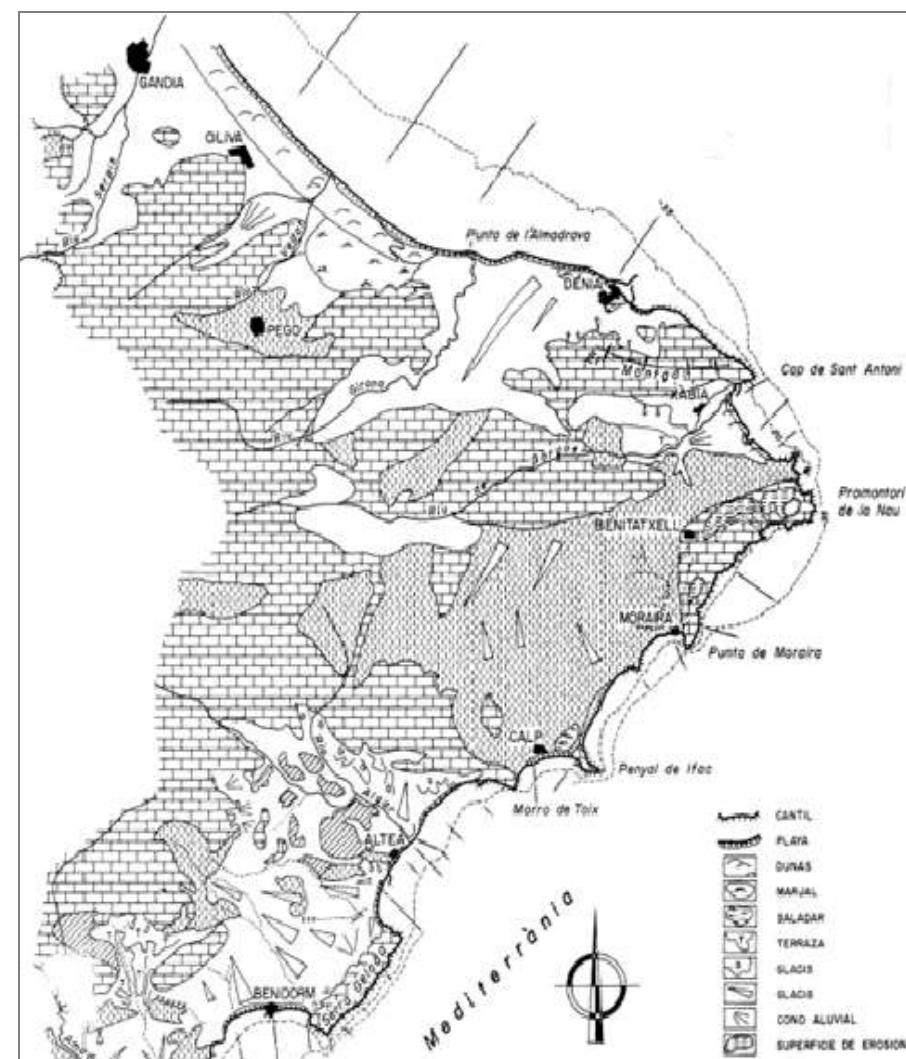


Figura 2. Aspectos geomorfológicos relevantes del área emergida

4. PRINCIPALES ELEMENTOS GEOMORFOLÓGICOS

La geomorfología continental de la zona de estudio está representada por las siguientes formaciones: (1) El cordón litoral, apenas interrumpido y de bastante consistencia en el litoral de Oliva y de muy poca entidad en la costa dianense, (2) Los Marjales, de los cuales tan sólo perdura el de Pego-Oliva, (3) La llanura litoral, que limita tierra adentro, cuando se presenta, y si no, a continuación del cordón costero, (4) Los glaciares de acumulación, como enlace entre las zonas de montaña y las llanuras litorales y formaciones costeras, (5) Los cauces fluviales (ríos Vedat o Bullent, Racons o Molinell, y Girona) y barrancos (Alfadalí, La Gallinera, Portelles, La Alberca, Alter, Nap, y Regatxo) que desembocan en el litoral, (6) Los promontorios de origen deltaico, (7) La sierra del Montgó, (8) El Promontorio de El Castell y (9) Los acantilados del Cabo de San Antonio.

CORDÓN LITORAL

Actualmente constituye una única alineación orientada en dirección NW-SE formada por acumulaciones de arena y grava, con escasa amplitud (10-15 m) y cuyas alturas máximas rondan los 5 m.

El cordón se prolonga de forma continua a lo largo de 10 km, desde el Puerto de Oliva, y queda estrangulado al final de la playa de les Deveses de Alicante. Al sur de éste, las formaciones típicas de los abanicos aluviales se extienden desde los relieves hasta la costa, con ausencia de cordón litoral propiamente dicho, entendido éste como sistema isla barrera-lagoon. En el tramo costero al sur del Puerto de Denia las costas bajas se transforman en rasas y acantilados que alcanzan su máxima altitud en el Cabo de San Antonio.

Su génesis es debida a los aportes históricos vertidos al mar procedentes de una densa red fluvial constituida por los ríos Turia, Júcar, Jaraco, Serpis, Racons, Vedat y Girona, y por la escorrentía de diversos barrancos existentes en la propia unidad de estudio. Estos materiales detríticos fueron transportados y distribuidos por la corriente de deriva que actúa alineándolos sobre una plataforma marina de escasa pendiente, conformando sucesivas barras submarinas y flechas litorales, que aislaron antiguas bahías y lagunas salobres, algunas de ellas hoy en día colmatadas por los aportes aluviales y el fuerte desarrollo urbanístico experimentado.

Actualmente, el cordón litoral en el tramo aguas arriba de la desembocadura del río Racons (provincia de Valencia) presenta una anchura mínima de 45 m frente al camping localizado de la urbanización Rabdells. La anchura máxima del cordón litoral en todo el tramo de Estudio es de unos 140 m y se produce inmediatamente aguas abajo de la sección crítica anterior.

Sobre el cordón litoral se ubica un sistema dunar que resalta sobre una morfología plana, constuido por dunas de entre 2- 3 m de altura. El estado de conservación del cordón dunar, a lo largo del tramo de estudio es variable. A día de hoy, únicamente conserva su fisonomía más o menos originaria en el tramo de

costa al sur del río Vedat, en una longitud de aproximadamente 1 km, donde la anchura del cordón alcanza los 80 m. En el resto de tramo se halla deteriorado y degradado a pequeñas alineaciones dunares o es inexistente, como consecuencia del proceso urbanizador de los años 70. Aguas abajo de la desembocadura del río Racons el cordón dunar se limita a una sola alineación de 10 m de anchura, que queda interrumpido y se extingue por la urbanización de diversas viviendas en la zona meridional de la playa de les Deveses.



Cordón litoral en la playa de Oliva con el Montgó al fondo (izda) y en la playa La Almadraba (dcha)

En el litoral alicantino, los procesos erosivos costeros se aceleraron a causa de la ocupación masiva del cordón litoral que ha estado sometido históricamente a una elevada presión antrópica en la zona sur de la playa de les Deveses.

Desde el abanico aluvial del río Girona, al W, hasta Les Rotes, al E, todavía se pueden distinguir dos antiguos espacios marjaleños separados por la Montaña del Castillo de Denia, aislados del mar, antaño, por sendos cordones litorales (Sanjaume, 1985) hoy en día desaparecidos (véase 0). El primero, que aparece compartimentado en diversas unidades, apoyadas en formaciones fluviales preferentemente pleistocenas (Punta de L'Estanyó, Punta dels Molins,...), han sufrido recientemente un gran retroceso (Pardo, 1991). En el área próxima a la ciudad, los topónimos de la Marjal, les Bassetes, Negrals (en referencia al color de la turba), Ullals,... identifican dos franjas de humedales en línea hacia el litoral, separadas por una formación arenosa (Box, 1987), aunque apenas son perceptibles en un paisaje plenamente antropizado. Al este del afloramiento rocoso, el cordón litoral es aún menos evidente en la actualidad debido a la construcción de viales y del puerto deportivo. Éste limitaba por el interior con la laguna salobre, hoy relicta, del Saladar (Ferrer, 1991), y se apoyaba en el Marge Roig, micropaleoacantilado sobre depósitos de conos de deyección del pleistoceno final, que arrancan del gran relieve del Montgó y que aparecen erosionados por la zapa marina holocena.

En consonancia con esto, los estudios estratigráficos, sedimentológicos y micropaleontológicos realizados en tres yacimientos romanos e islámicos del entorno urbano de Denia (Avda. de Las Industrias, El Fortí y Temple de Sant Telm) permiten reconstruir la evolución histórica del litoral meridional de esta población (Ferrer, 1990 y 1997), en especial a partir del periodo romano:

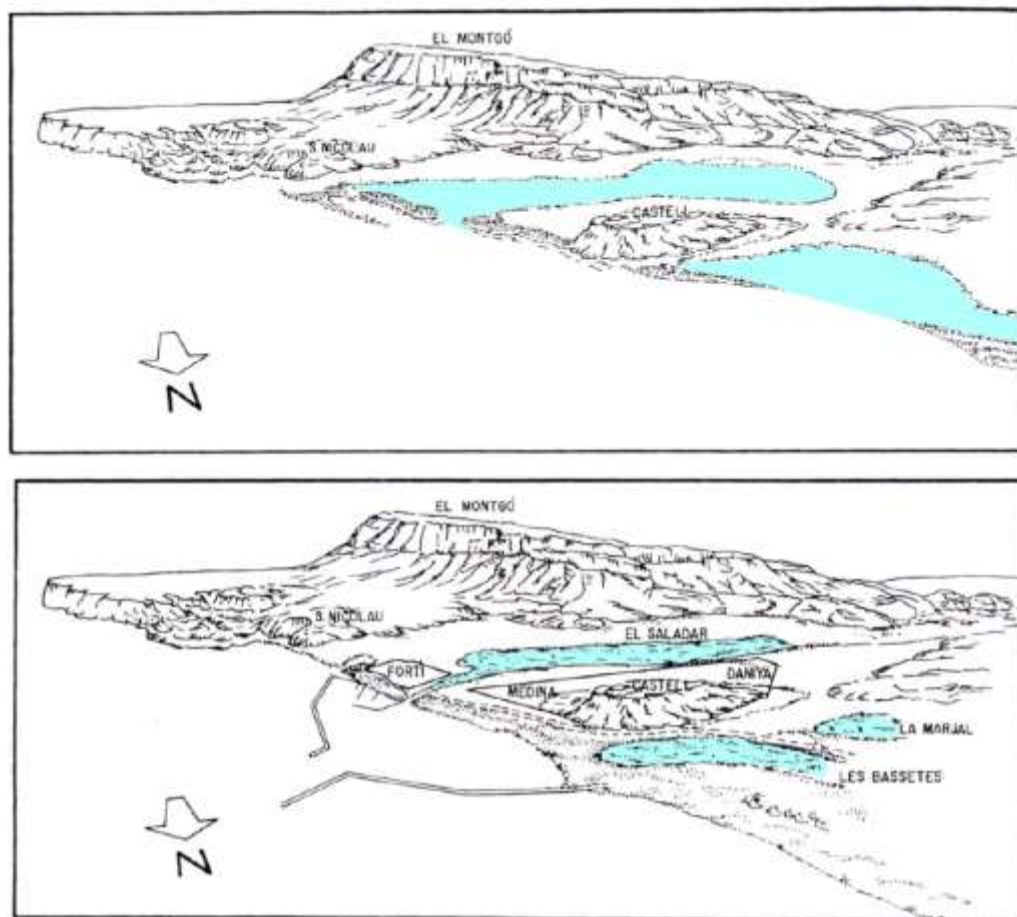
Las facies marinas y lagunares cuyo techo ha sido datado en el Fortí en torno al 4.000 BP (*Before*

Present), se interpretan como una etapa de estabilidad dentro de la transgresión flandriense, que alcanza su máximo entre el 9.000 y el 6.000 BP.

La subsiguiente tendencia hacia la construcción de formaciones arenosas litorales que hacen progradar el litoral y que cierran las depresiones interiores, tiene su culminación y consolidación en el cambio de Era.

En los siglos IV y V d.C., según la cronología del yacimiento del Temple de Sant Telm, predomina la erosión marina. Tiene su expresión en el desmantelamiento de la restinga clásica, el arrasamiento de estructuras de época romana, y la construcción de un depósito de gruesos que alcanza cotas que oscilan entre los 135 y 160 cm sobre el nivel del mar actual.

Se confirma la existencia de una depresión interdunar en el sector de les Índústries, y se deduce para el Fortí. Se explica a partir de la construcción de un segundo cordón arenoso, adosado al anterior, de edad probablemente musulmana. En este sentido, la presencia de una construcción medieval (Torre den Carrós) en tierra firme en época de Cavanilles (1794), y dentro del mar a principios de siglo (grabados de Laborde, 1811), apoya la hipótesis de una segunda restinga hoy totalmente erosionada en este sector.



Evolución litoral de Denia (Ferrer, 1997). El engrosamiento de la barrera costera cierra espacios lagunares como El Saladar y Les Bassetes que van quedando paulatinamente colmatados por aportes

aluviales.

LLANURA LITORAL

Se encuentra limitando tierra adentro la zona de la marjal de Pego-Oliva, o bien a continuación del cordón litoral. Por el lado oeste y sur enlaza, bien a través de suaves relieves intermedios o bien de forma brusca, con la serie de cadenas montañosas de morfología y orientación muy variables, pertenecientes a los sistemas ibérico-bético y bético, respectivamente.

Esta franja litoral, de anchura muy variable y apenas deformada, aparece como una plataforma casi horizontal, ligeramente inclinada hacia el mar, que se eleva una altura máxima de 1 msnmm. En este llano se producen con frecuencia fenómenos de encharcamiento, fundamentalmente en las cercanías de los cauces fluviales.

La llanura litoral se ha ido formando por aportes continentales (ríos, ramblas, torrentes) que producen la acumulación de potentes materiales terrígenos, aportados por la erosión de los relieves mesozoicos o por los aportes de sedimentos marinos, durante el Cuaternario. En el tramo que se extiende desde Oliva hasta Denia, se presenta muy estrecha, hasta quedar estrangulada por el Montgó.

Su litología está formada a base de gravas y arenas, con una proporción de arcilla y limo variable y dispuestos horizontalmente en lentejones con acumulaciones de alguna de las granulometrías principales. Superficialmente muestra una potente capa de suelo vegetal arcilloso.

Los materiales se comportan como semipermeables, con un drenaje superficial dificultado por la morfología plana, aunque aceptable en general. El nivel freático se sitúa a escasa profundidad, entre los 1.5 y 3 m.

Su uso principal está destinado a la actividad agrícola desde épocas romanas, con cultivos de naranjos y hortalizas.



Llanura litoral con la marjal de Pego-Oliva al fondo.

GLACIS Y PIEDEMONTE

Se trata de una zona de acumulación de sedimentos cuaternarios que se extiende bordeando las zonas de montaña y sirviendo de enlace entre las mismas y la llanura litoral, con pendientes suaves entre 3-5%.

Su origen está asociado a fenómenos de transporte del material meteorizado por las aguas no canalizadas de forma estable que circulan con carácter temporal, bien por el aporte repentino de agua de lluvia o bien por saturación del nivel freático hasta desbordarse.

Morfológicamente, se produce una transición en su estructura desde las zonas más próximas al escarpe rocoso hasta el mar, pasando de un tipo de deposición laminar o en manto compuesta por gravas, limos y arcillas, a una arroyada en surco o abarrancada al pie de los relieves, donde se concentran los niveles detríticos en lentejones dentro de una masa fundamentalmente limosa.

En la zona de estudio se identifican dos tipologías de glacis:

(1) El glacis rocoso o de erosión, resultado de la desagregación de las rocas en periodos secos y la escorrentía abundante, que erosiona el recubrimiento generado por la meteorización. En este tipo de formación, los relieves montañosos actúan como áreas de captación de caudales hídricos y de parte de los [sedimentos](#) de origen fluvial movilizados

(2) El glacis detrítico o de acumulación, desarrollado sobre los sedimentos erosionados y transportados en los relieves de la cabecera, que son depositados formando lechos de acumulación del material detrítico al pie de los relieves, generando abanicos aluviales que enlazan con éstos de forma continua y con escasa pendiente.

CAUCES FLUVIALES

Desde el punto de vista hidrológico destacan, por su carácter permanente, el río Bullent y el río Racons. El río Girona, con un régimen de caudales intermitente asociado a grandes avenidas, es también relevante en el estudio de la hidrología y morfología costera.

Las cabeceras de estos ríos se asientan sobre los relieves litorales y prelitorales, próximos al mar, mientras que las cuencas bajas se desarrollan al pie de las sierras. En estas zonas, la pendiente elevada en su tramo alto, disminuye progresivamente en la llanura costera, donde la masa de agua pierde velocidad propiciando la deposición de los sedimentos transportados, dando como resultado la formación de abanicos aluviales de morfología radial. Ya en la desembocadura, la sedimentación de los materiales al entrar en contacto con la gran masa de agua marina produce protuberancias en la línea de costa debido a una progradación paulatina frontal bajo las condiciones adecuadas de nivel del mar, dando como resultado el

frente deltaico característico de la costa de Alicante, desde punta de la Aladraba hasta el puerto de Denia.

Los periodos de mayor drenaje de estos cauces y barrancos se centran entre diciembre-febrero y abril-mayo de cada año, con avenidas en las que se multiplican por seis los caudales normales, como ocurrió en diciembre de 2004 y octubre de 2007.

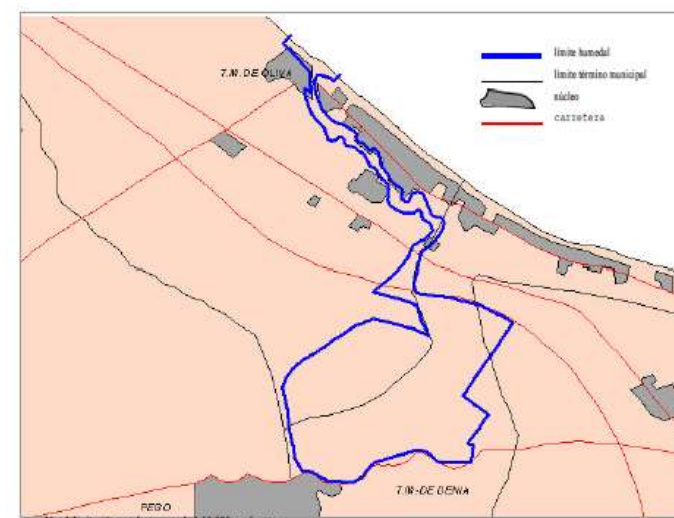
Además, la morfología del terreno está configurada por ramblas y barrancos, de circulación esporádica, entre los que destacan, de norte a sur, La rambla de La Gallinera (en la provincia de Valencia), y los barrancos de Portelles, L'Alberca, el Nap, L'Alter, y el Regatxo (en la provincia de Alicante).



Plano topográfico hoja 796 del Instituto Geográfico Nacional.

Cuenca del Río Molinell o Racons

El trazado de este río configura el límite de las provincias de Valencia y Alicante. Tiene su nacimiento en el Parque Natural del marjal Pego-Oliva. Ha sido modificado y canalizado en diversas épocas. Su régimen es perenne debido a su vinculación con los acuíferos. Además de los aportes procedentes de Pego-Oliva, recibe las aguas del manantial de Balsa Sineu y de diversos bombeos de fincas agrícolas.



Vista en planta de la cuenca de la desembocadura del río Racons

Recorre el marjal por su flanco meridional, atravesando posteriormente la restinga hasta el mar. Actualmente es la única apertura de la restinga que une el marjal con el mar.

En su curso bajo su cuenca se extiende a lo largo de 276.86 ha y desemboca en la playa de Les Deveses, atravesando un cordón dunar. En su desembocadura, el aspecto más destacable del entorno es el complejo dunar costero que ejerce de cierre al marjal.



Vista de la desembocadura del río Racons en la playa de Les Deveses

5. CONCLUSIONES

La conjunción de las direcciones de los sistemas Bético e Ibérico, determina importantes inflexiones en el relieve que determinan la disposición morfológica final del conjunto.

Los principales cauces, ramblas y barrancos se arrumban al NE, adecuándose a la tectónica dominante y acogiéndose a las líneas preferentes de disyunción, que señalan amplios corredores de drenaje orientados hacia la costa.

Los materiales aflorantes corresponden, en buena medida, a sedimentos mesozoicos que van del Triásico al Cretácico, sobre los que aparecen importantes niveles terciarios. Hacia el litoral el dominio de los depósitos cuaternarios se hace evidente, siendo éstos los que caracterizan de modo absoluto el ámbito costero de estudio.

El tramo septentrional, desde El Puerto de Oliva hasta el fin de la playa de Les Deveses,

Por su relieve geográfico se puede dividir en tres zonas. La montaña es toda ella de dominio cretácico y la prefiguran varios pliegues de orientación bética, SO-NE, prolongaciones de las sierras Gallinera y Mustalla. En la primera de ellas se encuentran las mayores alturas: Covatelles Tossal (que supera los 300 msnm) Gros, Cavall Bernat y Penya de l'Àguila; en la segunda, situada en el extremo meridional, destacan la Lloma d'Enmig y Penyalba (que se eleva apenas a 150 msnm). La zona central, entre la montaña y la costa, está formada por un llano cuaternario fruto de la sedimentación de materiales erosionados y arrastrados por las aguas; la mayoría de los sedimentos, sobre todo los ocupados hoy por la huerta, corresponden al Pleistoceno. Junto a las zonas pantanosas los materiales son más recientes, del Holoceno. La tercera zona está todavía en fase de desecación y la ocupan los marjales.

Por último, se identifica el cordón litoral que sigue la orientación NW-SE del frente levantino característico y se extiende a lo largo de 11,8 km. La costa es baja y arenosa, con playas de arenas finas en toda su longitud, excepto en el extremo más meridional, en donde comienza la provincia de Alicante.

El espacio costero a lo largo de todo el frente de estudio ha sufrido un proceso de degradación y deterioro como resultado de la construcción de urbanizaciones, paseos marítimos y otras infraestructuras durante el proceso urbanizador de los años 70. El fenómeno es especialmente acusado en el litoral alicantino, donde apenas existe permeabilidad entre la zona de costa y la llanura litoral. El cordón dunar presenta una anchura variable, pero se halla de forma genérica deteriorado y degradado a una sola alineación o es inexistente.

Anejo nº 7. Clima marítimo

ANEJO Nº 7: CLIMA MARÍTIMO

ÍNDICE

1.	OBJETO	2
2.	INTRODUCCIÓN.	3
3.	FUENTES DE DATOS	3
	DATOS INSTRUMENTALES	4
	CONJUNTO DE DATOS REDMAR	4
	DATOS NUMÉRICOS	5
	DATOS NUMÉRICOS DEL REGISTRO SIMAR-44	5
	DATOS NUMÉRICOS WANA	5
4.	SELECCIÓN DE DATOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL CLIMA MARÍTIMO	6
5.	CARACTERIZACIÓN MEDIA DEL OLEAJE EN AGUAS PROFUNDAS	7
	DISTRIBUCIÓN SECTORIAL DEL OLEAJE	7
	ALTURA DE OLA	7
	PERIODO	8
	RÉGIMEN MEDIO ESCALAR	8
6.	CARACTERIZACIÓN EXTREMAL DEL OLEAJE EN AGUAS PROFUNDAS	9
	RÉGIMEN EXTREMAL ESCALAR	9
	RÉGIMEN EXTREMAL DIRECCIONAL	10
	PERIODOS DE RETORNO DE DISEÑO	11
7.	RÉGIMEN DE MAREA Y COTA DE INUNDACIÓN	13
	INTRODUCCIÓN	13
	NIVELES DE MAREA DEL ATLAS DE INUNDACIÓN	13
	NIVEL DE MAREA	14
	COTA DE INUNDACIÓN	15
	NIVELES DE MAREA ECOLEVANTE	15
	NIVELES DE MAREA MAREÓGRAFOS REDMAR	16
8.	CONCLUSIONES	17

ANEJO Nº 7. CLIMA MARÍTIMO

1. OBJETO

Dentro de los trabajos del contrato para la redacción del "PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DE LES DEVESES. T.M. DÉNIA (ALICANTE)", se incluye como parte de la *Fase 1 "Trabajos previos: estudios iniciales de información, documentación y toma de datos"* el análisis de la información disponible y que ha sido puesta a disposición del equipo redactor desde el Servicio Provincial de Costas en Alicante; en concreto, en el presente anejo se relacionan los datos correspondientes a "Clima marítimo" del ámbito de actuación (Playa de Les Deveses) extraídos del DOCUMENTO DE INICIO Y ESTUDIO DE SOLUCIONES DE LA ACTUACIÓN DE "RECUPERACIÓN DEL TRAMO DE COSTA ENTRE LOS PUERTOS DE OLIVA Y DENIA (PROVINCIAS DE ALICANTE Y VALENCIA)", redactado por Iberport Consulting en el año 2013.

2. INTRODUCCIÓN.

El conocimiento de las características del oleaje en profundidades indefinidas y su posterior propagación hasta la costa es imprescindible, tanto para el análisis y comprensión de la respuesta del sistema litoral y de los distintos tramos de costa en que se subdivide, como para el adecuado dimensionamiento de las propuestas de actuación en los mismos.

El presente anejo tiene como objetivo la descripción del oleaje en aguas profundas cuya propagación pueda afectar al frente costero objeto del proyecto.

La primera parte del documento recoge un análisis de las distintas fuentes de información oceanográfica disponibles, la selección, de entre ellas, de las más adecuadas para su empleo en el presente estudio, y la generación de la base de datos para la determinación del clima marítimo a partir de éstas, que incluye un proceso de calibración de los datos mediante modelos de regresión lineal y ajuste probabilístico.

En la segunda parte se aborda la caracterización media y extremal del oleaje y finaliza con la estimación de los regímenes del nivel de marea y cota de inundación.

3. FUENTES DE DATOS

DATOS PROCEDENTES DE LA ROM 0.3-91

La metodología de caracterización del oleaje en profundidades indefinidas que puede afectar al frente costero objeto del Estudio parte de la información de Clima Marítimo de la ROM 0.3-91, que establece áreas homogéneas de caracterización del oleaje en aguas profundas, en aquellas zonas costeras que presenten fetch semejante para cada una de las direcciones incidentes significativas del oleaje.

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

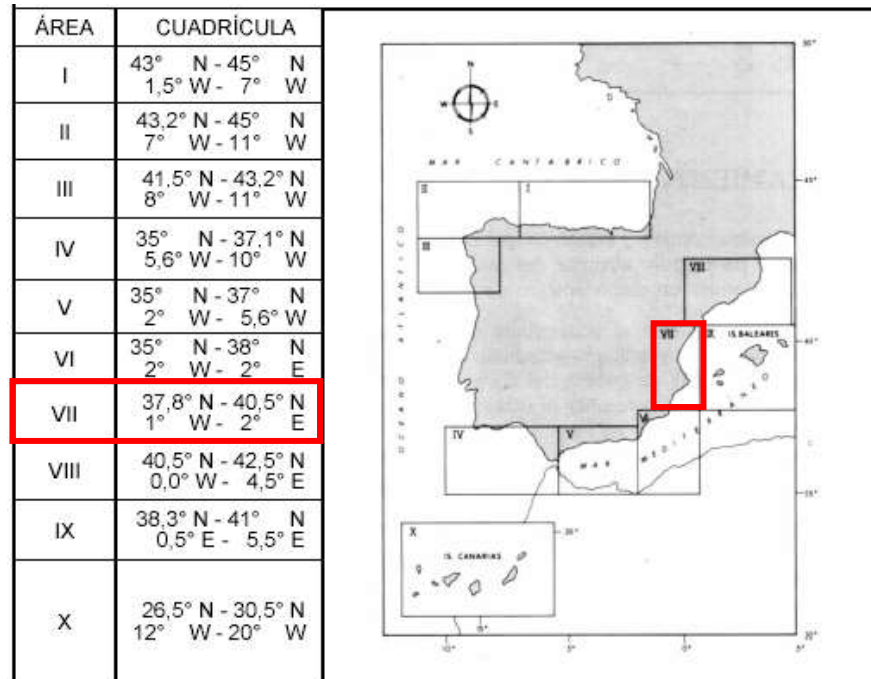


Figura 1. Zonificación en el Atlas de Clima Marítimo (ROM 0.3-91)

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

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

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

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

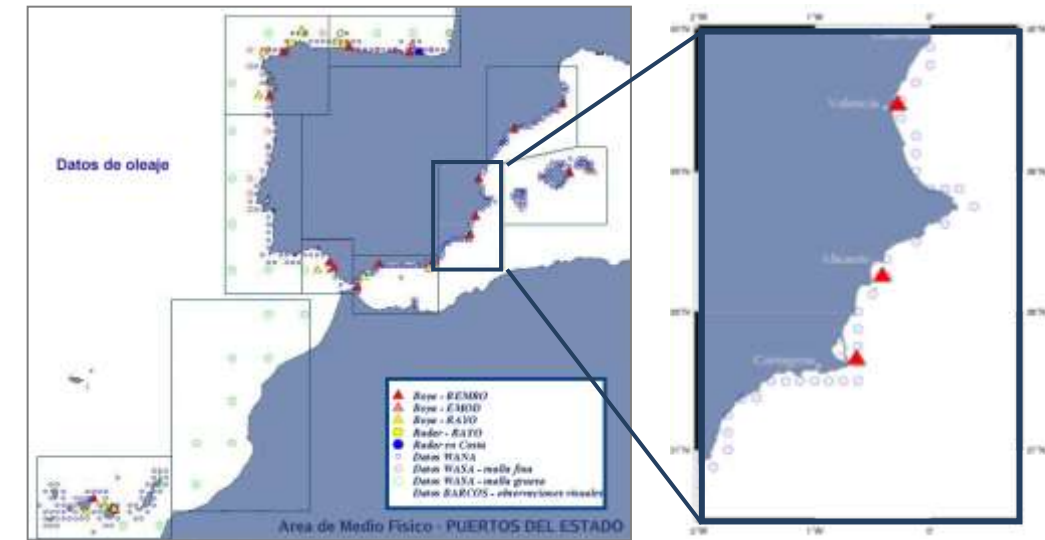


Figura 2. Datos Oceanográficos del Ente Público Puertos del Estado en las proximidades del área de estudio

DATOS INSTRUMENTALES

La disponibilidad de fuentes de información oceanográfica de carácter instrumental para la determinación del clima marítimo en el tramo de estudio se ciñe exclusivamente a la presencia de un mareógrafo del conjunto de datos REDMAR descrito a continuación.

CONJUNTO DE DATOS REDMAR

Las fuentes de datos necesarias para establecer los regímenes de nivel de mar en la zona de estudio pertenecen a la Red de Mareógrafos REDMAR. A partir de ellos se caracteriza la magnitud de la marea astronómica (variación del nivel debida a la acción gravitatoria del Sol y la Luna, componente determinista) y de la marea meteorológica (variación del nivel debida a la acción de la presión y el viento, componente aleatoria).



Figura 3. Posiciones de los mareógrafos de la REDMAR. Año 2010

Las cotas sobre el NMMA que utiliza Puertos del Estado fueron proporcionadas por el Instituto Geográfico Nacional (en adelante IGN), que realiza una nivelación cada uno de los mareógrafos en el momento de su instalación. Los mareógrafos de la REDMAR están en general referidos al cero del puerto.

- Mareógrafo de Valencia (3651)

Sensor radar situado en el dique de graneles sólidos del Puerto de Valencia, en la coordenada 0,31°W, 39,45°N, con datos del nivel del mar desde julio de 2006 hasta la actualidad. El cero del mareógrafo está situado 2,253 m por debajo del clavo geodésico SSK 3.5 y coincide con el Nivel Medio del Mar en Alicante (NMMA). Por otra parte, según información del Instituto Hidrográfico de la Marina, el cero hidrográfico está situado 2,613 m por debajo de dicho clavo.



Figura 4. Posición del mareógrafo 3651 en el Puerto de Valencia (izda.) y fotografía de la Estación en funcionamiento (dcha.)

- Mareógrafo de Gandía (3656)

Sensor radar ubicado en el Puerto de Gandía, a unos 200 m del muelle sur junto a la rampa ro-ro, en las coordenadas 0,15°W, 39,00°N, que dispone de datos del nivel del mar desde julio de 2007. El cero del mareógrafo coincide con el cero del Puerto, que está 1,722 m bajo el clavo geodésico NUEVO-MAREÓG. El NMMA está situado 1,865 m bajo el mismo clavo.



Figura 5. Posición del mareógrafo 3656 en el Puerto de Gandía (izda.) y fotografía de la Estación en funcionamiento (dcha.)

DATOS NUMÉRICOS

DATOS NUMÉRICOS DEL REGISTRO SIMAR-44

Formados por series temporales de parámetros atmosféricos y oceanográficos procedentes de modelado numérico con cobertura desde 1958 hasta 2001 y generados con una cadencia horaria (aunque disponibles cada tres horas).

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

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

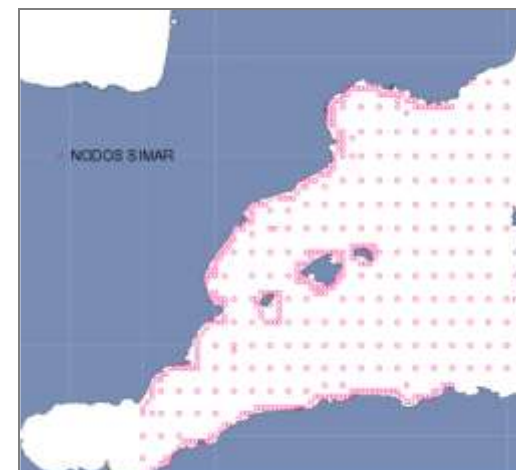


Figura 6. Nodos SIMAR 44 para la región mediterránea

DATOS NUMÉRICOS WANA

Formados por series temporales de parámetros de viento y oleaje procedentes de modelado numérico con cobertura variable según zona marítima.

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

Las series de datos comienzan en 1995 y son actualizadas diariamente, con registros cada 3 horas.

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

La figura siguiente muestra las posiciones de los nodos WANA almacenados en el Banco de Datos Oceanográficos.



Figura 7. Nodos WANA para la región mediterránea

En la Tabla 1 se incluyen los **nodos SIMAR y WANA** localizados frente a la franja litoral comprendida entre el Puerto de Oliva y el Cabo San Antonio.

NODOS SIMAR-44				NODOS WANA			
Código	Longitud	Latitud	Periodo	Código	Longitud	Latitud	Periodo
2048032	0,00°W	39,00°N	1958-2001	--	--	--	--
2049032	0,13°E	39,00°N	1958-2001	--	--	--	--
2050032	0,25°E	39,00°N	1958-2001	--	--	--	--
--	--	--	--	2048031	0,00°W	38,88°N	1996-2012
2049031	0,13°E	38,88°N	1958-2001	2049031	0,13°E	38,88°N	1996-2012
2050031	0,25°E	38,88°N	1958-2001	2050031	0,25°E	38,88°N	1996-2012

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

4. SELECCIÓN DE DATOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL CLIMA MARÍTIMO

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

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



Figura 8. Localización de las distintas fuentes del Banco de Datos Oceanográficos de Puertos del Estado.

Tal y como se vio anteriormente, el tramo de costa entre el Puerto de Oliva y el Cabo San Antonio carece de fuentes de datos de oleaje instrumental, teniéndose que recurrir por tanto a las series numéricas.

La idoneidad de los datos de hindcast de los modelos SIMAR y WANA dependen de la bondad del modelo predictivo y de la fiabilidad del campo de vientos predefinido, previamente calibrado por Puertos del Estado, para el modelo de datos SIMAR-44.

Los valores simulados pertenecientes a la red SIMAR permiten la caracterización direccional del oleaje en un periodo extenso, que comprende los años 1958 hasta 2001. Sin embargo, aunque se trata de una fuente representativa del oleaje, no reproduce las condiciones de oleaje desde el año 2001, en que finaliza la serie, hasta la actualidad.

Con el objeto de obtener una serie completa de datos de oleaje, que abarque el periodo comprendido entre el año 1958 y la actualidad, y que reproduzca con fidelidad los regímenes de oleaje actuales, se propone unificar las series numéricas SIMAR y WANA. Este último conjunto de datos presenta un periodo de registro inferior, pero tiene la ventaja principal de incluir datos actuales.

De forma general, el tratamiento de los datos obtenidos mediante modelo numérico de simulación para conseguir reproducir la serie completa, requiere una validación de los datos teóricos WANA con datos procedentes de la red SIMAR en el mismo nodo. Para llevar a cabo el proceso anterior, es necesario que exista un intervalo temporal en el que se solapen los registros de las series que se desean calibrar.

El siguiente esquema resume el proceso explicado arriba. En cuadrados en gris aparecen los datos sin calibrar, en negro los calibrados y, finalmente, en rojo la serie completa definitiva SIMAR&WANA calibrada para la caracterización del clima marítimo.

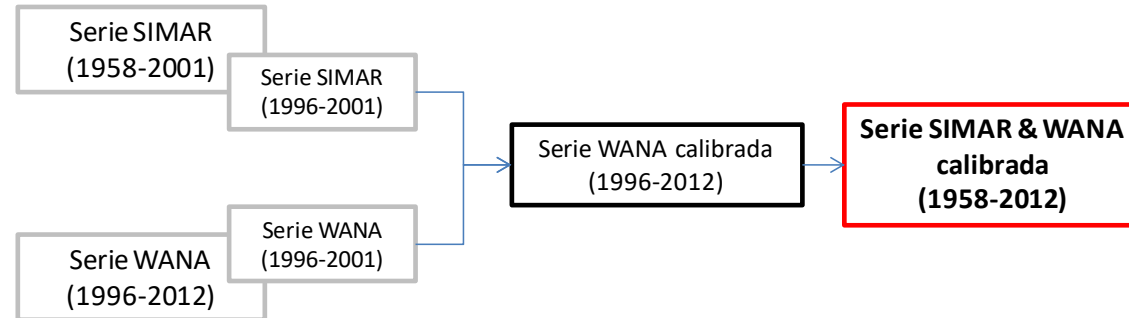


Figura 9. Proceso de calibración de los datos simulados SIMAR y WANA

De los posibles nodos de datos numéricos localizados frente al tramo de estudio, tan sólo los nodos 2049031 y 2050031 contienen información de ambas metodologías de simulación numérica, análisis (WANA) y reanálisis (SIMAR), que permita la constitución de una serie de 54 años de datos de oleaje.

De entre éstos, se opta finalmente por las series SIMAR y WANA del nodo 2049031 para la caracterización del clima marítimo en aguas profundas del litoral objeto de estudio, dada su ubicación más centrada en el tramo de costa entre el Puerto de Oliva y el Cabo de San Antonio (ver Figura 10).



Figura 10. Nodo SIMAR y WANA 2049031 escogido para reproducir el clima marítimo en la zona de estudio

5. CARACTERIZACIÓN MEDIA DEL OLAJE EN AGUAS PROFUNDAS

DISTRIBUCIÓN SECTORIAL DEL OLAJE

ALTURA DE OLA

El análisis de la distribución sectorial del oleaje permite determinar las direcciones significativas de los oleajes que afectan al tramo litoral objeto de estudio.

La Figura 11 representa la rosa exterior de oleaje de los datos SIMAR y WANA calibrados en el nodo 2049031, correspondiente al periodo 1958-2012, así como la información correspondiente a los estadísticos básicos de la variable altura de ola significativa de este registro de datos, con la probabilidad de ocurrencia asociada a cada una de las direcciones de procedencia del oleaje.

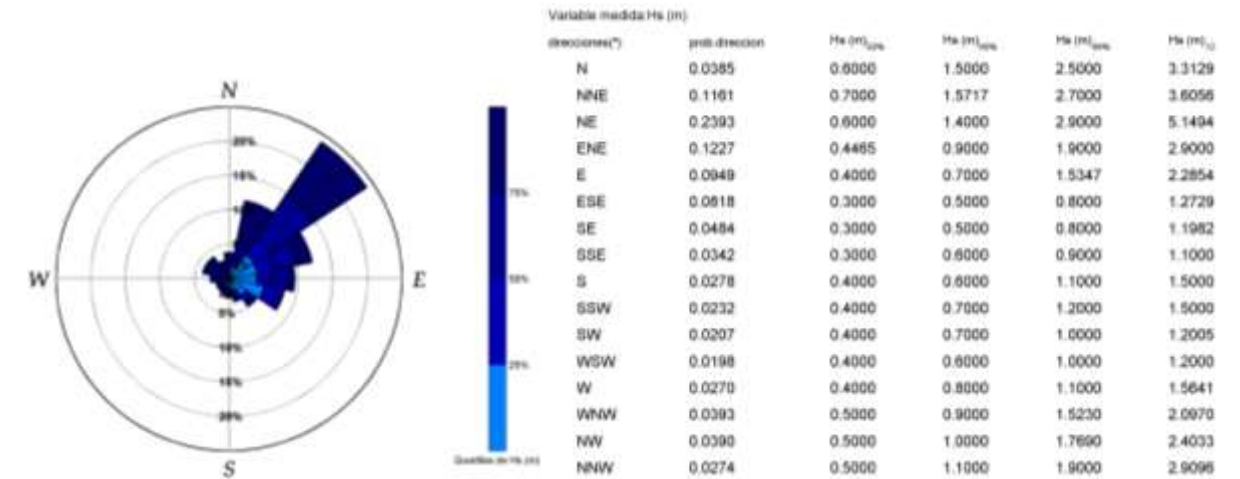


Figura 11. Rosa de oleaje y estadísticos básicos de Hs de la serie SIMAR y WANA calibrada correspondiente al nodo 2049031 (1958-2012).

Para disponer de un análisis direccional completo, por la configuración de la costa y el fetch de los oleajes, se han considerado como direcciones de oleaje que pueden afectar al área de estudio las provenientes del abanico NNE-ESE. Esto es, las direcciones: NNE, NE, ENE, E, y ESE.

El oleaje reinante en el área de estudio es el NE, y éste, junto con los oleajes procedentes del NNE, los de mayor intensidad o dominantes.

Como se puede observar en la rosa, la mayoría de los oleajes se agrupan en torno a la dirección de levante. En concreto, los sectores que abarcan las direcciones NNE a ESE reúnen el 65.5% del registro total de la serie.

Para la variable direccional altura de ola significativa, Hs, se han obtenido, además, otros descriptores básicos como el histograma y la función de distribución empírica, extrayéndose de esta última que la mitad del tiempo los oleajes en aguas profundas del litoral objeto de estudio presentan alturas de ola entorno 0,45 m.

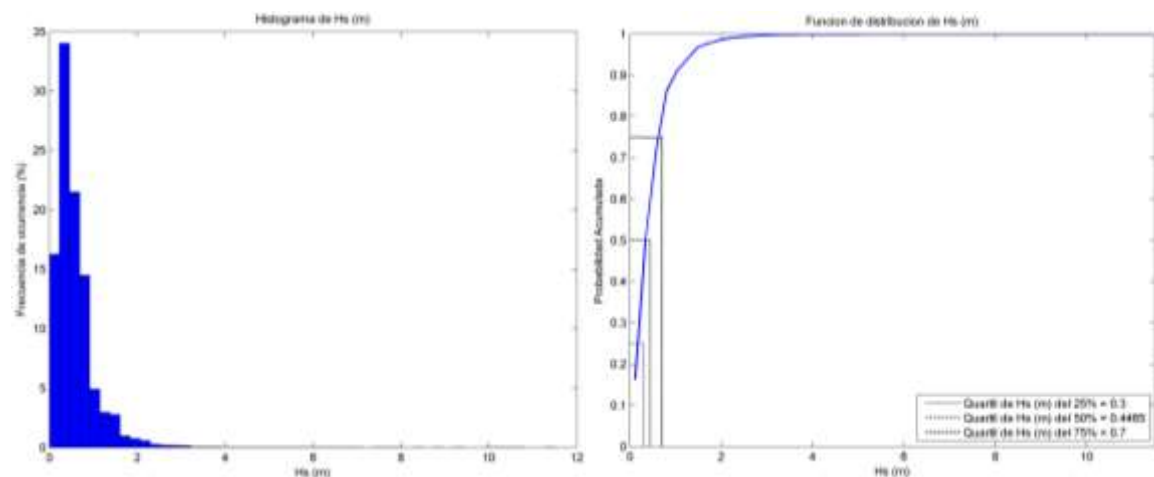


Figura 12. Histograma y función de distribución de la variable H_s de la serie SIMAR y WANA 2049031 calibrada (1958-2012).

PERIODO

Análogamente se representa la distribución sectorial del periodo de pico del oleaje por direcciones, así como sus estadísticos básicos.

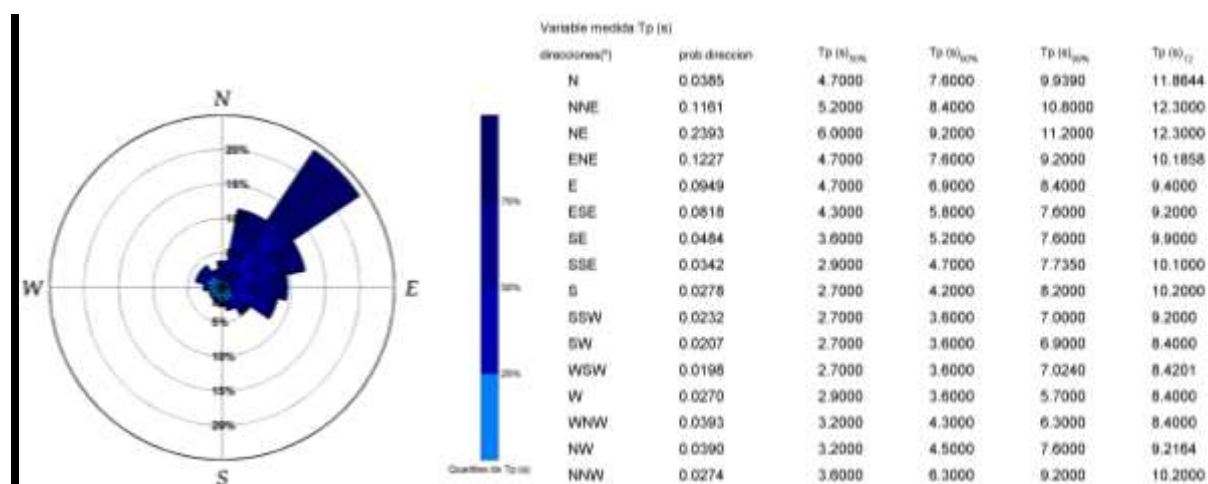


Figura 13. Rosa del periodo de pico del oleaje y estadísticos básicos de la variable T_p de la serie SIMAR y WANA 2049031 calibrada (1958-2012).

Asimismo se representa el histograma de periodo de pico y su función de distribución empírica (Figura 14).

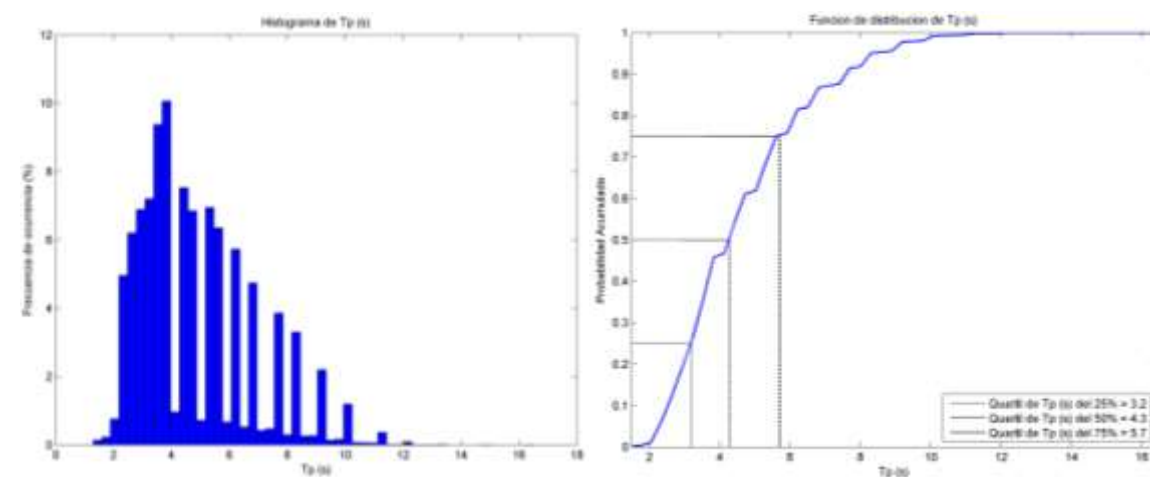


Figura 14. Histograma y función de distribución de T_p .

RÉGIMEN MEDIO ESCALAR

Se entiende por régimen medio la probabilidad de que un determinado valor de algún parámetro de estado de mar no sea superado en la serie temporal media del lugar donde se está llevando a cabo el estudio.

El objetivo principal de este análisis es reproducir las condiciones más frecuentes o reinantes del oleaje en el año climático medio, para lo cual se ajustan los datos de H_s y T_p a una serie de funciones de distribución a fin de encontrar la que mejor represente su comportamiento.

Se obtiene así que los valores de altura de ola significativa de la serie de oleaje del área de estudio se distribuyen acordes a una función Log-Normal (Figura 15), tal que:

$$y = F(x) = \Phi\left(\frac{\log(x) - \mu^*}{\sigma^*}\right) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^*}} \int_{-\infty}^x \frac{1}{x} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{\log(x) - \mu^*}{\sigma^*}\right)^2\right] dx; \quad -\infty < x < \infty$$

donde:

$\Phi(z)$ es la distribución de la variable z normal estándar $N(0,1)$

μ^* es la media de la distribución normal original (parámetro de localización)

σ^* es la desviación típica de la distribución normal original (parámetro de escala)

El ajuste de la variable H_s mediante la función de distribución estadística log-normal se considera adecuado, con un índice de correlación $R^2=99,69\%$.

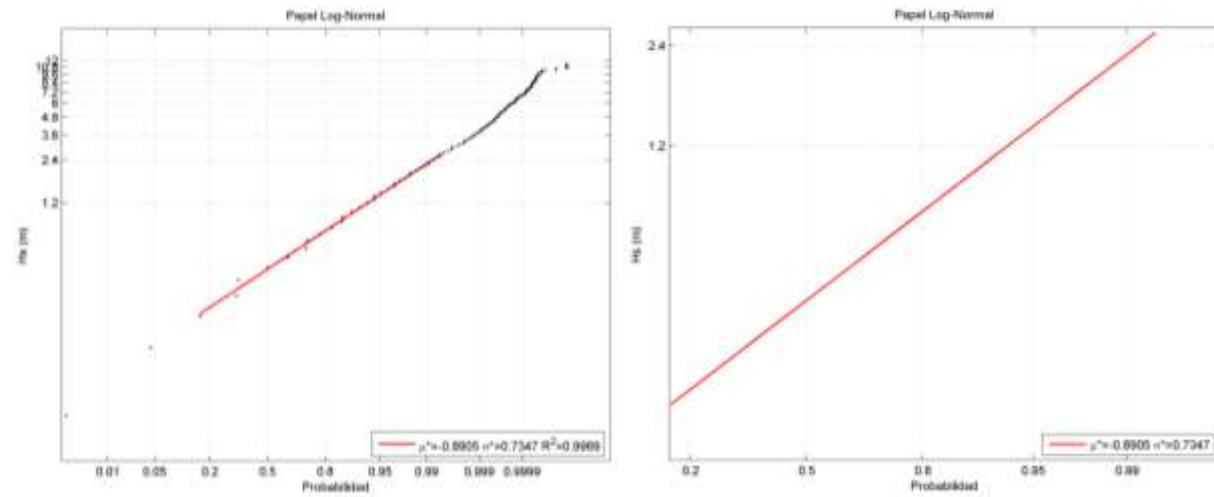


Figura 15. Régimen Medio de altura de ola significativa (H_s). Ajuste mediante función de distribución Log-normal.

Mientras que los datos de periodo de pico del oleaje presentan un mayor ajuste a una distribución de tipo Weibull de Mínimos, con un índice de correlación mayor al 99,19%. Ver Figura 16.

$$y = F(x) = 1 - \exp\left[-\left(\frac{x - \lambda}{\delta}\right)^\beta\right]; -\infty < x \leq \lambda$$

donde:

- λ es el parámetro de localización (es el menor valor posible de la variable aleatoria x)
- δ es el parámetro de escala
- β es el parámetro de forma

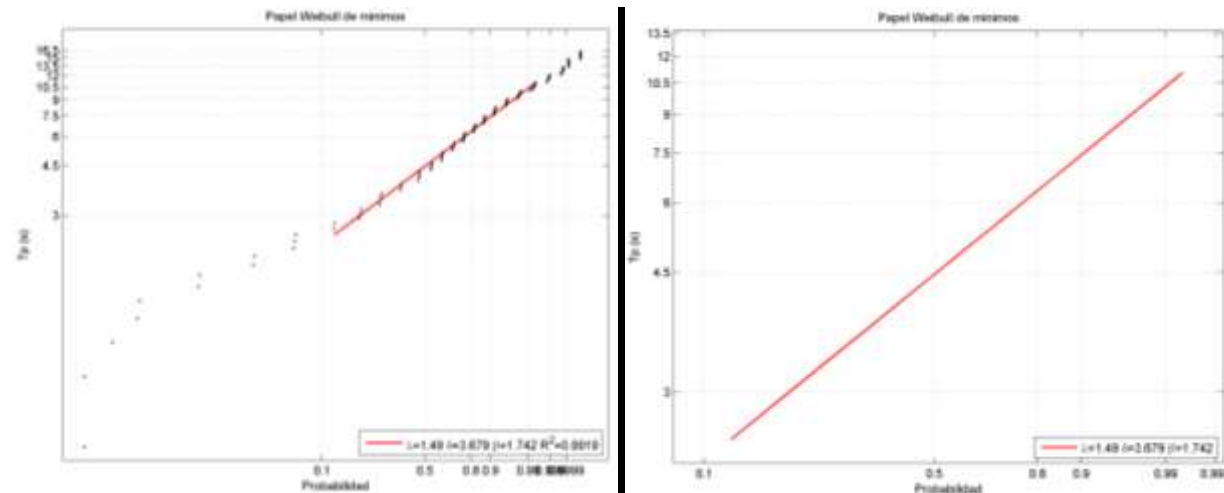


Figura 16. Régimen Medio de periodo de pico (T_p). Ajuste mediante función de distribución Weibull de mínimos.

6. CARACTERIZACIÓN EXTREMAL DEL OLAJE EN AGUAS PROFUNDAS

Para obtener el oleaje extremo en aguas profundas se ha analizado estadísticamente la serie de datos de 1958 a 2012 mediante el método clásico de selección de valores extremos de máximos anuales, ajustando la serie a la función de distribución biparamétrica Gumbel de máximos, y a la función de distribución triparamétrica General de Valores Extremos (GEV), con la finalidad de analizar la conveniencia de utilizar una u otra distribución.

El proceso anterior se lleva a cabo a través del programa CAROL v1.0 del Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas de la Universidad de Cantabria aplicando en primer lugar al registro escalar de oleaje, y posteriormente, a los distintos sectores direccionales.

RÉGIMEN EXTREMAL ESCALAR

En las Figura 17 y Figura 18 se muestran los ajustes obtenidos de la variable altura de ola significativa máxima anual del registro escalar de datos a las funciones de distribución Gumbel de máximos y GEV, respectivamente.

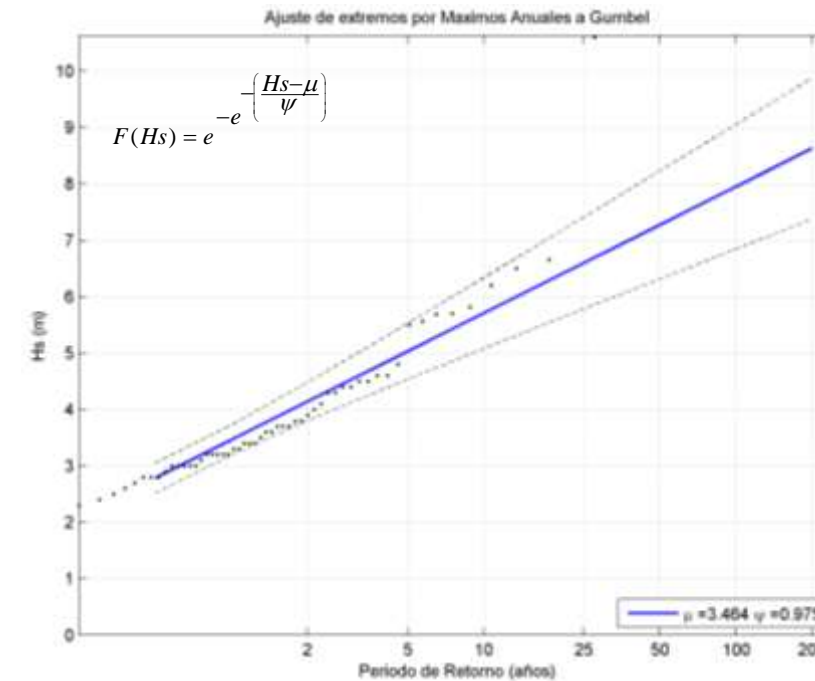


Figura 17. Ajuste de extremos de H_s mediante la función de distribución de Gumbel.

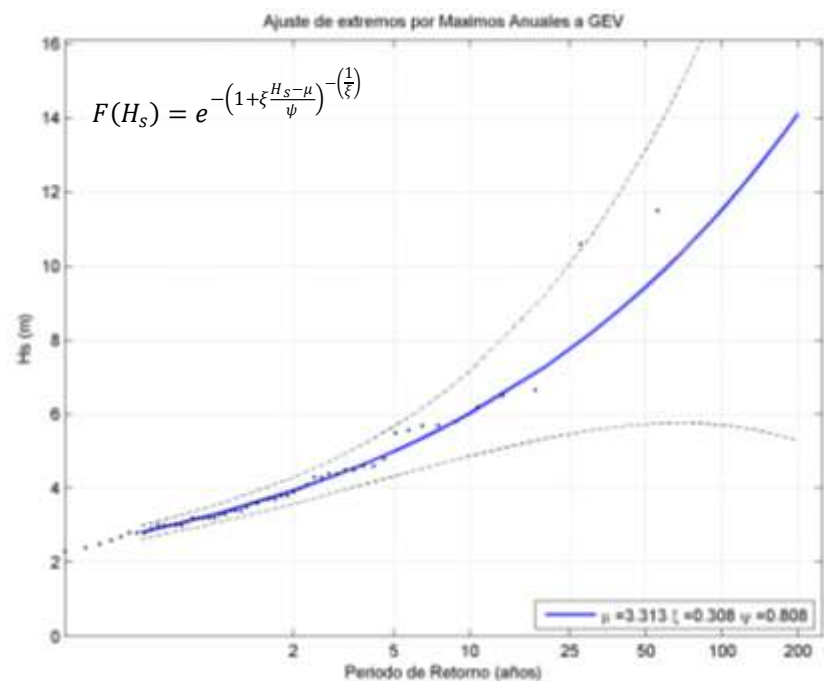


Figura 18. Ajuste de extremos de Hs mediante la función de distribución GEV.

Como resultado, la función triparamétrica GEV ofrece un mejor ajuste de la serie de datos, al incorporar un parámetro de forma que le aporta flexibilidad, y por tanto, capacidad para modelizar valores excepcionalmente extremos que, sin embargo, Gumbel no recoge. No obstante, siempre que se consideren oleajes con periodos de retorno muy grandes, habrá que tener en cuenta que las bandas de confianza del ajuste aumentan, y por lo tanto, el grado de incertidumbre en la exactitud de los valores de H_s asociados es mayor.

RÉGIMEN EXTREMAL DIRECCIONAL

El análisis direccional de los valores extremos proporciona, de forma análoga, un ajuste más preciso mediante la distribución triparamétrica.

Las gráficas de ajuste direccional se presentan en las figuras de la Figura 19 a la Figura 23.

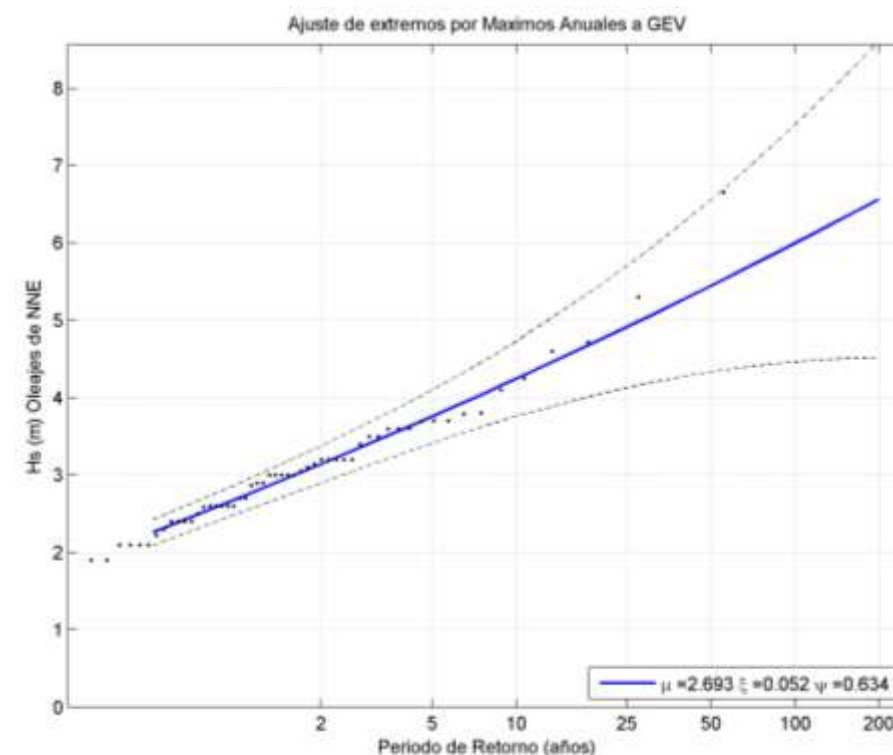


Figura 19. Ajuste de extremos distribución de GEV. Dirección NNE.

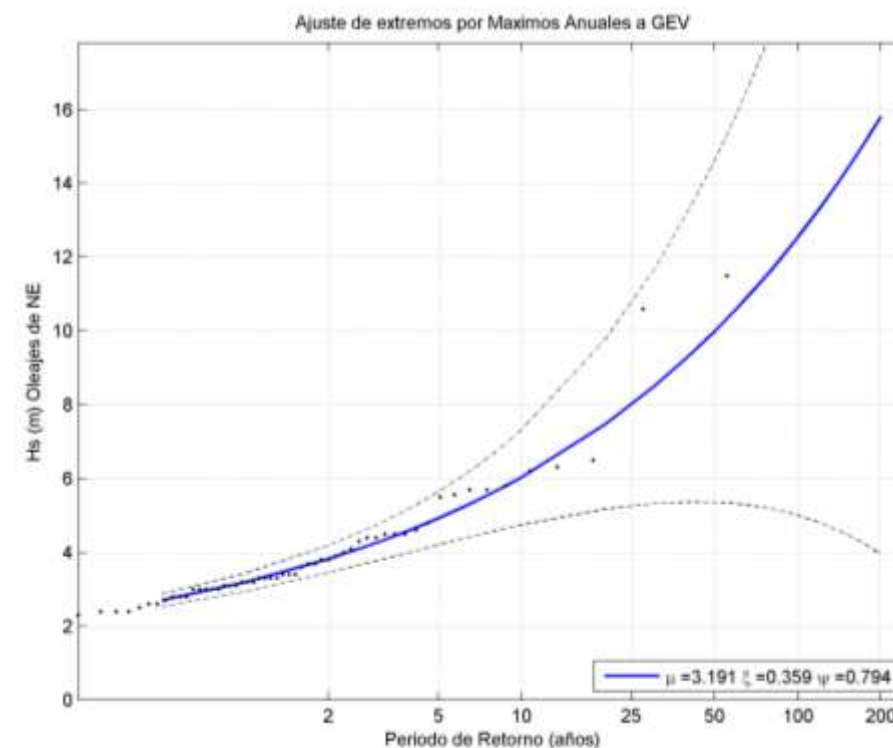


Figura 20. Ajuste de extremos distribución de GEV. Dirección NE.

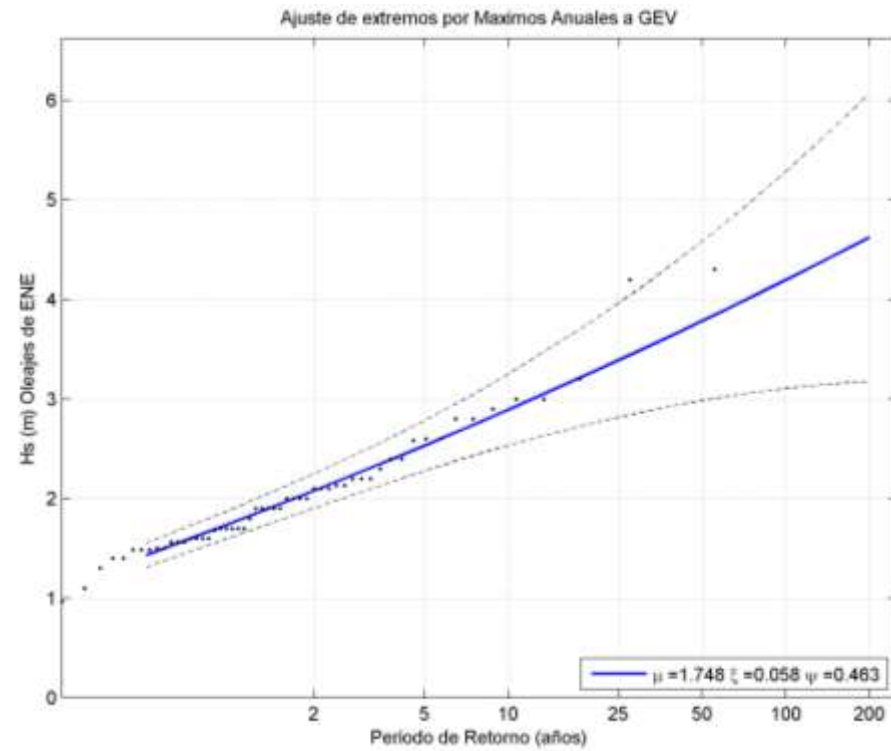


Figura 21. Ajuste de extremos distribución de GEV. Dirección ENE.

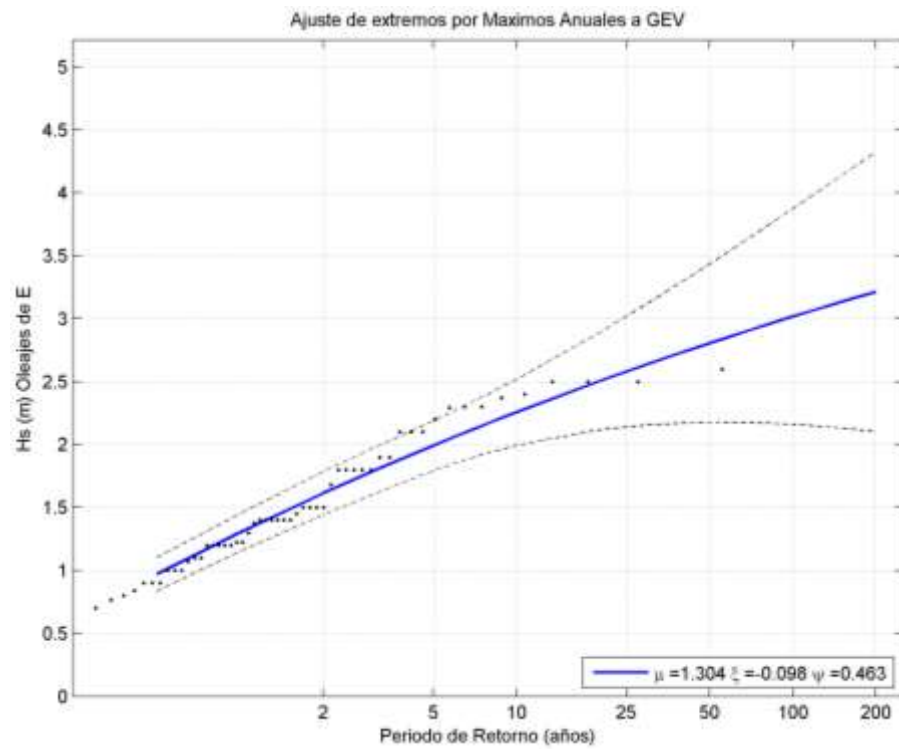


Figura 22. Ajuste de extremos distribución de GEV. Dirección E.

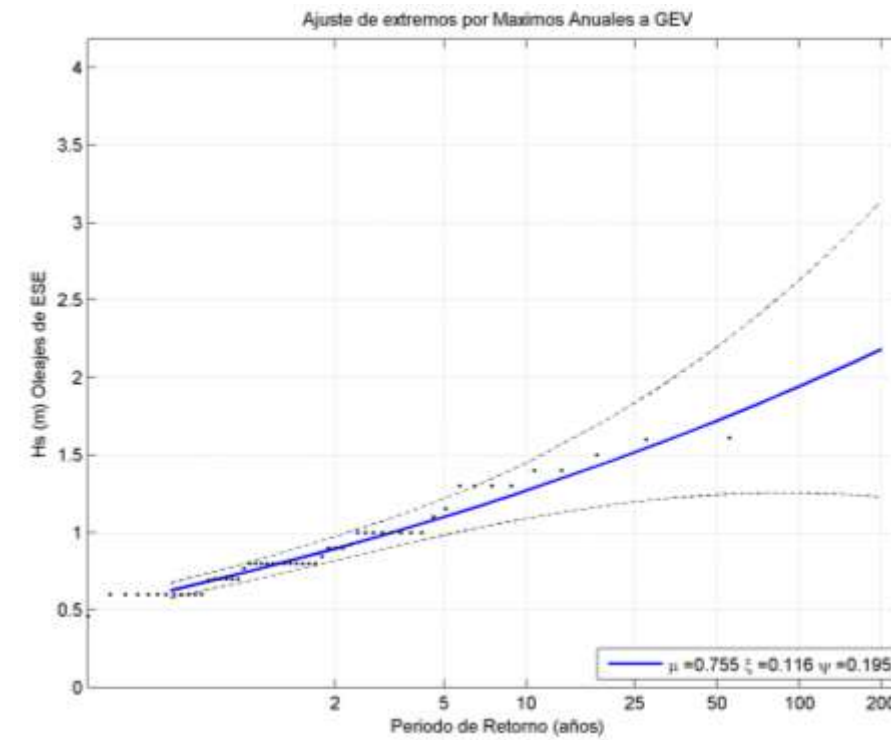


Figura 23. Ajuste de extremos distribución de GEV. Dirección ESE.

PERIODOS DE RETORNO DE DISEÑO

El periodo de retorno para la caracterización del oleaje extremal en aguas profundas, en cada uno de los tramos que componen el borde litoral objeto del Estudio, se determina en función de la vida útil y de la probabilidad de fallo para la que se diseñan las actuaciones en los citados tramos, de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$T_R = \frac{1}{1 - (1 - P_f)^{1/V_m}}$$

Donde:

T_R : Período de retorno (años)

V_m : Vida útil (años)

P_f : Probabilidad de fallo frente a los modos de fallo

En el apartado 2.8 de la ROM 1.0 Descripción de los agentes climáticos en las obras marítimas y bases para el diseño de los diques de abrigo se recomiendan los valores de los índices de repercusión económica (IRE) y de repercusión social y ambiental (ISA) para los tipos de actuación posibles en áreas litorales.

TIPO DE AREA ABRIGADA O PROTEGIDA		INDICE IRE ¹⁾		VIDA ÚTIL MÍNIMA (V _u) ²⁾ (años)	
AREAS PORTUARIAS	PUERTO COMERCIAL	Puertos abiertos a todo tipo de tráfico	r ₃	Alto	50
		Puertos para tráfico especializado	r ₂ (r ₁) ³⁾	Medio (Alto) ⁴⁾	25 (50) ⁵⁾
	PUERTO PESQUERO	r ₂	Medio	25	
	PUERTO NAUTICO-DEPORTIVO	r ₂	Medio	25	
	INDUSTRIAL	r ₂ (r ₁) ³⁾	Medio (Alto) ⁴⁾	25 (50) ⁵⁾	
	MILITAR	r ₂ (r ₁) ²⁾	Medio (Alto) ²⁾	25 (50) ²⁾	
	PROTECCION DE RELLENOS O DE MARGENES	r ₂ a r ₃ ⁶⁾	Medio a Alto ⁶⁾	25 a 50 ⁷⁾	
AREAS LITORALES	DEFENSA ANTE GRANDES INUNDACIONES ⁸⁾	r ₃	Alto	50	
	PROTECCION DE TOMA DE AGUA O PUNTO DE VERTIDO	r ₂ (r ₁) ³⁾	Medio (Alto) ³⁾	25 (50) ⁹⁾	
	PROTECCION Y DEFENSA DE MARGENES	r ₁ (r ₁) ⁴⁾	Bajo (Alto) ⁵⁾	15 (50) ⁷⁾	
	REGENERACION Y DEFENSA DE PLAYAS	r ₁	Bajo	15	

1) El índice IRE se elevará a r₃ cuando el tráfico esté asociado con el suministro energético, o con materias primas minerales estratégicas y se disponga de instalaciones alternativas adecuadas para su manipulación y/o almacenamiento.
 2) El índice IRE se elevará a r₂ cuando la instalación militar se considere crucial para la defensa nacional.
 3) En obras de protección de riberas o de defensas de márgenes se tomará un índice IRE igual al señalado para el área portuaria en que se localiza.
 4) Se entenderá como dique de defensa ante grandes inundaciones, aquellos que en caso de fallo podrían producir importantes inundaciones en el territorio.
 5) El índice IRE se elevará a r₂ cuando la toma de agua o el punto de vertido esté asociado con el abastecimiento de agua para uso urbano o con la producción energética.
 6) El índice IRE se elevará a r₃ cuando en su zona de abstracción se localicen edificaciones o instalaciones industriales.
 7) Los índices inferiores a r₁ de la tabla se elevarán un grado por cada 20 NME de coste de inversión total de la obra de abrigo.

Figura 24. IRE y vida útil mínima en función del tipo de obra para áreas litorales.

TIPO DE AREA ABRIGADA O PROTEGIDA		INDICE ISA		P _{falla}	P _{conj}		
AREAS PORTUARIAS	PUERTO COMERCIAL	Con zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique ¹⁾	Mercancías peligrosas ²⁾	a ₁	Alto	0,01	0,07
			Pasajeros y Mercancías no peligrosas	a ₂	Bajo	0,10	0,10
		Sin zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique		a ₃	No significativo	0,20	0,20
	PUERTO PESQUERO	Con zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique		a ₁	Bajo	0,10	0,10
		Sin zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique		a ₁	No significativo	0,20	0,20
	PUERTO NAUTICO DEPORTIVO	Con zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique		a ₁	Bajo	0,10	0,10
		Sin zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique		a ₁	No significativo	0,20	0,20
	PUERTO INDUSTRIAL	Con zonas de almacenamiento u operación de mercancías adosadas al dique ¹⁾	Mercancías peligrosas ²⁾	a ₁	Alto	0,01	0,07
			Mercancías no peligrosas	a ₂	Bajo	0,10	0,10
		Sin zonas de almacenamiento u operación de mercancías adosadas al dique		a ₁	No significativo	0,20	0,20
PUERTO MILITAR	Con zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique ¹⁾		a ₁	Alto	0,01	0,07	
	Sin zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique		a ₁	No significativo	0,20	0,20	
AREAS LITORALES	PROTECCION DE RELLENOS O MARGENES	Con zona de almacenamiento adosada al dique ¹⁾	Mercancías peligrosas ²⁾	a ₁	Alto	0,01	0,07
			Mercancías no peligrosas	a ₂	Bajo	0,10	0,10
	DEFENSA ANTE GRANDES INUNDACIONES ³⁾		a ₃	Muy Alto	0,0001	0,07	
	PROTECCION DE TOMA DE AGUA O PUNTO DE VERTIDO		a ₂ (a ₁) ⁴⁾	Bajo (Alto) ⁵⁾	0,10 (0,001)	0,10 (0,07)	
	PROTECCION Y DEFENSA DE MARGENES		a ₂ (a ₁) ³⁾	Bajo (Muy alto) ⁶⁾	0,10 (0,0001)	0,10 (0,07)	
REGENERACION Y DEFENSA DE PLAYAS		a ₁	No significativo	0,20	0,20		

1) En el caso de que en la superficie adosada al dique esté previsto que se ubiquen edificaciones (p.e. estaciones militares, lejas, ...), depósitos o otros que pudieran resultar afectados en el caso de fallo de la obra de abrigo, se considerará un índice ISA muy alto (a₁) (P_{falla}=0,0001; P_{conj}=0,07).
 2) Se considerarán mercancías peligrosas los grupos de sustancias prioritarias incluidos en el anexo X de la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE), en el inventario europeo de sustancias prioritarias (EPER, Decisión 2000/470/CE), y en el Reglamento Nacional de Admisión, Manipulación y Almacenamiento de Mercancías Peligrosas (Real Decreto 145/1989). (Ver RCM 5.1).
 3) Se entenderá como dique de defensa ante grandes inundaciones, aquellos que en caso de fallo se podrían producir importantes inundaciones en el territorio.
 4) El índice ISA se elevará a a₁ cuando la toma de agua o el punto de vertido esté asociado con el abastecimiento de agua para uso urbano o industrial o con la producción energética.
 5) El índice ISA se elevará a a₂ cuando en caso de fallo pudieran resultar afectados edificaciones u otras instalaciones industriales.

Figura 25. ISA y probabilidad conjunta de fallo en función del tipo de obra para áreas litorales.

De acuerdo con los valores determinados en los puntos anteriores, se obtienen, de forma genérica, los posibles periodos de retorno para los distintos tramos de Estudio (Tabla 2).

TRAMO DE OBRA	VIDA ÚTIL	Pf	PERIODO DE RETORNO
PROTECCIÓN DE TOMA DE AGUA O PUNTO DE VERTIDO	25	0,10	238 años
PROTECCIÓN Y DEFENSA DE MÁRGENES	15	0,10	143 años
REGENERACIÓN Y DEFENSA DE PLAYAS	15	0,20	68 años

Tabla 2.Periodos de retorno para los distintos tramos de obra en áreas litorales.

Los regímenes extremos direccionales de oleaje, para los posibles periodos de retorno se incluyen en las siguientes tablas.

Sector direccional	Localización (μ)	Escala (Ψ)	Forma (ξ)	H_s (m)
NNE	2,693	0,634	0,052	5,679
NE	3,191	0,794	0,359	11,013
ENE	1,748	0,463	0,058	3,957
E	1,304	0,463	-0,098	2,902
ESE	0,755	0,195	0,116	1,814

Tabla 3. Alturas de ola direccional asociada al periodo de retorno $T_R=68$ años.

Sector direccional	Localización (μ)	Escala (Ψ)	Forma (ξ)	H_s (m)
NNE	2,693	0,634	0,052	6,28
NE	3,191	0,794	0,359	14,10
ENE	1,748	0,463	0,058	4,41
E	1,304	0,463	-0,098	3,12
ESE	0,755	0,195	0,116	2,06

Tabla 4. Alturas de ola direccional asociada al periodo de retorno $T_R=143$ años.

Sector direccional	Localización (μ)	Escala (Ψ)	Forma (ξ)	H_s (m)
NNE	2,693	0,634	0,052	6,70
NE	3,191	0,794	0,359	16,74
ENE	1,748	0,463	0,058	4,73
E	1,304	0,463	-0,098	3,26
ESE	0,755	0,195	0,116	2,24

Tabla 5. Alturas de ola direccional asociada al periodo de retorno $T_R=238$ años.

La determinación de los periodos de pico asociados a los niveles de altura de ola de temporal se realiza mediante la relación que proporciona la Boya Valencia 1617 entre el periodo de pico y la altura de ola significativa, $T_p \approx 5,16.H_s^{0,47}$, dando como resultado:

Sector direccional	$T_R = 68$ años		$T_R = 143$ años		$T_R = 238$ años	
	H_s (m)	T_p (s)	H_s (m)	T_p (s)	H_s (m)	T_p (s)
NNE	5,68	11,67	6,28	12,24	6,70	12,62
NE	11,01	15,93	14,10	17,90	16,74	19,40
ENE	3,96	9,85	4,41	10,36	4,73	10,71
E	2,90	8,51	3,12	8,81	3,26	9,00
ESE	1,81	6,83	2,06	7,25	2,24	7,55

Tabla 6. Oleaje extremal (H_s , T_p) asociado a los diferentes periodos de retorno de diseño.

7. RÉGIMEN DE MAREA Y COTA DE INUNDACIÓN

INTRODUCCIÓN

Los niveles de marea y cota de inundación de la zona litoral en estudio se establecen de forma teórica con base a los datos incluidos en el ATLAS de Inundación en el Litoral Peninsular Español. Estos resultados han sido contrastados con los obtenidos del estudio de mareas que se enmarca dentro de los trabajos realizados por la empresa HIDTMA S.L. como parte de ECOLEVANTE, años 2006 y 2007, y con las secciones referentes a los Mareógrafos de Valencia y Gandía de los Informes Anuales de la Red REDMAR del Ente Público Puertos del Estado, años 2007, 2008 y 2009.

NIVELES DE MAREA DEL ATLAS DE INUNDACIÓN

La inundación sufrida por una playa queda determinada por la acción conjunta de las mareas (S_{NM}), la batimetría en la zona, y el oleaje, el cual al propagarse hacia costa y romper produce un movimiento de ascenso de la masa de agua a lo largo del perfil de playa denominado *run-up* (S_{RU}). Así, el nivel alcanzado en la playa por la suma de estos fenómenos anteriormente descritos recibe el nombre de cota de inundación ($S_{CI}=S_{NM}+S_{RU}$).

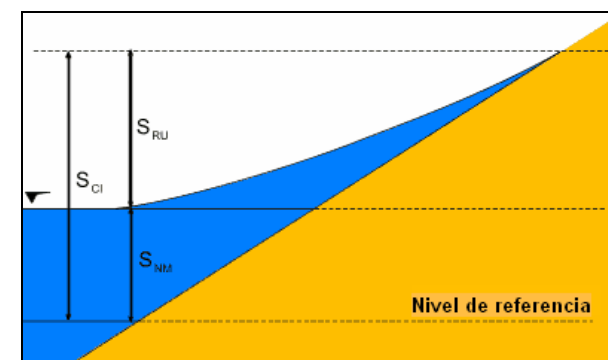


Figura 26. Componentes para el cálculo de la Cota de Inundación.

El nivel de marea, marea total o nivel del mar, S_{NM} , se obtiene como suma de las variables marea astronómica (S_{MA}), componente determinista de la marea resultante de la atracción gravitatoria del sistema tierra-luna-sol, y marea meteorológica (S_{MM}), componente aleatoria reflejo de las condiciones de presión atmosférica reinantes, tal que: $S_{MA}+S_{MM}=S_{NM}$.

El *run-up* del oleaje se estima, bajo la hipótesis de talud indefinido, mediante la formulación de Nielsen y Hanslow (1991).

La franja litoral del presente Estudio se ubica dentro del Área VII, Subzona A del ATLAS (Figura 27), La información utilizada en la determinación de los regimenes de nivel de mar procede del mareógrafo Valencia perteneciente a la red REDMAR y de la boya de Tarragona de la red REMRO, cuya posición, profundidad de fondeo y periodo de medida se detalla en la Tabla 7.



Figura 27. Distribución de Áreas en el mapa del ATLAS (Detalle Área VIIa)

MAREA ASTRONÓMICA		OLEAJE	
Mareógrafo	Valencia	Boya	Tarragona
Situación	39°27'42" N 00°19'33" W	Situación	41°03'48" N 01°12'36" E
Periodo medida	1995 / 1996	Profundidad	35 m
		Periodo medida	1992 / 1997
MAREA METEOROLÓGICA		OBSERVACIONES VISUALES	
Residuo Nivel del Mar del Mareógrafo de Valencia		Cuadrícula: 40.5°N - 42.5°N 0°W - 4.5°E	
		Periodo medida: 1950-1985	

Tabla 7. Características de los equipos para la determinación del régimen de nivel del mar

La Figura 28 señala la posición relativa de las distintas referencias del sistema de coordenadas altimétricas para el caso del mareógrafo de Valencia.

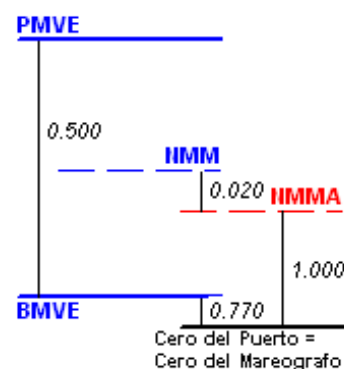


Figura 28. Niveles de referencia altimétrica en Valencia (cotas en metros) antes de 2006.

Como valores representativos de las medias de pleamares y bajamares vivas equinocciales (marea astronómica) para régimen medio en la zona correspondiente al Área VIIa, el nivel de pleamar se encuentra a la cota +0,25 m y el de bajamar a la -0,25 m respecto el NMM, siendo por tanto, la carrera de marea astronómica de 0,5 m.

Atendiendo a este rango de mareas vivas astronómicas, la costa objeto de estudio puede clasificarse como de tipo micromareal, por tratarse de carreras de marea menores a 2 m.

En los siguientes apartados se establecen los niveles de marea y cotas de inundación, para cada régimen de oleaje considerado. Todos los resultados de nivel del mar se han referenciado al nivel medio del mar en Alicante (NMMA).

NIVEL DE MAREA

Régimen medio del nivel del mar

La elevación del nivel del mar, S_{nm} , que se supera 12 horas/año es 0,51 m, respecto del NMMA, con un rango de marea de 0,74 m (Figura 29).

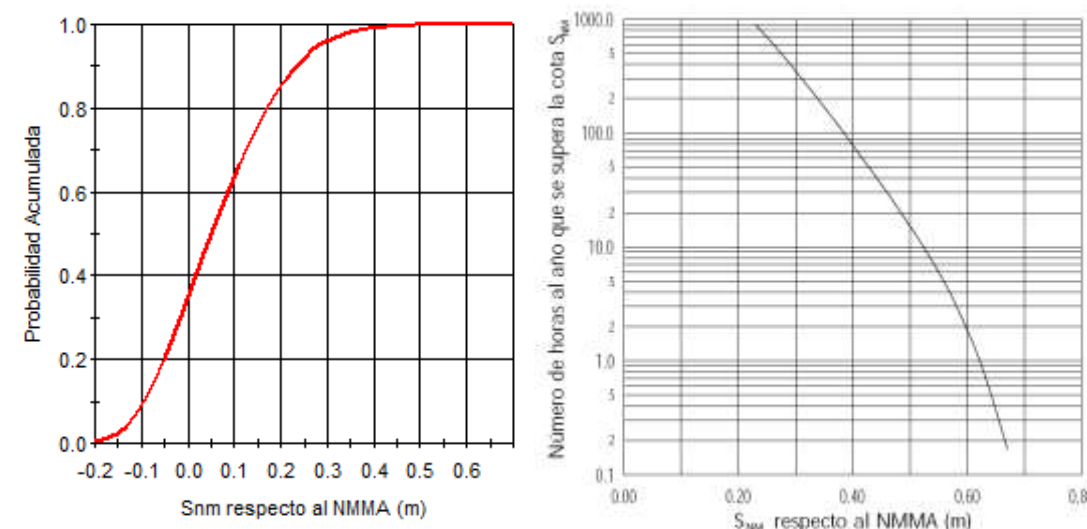


Figura 29. Régimen medio de marea para el Área VIIA del ATLAS

Régimen extremo del nivel del mar

La elevación del nivel del mar asociada a los oleajes extremos, para los posibles periodos de retorno de los tramos de actuación, se recoge en la Tabla 8.

T_R (años)	S_{NM} (m)		Carrera de marea (m)	
	Estima Central	Banda 90%	Estima Central	Banda 90%
68	0,70	0,66 - 0,74	0,93	0,89 - 0,97
143	0,71	0,67 - 0,76	0,94	0,9 - 0,99
238	0,72	0,67 - 0,77	0,95	0,9 - 1

Tabla 8.Niveles extremos de marea referidos al NMMA

Los resultados se presentan en papel probabilístico Gumbel de máximos y en la doble escala de probabilidad acumulada y periodo de retorno (Figura 30).

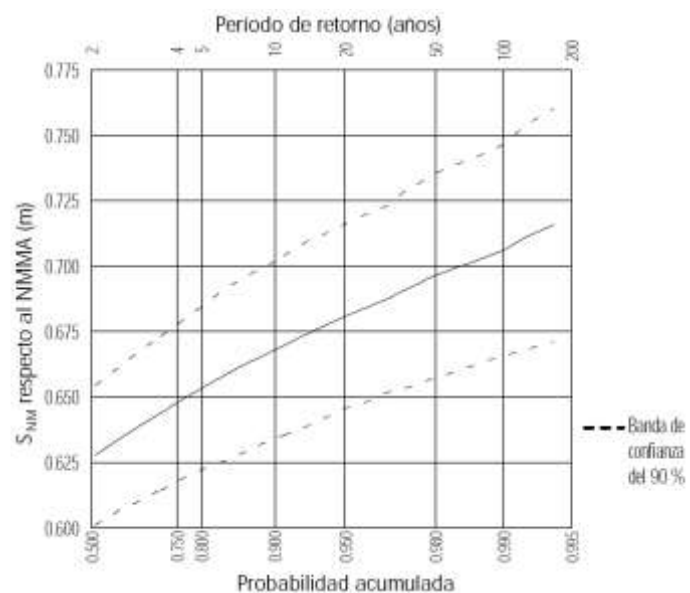


Figura 30. Régimen extremal de marea en el Área VIIA del ATLAS

COTA DE INUNDACIÓN

Régimen medio

Como valor de ocurrencia representativo del régimen medio se considera el superado por 1000 olas al año, obteniéndose una cota de inundación en la zona de estudio de 1,24 m, respecto al NMMA (Figura 31).

Para su obtención, se ha considerado una tendencia disipativa del perfil de las playas y una orientación media de la costa objeto de estudio NW-SE, tal que los oleajes de NE inciden ortogonalmente.

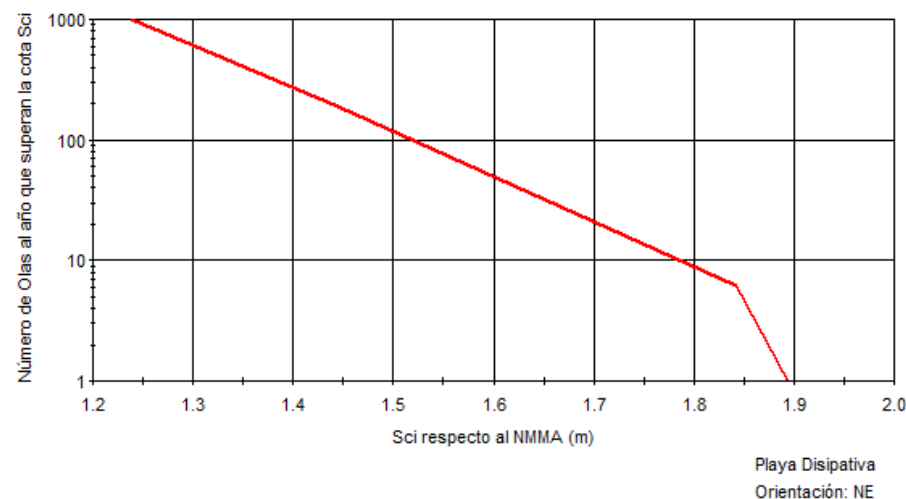


Figura 31. Régimen medio de cota de inundación en el Área VIIA del ATLAS

Régimen extremal

La cota de inundación referida al NMMA y estimada para los distintos periodos de retorno del Estudio se incluye en la Tabla 9.

T_R (años)	S_{CI} (m)	
	Estima Central	Banda 90%
68	2,61	2,52 – 2,7
143	2,73	2,57 – 2,88
238	2,83	2,61 – 3,04

Tabla 9. Cota de inundación del régimen extremal, referida al NMMA

Análogamente al caso del régimen extremal del nivel de marea, los resultados se representan en papel probabilístico Gumbel de máximos y en la doble escala probabilidad acumulada y periodo de retorno (Figura 32).

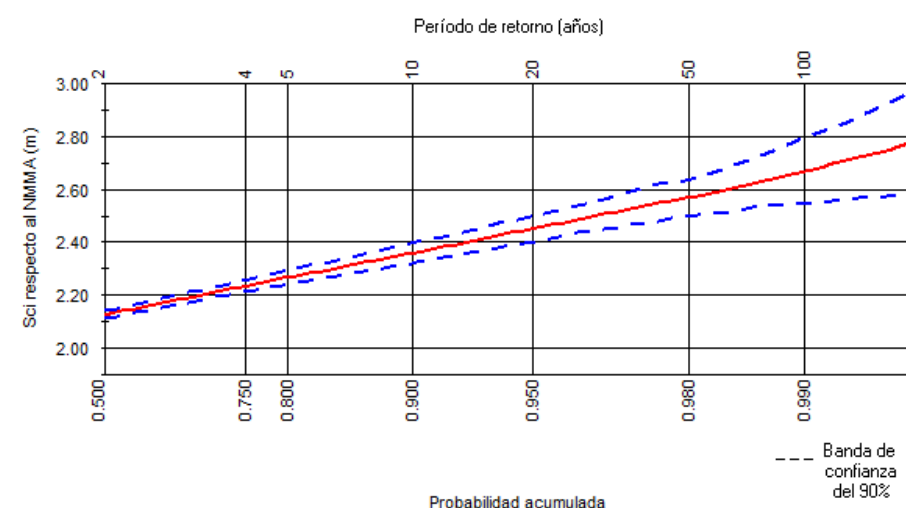


Figura 32. Régimen extremal de cota de inundación en el Área VIIA de ATLAS

NIVELES DE MAREA ECOLEVANTE

Como parte del “Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia” [3], se instalaron mareógrafos tipo *Aanderaa WLR7* en los Puertos de Valencia y Gandía, entre otros, a fin de hacer un análisis armónico del régimen de mareas y un estudio de su comportamiento a lo largo de la costa levantina. El periodo de medición fue de un año completo, desde marzo de 2006 a marzo de 2007 en el caso del mareógrafo de Valencia, y de 4 meses (abril, mayo, agosto y septiembre) de 2006 en el caso del mareógrafo instalado en Gandía.

La referencia altimétrica adoptada es el Cerro de Alicante o nivel medio del mar en Alicante, NMMA.

El estudio de cada uno de los regímenes de marea pasa por obtener las componentes armónicas de la marea y realizar un análisis de las mismas a través del programa *Mike 21 TIDAL TOOLS*.

De Los resultados obtenidos, destacan los siguientes parámetros característicos del registro de marea (Tablas 10 y 11):

Localización	Mínimo	Máximo	Media	Desviación
Valencia	-0,0020	0,195	0,09	0,0361

Tabla 10..... Resultado del análisis de componentes armónicas de los niveles de marea en el Puerto de Valencia

Localización	Mínimo	Máximo	Media	Desviación
Gandía	-0,0040	0,21	0,09	0,0406

Tabla 11..... Resultado del análisis de componentes armónicas de los niveles de marea en el Puerto de Gandía

De forma general, la zona del mediterráneo es una zona de mareas astronómicas de amplitudes muy bajas, no siguiendo la onda de marea un patrón continuo, sino que varían de mareas diurnas a semidiurnas y mixtas, condicionadas por factores meteorológicos locales.

Los valores máximos medidos por estos mareógrafos en el periodo 2006-2007 son de aproximadamente 0,2 m, significativamente menores a los obtenidos a través del ATLAS de Inundación.

NIVELES DE MAREA MAREÓGRAFOS REDMAR

Dada la mayor proximidad del mareógrafo del Puerto de Gandía a la zona de estudio, se han tomado los niveles medidos por éste en el periodo 2007-2009 como contraste a los obtenidos por el mareógrafo de Valencia en los que se basa el Atlas de Inundación, para analizar así las diferencias existentes entre ambos registros y poder concluir la validez de los regímenes de marea y cotas de inundación obtenidos de este documento temático.

A continuación se presentan las funciones de distribución de los datos horarios del nivel del mar (en cm) de los mareógrafos de Valencia y Alicante para los tres años considerados, 2007 a 2009. La existencia de un solo pico en la función, correspondiente al nivel más probable o nivel medio, refleja la tipología de mareas característica del litoral levantino español, fundamentalmente de tipo diurno.

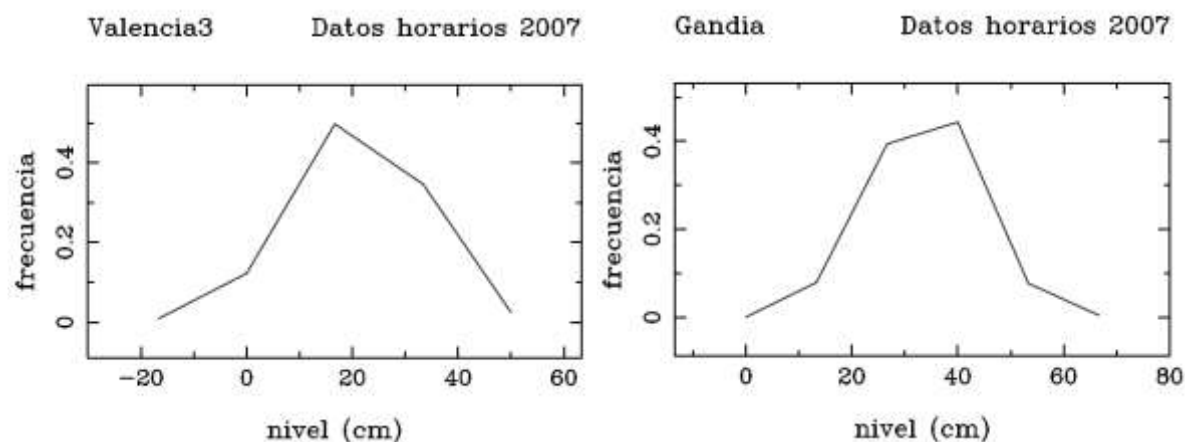


Figura 33. Funciones de distribución de los datos de nivel del mar del año 2007 de los mareógrafos de Valencia (izq.) y Gandía (dcha.)

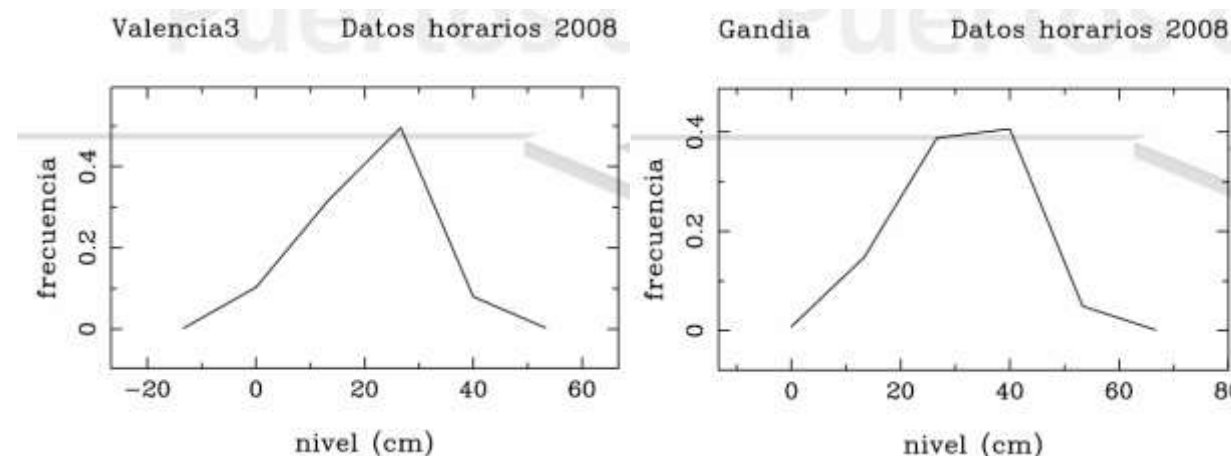


Figura 34. Funciones de distribución de los datos de nivel del mar del año 2008 de los mareógrafos de Valencia (izq.) y Gandía (dcha.)

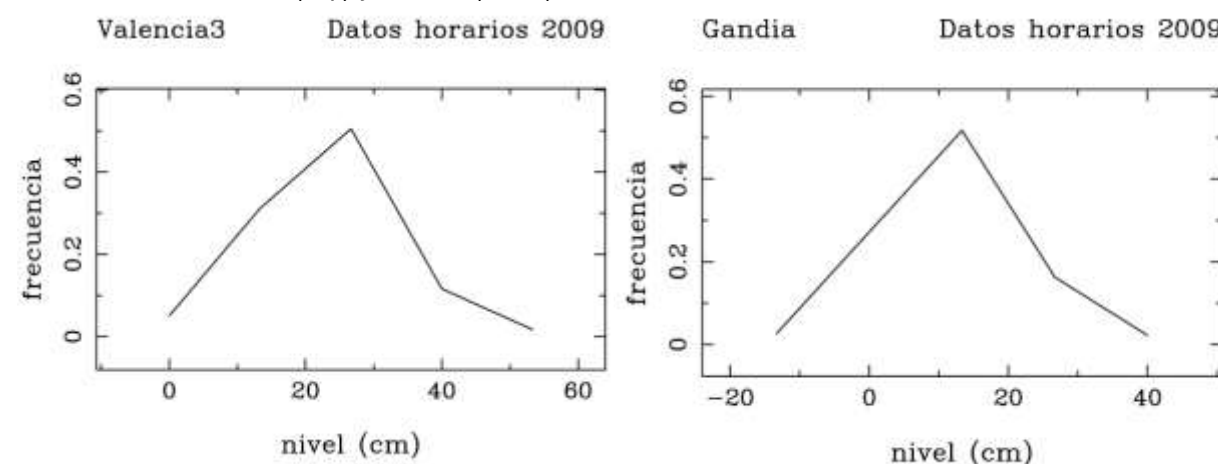


Figura 35. Funciones de distribución de los datos de nivel del mar del año 2009 de los mareógrafos de Valencia (izq.) y Gandía (dcha.)

La siguiente tabla recoge los valores (en cm) medios, máximos y mínimos del nivel del mar registrados por los mareógrafos de Valencia y Gandía de 2007 a 2009 que han sido extraídos de las series horarias de dichos años.

Año	Media (cm)		Mínimo (cm)		Máximo (cm)	
	M. Valencia	M. Gandía	M. Valencia	M. Gandía	M. Valencia	M. Gandía
2007	12.5	27	-32.6	-2.4	48.5	60.3
2008	13.9	24.3	-17.3	-7.9	45.5	57.6
2009	16.5	28.5	-10.1	4	51.5	63.5

Tabla 12. Niveles medios, máximos y mínimos del nivel del mar registrados por los mareógrafos (M.) de Valencia y Gandía de 2007 a 2009. Niveles en cm referidos a los ceros respectivos de los mareógrafos.

Dado que el sistema de referencia altimétrico de ambos mareógrafos es diferente, haciendo que los datos no sean comparables entre sí, se han transformado los niveles del mareógrafo de Gandía, referidos al cero

del mareógrafo, para posicionarlos al NMMA, nivel de referencia del mareógrafo de Valencia, del ATLAS de Inundación, y de los datos de ECOLEVANTE. Una vez equiparados los niveles, se presentan en la Tabla 13 los valores del nivel del mar medios, mínimos y máximos referidos al NMMA (en m), y la comparativa entre ellos, como la resta en términos absolutos de éstos. Se calcula además la máxima carrera de marea entre valores extremos (Tabla 14).

Año	Media (m)			Mínimo (m)			Máximo (m)		
	M. Valencia	M. Gandía	Variación absoluta	M. Valencia	M. Gandía	Variación absoluta	M. Valencia	M. Gandía	Variación absoluta
2007	0.125	0.127	0.002	-0.326	-0.167	0.159	0.485	0.46	0.025
2008	0.139	0.1	0.039	-0.173	-0.222	0.049	0.455	0.433	0.022
2009	0.165	0.142	0.023	-0.101	-0.103	0.002	0.515	0.492	0.023

Tabla 13. Niveles medios, máximos y mínimos del nivel del mar registrados por los mareógrafos (M.) de Valencia y Gandía de 2007 a 2009. Niveles en metros referidos al NMMA.

Año	Máxima Carrera de marea (m)		
	M. Valencia	M. Gandía	Variación absoluta
2007	0.811	0.627	0.184
2008	0.628	0.655	0.027
2009	0.616	0.595	0.021

Tabla 14. Carreras de marea máximas (en m) para los mareógrafos de Valencia y Gandía, años de 2007 a 2009, y diferencia entre mareógrafos.

8. CONCLUSIONES

Las diferencias existentes entre los mareógrafos comparados oscilan en su mayoría entre los 0,2 y 5 cm, a excepción del mínimo producido en 2007 en Valencia, posiblemente debido a un fenómeno meteorológico local, que en comparación con el de Gandía lleva a una diferencia entre mediciones de 16 cm.

Los niveles medios del nivel del mar se sitúan en torno a 0,15 m, los máximos alrededor de 0,5 m, y los mínimos en unos -0,2 m, con carreras de marea máximas de 0,7 m, valor muy similar al obtenido para régimen extremal a partir del ATLAS de inundación.

Se concluye así que, los valores registrados por el mareógrafo de Valencia no difieren significativamente de los medidos por el mareógrafo de Gandía, más próximo a la costa entre Oliva y Denia, por lo que se considera válido para el desarrollo del presente Estudio de Soluciones el cálculo de los regímenes de marea y cotas de inundación a partir del ATLAS.

Puesto que las máximas oscilaciones del nivel del mar o máximas carreras de marea obtenidas para el área de estudio son inferiores a 1 m, se entiende que no es relevante la inclusión de este parámetro en la definición de los estados de mar a propagar.

Anejo nº 8. Propagación del oleaje

ANEJO Nº 8: PROPAGACIÓN DEL OLEAJE

ÍNDICE

1.	OBJETO	2
2.	INTRODUCCIÓN	3
3	METODOLOGÍA	4
	DESCRIPCIÓN DE LOS MODELOS EMPLEADOS	4
	MODELO DE PROPAGACIÓN DEL OLEAJE, OLUCA-SP	4
	MODELO DE CORRIENTES DE ROTURA, COPLA-SP	4
	MODELO DIGITAL DEL TERRENO	5
	OLEAJE DE DISEÑO	6
4	RECONSTRUCCIÓN DEL CLIMA MARÍTIMO EN LA COSTA	8
	METODOLOGÍA	8
	RÉGIMEN MEDIO	8
	RÉGIMEN MEDIO ESCALAR	8
	ANÁLISIS DIRECCIONAL	9
	RÉGIMEN EXTREMAL	10
	RÉGIMEN EXTREMAL ESCALAR	10
	RÉGIMEN EXTREMAL DIRECCIONAL	11

ANEJO Nº 8. PROPAGACIÓN DEL OLEAJE

1. OBJETO

Dentro de los trabajos del contrato para la redacción del "PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DE LES DEVESES. T.M. DÉNIA (ALICANTE)", se incluye como parte de la *Fase 1 "Trabajos previos: estudios iniciales de información, documentación y toma de datos"* el análisis de la información disponible y que ha sido puesta a disposición del equipo redactor desde el Servicio Provincial de Costas en Alicante; en concreto, en el presente anejo se relacionan los datos correspondientes a "Propagación del oleaje" del ámbito de actuación (Playa de Les Deveses) extraídos del DOCUMENTO DE INICIO Y ESTUDIO DE SOLUCIONES DE LA ACTUACIÓN DE "RECUPERACIÓN DEL TRAMO DE COSTA ENTRE LOS PUERTOS DE OLIVA Y DENIA (PROVINCIAS DE ALICANTE Y VALENCIA)", redactado por Iberport Consulting en el año 2013.

2. INTRODUCCIÓN

A medida que el oleaje se aproxima hacia la costa sufre una serie de fenómenos que llevan a su transformación, como son: el asomeramiento, resultado del cual aumenta la altura de ola y disminuye la longitud de onda; la refracción, giro del frente de onda dado por la diferencia de celeridades entre distintas profundidades; o la difracción, cesión lateral de energía perpendicularmente a la dirección de propagación entre una zona de incidencia del oleaje y una zona de sombra resguardada de éste.

Cuando la altura alcanzada por la onda coincide aproximadamente con la profundidad, el perfil de la onda deja de ser estable y rompe disipando una gran cantidad de energía, fundamentalmente en forma de turbulencia. Esta rotura en combinación con los gradientes de altura de ola y la incidencia oblicua del oleaje, producen corrientes costeras que transportan agua y sedimentos y que, de los distintos tipos de corrientes (marea, viento, etc.), son las más importantes en el desarrollo de la línea de costa.

Se acomete el estudio de estas dinámicas y procesos litorales en la costa objeto de actuación, analizándose los cambios sufridos por el oleaje en su camino hacia la costa a través de su propagación desde aguas indefinidas hasta ésta con el modelo numérico MOPLA implementado en el "Sistema de Modelado Costero" (SMC) desarrollado por el Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas (GIOC) de la Universidad de Cantabria, así como de las corrientes de playa generadas, tanto para régimen medio como para régimen extremal.

También, como parte integrante del estudio, se efectúa la reconstrucción del clima marítimo en nodos de control frente al tramo de costa objeto de estudio mediante la técnica del Hipercono, obteniendo finalmente la altura de ola de diseño necesaria para el posterior dimensionamiento de las estructuras de defensa.

3 METODOLOGÍA

DESCRIPCIÓN DE LOS MODELOS EMPLEADOS

MODELO DE PROPAGACIÓN DEL OLEAJE, OLUCA-SP

El OLUCA-SP pertenece al grupo de modelos de propagación del oleaje que propagan un espectro de energía asociado a un oleaje irregular aleatorio, es un modelo espectral no dispersivo que resuelve la fase, aplicable sobre batimetrías complejas en dirección a la costa.

Este modelo y el OLUCA-RD (monocromático) están basados en los modelos REF/DIF1 y REF/DIF S desarrollados por el *Center for Applied Coastal Research, Department of Civil Engineering, Newark, Delaware (USA)* (Kirby et al., 1986b y 1994), con base en la formulación no-lineal de la aproximación parabólica de la refracción-difracción, con interacción oleaje-corriente, formulación propuesta por Kirby (1986a), los cuales fueron posteriormente mejorados por el Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas (GIOC) de la Universidad de Cantabria.

El OLUCA-SP es un modelo parabólico de refracción/difracción débilmente no lineal basado en un desarrollo de Stokes de las ecuaciones que definen el problema de las ondas en el agua y obtenido a partir de las formulaciones de pendiente suave ("*Mild slope equation*", Berkhoff, 1972), aproximación parabólica que se resuelve por medio de una técnica de diferencias finitas para la amplitud de la onda (técnica de Crank-Nicolson), resultando un sistema en matrices tridiagonales.

Condiciones iniciales:

- Estado de mar:
 - Espectro frecuencial TMA (Bouws et al., 1985). Los parámetros que lo definen son:
 - h (m): profundidad del agua
 - H_s (m): altura de ola significativa
 - f_p (Hz): frecuencia de pico = $1/T_p$
 - γ : factor de ensanchamiento del pico ($\gamma=8\sim 10$ oleajes tipo Swell, $\gamma=2\sim 4$ oleajes tipo Sea)
 - Función de dispersión direccional (Borgman, 1984), definida por los siguientes parámetros:
 - θ_m (°): dirección media del oleaje
 - σ_m : parámetro que determina el ancho de la dispersión direccional ($\sigma_m=5$ espectro estrecho y $\sigma_m=30$ espectro ancho)
- Dominio espacial:

La batimetría del área de estudio debe ser introducida en los nodos de una malla (x,y) rectangular, con incrementos en metros entre nodos de: D_x , D_y .

MODELO DE CORRIENTES DE ROTURA, COPLA-SP

El modelo COPLA-SP resuelve las ecuaciones de flujo (ecuaciones de Navier-Stokes y de cantidad de movimiento integradas en la profundidad y promediadas en un periodo de tiempo) debido a la rotura del oleaje

espectral (SP) en la zona de rompientes, tomando como datos de entrada los datos de salida del campo de oleaje calculado a partir del modelo Oluca-SP.

Para resolver el sistema de ecuaciones bidimensional de movimiento, se emplea un método implícito de dirección alterna usado por Leendertse (1970), que emplea un esquema centrado con dos niveles de tiempo para resolver las ecuaciones linealizadas del movimiento escritas en forma de matriz, resultando una aproximación de segundo orden en espacio y tiempo.

Condiciones iniciales:

Los dos parámetros importantes que influyen en el movimiento de las corrientes son: la rugosidad del fondo, expresada por el "número de Chézy", c ($m^{1/2}/s$) y la viscosidad de remolino "Eddy viscosity", ε .

Además, se incluye también como dato de entrada en el modelo, el intervalo de tiempo (Δt), el cual debe cumplir la relación de estabilidad de Courant.

MODELO DIGITAL DEL TERRENO

Para la constitución del modelo digital del terreno necesario para llevar a cabo la propagación del oleaje desde aguas indefinidas hasta la costa, se superpone mediante el módulo de modelado del terreno del SMC la información batimétrica y cartográfica disponible de la zona de actuación, previo estudio de su compatibilidad y homogeneidad en cotas (sistema de referencia altimétrico) y coordenadas (sistema de referencia planimétrico y proyección).

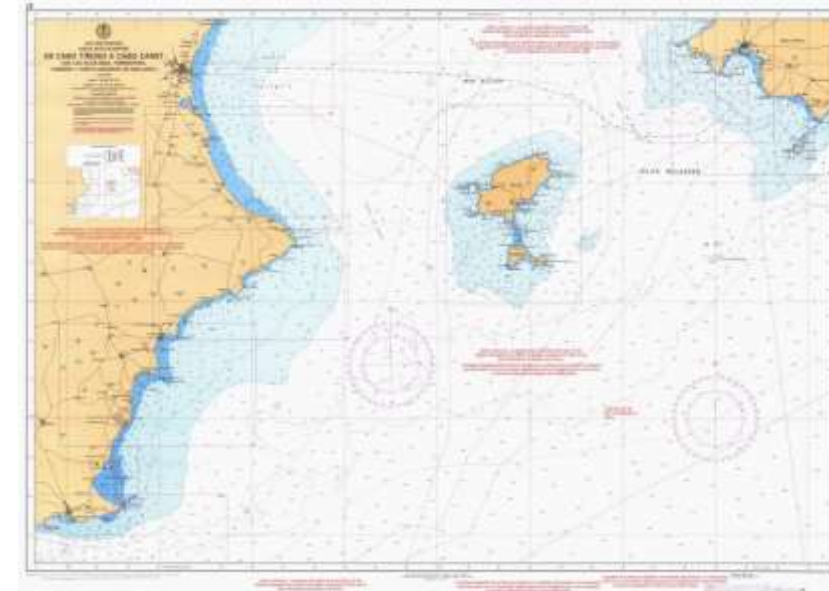
A continuación, se exponen las batimetrías empleadas a tal fin, de la más general a la más detallada.

Carta Náutica nº 48 del Instituto Hidrográfico de la Marina. De cabo de la Nao a Barcelona con las Islas Baleares. Posiciones referidas al Sistema Geodésico Mundial WGS-84. Proyección Mercator. Sondas y altitudes en metros, referidas las primeras a la mayor bajamar y las segundas al nivel medio del mar. Escala 1:425.000. (El levantamiento de la zona objeto de estudio fue realizado en el año 2002).



Carta Náutica nº48 del Instituto Hidrográfico de la Marina.

Carta Náutica nº47 del Instituto Hidrográfico de la Marina. De Cabo Tiñoso a Cabo Canet con las Islas Ibiza, Formentera, Cabrera y Costa Sudoeste de Mallorca. Proyección de Mercator (UTM, huso 30), Datum Europeo. Sondas y altitudes en metros, referidas las primeras a la mayor bajamar y las segundas al nivel medio del mar. Escala 1:350.000.



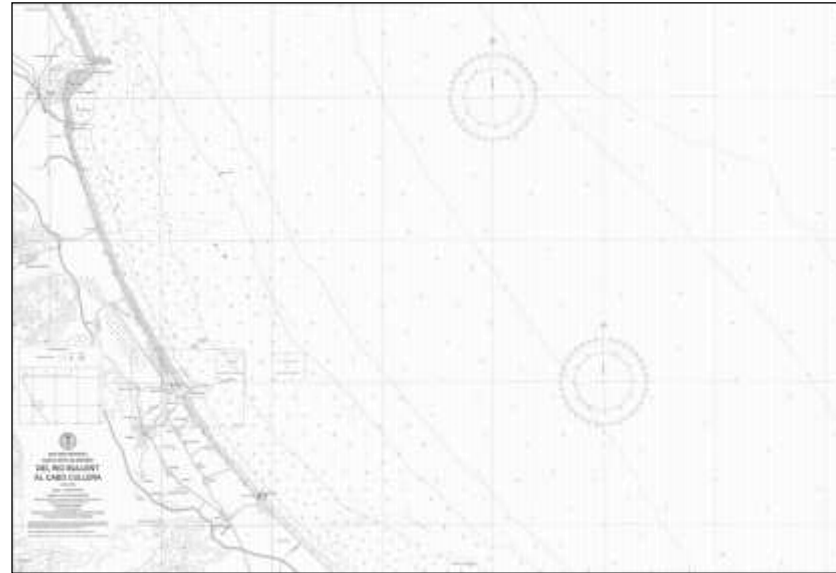
Carta Náutica nº47 del Instituto Hidrográfico de la Marina.

Carta Náutica 476 del Instituto Hidrográfico de la Marina. Del Cabo Cullera al Puerto de Valencia. Posiciones referidas al Sistema geodésico Mundial WGS-84. Proyección Mercator. Sondas y altitudes en metros, referidas las primeras a la mayor bajamar y las segundas al nivel medio del mar. Escala 1:50.000. Levantamientos realizados durante los años 2004-2005.



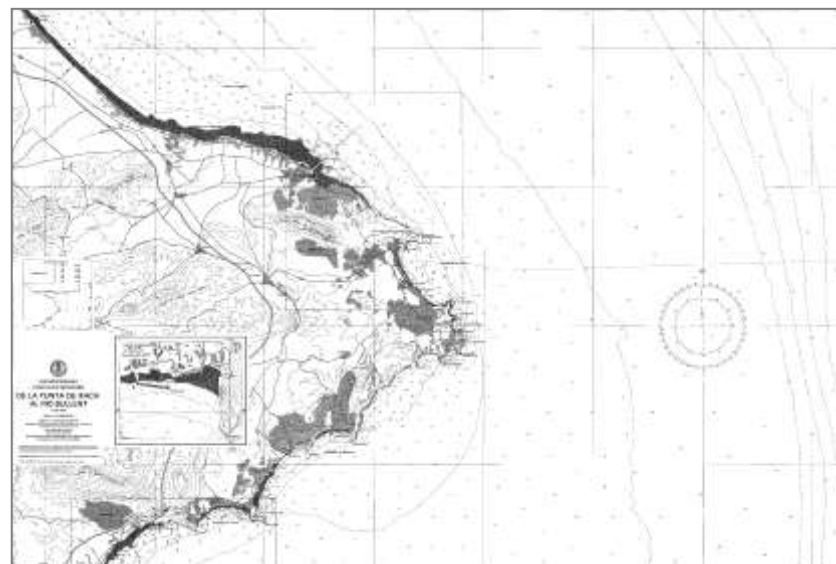
Carta Náutica 476 del Instituto Hidrográfico de la Marina.

Carta Náutica 475 del Instituto Hidrográfico de la Marina. Del Río Bullent al Cabo Cullera. Cádiz 1998. Datum Europeo (Postdam), Proyección Mercator. Sondas y altitudes en metros, referidas las primeras a la mayor bajamar y las segundas al nivel medio del mar. Escala 1:50.000. (El levantamiento de la zona objeto de estudio fue realizado en el año 1997).



Carta Náutica nº 476 del Instituto Hidrográfico de la Marina.

Carta Náutica 474 del Instituto Hidrográfico de la Marina. De la Punta de Ifach al Río Bullent. Cádiz 1999. Datum Europeo (Postdam), Proyección Mercator. Sondas y altitudes en metros, referidas las primeras a la mayor bajamar y las segundas al nivel medio del mar. Escala 1:50.000.



Carta Náutica nº 475 del Instituto Hidrográfico de la Marina.

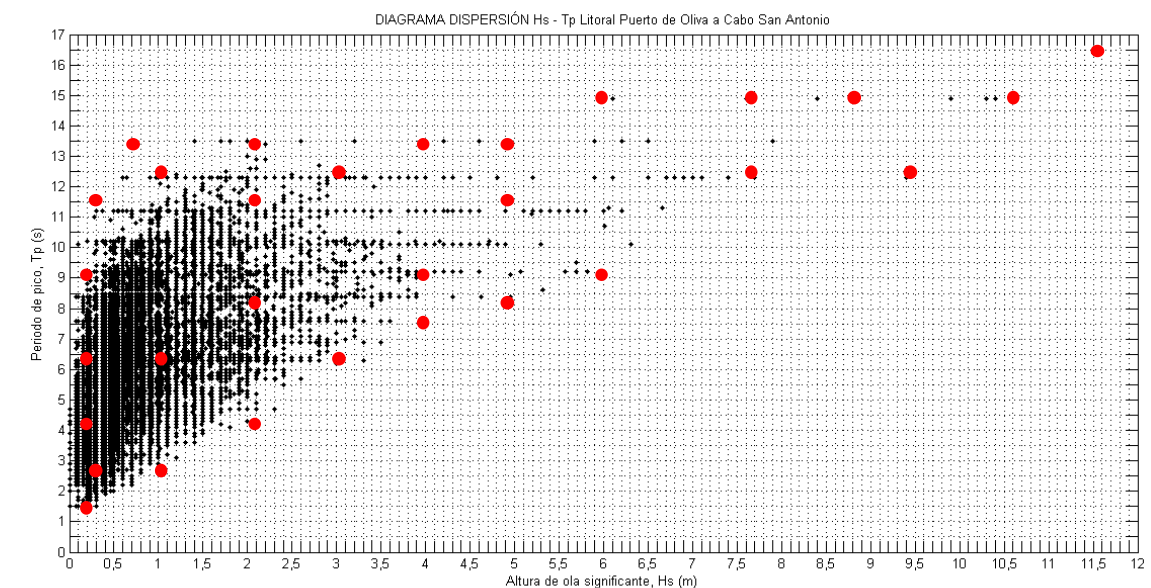
Planos de topobatimetría en formatos GIS y AutoCAD de la zona de actuación obtenidos en el “Estudio ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia”, realizado en 2006-2007 para la

Dirección General de Costas por las empresas HDTMA e Iberinsa. Dichos trabajos batimétricos, junto con la restitución del vuelo y la topografía básica, han permitido elaborar y editar una topografía y batimetría en continuo de la franja costera y los fondos marinos, hasta una profundidad de la -40 m.

OLEAJE DE DISEÑO

Para el estudio del oleaje en la costa, se llevará a cabo la reconstrucción del clima marítimo en la misma mediante la Técnica del Hipercono, desarrollada por el *Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas (GIOC)* de la Universidad de Cantabria en 2004, que recibe este nombre por sus cuatro parámetros de actuación: altura de ola (H_s), periodo (T_p), dirección y nivel del mar. Esta técnica se basa en el empleo de los coeficientes de asomeramiento y refracción resultantes de la propagación del total de casos a escoger que resulten representativos de la serie SIMAR-WANA en aguas profundas, para, mediante interpolación, obtener esta serie propagada en puntos objetivo de profundidad reducida frente al borde litoral entre el Puerto de Oliva y el Cabo San Antonio objeto de estudio.

Para la selección de estos casos de oleaje a propagar, se representa el diagrama de dispersión altura de ola significativa - periodo de pico de la serie numérica calibrada (1958-2012) y sobre éste, se marcan los puntos de intersección H_s - T_p elegidos como los estados de mar característicos del oleaje en la zona de estudio, para cada una de las direcciones del oleaje susceptibles de incidir en ésta: NNE, NE, ENE, E y ESE (ver *Cap. 4.1 Clima Marítimo*).



H _s (m)	T _p (s)	H _s (m)	T _p (s)
0,2	1,5	3	12,5
0,2	4	4	7,5
0,2	6,5	4	9
0,2	9	4	13,5
0,3	2,5	4,9	8,5
0,3	11,5	4,9	11,5
0,7	13,5	4,9	13,5
1	2,5	6	9
1	6,5	6	15
1	12,5	7,7	12,5
2	4	7,7	15
2	8,5	8,8	15
2	11,5	9,5	12,5
2	13,5	10,6	15
3	6,5	11,5	16,5

Casos de altura de ola y periodos a propagar en cada una de las direcciones, NNE, NE, ENE, E, y ESE, y para cada uno de los tramos de la costa.

4 RECONSTRUCCIÓN DEL CLIMA MARÍTIMO EN LA COSTA METODOLOGÍA

Para el análisis del oleaje en la propia zona de estudio se escogen, en primer lugar, doce nodos de control en profundidades reducidas emplazados en áreas de interés frente a la costa analizada, donde se obtendrán los resultados de los oleajes propagados.

En la siguiente tabla se presentan los puntos de control escogidos para la reconstrucción del clima marítimo y el posterior cálculo de la dirección del flujo medio de energía.

Punto	x	y	z	Zona litoral
4	758510.134	4307814.01	-5	“De la Desembocadura del Río Racons al 1 ^{er} espigón de la Playa de Les Deveses (Denia)”
5	760959.222	4306935.26	-5	“Del 1 ^{er} espigón de la Playa de Les Deveses (Denia) a la Desembocadura del Río Girona”

Coordenadas de los puntos de reconstrucción del clima

Como ejemplo de propagación, se muestran los resultados de vectores de oleaje e isóneas de altura de ola en la malla de detalle de 4 casos representativos del régimen medio del oleaje reinante, dirección NE, uno por cada tramo de propagación, ver Figuras de la 15 a la 18.

En la siguiente tabla se presentan los datos de altura de ola, periodo y dirección de los casos representados gráficamente.

Familia de mallas	CASOS	H _s (m)	T _p (s)	Dirección
1	1	6,5	NE	
2	1	6,5	NE	
3	1	6,5	NE	
4	1	6,5	NE	

Casos de oleajes propagados representados gráficamente.

RÉGIMEN MEDIO RÉGIMEN MEDIO ESCALAR

La distribución que presenta un mejor ajuste a los datos de altura de ola significativa es la distribución Gumbel de máximos.

$$y = F(x) = \exp \left[-\exp \left(\frac{-(x - \lambda)}{\delta} \right) \right]; -\infty < x < \infty$$

Donde:

λ es el parámetro de localización (es la moda de la distribución)

δ es el parámetro de escala (es proporcional a la desviación típica de la distribución, $\sigma^2 = \pi^2 \delta^2 / 6$)

Y a los datos de periodo de pico, la distribución Weibull de mínimos.

$$y = F(x) = 1 - \exp[-((x - \lambda)/\delta)^\beta]; -\infty < x \leq \lambda$$

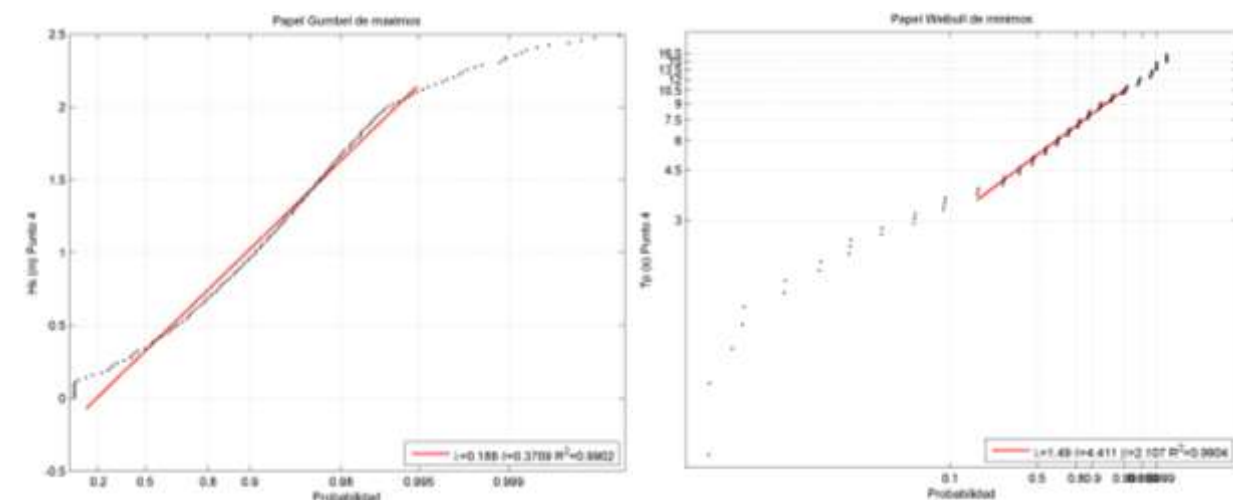
donde:

λ es el parámetro de localización (es el menor valor posible de la variable aleatoria x)

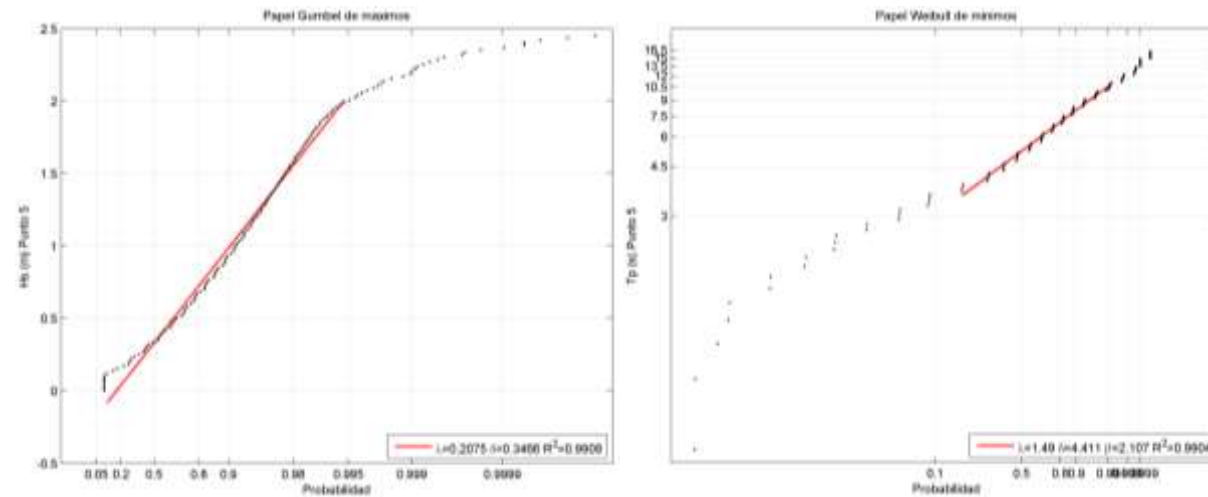
δ es el parámetro de escala

β es el parámetro de forma

Se ha obtenido el ajuste del régimen medio en cada uno de los doce puntos de control ubicados en el litoral objeto de estudio, mostrándose a continuación, los gráficos de ajuste de los datos de H_s y T_p a las distribuciones Gumbel de máximos y Weibull de mínimos, respectivamente.



Regímenes medios de H_s (izq.) y T_p (dcha.) en el nodo 4.



Regímenes medios de H_s (izq.) y T_p (dcha.) en el nodo 5.

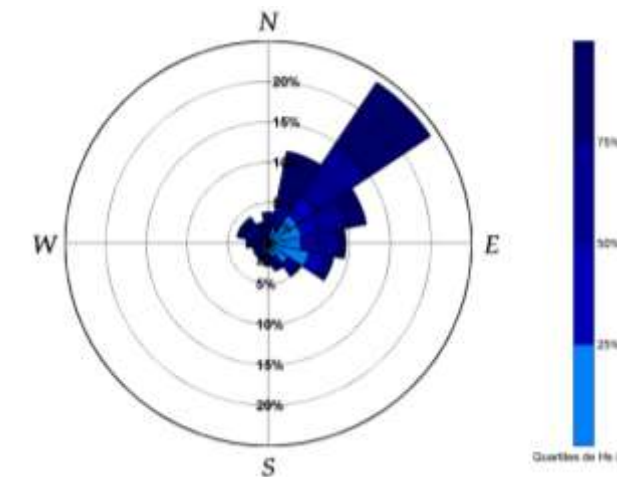
NODO	RÉGIMEN MEDIO				
	$H_{s50\%}$ (m)	$T_{p50\%}$ (s)	$H_{s75\%}$ (m)	$T_{p75\%}$ (s)	Porcentaje de Calmas
4	0,32	5,2	0,65	6,64	9%
5	0,33	5,2	0,64	6,64	9%

Valores de H_s y T_p obtenidos del régimen medio

Los oleajes medios son muy similares para la mayoría de los puntos analizados, con alturas de ola entre 0,17 y 0,43 m a una profundidad de 5 m el 50% del tiempo. Las mayores alturas de ola observadas en el nodo 9 son consecuencia de las irregularidades presentadas por la batimetría en esa zona, donde la profundidad en sus cercanías es mayor.

ANÁLISIS DIRECCIONAL

La representación de las rosas de oleaje, permite analizar la variación direccional de los oleajes que llegan a la costa objeto de estudio tras su propagación desde aguas profundas (0), así como la variabilidad en función de la zona de la costa en la que se ubican.



Rosa de oleaje en aguas profundas. Altura de ola significativa (H_s) de la serie SIMAR&WANA (1958-2012) unificada.

El cambio de orientación de la costa experimentado a partir de la provincia de Alicante, junto con la existencia de un fondo rocoso claramente irregular, conlleva una mayor exposición del frente litoral a los oleajes del NNE, dirección que empieza a cobrar importancia en la rosa del nodo 4, aumentando su intensidad, y pasa a constituir el sector reinante y dominante en el nodo 5.

De los oleajes anteriormente citados, se calculan y presentan en las siguientes tablas las alturas de ola significativa que son excedidas 12 horas al año (H_{s12}) con su periodo asociado (T_{p12}).

Dirección	NODO 4		NODO 5	
	H_{s12}	T_{p12}	H_{s12}	T_{p12}
NNE	2,09	11,2	2,31	12,30
NE	2,41	12,30	1,83	10,10
ENE	1,34	9,20	0,82	9,20
E	0,49	9,20	0,51	10,20
ESE	-	-	-	-

H_{s12} (m) y T_{p12} (s) para cada dirección de oleaje y nodo analizados.

RÉGIMEN EXTREMAL

RÉGIMEN EXTREMAL ESCALAR

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

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

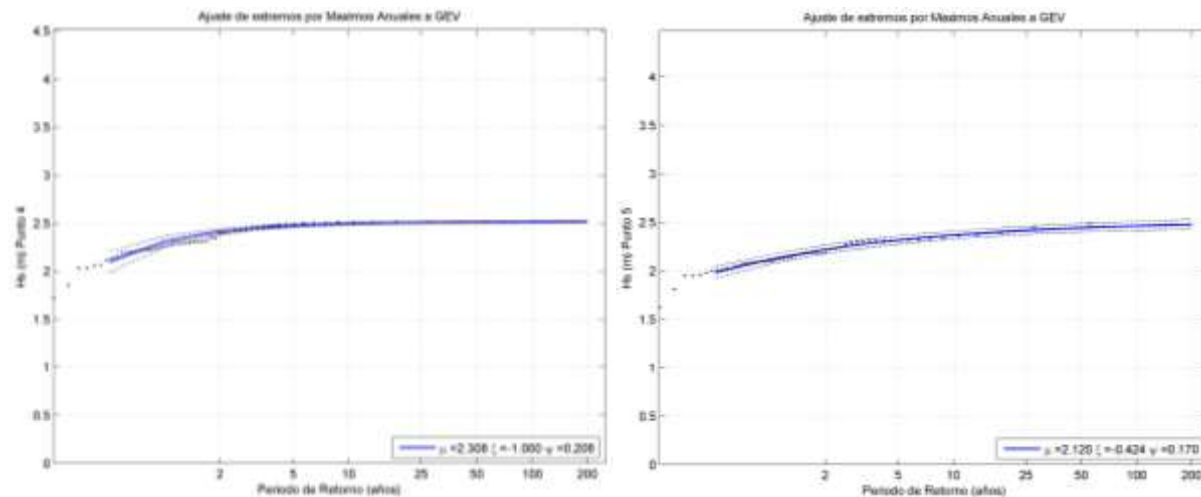
Donde:

μ es el parámetro de localización

ψ es el parámetro de escala

ξ es el parámetro de forma

En las siguientes gráficas se presentan los ajustes a esta función de los valores extremos de la serie SIMAR&WANA interpolada en los nodos de estudio a lo largo del borde litoral.



Ajuste de extremos de Hs mediante la función de distribución GEV para los nodos 4 (izq.) y 5 (dcha.).

Dados estos ajustes de los datos extremos, las alturas de ola de diseño en cada uno de los nodos para los diferentes periodos de retorno contemplados, 68, 143 y 238 años, son:

NODOS	RÉGIMEN EXTREMAL ESCALAR ($T_R = 68$ años)			
	Localización (μ)	Escala (Ψ)	Forma (ξ)	Hs (m)
4	2,308	0,208	-1	2,51
5	2,12	0,17	-0,424	2,45

Alturas de ola escalares en la costa asociadas a un T_R de 68 años.

NODOS	RÉGIMEN EXTREMAL ESCALAR ($T_R = 143$ años)			
	Localización (μ)	Escala (Ψ)	Forma (ξ)	Hs (m)
4	2,308	0,208	-1	2,51
5	2,12	0,17	-0,424	2,47

Alturas de ola escalares en la costa asociadas a un T_R de 143 años.

NODOS	RÉGIMEN EXTREMAL ESCALAR ($T_R = 238$ años)			
	Localización (μ)	Escala (Ψ)	Forma (ξ)	Hs (m)
4	2,308	0,208	-1	2,52
5	2,12	0,17	-0,424	2,48

Alturas de ola escalares en la costa asociadas a un T_R de 238 años.

RÉGIMEN EXTREMAL DIRECCIONAL

Discretizando la serie SIMAR&WANA interpolada en cada uno de los nodos a lo largo del borde litoral en estudio, en función de los diferentes sectores direccionales de procedencia del oleaje desde aguas profundas (NNE, NE, ENE, E y ESE), y ajustando los máximos anuales de cada uno de estos sectores a la función de distribución GEV, se obtienen, a partir de los parámetros de ajuste, las alturas de ola de diseño, por nodo y dirección, asociadas a los periodos de retorno de diseño de 68, 143 y 238 años. Los resultados obtenidos se presentan en las tablas siguientes (ver Tablas de la 10 a la 46), adjuntándose a modo de anexo (Anexo 1) las gráficas de Régimen Extremal mediante distribución GEV por cada nodo y dirección.

Periodo de Retorno (T_R) de 68 años

NODO 4 ("RÍO RACONS - 1er ESPIGÓN PLAYA DE LES DEVESES (DENIA)")				
Direcciones	Localización (μ)	Escala (Ψ)	Forma (ξ)	H _s (m)
NNE	1,979	0,306	-0,544	2,48
NE	2,292	0,224	-1	2,51
ENE	1,341	0,296	-0,13	2,30
E	0,871	0,269	-0,061	1,87
ESE	0,443	0,092	0,121	0,95

Alturas de ola en la costa asociadas a un T_R de 68 años por dirección de procedencia del oleaje. Nodo 4.

NODO 5 ("1er ESPIGÓN PLAYA DE LES DEVESES (DENIA) - RÍO GIRONA")				
Direcciones	Localización (μ)	Escala (Ψ)	Forma (ξ)	H _s (m)
NNE	1,891	0,28	-0,584	2,33
NE	2,102	0,174	-0,408	2,45
ENE	1,377	0,312	-0,158	2,34
E	0,937	0,286	0,002	2,15
ESE	0,464	0,108	0,241	1,25

Alturas de ola en la costa asociadas a un T_R de 68 años por dirección de procedencia del oleaje. Nodo 5.

Periodo de Retorno (T_R) de 143 años

NODO 4 ("RÍO RACONS - 1er ESPIGÓN PLAYA DE LES DEVESES (DENIA)")				
Direcciones	Localización (μ)	Escala (Ψ)	Forma (ξ)	H _s (m)
NNE	1,979	0,306	-0,544	2,50
NE	2,292	0,224	-1	2,51
ENE	1,341	0,296	-0,13	2,42

E	0,871	0,269	-0,061	2,02
ESE	0,443	0,092	0,121	1,07

Alturas de ola en la costa asociadas a un T_R de 143 años por dirección de procedencia del oleaje. Nodo4.

NODO 5 ("1er ESPIGÓN PLAYA DE LES DEVESES (DENIA) - RÍO GIRONA")				
Direcciones	Localización (μ)	Escala (Ψ)	Forma (ξ)	H _s (m)
NNE	1,891	0,28	-0,584	2,34
NE	2,102	0,174	-0,408	2,47
ENE	1,377	0,312	-0,158	2,45
E	0,937	0,286	0,002	2,36
ESE	0,464	0,108	0,241	1,50

Alturas de ola en la costa asociadas a un T_R de 143 años por dirección de procedencia del oleaje. Nodo5.

Periodo de Retorno (T_R) de 238 años

NODO 4 ("RÍO RACONS - 1er ESPIGÓN PLAYA DE LES DEVESES (DENIA)")				
Direcciones	Localización (μ)	Escala (Ψ)	Forma (ξ)	H _s (m)
NNE	1,979	0,306	-0,544	2,51
NE	2,292	0,224	-1	2,52
ENE	1,341	0,296	-0,13	2,50
E	0,871	0,269	-0,061	2,12
ESE	0,443	0,092	0,121	1,16

Alturas de ola en la costa asociadas a un T_R de 238 años por dirección de procedencia del oleaje. Nodo4.

NODO 5 ("1er ESPIGÓN PLAYA DE LES DEVESES (DENIA) - RÍO GIRONA")				
Direcciones	Localización (μ)	Escala (Ψ)	Forma (ξ)	H _s (m)
NNE	1,891	0,28	-0,584	2,35
NE	2,102	0,174	-0,408	2,48
ENE	1,377	0,312	-0,158	2,52
E	0,937	0,286	0,002	2,51
ESE	0,464	0,108	0,241	1,69

Alturas de ola en la costa asociadas a un T_R de 238 años por dirección de procedencia del oleaje. Nodo5.

Anejo nº 9. Dinámica litoral

ANEJO Nº 9: DINÁMICA LITORAL

ÍNDICE

1.	OBJETO	2
2.	INTRODUCCIÓN.	3
3	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA COSTA	4
4	FLUJO MEDIO DE ENERGÍA	5
	4.1 FME EN LA BATIMÉTRICA DE -5M	5
	4.2 APROXIMACIÓN A LA POSICIÓN DE EQUILIBRIO ESTÁTICO DE LA COSTA	7
	4.3 CONCLUSIONES DE LAS CONDICIONES DE EQUILIBRIO	8
5	SIMULACIÓN DE CORRIENTES	8
6	ESTIMACIÓN DE LA PROFUNDIDAD DE CIERRE	9
	6.1 ESTIMACIÓN MEDIANTE FORMULACIÓN TEÓRICA	9
	6.2 ESTIMACIÓN EMPÍRICA	9
	6.2.1 METODOLOGÍA DE VARIACIÓN DE H	10
7	TRANSPORTE MEDIANTE EL ESTUDIO DE EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA (ELC)	10
	7.1 METODOLOGÍA	10
	7.2 ENTRADAS Y SALIDAS DEL SISTEMA	11
	7.2.1 MATERIAL TRANSPORTADO DESDE LA COSTA DE GANDÍA	11
	7.2.2 APORTES DE ORIGEN FLUVIAL	11
	7.2.3 APORTES DE ORIGEN ANTRÓPICO	11
	7.2.4 VOLUMEN PROCEDENTE DE EROSIÓN DUNAR	12
	7.3 MODELO DE TRANSPORTE	13
	7.3.1 LIMITACIONES DEL MODELO DE TRANSPORTE	14
	7.3.2 RESULTADOS DEL MODELO DE TRANSPORTE	14
	7.4 VARIABILIDAD TEMPORAL DE LAS TASAS MEDIAS DE TRANSPORTE	20
8	CONCLUSIONES	21

ANEJO Nº 9: DINÁMICA LITORAL

1. OBJETO

Dentro de los trabajos del contrato para la redacción del "PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DE LES DEVESES. T.M. DÉNIA (ALICANTE)", se incluye como parte de la *Fase 1 "Trabajos previos: estudios iniciales de información, documentación y toma de datos"* el análisis de la información disponible y que ha sido puesta a disposición del equipo redactor desde el Servicio Provincial de Costas en Alicante; en concreto, en el presente anejo se relacionan los datos correspondientes a "Dinámica litoral" del ámbito de actuación (Playa de Les Deveses) extraídos del DOCUMENTO DE INICIO Y ESTUDIO DE SOLUCIONES DE LA ACTUACIÓN DE "RECUPERACIÓN DEL TRAMO DE COSTA ENTRE LOS PUERTOS DE OLIVA Y DENIA (PROVINCIAS DE ALICANTE Y VALENCIA)", redactado por Iberport Consulting en el año 2013.

2. INTRODUCCIÓN.

Los cambios morfológicos sufridos por un tramo de costa son el resultado integrado de la acción de diferentes agentes dinámicos actuando sobre un tramo de costa sujeto a determinadas condiciones de contorno. Estas condiciones de contorno pueden ser de tipo natural (geomorfología, litología, hidrología, morfología de los fondos...) o antrópico, como la existencia de barreras parciales o totales a lo largo de la costa o rigidizaciones de la línea de orilla.

De entre todos los agentes, se considera la combinación oleaje-corrientes-nivel de marea por su importancia en la acción modeladora del litoral. La interacción de estos agentes y los aspectos geomorfológicos, litológicos, hidrológicos, sedimentarios y antrópicos, se traduce en una respuesta morfológica de la costa.

En el frente litoral de estudio (Playa de Les Deveses), la diferente orientación de la línea de costa y las diferencias en las características geomorfológicas, hidrológicas, de naturaleza y morfología de sus fondos, han determinado históricamente un comportamiento morfodinámico diferenciado respecto de otras playas del entorno.

El estudio de la dinámica litoral en este tramo de costa comienza con el análisis de las condiciones de equilibrio de la línea de orilla a través de la determinación del flujo medio de energía, como representativo del oleaje que alcanza la costa en el año medio. Su estimación en diferentes puntos a lo largo de la línea de costa permitirá conocer la dirección del movimiento longitudinal neto del sedimento en el año medio, así como valorar la mayor o menor potencialidad de transporte longitudinal en estas zonas.

Partiendo de las variaciones registradas en la orilla en el estudio de evolución histórica de la línea de costa, en la segunda parte del capítulo se calcula la tasa de transporte litoral, evaluado éste espacialmente cada 600 m de costa mediante balance neto de sedimentos y temporalmente en el periodo comprendido entre los años 1956 y 2012.

3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA COSTA

El comportamiento morfodinámico de la costa de Denia ha sido mucho más complejo. El entendimiento de su configuración actual pasa por el estudio de los aspectos geomorfológicos, hidrológicos y de la naturaleza de los fondos sumergidos.



Figura 1. Imagen satélite de la morfología actual de la costa de Denia

Como principal condición de contorno de su evolución histórica hasta alcanzar su posición actual se encuentran diversos promontorios de origen deltaico asociados a aportes fluviales de carácter torrencial. La acumulación de sedimentos continentales que descienden desde los relieves a través de los cursos fluviales ha provocado la formación de conos aluviales y el avance de la línea de orilla, mostrando un predominio de la dinámica fluvial frente a la marina. Este es el caso de La Punta de los Molinos, la Punta de l'Estanyó, la Punta de la Almadraba y la punta deltaica ya muy difuminada frente al camping de Les Basetes y el barranco del Regacho.

Estos procesos deltaicos han determinado discontinuidades en la costa y la posición avanzada de la línea de orilla en ciertos puntos. Actualmente, el delta que presenta mayor actividad es el del río Girona, que según introduce en la dinámica litoral un volumen medio de sedimentos (gravas y cantos) por avenida cercano a 10.000 m³

Otro factor importante en la morfodinámica de este tramo es la presencia de fondos compuestos por materiales pleistocenos fosilizados localizados a poca profundidad que servirían de apoyo del pie del perfil sumergido constituyendo, a su vez, una fuente de sedimentos a la costa por su continua erosión.

Históricamente, la costa de Denia ha manifestado una tendencia regresiva marcada a pesar de que ha sido objeto de multitud de aportaciones y actuaciones costeras.

La dinámica sedimentaria presenta sentido SE-NW a lo largo de toda la costa, pudiendo encontrar de forma excepcional movimiento sentido NW-SE en el primer tramo inmediatamente aguas debajo del río Racons.

Los oleajes procedentes del NNE y N son capaces de inducir un transporte longitudinal hacia el NW. Sin embargo, la baja frecuencia con que se presentan hace que se consideren irrelevantes en el estudio.

4 FLUJO MEDIO DE ENERGÍA

La cuantificación del flujo medio de energía, en adelante FME, tiene un doble interés; por un lado permite obtener la forma en planta teórica de equilibrio estático a largo plazo de la costa bajo las condiciones hidrodinámicas reinantes y, por otro, posibilita la estimación de la capacidad de transporte potencial del oleaje.

Como primera aproximación a las condiciones de equilibrio de cada uno de los tramos de costa se lleva a cabo el cálculo del FME en los nodos de control localizados en la batimetría de -5 m en los que se ha obtenido de forma previa la reconstrucción del clima marítimo. Posteriormente, el cálculo se realiza en una serie de puntos de control establecidos a lo largo de la costa, a la profundidad de -2 m, suficientemente próximos entre sí, como para poder establecer pequeños tramos de dirección perpendicular a la dirección del vector flujo medio en los citados puntos. La mayor o menor oblicuidad de estas ortogonales respecto a la orientación de la línea de orilla frente al nodo de control permitirá identificar equilibrios o desequilibrios en las condiciones actuales de la línea de costa.

4.1 FME EN LA BATIMÉTRICA DE -5M

Se cuenta con un total de 12 puntos de control frente al litoral de estudio a 5 m de profundidad. Los nodos se han distribuido a lo largo de la costa teniendo en cuenta las discontinuidades existentes en la línea de orilla, cambios de orientación y variaciones del fondo que puedan inducir cambios en la dirección del flujo medio de energía (Tabla 1).

NODO	x	y	z	Límites Tramo	
1	753445.583	4312319.04	-5	Puerto Oliva	Río Vedat
2	755178.867	4310695.76	-5	Río Vedat	Río Racons
3	756903.665	4309199.04	-5		
4	758510.134	4307814.01	-5	Río Racons	1er espigón Les Deveses
5	760959.222	4306935.26	-5	1er espigón Les Deveses	Río Girona
6	763026.564	4306411.27	-5	Río Girona	Punta dels Molins
7	764122.606	4306471.31	-5		
8	767037.564	4306204.92	-5	Punta dels Molins	Puerto de Denia
9	769440.234	4305674.5	-5		
10	771633.701	4303826.44	-5	Puerto de Denia	Espigón sur Marineta
11	773978.338	4302722.62	-5	Espigón sur Marineta	Cabo San Antonio
12	776763.841	4300736.29	-5		

Tabla 1. Coordenadas UTM de los nodos de control

Para la determinación del FME, representativo del oleaje dominante que modelará la costa se interpola la serie de oleaje SIMAR&WANA (1958-2012) desde aguas profundas a los doce puntos de control, aplicando para ello los coeficientes de transformación del oleaje obtenidos de las propagaciones previamente realizadas mediante la metodología del HIPERCUBO, y realizando la composición vectorial del oleaje generado en los citados puntos, considerando la probabilidad de presentación asociada a cada uno de estos

oleajes.

Como resultado del cálculo se obtienen las direcciones reflejadas en la Tabla 2, donde se incluye, además, la orientación de la ortogonal a la alineación media de la costa en la ubicación de cada nodo y el ángulo relativo entre ésta y la dirección del FME. El ángulo de 0° indicaría una situación de equilibrio estático en la que el transporte sería nulo.

La mayor o menor oblicuidad con que el vector oleaje medio alcanza la costa proporciona información acerca de la magnitud del transporte longitudinal potencial y, por tanto, de cómo evolucionará la línea de orilla en situación de largo plazo.

NODO	z	Límites Tramo		FME (°)	Orientación tramo de costa (°)	Ángulo relativo FME-ortogonal a la costa (°)
1	-5	Puerto Oliva	Río Vedat	N45.3E	N44.4E	0.9
2	-5	Río Vedat	Río Racons	N43.5E	N42.1E	1.4
3	-5			N43.9E	N40.2E	3.7
4	-5	Río Racons	1er espigón Les Deveses	N42.6E	N37.7E	4.9
5	-5	1er espigón Les Deveses	Río Girona	N32.6E	N16.7E	15.9
6	-5	Río Girona	Punta dels Molins	N32.6E	N23.9E	17.0
7	-5			N27.2E	N17W	44.2
8	-5	Punta dels Molins	Puerto de Denia	N31.8E	N17.3E	14.5
9	-5			N29.9E	N38.9E	9.0
10	-5	Puerto de Denia	Espigón sur Marineta	N42.7E	N25.5E	17.2
11	-5	Espigón sur Marineta	Cabo San Antonio	N47.1E	N37.8E	9.3
12	-5			N42.3E	N23.9E	18.4

Tabla 2. Dirección FME en los nodos de control, orientación de la costa y ángulo relativo entre ambos

A continuación se presentan los resultados gráficos del vector FME a lo largo de la costa y la interpretación de los mismos.



Figura 2. Dirección del FME en los Nodos 1 a 4 (en rojo) y ortogonal a la orientación de la costa (en verde).

En la costa de Oliva el FME incide en dirección prácticamente ortogonal a la línea de orilla. Esto indica una tendencia de la costa al equilibrio y una baja capacidad de transporte en sentido longitudinal. Teniendo en cuenta que el posible error implícito en la metodología de estimación de la dirección del vector oleaje medio es de ± 2 grados, el sentido de movimiento del sedimento en los dos primeros nodos (desde el puerto de Oliva hasta pasada la desembocadura del río Vedat) no está claramente definido, pudiendo ser NW-SE o bien SE-NW en función de la dirección de los oleajes que alcancen la costa en un año determinado. Al sur de la desembocadura del río Vedat el ángulo relativo entre el vector FME y la ortogonal a la costa aumenta progresivamente de un ángulo de 3,7 grados en el nodo 3 a un ángulo de 15,9 grados en el nodo 5, indicando que el movimiento del sedimento en este tramo se produce en sentido SE-NW. En el sector comprendido entre la punta de la Almadraba y la punta de Els Molins la costa presenta un comportamiento típico de bahías o playas encajadas donde se puede distinguir un tramo con curvatura en la zona sometida a la difracción del oleaje y un tramo que se orienta en la dirección del frente del oleaje medio.

La posición de las parábolas respecto a la dirección del FME indica que un transporte longitudinal de sedimentos SE-NW con un mayor desequilibrio en el nodo 7 (44,2 grados), entre la punta de L'Estanyó y la punta de Els Molins.

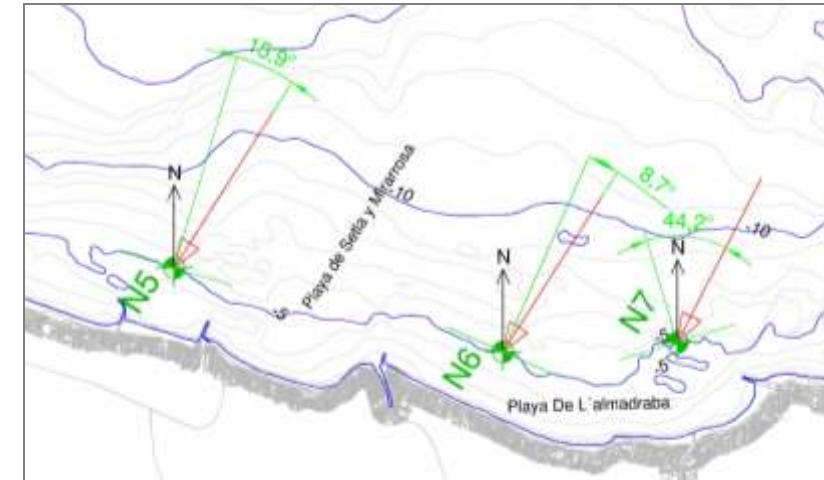


Figura 3. Dirección del FME en los Nodos 5 a 7 (en rojo) y ortogonal a la orientación de la costa (en verde).

En el tramo de costa limitado por la punta de Els Molins y el puerto de Denia los resultados reflejan que el sentido del movimiento se produce dirección SE-NW, con ángulos de incidencia del oleaje medio comprendidos entre 9 y 14,5 grados, a excepción del nodo 9 en que el sentido se invierte ligeramente hacia el puerto, en respuesta a la configuración local de la batimetría en esa zona.

Al sur del puerto de Denia, en la playa de la Marineta Casiana, la forma en planta de la playa, sometida a la difracción del oleaje en su extremo meridional, indica que el movimiento longitudinal se produce sentido SE-NW. El ángulo que forma el frente del oleaje medio con la alineación de la costa fuera de la zona de difracción es de 17,2 grados.

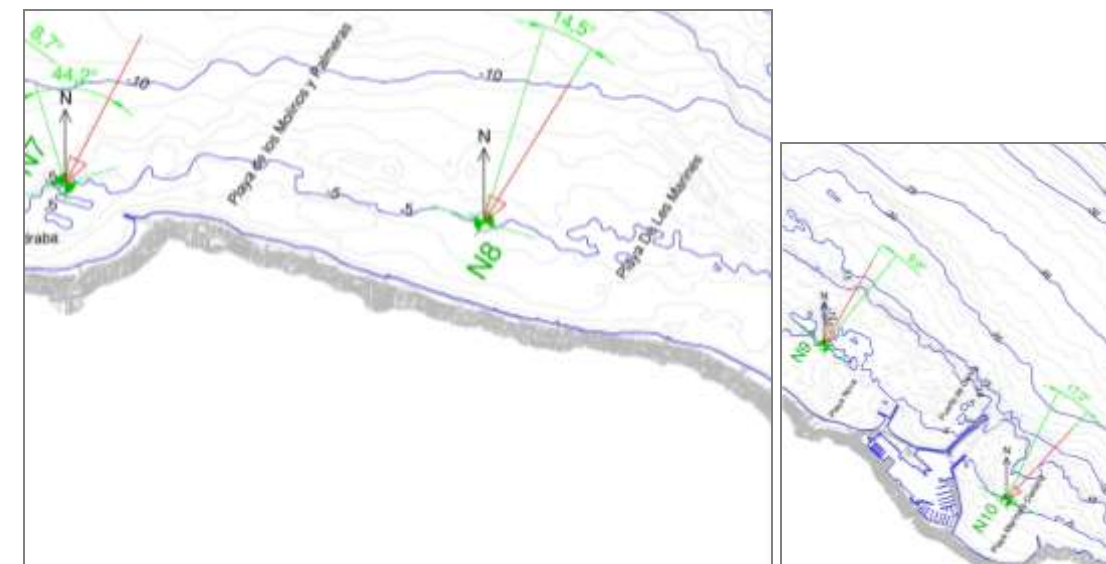


Figura 4. Dirección del FME en los Nodos 8 a 10 (en rojo) y ortogonal a la orientación de la costa (en verde).

La costa acantilada de Les Rotes y el cabo de San Antonio también manifiesta una potencialidad de transporte elevada en dirección NW. En este tramo, el material que puede movilizarse será el que se erosione de los acantilados y plataformas de abrasión. En cualquier caso, por su condición natural de sumidero, el sedimento que pueda erosionar acantilados y plataformas y circular en esta zona no accede a la unidad dinámica puerto de Denia- puerto de Oliva.

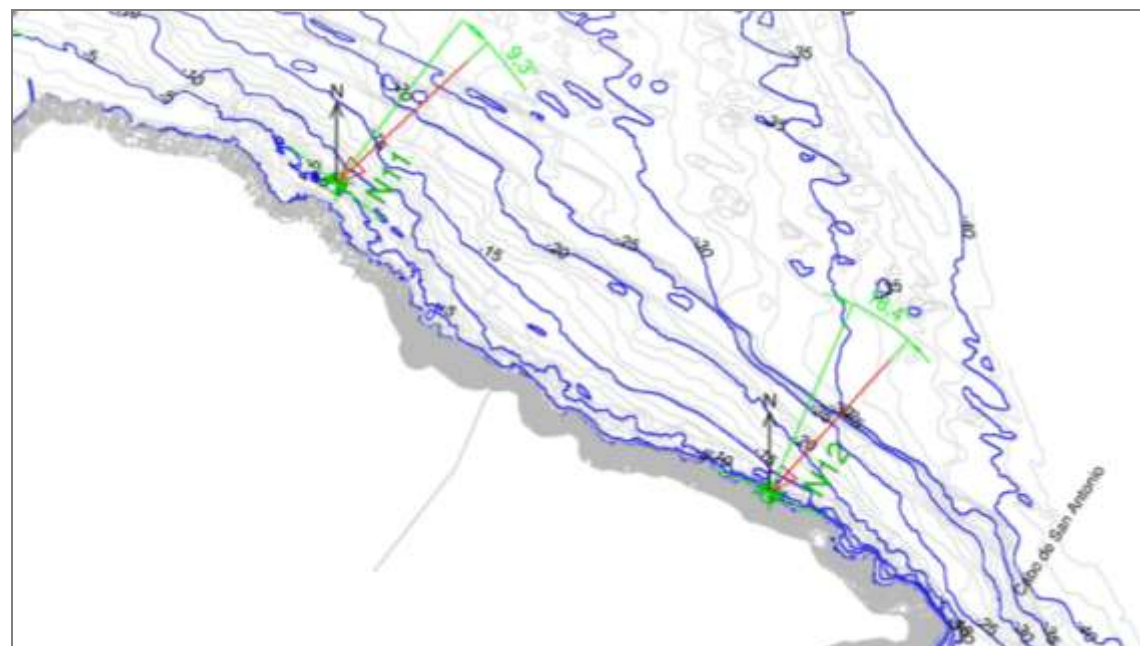


Figura 5. Dirección del FME en los Nodos 11 a 12 (en rojo) y ortogonal a la orientación de la costa (en verde).

A modo resumen, en el frente de costa comprendido entre los puertos de Oliva y Denia, los tramos en los que se ha registrado una mayor oblicuidad del frente del oleaje respecto a su orientación y, por tanto, están asociados a una mayor potencialidad de transporte son la playa de Setla y Mirarrosa en Sorts de Mar (nodo 5), el tramo limitado por la punta de L'Estanyó y la punta de Els Molins (nodo 7) y la costa de Les Marines-Blay Beach (nodo 8). En la playa de La Marineta la posición de la costa respecto la del oleaje reinante también manifiesta un importante desequilibrio estático.

En el tramo de costa de Oliva, por el contrario, el flujo medio de energía presenta una orientación muy próxima a la ortogonal a la línea de orilla, comprendida entre 0,9 y 1,4 grados en el primer tramo hasta el río Vedat, y 3,7 grados en la zona norte del río Racons, lo que indica una baja potencialidad de transporte y una tendencia al equilibrio.

4.2 APROXIMACIÓN A LA POSICIÓN DE EQUILIBRIO ESTÁTICO DE LA COSTA

En este apartado se realiza una aproximación a la posición teórica de equilibrio estático de la costa con el objetivo de detectar los tramos donde se producen mayores desequilibrios y, por tanto, están asociados a zonas de erosión/acumulación de sedimentos.

Para ello, se han ubicado un total de 241 puntos distribuidos a lo largo del litoral de estudio a la profundidad de -2 m. Puesto que la costa de forma natural tiende a orientarse en la dirección del frente representado por

flujo medio de energía del oleaje, la representación de las perpendiculares al vector FME en los distintos puntos y su posterior proyección hasta la costa permite obtener la forma en planta de equilibrio estático de la línea de orilla cada 100 m, que es la distancia entre los nodos de cálculo.

Como resultado de la aplicación de esta metodología es posible diferenciar, dentro de cada uno de los tramos de actuación, a una escala de mayor detalle que la que resulta del análisis anterior, las zonas que permanecen estables y las que presentan desequilibrios morfodinámicos locales.

Para facilitar la interpretación de los resultados y debido a la densidad de nodos de análisis, éstos se han agrupado en tramos, cuyos límites están determinados por discontinuidades de la línea de costa o por variaciones en su orientación. En la costa acantilada de Les Rotes carece de sentido la aplicación de esta metodología por lo que el análisis finaliza en la playa de la Marineta.

En la Tabla 3 se muestra el valor medio del FME en cada uno de los tramos de análisis como valor más representativo de la dirección media del oleaje en el año medio y el ángulo relativo entre esta dirección y la OLC.

De forma cualitativa, teniendo en cuenta que el error en la estimación de los vectores FME está acotado en ± 3 grados, se ha aplicado el siguiente criterio cualitativo: ángulos entre 0-3 grados \rightarrow Equilibrio o situación próxima al equilibrio; ángulos entre 3-6 grados \rightarrow Situación de ligero desequilibrio; ángulos entre 6-10 grados \rightarrow Situación de desequilibrio; ángulos mayores de 10 grados \rightarrow Situación de fuerte desequilibrio.

Límites del tramo	Rango de Nodos	Orientación media LC (OLC)	Valor medio del FME ₂	Ángulo relativo (OLC-FME ₂)	CONDICIÓN DE EQUILIBRIO
Pto. de Oliva-río Vedat	N1-N40	N43.3E	47.5	-1.2	EQUILIBRIO
río Vedat-río Racons	N41-N71	N41.2E	45.4	0.3	EQUILIBRIO
río Racons-1.7 km al sur	N72-N90	N37.7E	44.3	6.6	DESEQUILIBRIO
1.7 km al sur Río Racons-1er espigón	N91-N104	N23.9E	33.8	9.9	DESEQUILIBRIO
1er espigón-2do espigón	N105-N112	N19.9E	28.1	8.2	DESEQUILIBRIO
2do espigón-3er espigón	N113-N117	N16.7E	24.5	7.8	DESEQUILIBRIO
3er espigón-río Girona	N118-N129	N20.8E	24.5	3.7	LIGERO DESEQUILIBRIO
Río Girona -Punta L'Estanyó	N130-N145	N23.9E	28.9	5.0	LIGERO DESEQUILIBRIO
Punta L'Estanyó-Punta Els Molins	N146-N155	N17W	14.3	31.3	FUERTE DESEQUILIBRIO
Punta Els Molins-Barranco de L'Alter	N156-N175	N17.3E	25.8	8.5	DESEQUILIBRIO
Barranco de L'Alter-Barranco del Regatxo	N176-N197	N9.7E	27.0	17.3	FUERTE DESEQUILIBRIO
Barranco de El Regatxo-Pto. de Denia	N197-N230	N38.9E	40.2	1.3	EQUILIBRIO
playa Marineta Casiana	N231-N241	N25.5E	31.8	6.3	DESEQUILIBRIO

Tabla 3. Resumen de las condiciones de equilibrio de la costa de estudio

De la aplicación de esta metodología se puede concluir que desde el punto de vista del transporte longitudinal de sedimentos, la costa de Oliva se encuentra en una posición muy próxima al equilibrio estático; mientras que la costa de Denia presenta un comportamiento globalmente erosivo, más acentuado en los tramos al NW del espigón que pone fin a la playa de Les Deveses, entre la Punta de L'Estanyó y la Punta de Els Molins y en la playa Les Marines-Blay-Beach. La única excepción la constituye el último sector de costa, entre el barranco de El Regatxo y el puerto de Denia, que puede considerarse

morfodinámicamente estable.

A continuación se presentan las gráficas de vectores FME destacando los resultados más relevantes que permiten extraer las conclusiones de equilibrio/desequilibrio anteriores en el frente costero Puerto de Oliva - Puerto de Denia.

La ortogonalidad de los vectores respecto la posición de la orilla en la costa de Oliva, representa una situación de estabilidad próxima al equilibrio.

En la costa de Denia el cambio progresivo de orientación de la costa respecto al definido por la costa valenciana inicia una situación de desequilibrio que se ha manifestado históricamente como un fenómeno erosivo continuado que se ha ido acentuando y propagando dirección SE-NW. La rigidización del sector de costa de Setla y Mirarrosa, sólo ha conseguido paliar las erosiones de forma parcial, ya que como se verá en adelante, aunque se ha conseguido frenar el transporte longitudinal, se ha continuado perdiendo material transversalmente.

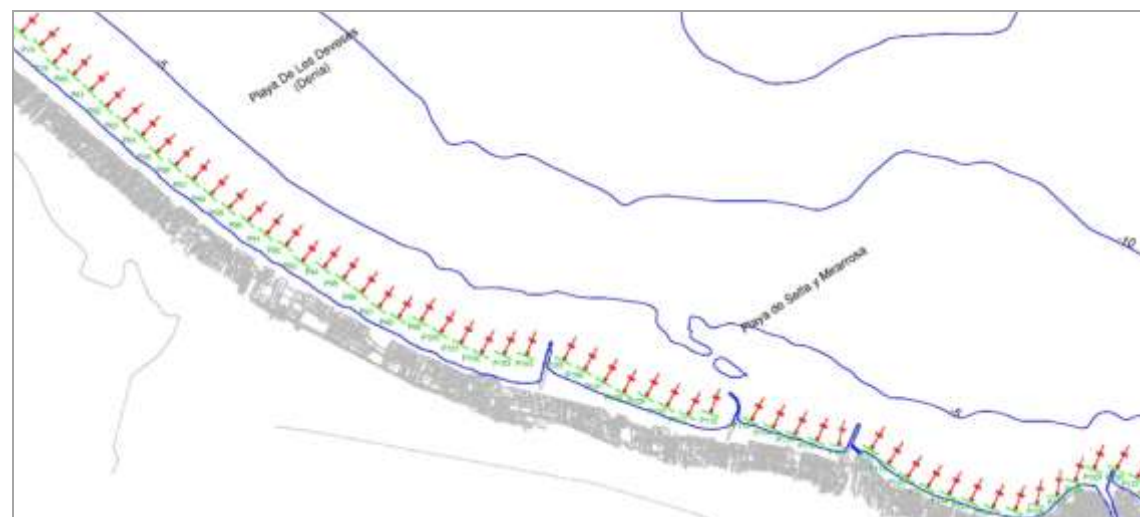


Figura 6. Vectores FME en la costa de Denia. Playa Les Deveses y Setla y Mirarrosa.

4.3 CONCLUSIONES DE LAS CONDICIONES DE EQUILIBRIO

Las conclusiones que se extraen en este apartado son relativas al estado de equilibrio morfodinámico de la costa en su configuración actual, asociadas a la potencialidad de transporte derivada de la relación entre por la dirección media de incidencia de los oleajes y la posición de la línea de orilla.

La estimación del flujo medio de energía del oleaje a dos profundidades (-5 m y -2 m) frente a la costa de Oliva y Denia, permite realizar las siguientes afirmaciones:

- La determinación del FME en la batimétrica -5 m evidencia una situación de desequilibrio generalizada en la costa de Denia, de transporte potencial SE-NW. En la costa de Oliva, la posición de la costa muestra una situación muy próxima al equilibrio estático, con movimiento de sedimento variable NW-SE y SE-NW. En este tramo, el análisis muestra un gradiente entre la dirección del FME_{-2m} y la alineación de la costa creciente de NW a SE, con valores que van de 0,9° a 3,7°.
- En los primeros 2 km al SE de la desembocadura del río Racons la costa presenta una situación de estabilidad que se quiebra progresivamente conforme varía la orientación de la línea de orilla en la zona de Sorts de Mar. Históricamente, este sector de costa ha estado sometida a un proceso erosivo severo debido a la mayor oblicuidad de los oleajes incidentes en esta zona. En la actualidad las erosiones se han reducido como consecuencia de la rigidización de la orilla mediante tres espigones transversales, en las celdas limitadas por éstos. Sin embargo, la problemática se ha desplazado a la zona de sombra del espigón en el sentido del transporte (SE-NW) por su efecto barrera al movimiento longitudinal de sedimentos.
- La margen izquierda del río Girona permanece en una situación más favorable como consecuencia principalmente de las eventuales aportaciones del cauce y la granulometría gruesa de las aportaciones.
- El sector limitado por la punta de La Almabraba y la punta de L'Estanyó se encuentra en situación de ligero desequilibrio; Al SE, desde este promontorio hasta el barranco de la Alberca existe una elevada potencialidad de transporte que determina una situación de mayor desequilibrio. Por último, se distingue una última zona, cuyo comportamiento viene condicionado por la difracción de los oleajes alrededor de punta de Els Molins, de tendencia acumulativa.
- El sector meridional de la costa de Denia, desde la punta de Els Molins hasta el puerto de Denia se encuentra en situación de desequilibrio, que se intensifica en la zona de Les Marines y Blay Beach.
- Como última reflexión de este análisis señalar la importancia que ha tenido la ocupación antrópica del litoral, que en la costa de Denia ha alcanzado niveles muy elevados, en los fenómenos de regresión y desequilibrios registrados.

5 SIMULACIÓN DE CORRIENTES

La simulación de las corrientes generadas por los oleajes del NE, como frecuentes y dominantes, permite conocer en qué dirección se moviliza el sedimento y acotar la zona donde se produce la inversión del sentido de transporte. Además, las secciones donde la velocidad de la corriente es mayor están ligadas a las zonas de mayor capacidad de transporte y, generalmente, mayor tendencia erosiva.

De todos los oleajes propagados mediante la metodología del HIPERCUBO se han escogido dos estados de mar representativos de las condiciones medias y extremas del oleaje.

	H _s (m)	T _p (s)	Dirección
R.MEDIO	1	6.5	NE
R.EXTREMAL	10.6	15	NE

Figura 7. Estados de mar propagados para la simulación de corrientes

La simulación se ha realizado con el módulo COPLA-SP del modelo numérico SMC de la Universidad de Cantabria que se alimenta de los oleajes propagados en el módulo de transformación de olas OLUCA-SP. Los resultados de la simulación muestran la existencia de múltiples corrientes de retorno en el litoral de Oliva que son un signo evidente de la importancia del transporte transversal. Hasta las proximidades del río Racons no se distingue un patrón direccional claro. Al sur de éste, la circulación de las corrientes dibuja claramente una dinámica dirigida hacia el NW en toda la costa de Denia.

Como era de esperar, la magnitud de las corrientes se incrementa en los deltas y salientes de la costa (la Almadraba, L'Estanyó, Els Molins). También se eleva la intensidad de corrientes en la zona de Les Marines-Blay Beach y Playa Nova.

La simulación de corrientes de temporal permite identificar posibles pérdidas transversales y detectar los sectores más dañados durante eventos de temporal.

Desde el punto de vista direccional no existen diferencias relevantes en las corrientes generadas por un oleaje de temporal. Puesto que están asociados a un mayor periodo sufren un fenómeno de refracción mayor en su trayectoria hacia la costa, por lo que la zona de transporte NW-SE es más reducida, invirtiéndose más cerca del puerto de Oliva.

La rotura de los oleajes se produce a mayor profundidad, por lo que la banda que define las corrientes de circulación se localiza a mayor distancia de la costa.

A continuación se presentan las salidas del modelo COPLA-SP para el caso de oleaje medio.

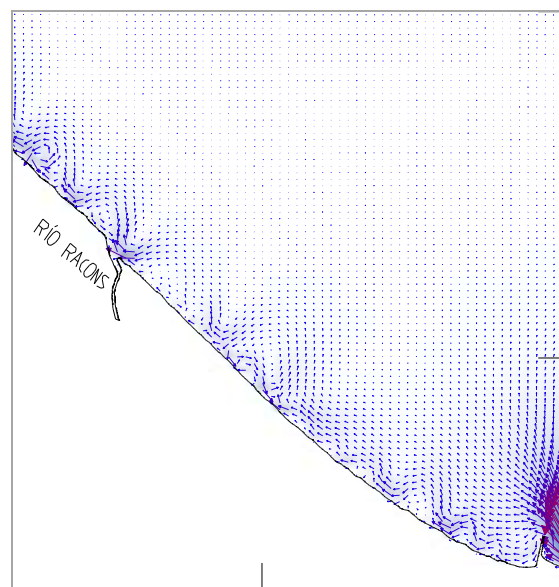


Figura 8. Corrientes generadas por un oleaje NE en la Playa de Les Deveses de Denia

6 ESTIMACIÓN DE LA PROFUNDIDAD DE CIERRE

La profundidad de cierre del perfil de playa (h^*) ha sido calculada mediante aplicación de las formulaciones teóricas de Hallermeier (1981) y Birkemeier (1985), y posteriormente cotejados los valores obtenidos mediante estudio comparativo de perfiles de playas medidos en campañas de campo en distintas épocas.

6.1 ESTIMACIÓN MEDIANTE FORMULACIÓN TEÓRICA

Las formulaciones teóricas empleadas para el cálculo analítico de la profundidad de cierre son las siguientes:

$$h_* = 2.28 \cdot H_{s12} - 68.5 \cdot \left(\frac{H_{s12}^2}{g \cdot T_s^2} \right) \quad \text{Hallermeier (1981)}$$

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

En las expresiones presentadas, la profundidad hasta la cual se produce el movimiento longitudinal del material, y a partir de la cual las variaciones verticales del perfil a lo largo del tiempo se estabilizan, es dependiente de las condiciones energéticas del oleaje incidente en la zona de estudio, concretamente de la altura de ola significativa que es superada 12 horas al año, H_{s12} , y su periodo asociado.

La determinación de dicha altura de ola se ha llevado a cabo a partir de la interpolación, mediante la técnica del Hipercono, de la serie de oleaje SIMAR&WANA (1958-2012) de aguas profundas, en un total de 8 nodos de profundidad reducida frente a la costa objeto de estudio.

La profundidad a la que se han posicionado estos nodos se ha llevado a cabo por un procedimiento de tanteo, hasta hacer converger la profundidad hasta la que se ha propagado la H_{s12} con la profundidad de cierre obtenida. Habiéndose tomado como referencia inicial para su localización la $h^* = -4$ m, recomendada para la fachada litoral valenciana por la ROM 0.3-91 en el "Documento temático de Regeneración de playas" del GIOC y el Ministerio de Medio Ambiente, fueron finalmente situados a una profundidad de -5 m.

Los resultados obtenidos, según Hallermeier y Birkemeier para los distintos nodos, oscilan entre 3,36 y 4,75 m de profundidad, siendo mayores los resultantes de la expresión de Hallermeier que los de Birkemeier. El valor que más se aproxima a la profundidad a la que la H_{s12} propagada ataca al perfil es la obtenida mediante Hallermeier (≈ 5 m).

6.2 ESTIMACIÓN EMPÍRICA

Para constatar la idoneidad de los valores teóricos del cierre obtenidos al comportamiento de los perfiles naturales del terreno, se han aplicado dos metodologías de estudio de los perfiles reales procedentes de las campañas de seguimiento de las playas de "L'Aigua Blanca" y "Les Deveses" en Oliva, y la playa de "La Almadraba" en Denia.

En las campañas de seguimiento de la playas de la Provincia de Valencia, que forman parte de los "Trabajos de topobatimetría en la costa de la provincia de Valencia" realizados por las empresas *Mediterráneo Servicios marinos* y *Metrocuadratotopografía*, se levantaron 3 perfiles (norte, central y sur)

transversales a la costa y equidistados entre sí 500 m, durante diversas campañas de campo efectuadas entre noviembre de 2007 y mayo de 2012.

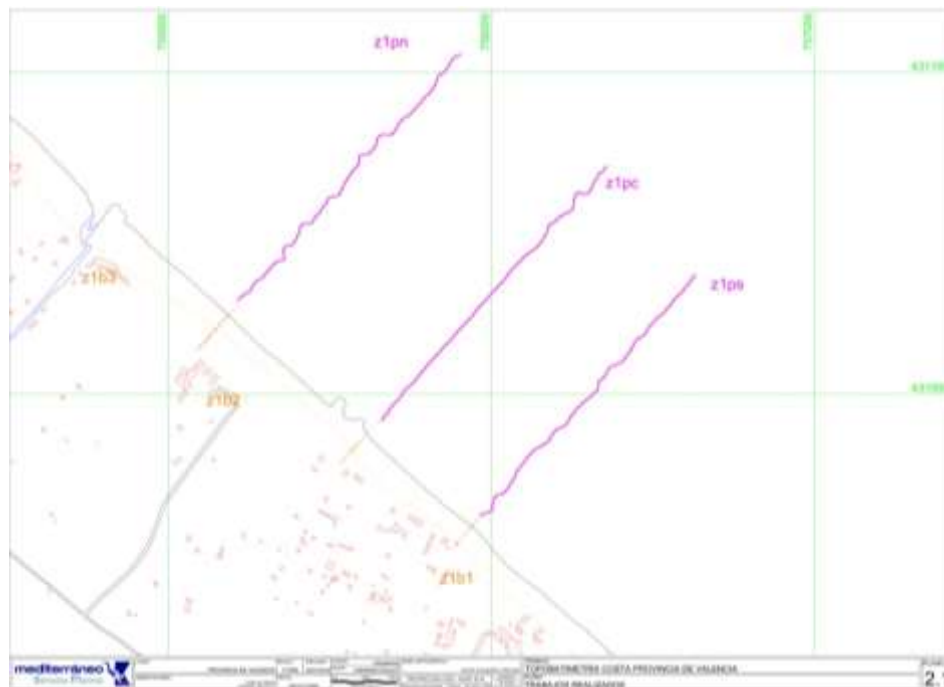


Figura 9. Planta de trazado de perfiles en la Playa de Les Deveses (Oliva), zona 1.

En consonancia con lo anterior, el estudio empírico de la profundidad de cierre de la costa de Alicante se ha efectuado mediante el trazado de 3 perfiles, NW, central y SE, en la playa de La Almadraba (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), a partir de las batimetrías llevadas a cabo para el seguimiento de la misma en 2006, 2011 y 2012 (ver Cap. 2.3 Topobatimetría). Cabe mencionar que la información disponible de esta playa tiene la limitación de no proporcionar datos, en determinados sectores, a profundidades mayores de -5 m.

6.2.1 METODOLOGÍA DE VARIACIÓN DE H

La comparación de perfiles de distintas épocas permite establecer la profundidad a partir de la cual las variaciones verticales del perfil dejan de ser distinguibles de los errores de medida, correspondiente con la profundidad de cierre del perfil, a partir de la representación gráfica de las diferencias de profundidad (h) existentes entre éstos.

De este modo, las oscilaciones del perfil activo observadas en las playas de Oliva, playas de L'Aigua Blanca (Figuras de la 14 a la 16) y Les Deveses (Figuras de la 17 a la 19), se estabilizan entre los 4 y 6 m de profundidad para la mayor parte de las campañas de seguimiento contrastadas, a excepción de la comparativa entre octubre de 2009 y junio de 2010 en que éstas no se atenúan hasta los -7 m.

La playa de La Almadraba (Figuras de la 20 a la 22) presenta un comportamiento diferenciado entre su sector NW, en que a -5 m parece no haberse alcanzado la profundidad de cierre, y su región centro-SE, donde las variaciones de los perfiles analizados se estabilizan entre los 3 – 4 m de profundidad.

7 TRANSPORTE MEDIANTE EL ESTUDIO DE EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA (ELC)

El objeto de este apartado es el de establecer el balance de sedimentos a lo largo del frente de estudio en condiciones medias de energía a partir de los resultados de la medición de variaciones en la posición de la línea de orilla del Estudio de evolución de la línea de costa (ELC).

A continuación, se presenta la metodología seguida para la estimación del transporte, sus limitaciones, resultados y unas conclusiones de diagnóstico en base a los mismos.

7.1 METODOLOGÍA

Para la determinación de las tasas de transporte neto se ha llevado a cabo la segmentación de la línea de orilla cada 300 m, resultando un total de 49 subtramos en cada uno de los cuales se ha llevado a cabo un balance sedimentario, teniendo en cuenta la variación de volumen experimentada por la costa y las entradas y salidas al subtramo. El balance se ha llevado a cabo cada dos años consecutivos del periodo de estudio (1956-2012).

La determinación de la ley de transporte cada 300 metros de costa permite acotar espacialmente la zona dónde se anula el transporte neto e invierte su sentido. Su análisis evolutivo desde el año 1956 hasta la actualidad muestra dónde se han producido históricamente las mayores erosiones, cómo ha sido su progresión espacial y temporal y permite valorar la eficacia de las actuaciones costeras llevadas a cabo. Los resultados de transporte obtenidos en los 64 subtramos se han agrupado en 7 tramos, cuyos límites son las discontinuidades en la línea de costa, tales como encauzamientos o desembocaduras, espigones o instalaciones portuarias, con la finalidad de obtener una visión simplificada de la tendencia global de tramos más extensos de costa (Tabla 4).

TRAMOS	TRANSECTOS
Pto Oliva-Río Vedat	T1 a T10
río Vedat-río Racons	T11 a T18
Racons-espigón Deveses	T19 a T27
Racons-espigón Deveses	T19 a T27
Deveses-Río Girona	T27 a 35
Girona-Els Molins	T36 a T43
Els Molins-Pto Denia	T44 a T60
Playa Marineta	T61 a T64

Tabla 4. Correspondencia tramos-transectos para el análisis de transporte

Para laminar posibles errores que quedan implícitos en la metodología de restitución de la línea de orilla, los resultados de transporte se presentan promediados en los 5 intervalos temporales siguientes: (1) 1956-

1972; (2) 1972-1981, (3) 1981-1996, (4) 1996-2006 y, por último (5) 2006-2012. Los valores de transporte promediados temporalmente se consideran representativos de su valor medio.

7.2 ENTRADAS Y SALIDAS DEL SISTEMA

Como parte previa del análisis se identifican las posibles entradas y salidas de sedimento al sistema.

- Entradas al sistema: (1) Material que viaja en dirección NW-SE desde la costa de Gandía, (2) Material procedente de la erosión de los acantilados y plataformas de abrasión y fondos rocosos frente a la costa de Denia, (3) Aportes de origen fluvial, (4) Aportes de origen antrópico y (5) Volumen procedente de la erosión de los sistemas dunares.

- Salidas del sistema: (1) Pérdidas transversales y (2) Extracciones antrópicas en playas y cauces.

Aunque no se dispone de estudios precedentes del transporte en el puerto de Denia, dada la profundidad hasta la que se prolongan sus diques y habiéndose constatado por el propio puerto que no se realizan tareas de dragado para el mantenimiento de su bocana, se considera despreciable el material que puede incorporarse al sistema desde la playa de la Marineta en dirección SE-NW. En el año inicial de estudio, 1956, el puerto de Denia ya presentaba prácticamente su configuración actual, por lo que puede considerarse que el puerto ha constituido una barrera casi total al transporte de sedimentos a lo largo de todo el periodo de estudio.

Puesto que no se dispone de campañas batimétricas de seguimiento y de identificación de fondos (sonar de barrido lateral) en un periodo suficientemente amplio que permita una estimación fiable de las tasas de erosión de las plataformas rocosas frente a la costa de Denia, no se considera ésta como entrada al balance.

Los volúmenes de sedimento finalmente considerados en el balance, como se verá en los siguientes apartados, son los volúmenes erosionados medidos entre dos años consecutivos de estudio, los volúmenes erosionados de los cordones dunares como consecuencia de la regresión de la costa y los volúmenes de aportes y extracciones de naturaleza fluvial y antrópica.

Merece especial atención el hecho de que el balance de transporte cuantifica únicamente el volumen movilizado en sentido longitudinal a la costa, no incluyendo, por tanto, las pérdidas de sedimentos que pueden tener lugar transversalmente

En los siguientes apartados se detallan y cuantifican los parámetros que intervienen en el balance sedimentario.

7.2.1 MATERIAL TRANSPORTADO DESDE LA COSTA DE GANDÍA

La condición de contorno inicial del balance sedimentario al primer subtramo de estudio la constituye el material que viaja sentido NW-SE y alcanza el puerto de Oliva desde las costas de Gandía. Para establecer el valor del transporte medio anual en el puerto de Oliva se adopta como referencia el valor estimado en el “*Estudio de Soluciones para la recuperación del tramo de costa situado entre la desembocadura del río Serpis y el puerto de Oliva (Valencia)*”, elaborado en el año 2012 por HIDTMA para la Dirección General de

Sostenibilidad de la Costa y el Mar. La metodología de determinación de las tasas de transporte, mediante estudio de las variaciones históricas de la posición de la orilla y la aplicación del modelo numérico LITPACK se considera adecuada y suficientemente precisa. Los valores de transporte oscilan entre 15.000 y 20.000 m³/año en la costa comprendida entre el puerto de Gandía y el puerto de Oliva, más próximas a 15.000 m³/año en el último sector más próximo al puerto de Oliva. Este valor se ve incrementado hasta 20.000-38.000 m³/año cuando se modeliza el transporte mediante el software LITPACK.

Con la referencia anterior, el presente estudio considera con anterioridad a la construcción del puerto de Oliva (1980-1981) y tras su saturación, a finales de los años 80, y hasta la actualidad, una tasa de transporte medio de 15.000 - 20.000 m³/año. En el periodo intermedio (1980-1986) se ha modelizado la progresiva saturación de los diques del puerto.

7.2.2 APORTES DE ORIGEN FLUVIAL

Del análisis de los sistemas de explotación, cuyo funcionamiento ha repercutido, o repercute en la actualidad, en el volumen de sedimentos de origen fluvial que accede al sistema litoral se concluye que la única cuenca cuyos aportes puede tener relevancia en la dinámica costera, es la del río Girona.

El volumen final de aportes de origen fluvial que interviene en el balance sedimentario marino está directamente relacionado con los episodios de lluvia torrencial y las características de longitud y pendiente del cauce, junto con la orografía y naturaleza del terreno por el que discurre. Esta cuenca no regulada es la responsable de entradas de origen fluvial al entorno litoral, fuente de sedimentos para la constitución de playas y dunas.

El volumen que potencialmente puede acceder al balance litoral desde esta cuenca es de unos 3.720 m³/año, por lo que se concluye que la capacidad de arrastre de sedimentos del río Girona, alimentado por los procesos erosivos del lecho y taludes de su cauce, ha sido, y es relevante en el funcionamiento de la dinámica marina del litoral Oliva- Denia.

Este volumen es introducido en el balance teniendo en cuenta el sentido SE-NW de la dinámica, en la margen izquierda del río Girona desde el transecto T35 hasta la zona donde, según la información proporcionada por la Demarcación de Costas de Alicante, se tiene constancia de la existencia de sedimentos aportados por el río (T24-T25). El volumen total de aportes anuales se ha introducido en el balance disminuyendo progresivamente la cuantía de reparto desde la desembocadura hasta la zona donde termina la afección.

7.2.3 APORTES DE ORIGEN ANTRÓPICO

A modo resumen, en el siguiente cuadro se muestra el balance de aportaciones y extracciones, tanto de origen fluvial como antrópico, que se incorpora por tramo y período en el balance de transporte.

	APORTES Y EXTRACCIONES (m ³ /año)						
	Pto Oliva-Río Vedat	río Vedat-río Racons	Racons-espigón Deveses	Deveses-Río Girona	Girona-Els Molins	Els Molins-Pto Denia	Playa Marineta
1956-1972	0	0	93	3627	0	0	0
1972-1981	0	0	93	3627	0	0	0
1981-1986	1600	0	93	3627	0	9568	13432
1986-1990	0	0	93	3627	0	174773	6375
1990-1992	0	0	93	3627	0	0	0
1992-1994	39210	0	-4907	4991	3636	0	0
1994-1996	0	0	-6907	5536	5091	0	0
1996-1998	0	0	-6872	5527	5065	0	0
1998-2000	1500	0	-5177	5064	3833	0	0
2000-2006	3000	0	-1083	46568	788	1833	0
2006-2007	3000	0	0	0	0	0	0
2007-2009	13800	0	2500	0	15992	0	0
2009-2012	3600	0	24725	6435	2448	1083	0

Tabla 5. Aportaciones-Extracciones de origen fluvial y antrópico, por tramo y período.

7.2.4 VOLUMEN PROCEDENTE DE EROSIÓN DUNAR

Para cuantificar el volumen procedente de la erosión de los cordones dunares como consecuencia de la regresión de la línea de costa o de la ocurrencia de eventos de temporal, se ha realizado una identificación visual de los cordones dunares existentes partiendo de las fotografías históricas aéreas en el periodo de estudio que ha sido completada con la información de la línea de pie de duna más reciente (2012) proporcionada por el Servicio Provincial de Costas de Valencia.

Las fotografías aéreas de los años 1956 y 1972 aportan una información muy valiosa por reflejar el estado más originario de los sistemas dunares, anterior al inicio de las actuaciones costeras y a los mayores procesos de ocupación litoral. Sin embargo, la interpretación de las mismas presenta limitaciones ya que se trata de fotografías en blanco y negro a una escala elevada (año 1956 a escala 1:33.000 y año 1972 a escala 1:18.000).

Como resultado de la inspección visual de las fotografías en el periodo temporal de estudio (1956-2012), el fenómeno de degradación dunar se produjo en la costa de Oliva y en el sector más septentrional de la costa de Denia, desde la desembocadura del río Racons hasta la punta de la Almabraba. Probablemente, en la costa de Denia este fenómeno tuvo su inicio en una etapa anterior a la de estudio y condujo en la mayor parte de la costa a su desaparición.

Del análisis se han identificado un total de 3 sistemas dunares, los dos primeros continuos y el último de ellos ya discontinuo en el inicio del estudio: (1) Cordón dunar limitado por el barranco de Alfadalí y el río Vedat [T4 a T10], (2) Cordón dunar que se extiende desde este último río hasta la desembocadura del río Racons [T11 a T18] y (3) Cordón dunar comprendido entre el río Racons y el río Girona [T19 a T34].

La variación de volumen dunar erosionado se ha estimado, medida desde su pie, entre los años que limitan cada periodo de estudio. La cubicación se ha realizado considerando una cota de coronación de los cordones en el año inicial de medición (año 1956) de +5,00 m, y una cota de pie de duna de +2,50 m. Como sedimento que entra a formar parte de la dinámica de transporte, los volúmenes erosionados se han incorporado al sistema en el periodo y subtramo correspondiente. Considerando que la duna se ha erosionado uniformemente, el reparto en los subtramos se ha realizado de la misma manera.

Las tablas siguientes incluyen los volúmenes de erosión dunar resultantes de la medición en cada uno de los periodos de estudio.

PERIODOS	Cordón dunar bco. Alfadalí - río Vedat		
	ΔS (m ²)	ΔV (m ³)	ΔV (m ³ /año)
1956-1972	0	0	0
1972-1981	0	0	0
1981-1986	0	0	0
1986-1990	0	0	0
1990-1992	1585	-1981	-991
1992-1994	0	0	0
1994-1996	8192	-10240	-5120
1996-1998	7660	-9575	-4788
1998-2006	1811	-2264	-283
2006-2007	626	-783	-391
2007-2009	0	0	0
2009-2012	1106	-1383	-461

Tabla 6. Variación de superficie de cordón dunar y volúmenes de erosión estimados. Tramo Barranco de Alfadalí-río Vedat

PERIODOS	Cordón dunar río Vedat- río Racons		
	ΔS (m ²)	ΔV (m ³)	ΔV (m ³ /año)
1956-1972	0	0	0
1972-1981	10059	-12574	-1397
1981-1986	7009	-8761	-1752
1986-1990	0	0	0
1990-1992	1664	-2080	-1040
1992-1994	4366	-5458	-2729
1994-1996	4925	-6156	-3078
1996-1998	378	-472	-236
1998-2006	4706	-5883	-735
2006-2007	1442	-1802	-901
2007-2009	0	0	0
2009-2012	1147	-1434	-478

Tabla 7. Variación de superficie de cordón dunar y volúmenes de erosión estimados. Tramo río Vedat-río Racons

PERIODOS	Cordón dunar río Racons - río Girona		
	ΔS (m2)	ΔV (m3)	ΔV (m3/año)
1956-1972	0	0	0
1972-1981	1397	-15976	-1775
1981-1986	1752	0	0
1986-1990	0	-2274	-568
1990-1992	941	-4541	-2271
1992-1994	2729	-2933	-1466
1994-1996	7162	-665	-333
1996-1998	9339	-1641	-821
1998-2006	1528	-2719	-340
2006-2007	119	-1935	-968
2007-2009	0	-858	-858
2009-2012	905	-1667	-556

Tabla 8. Variación de superficie de cordón dunar y volúmenes de erosión estimados. Tramo río Racons-río Girona

En el primer cordón, afectado inicialmente por el núcleo urbano de Oliva y su paseo marítimo, no se observan erosiones hasta el periodo 1990-1992. Hasta este momento el deterioro del cordón desde el barranco de Alfadalí hasta el río Vedat se atribuye únicamente al desarrollo urbanístico en el litoral. En el año 1993 se llevó a cabo la regeneración de las dunas en Aiguès Blanques, con vertido de 44.000 m³ de arena. Entre los años 1994-1996 se produjo el mayor retroceso del pie del cordón dunar de este tramo, estimado en unos 10.200 m³. En los años siguientes la regresión de este cordón se estabilizó progresivamente. En el año 2002 se efectuaron tareas de recuperación ambiental de esta zona con vertido de arena de 12.000 m³ para la regeneración dunar.

Al sur del río Vedat la afección de los sistemas dunares tuvo su inicio en el periodo 1972-1981, en el que se obtienen los mayores valores observados de todo el periodo de estudio. En el segundo cordón, comprendido entre las desembocaduras del río Vedat y el río Racons, se estima en unos 12.000 m³. En el periodo 1990-2006 la regresión de este cordón se situó entre 1.000 y 3.000 m³ anuales y ha seguido esta tendencia hasta la actualidad.

En el último cordón que arranca desde el río Racons el inicio de la degradación del cordón también se inició entre los años 1956 y 1972, alcanzando el valor máximo de todo el rango de estudio cuantificado en casi 16.000 m³. En el resto de periodos los procesos erosivos han sido continuos en esta zona, con valores que descienden entre 400 y 1.000 m³ anuales.

7.3 MODELO DE TRANSPORTE

Para determinar la ley de transporte en el tramo de estudio se ha realizado el balance sedimentario en los 64 subtramos en los que se ha dividido la costa y se han cuantificado las variaciones de la línea de orilla en el periodo 1956-2012

Para la estimación de la variación de volumen a partir de las variaciones de superficie medidas, se ha considerado una altura del perfil activo de 7,5 m como resultado de sumar a la profundidad de cierre obtenida (≈-6,0 m) una altura de la berma media de 1,5 m (ver Tabla 9).

Periodos	ΔV _m (m3)						
	Pto Oliva-Río Vedat	río Vedat-río Racons	Racons-espigón Deveses	Deveses-Río Girona	Girona-Els Molins	Els Molins-Pto Denia	Playa Marineta
1956-1972	7236	20710	18002	-3996	7298	26418	-12342
1972-1981	33932	13283	4262	-16863	6915	-19577	26647
1981-1986	-44750	-19331	-20528	-11597	-13888	90059	18640
1986-1990	40282	10435	37165	-42438	-9756	290652	-13395
1990-1992	23065	-11253	28385	66285	66882	-9006	1015
1992-1994	61642	-77070	-2041	9165	45416	-17115	92558
1994-1996	-14896	38714	23436	8856	44653	-67932	-101843
1996-1998	60904	76066	-51289	-15984	-21546	-12604	60809
1998-2000	88844	25242	33772	-23589	4123	-52462	-14970
2000-2006	-89948	-41600	-34304	77334	16706	-61578	-7776
2006-2007	37898	4221	77945	15408	-9786	-9324	-14798
2007-2009	76356	27755	-12450	-10419	8617	893	-9093
2009-2012	46562	14292	-24358	-12044	17456	-60025	---

Tabla 9. Variación de volumen medido anual por tramo y periodo. (Valores positivos acreción y valores negativos erosión)

La Tabla 10 incluye las aportaciones y extracciones totales (volúmenes aportados o extraídos en actuaciones costeras, aportes del río Girona y volúmenes procedentes de la erosión de los sistemas dunares) que intervienen en el balance.

Periodos	APORTES Y EXTRACCIONES (m3/año)						
	Pto Oliva-Río Vedat	río Vedat-río Racons	Racons-espigón Deveses	Deveses-Río Girona	Girona-Els Molins	Els Molins-Pto Denia	Playa Marineta
1956-1972	0	0	93	3627	0	0	0
1972-1981	0	0	-1682	3627	0	0	0
1981-1986	1600	0	93	3627	0	9568	13432
1986-1990	0	0	-475	3627	0	174773	6375
1990-1992	-991	0	-2178	3627	0	0	0
1992-1994	39210	0	-6373	4991	3636	0	0
1994-1996	-5120	0	-7240	5536	5091	0	0
1996-1998	-4788	0	-7693	5527	5065	0	0
1998-2000	1217	0	-5347	5064	3833	0	0
2000-2006	3000	0	-1253	46568	788	1833	0
2006-2007	2609	0	-968	0	0	0	0
2007-2009	13800	0	1642	0	15992	0	0
2009-2012	3139	0	24169	6435	2448	1083	0

Tabla 10. Aportes y extracciones totales anuales por tramo y periodo

Se ha empleado la siguiente ecuación de balance para determinar el volumen de salida/entrada (transporte) en cada uno de los tramos:

$$V_{S,i} = V_{S,i-1} + V_{L,i}$$

Siendo:

$V_{S,i}$ es el volumen de salida del tramo i (m³/año).

$V_{L,i}$ es una variable intermedia que tiene en cuenta las aportaciones/extracciones al tramo i y el volumen de sedimento acumulado/erosionado ($V_{m,i}$) en este tramo, medido mediante la metodología de ELC.

Su valor está condicionado por:

$$Si \Delta V < 0 \text{ y } V_{m,i} > \Delta V_i \rightarrow V_{1,i} = \Delta V_i + V_{m,i} ; Si \Delta V > 0 \rightarrow V_{1,i} = -\Delta V_i + V_{m,i}$$

Donde:

$V_{m,i}$ es el volumen de material medido en cada tramo, y ΔV es la variable que considera los aportes y extracciones al sistema y la erosión dunar.

ΔV variable que considera los aportes y extracciones al sistema y la erosión dunar.

La Figura 10 explica de forma esquemática las variables que intervienen en la formulación de estimación del balance sedimentario en cada celda de estudio:

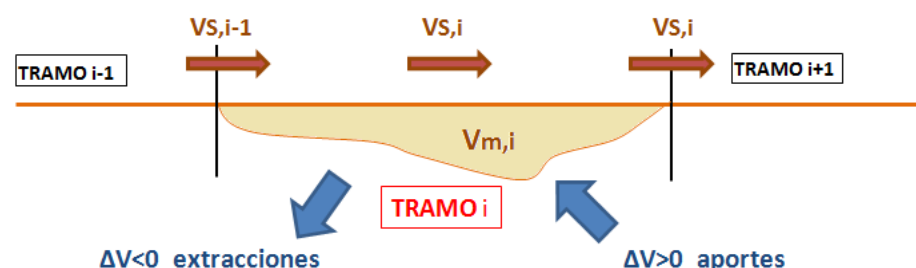


Figura 10. Esquema de cálculo del balance sedimentario en el tramo i

7.3.1 LIMITACIONES DEL MODELO DE TRANSPORTE

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

Ahora bien, deben tenerse presentes las siguientes limitaciones implícitas en la metodología del modelo de cálculo:

- Error en la digitalización de la línea de orilla para su restitución por efectos de escala, que puede traducirse en un volumen importante de arenas dada la extensión del área de tratamiento.
- Variabilidad del momento estacional de toma de las fotografías aéreas.
- Suposición de un perfil de playa teórico constante que avanza o retrocede con la línea de orilla.
- Los resultados del balance de sedimentos definido son representativos de las condiciones de transporte medias, debiendo considerarse su variabilidad interanual, tal y como se verá al final del documento, que permita asignar una banda de confianza del sedimento movilizado.

7.3.2 RESULTADOS DEL MODELO DE TRANSPORTE

Se ha realizado el balance sedimentario en las 64 celdas en dirección NW-SE, adoptando como primera celda de cálculo la localizada inmediatamente aguas abajo del puerto de Oliva y como valor de entrada un transporte medio de entre 15.000 y 20.000 m³/año.

Como resultado se han obtenido los valores de transporte promediado en los tres intervalos temporales siguientes: (1) 1956-1972, (2) 1972-1981, (3) 1956-1981, (4) 1981-1996, (5) 1996-2006 y (6) 2006-2012, considerando como positivo el transporte en dirección NW-SE y negativo cuando se invierte su sentido. Los dos primeros periodos (1956-1972 y 1972-1981) resultan representativos de las condiciones de transporte más originarias de la línea de orilla, anteriores al inicio de los procesos de ocupación y antropización del litoral. La tendencia de ambos periodos se ha agrupado en el periodo 1956-1981. El periodo 1981-1996 recoge la mayor parte de actuaciones llevadas a cabo en el litoral de estudio, focalizadas en su mayor parte en el tramo de costa desde el barranco de L'Alter hasta el puerto de Denia, lo que añade dificultad en la interpretación de los resultados y disminuye su fiabilidad. En la costa de Oliva se lleva a cabo la

En el periodo 1996-2006 continúan las actuaciones en la costa de Denia. Este periodo está caracterizado por elevados retrocesos de la línea de orilla que se traducen en niveles elevados de las tasas de transporte. Tras examinar el registro de grandes temporales históricos y las fotografías aéreas anteriores y posteriores a dichos eventos, en el periodo 1996-2006 se identifica el temporal de noviembre de 2001 que alcanzó alturas de ola pico de 10.6 m.

El último de los periodos considerado 2006-2012 se propone como representativo de las condiciones de transporte actuales.

Los datos de variación de superficie por año y metro lineal de costa se pueden asemejar al valor medio de erosión o acreción de cada uno los tramos. Los avances y retrocesos de la línea de costa promediados en los mismos intervalos temporales se incluyen en la Tabla 11.

Periodos	$\Delta S(m^2/año.ml)$						
	Pto Oliva-Río Vedat	río Vedat-río Racons	Racons- Deveses	Deveses-Río Girona	Girona-Els Molins	Els Molins-Pto Denia	Playa Marineta
1956-1972	0.3	1.2	1.0	-0.3	0.4	0.7	-1.5
1972-1981	1.6	0.8	0.2	-1.2	0.4	-0.5	3.2
1956-1981	1.0	1.0	0.6	-0.7	0.4	0.1	0.9
1981-1996	0.0	0.3	0.9	0.4	1.3	2.1	-2.8
1996-2006	3.0	2.1	1.1	-0.6	-0.5	-0.7	1.2
2006-2012	2.6	0.9	0.7	-0.2	0.3	-0.6	-1.4

Tabla 11. Avances y retrocesos promediados temporalmente (m²/año.ml)

En la Tabla 12 se incluyen los valores de transporte en términos anuales promediados en los 6 intervalos temporales finales.

Periodos	Transporte (m ³ /año)						
	Pto Oliva-Río Vedat	río Vedat-río Racons	Racons-espigón Deve	Deveses-Río Girona	Girona-Els Molins	Els Molins-Pto Denia	Playa Marineta
1956-1972	14114	4244	-23479	-21084	-23323	-37887	5182
1972-1981	779	-24155	-32125	-21992	-16799	-14827	-13452
1956-1981	7446	-9956	-27802	-21538	-20061	-26357	-4135
1981-1996	2605	10214	-6291	-15469	-18068	-63474	-931
1996-2006	-6003	-46834	-87377	-87214	-78575	-60692	-5719
2006-2012	-1746	-26402	-36239	-33039	-41494	-21977	4685

Tabla 12. Transporte promediado temporalmente (m³/año).

A continuación, se presentan los resultados gráficos del transporte cada 300 m de costa promediado en los seis intervalos temporales establecidos, lo que permite conocer su evolución espacial y establecer el patrón

o ley del transporte a lo largo del frente de estudio. El análisis de los resultados de transporte en la playa de La Marineta se realiza de forma independiente al final del presente apartado, dado que el puerto de Denia se considera una barrera prácticamente total al transporte de sedimentos.

7.3.2.1 LEYES DE TRANSPORTE EN EL TRAMO PUERTO DE OLIVA-PUERTO DE DENIA

■ Periodo 1956-1972

La capacidad de transporte en la costa de Oliva parte de un valor próximo a los 20.000 m³/año. En los primeros 1.500 m de costa se produce la acumulación de sedimentos que se refleja en un ligero descenso de las tasas a valores de transporte en torno a 10.000-15.000 m³/año que se mantienen hasta las proximidades de la desembocadura del río Racons. El tramo T13 al T22 se muestra acumulativo, con tasas de transporte decrecientes que se anulan a unos 500 m del río Racons, invirtiendo su sentido de NW-SE a SE-NW.

En la playa de Les Deveses de Alicante el transporte se mantiene constante cercano a 25.000 m³/año hasta el transecto T29 a T32, donde el cambio de alineación de la costa potencia un fenómeno de erosión local. La costa comprendida entre la punta de Els Molins y la punta de La Almabraba muestra una tendencia ligeramente acumulativa con transportes que pasan de 25.000 a 20.000 m³/año. El transporte alcanza su máximo entre el puerto de Denia y la punta de Els Molins (unos 40.000 m³/año). En este periodo se construyó el espigón de punta de Els Molins. Como consecuencia, se produjo la acumulación de sedimento aguas arriba del mismo en el sentido de transporte SE-NW, desde el transecto T47, aproximadamente a 1 km del espigón.

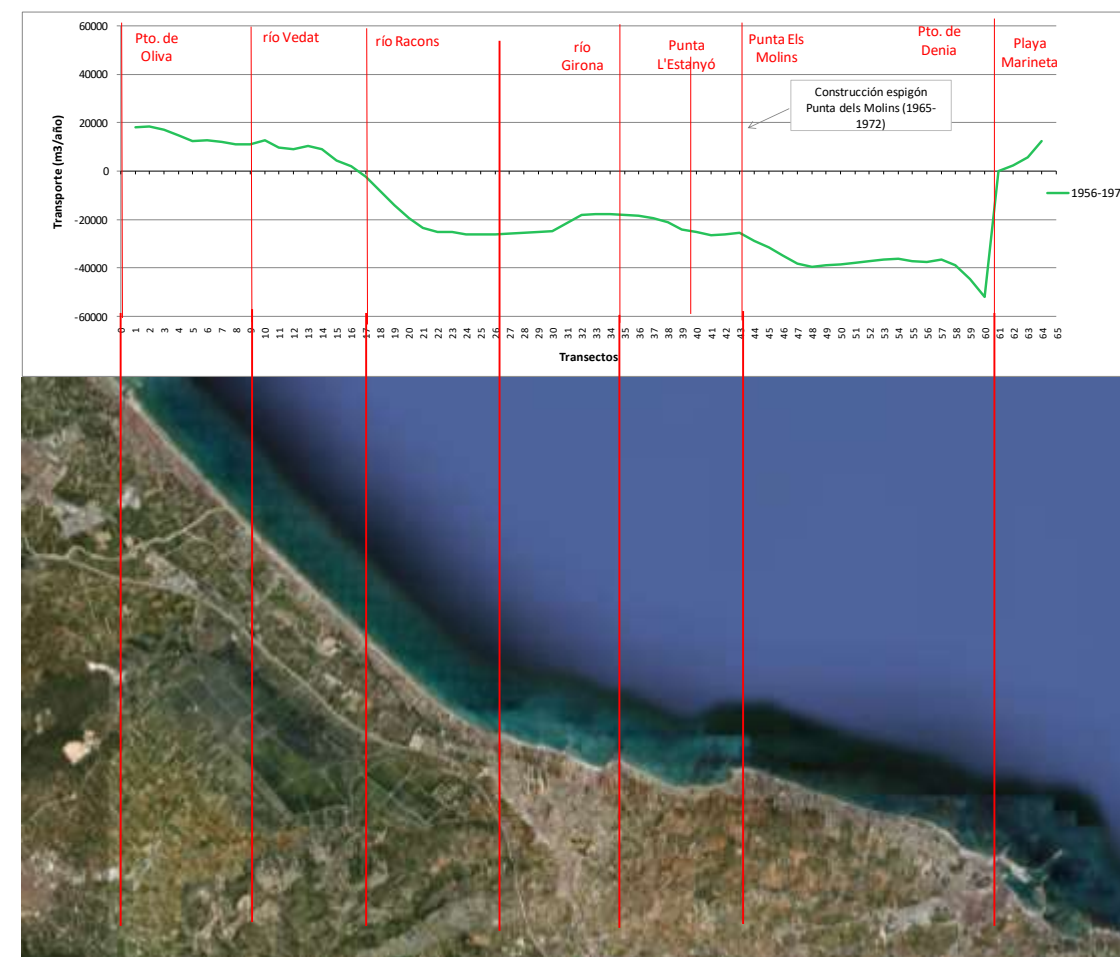


Figura 11. Transporte neto promediado (m³/año) en el periodo 1956-1972

■ Periodo (1972-1981)

La costa de Oliva presenta una clara tendencia acumulativa con transportes que descienden respecto al periodo anterior con tasas por debajo de los 10.000 m³/año. El sentido del transporte se invierte aguas arriba del río Vedat (transecto T6-T7). El proceso acumulativo se propaga desde la costa de Oliva hasta la costa de Denia (transecto T24), donde se alcanzan las mayores tasas de transporte de este periodo, próximas a los 35.000 m³/año. En el transecto T27 se inicia un tramo fuertemente erosivo que se prolonga hasta el transecto T34, correspondiendo con la actual playa rigidizada de Setla y Mirarrosa. Entre la punta de Els Molins y la punta de La Almabraba la costa permanece en situación de estabilidad, con transportes por debajo de los 20.000 m³/año. En el litoral comprendido entre el puerto de Denia y la punta de Els Molins se produce un descenso brusco de las tasas de transporte respecto al periodo anterior (por debajo de los 20.000 m³/año) como consecuencia de la ejecución de 10 espigones cortos que captaban parte del sedimento que viajaba en este tramo en dirección SE-NW.

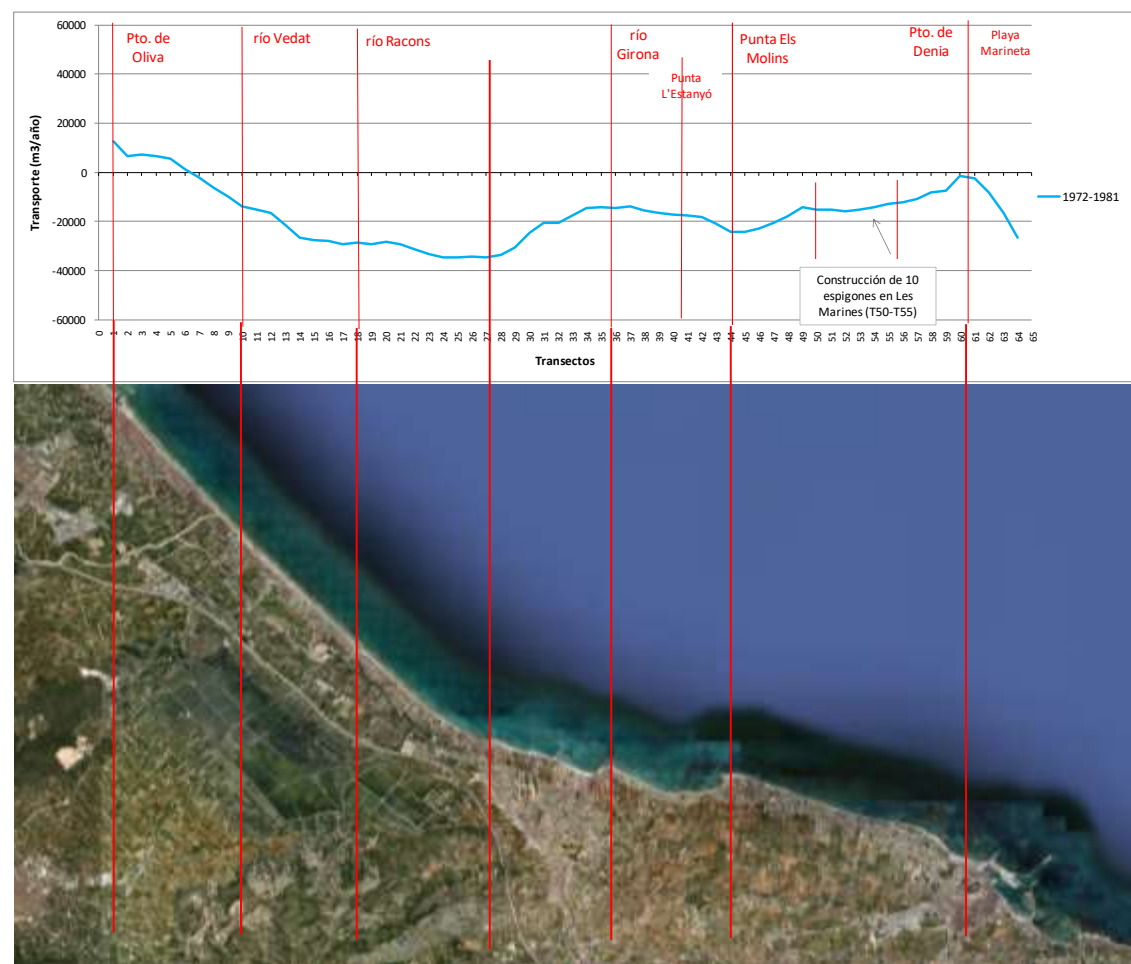


Figura 12. Transporte neto promediado (m³/año) en el periodo 1972-1981

▪ Periodo (1956-1981)

Como resumen de la tendencia del frente costero de estudio en el periodo anterior a la ejecución de la mayor parte de actuaciones costeras se muestra la gráfica de valores de transporte en el periodo 1956-1981, que incluye los dos periodos analizados.

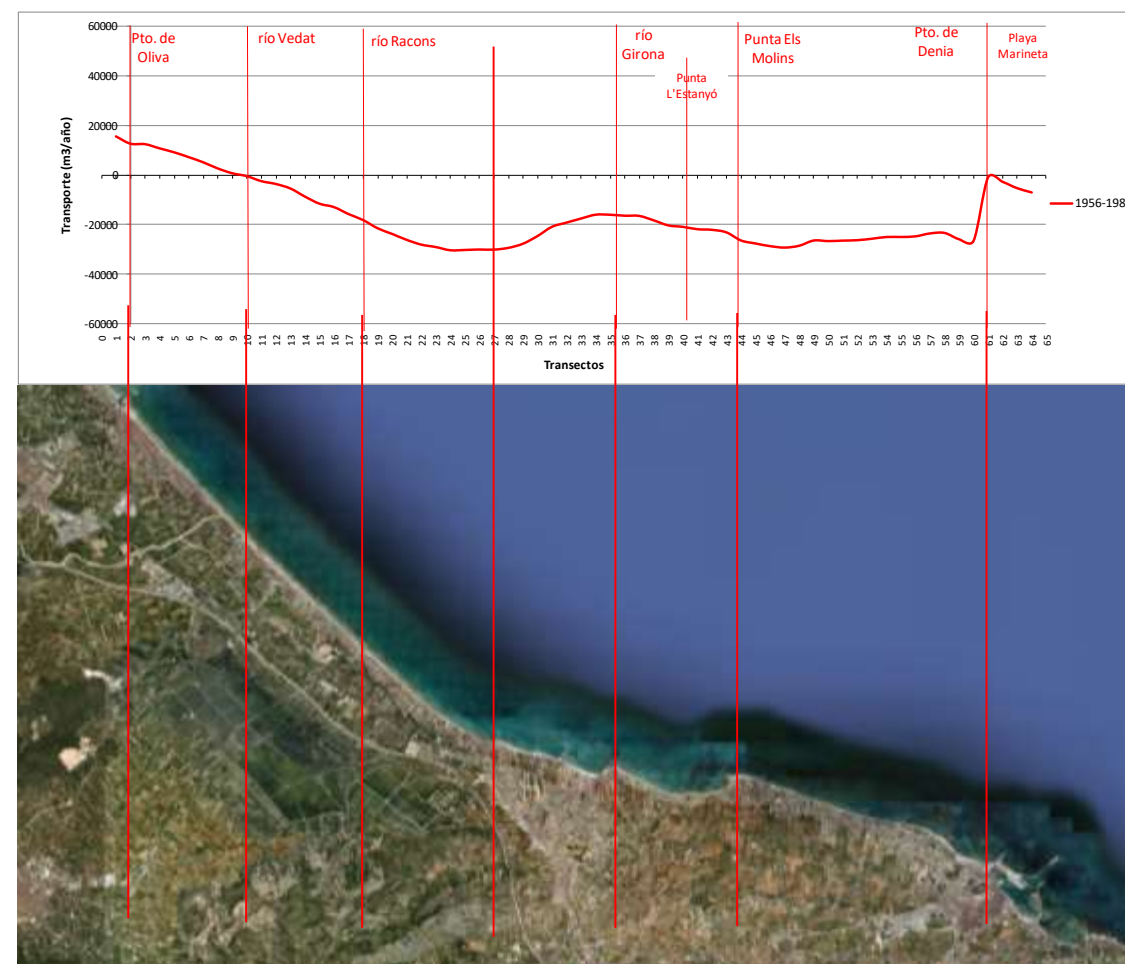


Figura 13. Transporte neto promediado (m³/año) en el periodo 1956-1981

Se puede concluir que en el periodo anterior a la década de los 80, la costa de Oliva se manifestaba estable-acumulativa, con tasas de transporte por debajo de los 20.000 m³/año e inversión del sentido de movimiento del sedimento de NW-SE a SE-NW.

La capacidad de transporte alcanza su valor máximo (30.000 m³/año) en el tramo de Les Deveses. Desde el transecto T26/T27 la línea de orilla cambia progresivamente de orientación, lo que se traduce en un fenómeno erosivo continuado que se propaga desde esta zona hasta las proximidades de la punta de La Almabraba. La costa limitada por este promontorio y el de la punta de Els Molins ha evidenciado un comportamiento estable-acumulativo con movimiento de sedimento a razón de 20.000 m³/año. La costa de Denia, entre el puerto y la punta de Els Molins se ha caracterizado por su naturaleza erosiva y mantener tasas elevadas de transporte en torno a los 30.000 m³/año.

■ **Periodo (1981-1996)**

La fiabilidad de los resultados en este intervalo temporal y, de forma especial, en el tramo comprendido entre el puerto de Denia y la punta de Els Molins está limitado por el gran número de actuaciones de ingeniería costera incluidas en este periodo.

En Oliva se construyó su puerto y el dique exento adyacente. En el litoral de Denia, además del espigón de encauzamiento del Girona y diversos trasvases entre la playa de Les Deveses y La Almabraba, se agruparon un gran número de actuaciones en la zona de Les Marines-Blay Beach, entre ellas la aportación de 700.000 m³ de arena, la retirada de los 10 espigones de Les Marines, la ejecución de un exento con aportación de 50.000 m³ y su desmantelamiento cinco años después. Todas estas actuaciones implicaron la movilización de grandes volúmenes de material, siendo complicada la interpretación de los resultados de transporte y su evolución espacio-temporal.

La lectura de la gráfica de la ley de transporte en este periodo muestra un salto de las tasas en la zona Les Marines-Blay Beach, con valores muy elevados (70.000 m³/año) que se pueden atribuir a la ejecución del dique exento que supuso una gran captación de arena hasta 1990 y a la aportación en 1988 de 700.000 m³ de arena en esta zona. El desmantelamiento del exento en el año 1990 supuso la movilización del material aportado en sentido de la dinámica SE-NW, alimentando finalmente las playas situadas aguas abajo y siendo transferidas hacia el NW por rebase del dique de Els Molins hasta la punta de L'Estanyó.

En el litoral de Oliva se distingue un primer tramo acumulativo por efecto del dique exento y un segundo tramo de carácter erosivo que se inicia aproximadamente a 1 km del puerto y se propaga unos 3 km hasta el transecto T14, a partir del cual se invierte esta tendencia pasando a registrarse acumulaciones que reflejan un descenso del transporte y el cambio del sentido de transporte NW-SE a SE-NW pasada la desembocadura del río Racons, donde se anula. En todo este tramo, desde el puerto de Oliva hasta la punta de L'Estanyó los valores de transporte se sitúan por debajo de 20.000 m³/año.

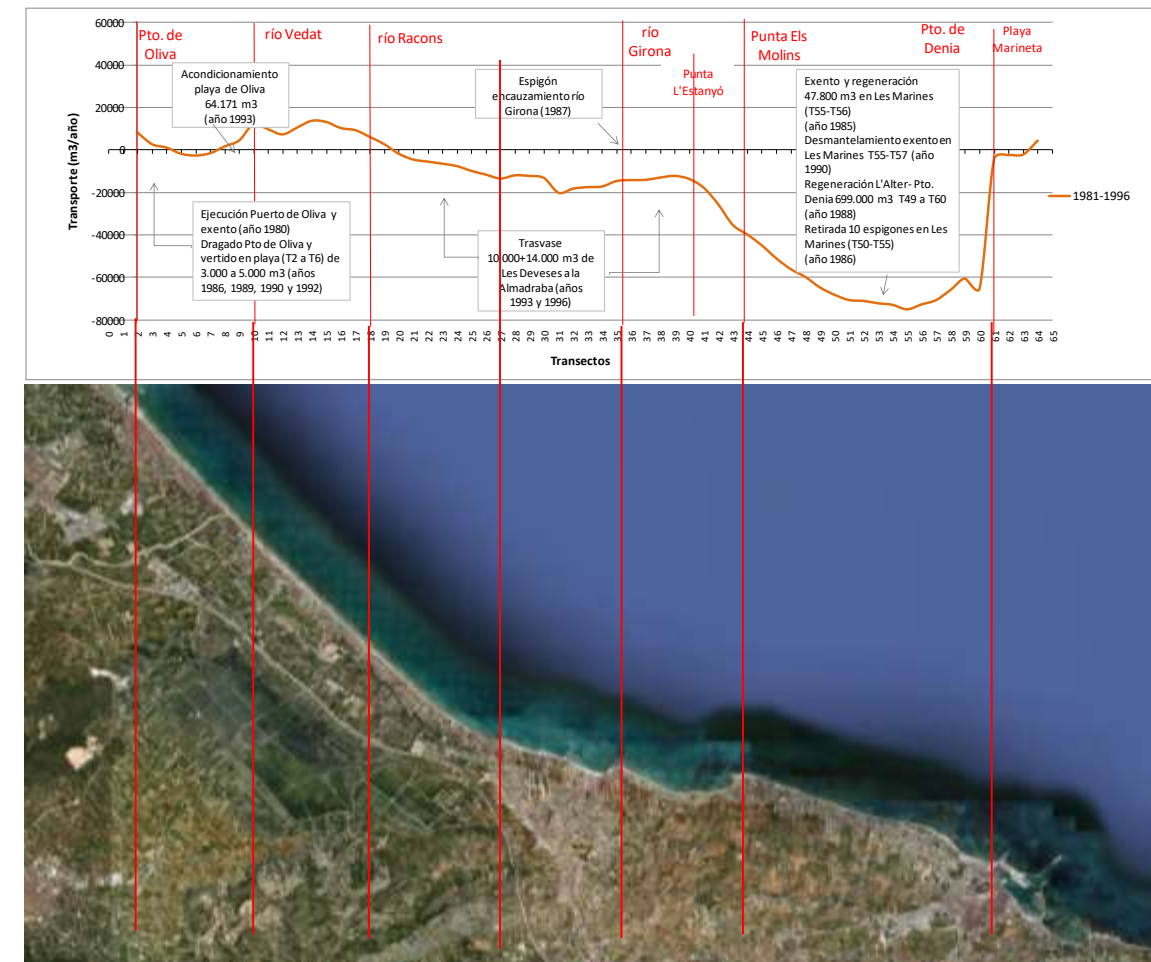


Figura 14. Transporte neto promediado (m³/año) en el periodo 1981-1996

■ Periodo (1996-2006)

En este periodo la ley de transporte muestra dos tramos claramente diferenciados. El primero de ellos muestra una marcada tendencia acumulativa y se extiende desde el puerto de Oliva hasta el transecto T27 donde se localiza actualmente el primer espigón que limita las playas Les Deveses - Setla y Mirarrosa. El segundo tramo que abarca el resto de costa hasta el puerto de Denia se presenta erosivo. Los valores de transporte registrados a lo largo de todo del frente costero son muy elevados, con máximos que superan los 90.000 m³/año en el tramo final de la playa de Les Deveses. En el periodo 1996-2006 se aprecia un aumento brusco en las tasas de transporte que se atribuye a la variabilidad del clima. En el registro global de datos de la serie SIMAR&WANA calibrada, se identifican un total de 2 situaciones en las que la energía asociada al oleaje es claramente superior a la habitual.

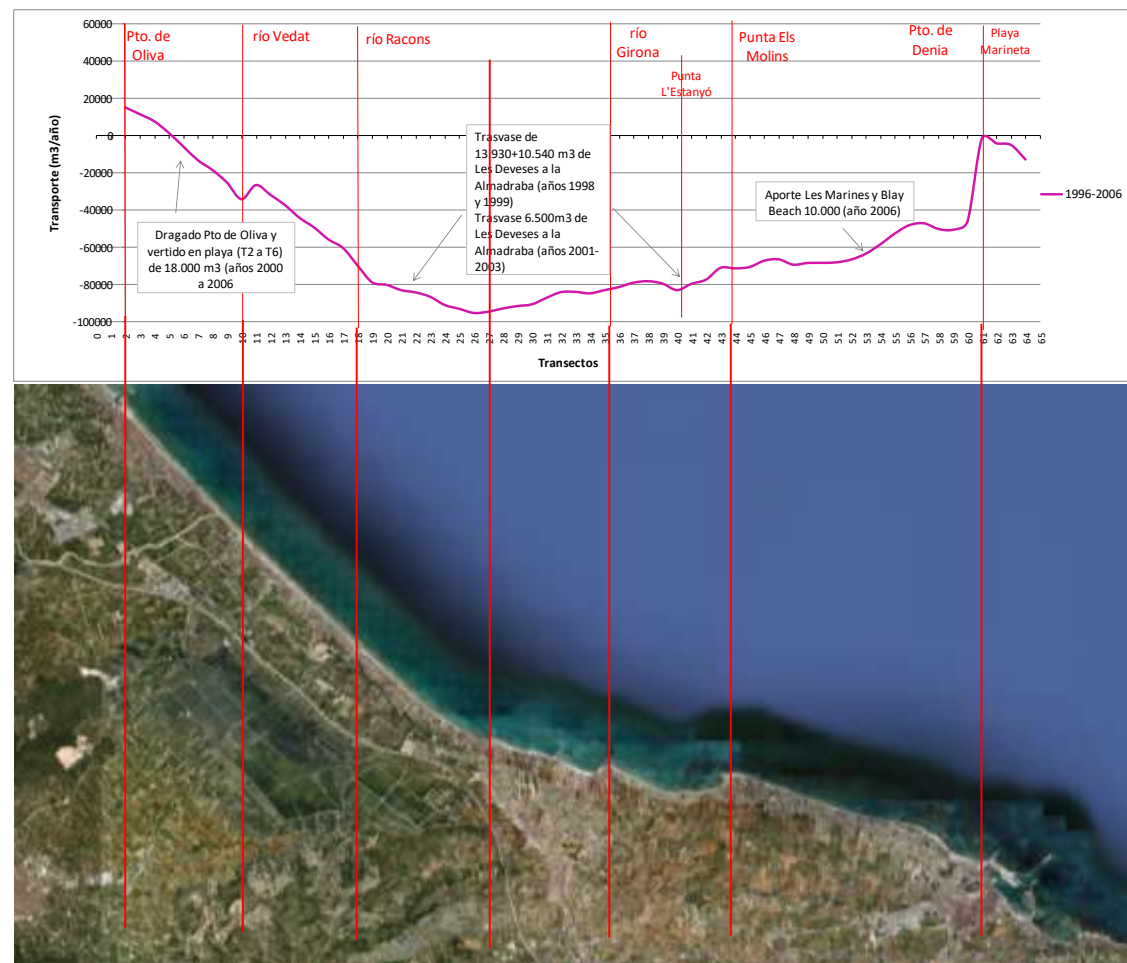


Figura 15. Transporte neto promediado (m³/año) en el periodo 1996-2006

En la Figura 16 se representa el registro de altura de ola en el periodo 1996-2006, donde se observa un número significativo de eventos superiores a una altura de ola umbral del 99.5% de 2.8 m (línea roja en la Figura 16).

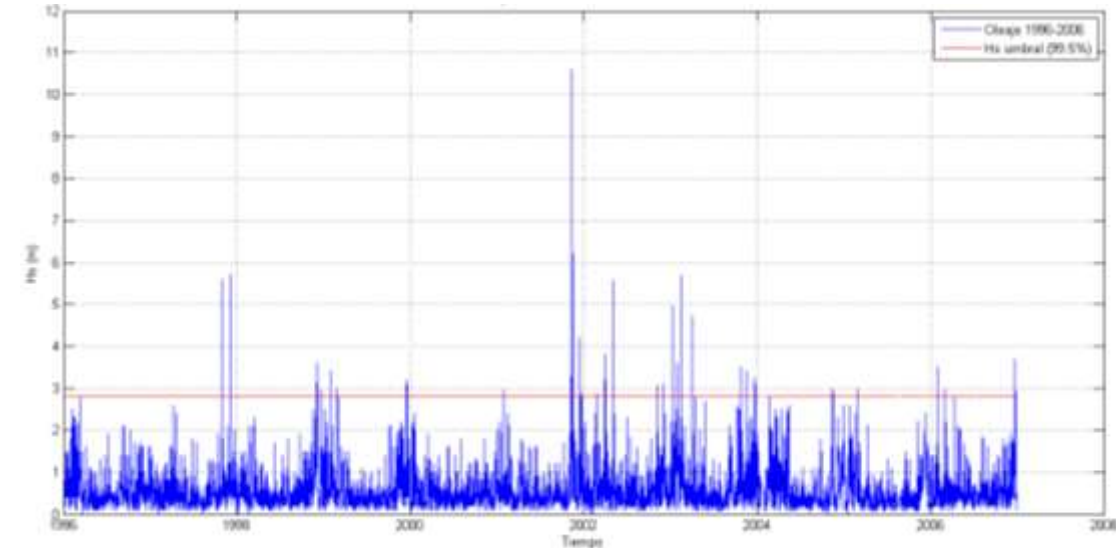


Figura 16. Serie de oleaje SIMAR&WANA en aguas profundas desde 1996 hasta 2006.

De entre ellos, destaca por su intensidad, el temporal ocurrido en noviembre de 2001, el cual puede ser a su vez desglosado en dos eventos independientes dado el intervalo de tiempo transcurrido entre los picos (véase Figura 17), un primer temporal más energético entre los días 10 y 11, y un segundo evento entre los días 15 y 16.

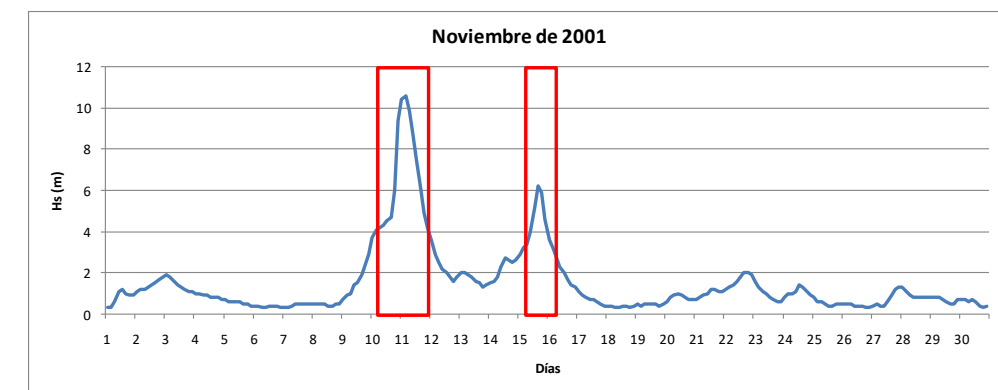


Figura 17. Registro de altura de ola significativa. Temporal de noviembre de 2001.

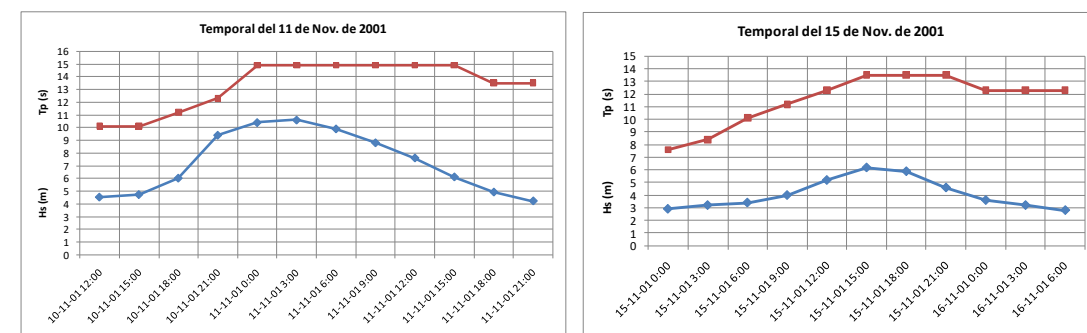


Figura 18. Temporal 11 de noviembre de 2001 (izda.) y Temporal 15 de noviembre de 2001 (dcha.)

TEMPORAL NOVIEMBRE DE 2001	Hs pico (m)	Tp (s)	Duración (h)	DIRECCIÓN (°)	PERIODO DE RETORNO (años)
11/11/2001	10,6	14,9	33	39 (NE)	75
15/11/2001	6,2	13,5	30	39 (NE)	12

Tabla 13. Caracterización de los temporales históricos y periodo de retorno asociado

■ Periodo 2006-2012

El último periodo considerado resulta representativo de las condiciones de transporte actuales del frente costero Oliva-Denia. La ley de transporte manifiesta una tendencia similar a la observada en los periodos anteriores.

En la costa de Oliva la dinámica litoral se dirige hacia el SE en los primeros 1.000 metros, tras los cuales se invierte y viaja en sentido SE-NW. El valor inicial de transporte en el puerto de Oliva se sitúa en torno a 15.000-20.000 m³/año (NW-SE). La costa valenciana presenta un comportamiento acumulativo, desde el puerto de Oliva hasta la desembocadura del Racons, donde la tasa de transporte SE-NW se eleva hasta los 35.000 m³/año.

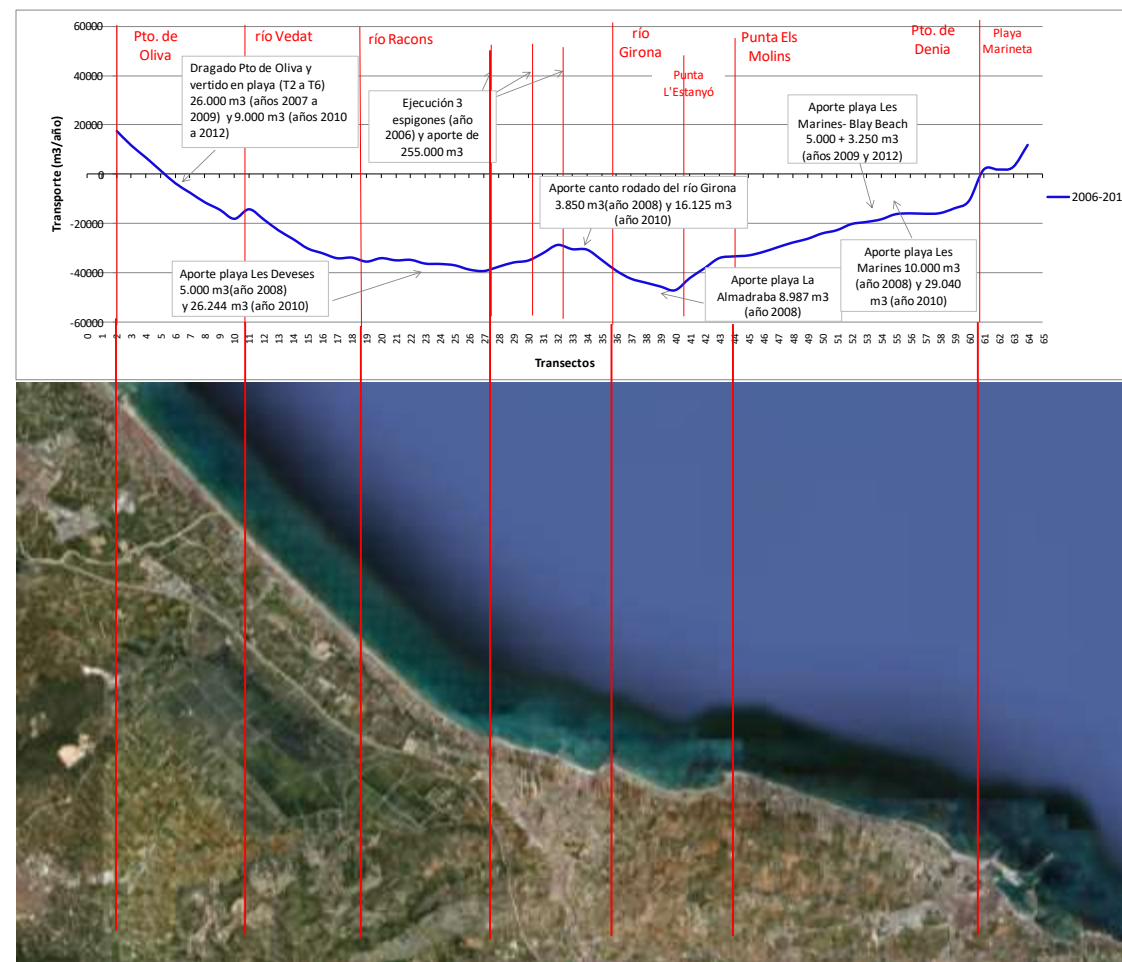


Figura 19. Transporte neto promediado (m³/año) en el periodo 2006-2012

En la costa de Denia se distingue un primer tramo regresivo, que se extiende desde el puerto de Denia hasta la punta de L'Estanyó. El carácter erosivo de este tramo de costa se pone de manifiesto con un ascenso progresivo de las tasas de transporte (máximo que supera los 40.000 m³/año en la punta de l'Estanyó). Puesto que el puerto de Denia constituye una barrera prácticamente total al transporte, el sedimento movilizado en este tramo proviene de la erosión del propio frente costero. La costa encajada entre la punta de l'Estanyó y el río Girona manifiesta un comportamiento estable con acumulación de parte del sedimento erosionado aguas arriba y descenso de las tasas de transporte por debajo de los 30.000 m³/año. Al inicio de este intervalo temporal se ejecutaron 3 espigones transversales (transectos T27, T30 y T32) acompañados de la aportación de 255.000 m³ de gravas en las celdas limitadas por éstos, que se tradujo en un avance significativo de la línea de orilla en esta zona. Sin embargo, esta actuación no ha conseguido dar solución al retroceso que históricamente ha experimentado este tramo de costa que continúa manifestándose como erosivo. Finalmente, en la playa de Les Deveses, se reproduce la situación de estabilidad característica en los periodos anteriores con continuidad del

sedimento movilizado, que se refleja en la horizontalidad de la ley de transporte (30.000-35.000 m³/año).

7.4 VARIABILIDAD TEMPORAL DE LAS TASAS MEDIAS DE TRANSPORTE

El objetivo del presente apartado es realizar una estimación de la variabilidad temporal y espacial de las tasas medias de transporte obtenidas mediante el estudio de ELC, como consecuencia de las limitaciones implícitas en la metodología de cálculo a las que se hace referencia en el apartado 6.3.1, la variabilidad del clima y la importancia que presenta la componente transversal de transporte en el frente de estudio.

La dispersión del transporte medio anual se ha estudiado en los 7 tramos de costa incluidos en la Tabla 4 y en los 5 intervalos temporales considerados (1956-1972, 1972-1981, 1981-1996, 1996-2006 y 2006-2012), ajustando los valores de transporte obtenidos cada 300 m de costa a una función de distribución Normal $Q_{ij} \approx N(\mu_{ij}, \sigma_{ij})$, siendo i cada uno de los tramos y j el intervalo temporal considerado.

Los 35 ajustes (7 tramos y 5 periodos) se realizan mediante el software informático CAROL v1.0. Puesto que los ajustes, con objeto de estudiar la dispersión entre los valores obtenidos, han sido efectuados a partir de las tasas de transporte promediadas por transecto en términos de valor absoluto, los resultados para la media de la distribución no son comparables con los transportes promediados por tramo y periodo en aquellas zonas en que el sentido del transporte se invierte.

La dispersión de los valores de transporte promedio se mide a través de la desviación típica estándar σ_{ij} , pudiendo asignar probabilidades a los valores umbral de transporte ($Q_{ij} + \sigma_{ij}$).

Desviación, σ_{ij}	Puerto de Oliva - Río Vedat	Río Vedat - Río Racons	Río Racons - Espigón Les Deveses	Espigón Les Deveses - Río Girona	Río Girona - Punta de Els Molins	Punta de Els Molins - Puerto de Denia	Playa Marineta Casiana
1956-1972	3240	3899	6534	5269	3905	4966	5936
1972-1981	4207	6840	3699	8489	2329	6058	12240
1981-1996	6112	2752	4293	3421	10520	10490	1654
1996-2006	11640	16150	7444	4358	3449	10270	4605
2006-2012	7724	9582	1872	3198	4538	8021	6584

Tabla 14. Desviaciones estándar en los intervalos 1956-1972, 1972-1981, 1981-1996, 1996-2006 y 2006-2012

Las bandas de confianza ($Q_{mij} \pm \sigma_{ij}$) agrupan aproximadamente el 68% de los datos, estando la cota superior del transporte ($Q_{mij} + \sigma_{ij}$) asociada a una probabilidad de no excedencia del 85%.

La mayoría de ajustes presentan coeficientes de correlación R^2 elevados, lo que confirma el acierto en la elección de los periodos finales en los que se dan las tasas de transporte promediadas. El empeoramiento de los coeficientes de ajuste observados para la playa de la Marineta Casiana está directamente relacionado con el reducido tamaño de la muestras poblacional de datos para este tramo de la costa en estudio.

Transporte neto $p=85\%$ ($Q_m + \sigma$) (m ³ /año)							
Intervalos temporales	Puerto de Oliva - Río Vedat	Río Vedat - Río Racons	Río Racons - Espigón Les Deveses	Espigón Les Deveses - Río Girona	Río Girona - Punta de Els Molins	Punta de Els Molins - Puerto de Denia	Playa Marineta Casiana
1956-1972	17354	8143	-16945	-15815	-19418	-32921	11118
1972-1981	4986	-17315	-28426	-13503	-14470	-8769	-1212
1981-1996	8717	12966	-1998	-12048	-7548	-52984	723
1996-2006	5637	-30684	-79933	-82856	-75126	-50422	-1114
2006-2012	5978	-16820	-34367	-29841	-36956	-13956	11269

Tabla 15. Transporte neto asociado a una probabilidad de no excedencia del 85% (m³/año)

Las mayores desviaciones en relación al valor del transporte promediado por tramo de costa y periodo temporal, se producen en los periodos y tramos en que se ejecutaron un mayor número de actuaciones de regeneración de la costa.

A continuación se representan las bandas de confianza con probabilidades de no excedencia de los valores de transporte anuales promediados $p=15\%$ y $p=85\%$.

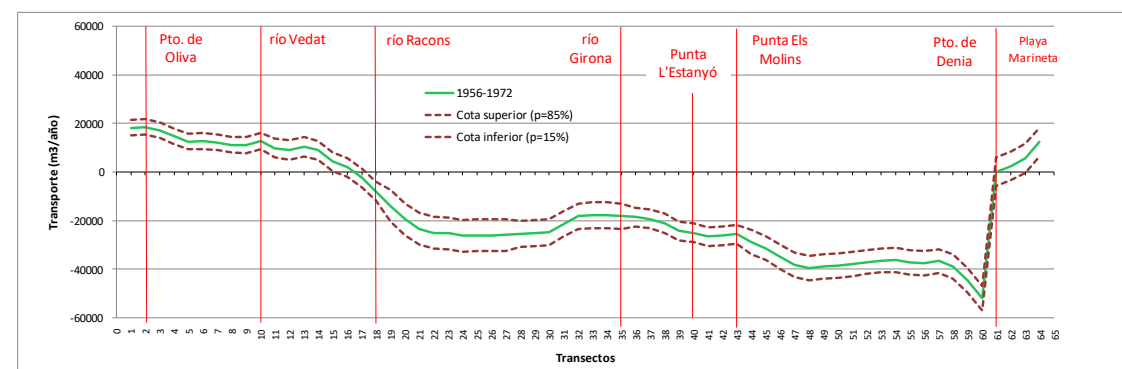


Figura 20. Bandas de dispersión del transporte anual promediado ($p=15$ y 85%). Periodo 1956-1972

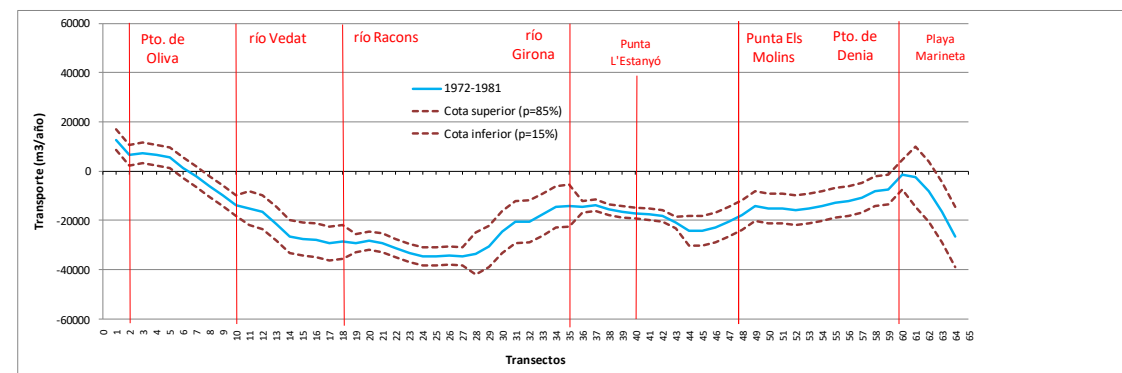


Figura 21. Bandas de dispersión del transporte anual promediado ($p=15$ y 85%). Periodo 1972-1981

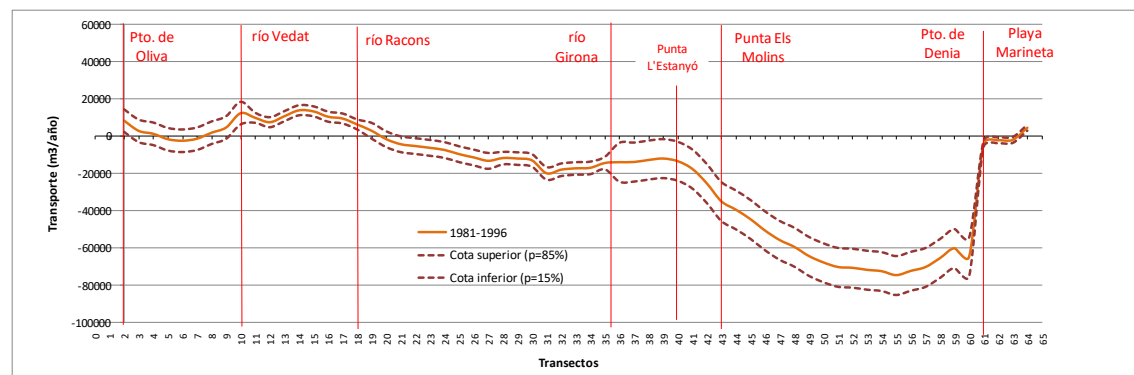


Figura 22. Bandas de dispersión del transporte anual promediado ($p=15$ y 85%). Periodo 1981-1996

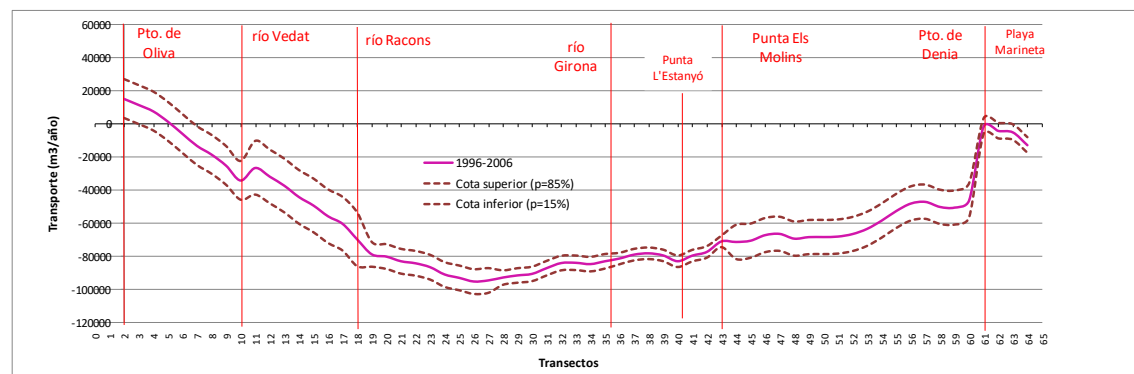


Figura 23. Bandas de dispersión del transporte anual promediado ($p=15$ y 85%). Periodo 1996-2006

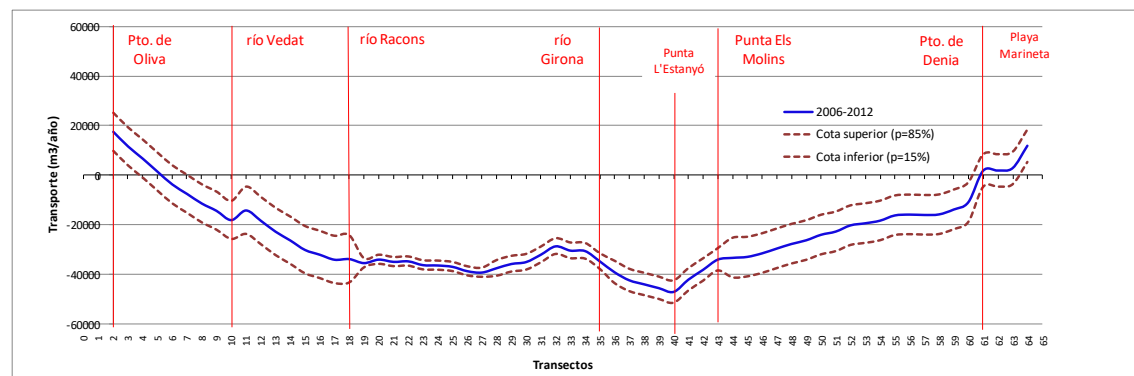


Figura 24. Bandas de dispersión del transporte anual promediado ($p=15$ y 85%). Periodo 2006-2012
De forma contradictoria, en el sector de la costa más próximo al Puerto de Oliva, y de forma más notable en los periodos 1996-2006 y 2006-2012, se obtienen desviaciones elevadas. Esto sucede como consecuencia de la gran variabilidad de las tasas de transporte que pasan de adoptar valores positivos (NW-SE) a negativos (SE-NW) en este tramo, que condiciona el cálculo de su desviación (σ). Sin embargo, los resultados del estudio de evolución histórica de esta zona litoral indican que presenta carácter estable y tendencia acumulativa por lo que el ensanchamiento de la banda de confianza no disminuye la fiabilidad de los resultados de transporte obtenidos.

8 CONCLUSIONES

En cuanto a la dirección del transporte de sedimentos, los resultados del estudio morfodinámico (obtención del flujo medio de energía y simulación de corrientes) y del balance de transporte mediante la metodología ELC, permite afirmar que en todos los periodos analizados se distinguen tres tramos: (1) un primero correspondiente con los primeros kilómetros de la costa de Oliva en el que el sedimento se moviliza, siguiendo el patrón de comportamiento del óvalo valenciano en dirección NW-SE, (2) un segundo tramo, donde se anula el transporte neto, invirtiendo su sentido de NW-SE a SE-NW y, por último, (3) un tercer tramo más extenso, que comprende el frente costero de Denia, donde el sedimento viaja dirección SE-NW.

La zona en la que se anulan las tasas de transporte neto y se produce el cambio del sentido de transporte es variable de un periodo a otro como consecuencia de la variabilidad del clima, en función de la dirección de los oleajes incidentes en el año medio. Esta zona está acotada entre el punto situado a unos 1.800 m del puerto de Oliva y el punto situado a 600 m al SE del río Racons, situándose con mayor frecuencia en las proximidades del río Vedat.



Figura 25. Patrón direccional de la dinámica litoral en la costa Oliva-Denia

Existen multitud de evidencias morfológicas a lo largo del litoral de estudio que avalan los resultados anteriores. Recorriendo la costa, de NW a SE, destaca la variabilidad de la dirección en la que se orientan las desembocaduras de los ríos Vedat y Racons, fundamentalmente del primero, a lo largo del periodo de estudio. Otro hecho evidente que confirma la dinámica SE-NW en la costa de Denia son las continuas erosiones focalizadas al NW del primer espigón de la playa de Setla y Mirarrosa. Por último, en la playa de la Almabraba, la orientación de la línea de costa muestra una zona de difracción de los oleajes al abrigo de los promontorios deltaicos del río Girona, L'Estanyó y Els Molins, y un tramo, al NW del anterior, donde la costa se sitúa paralela al frente del flujo medio de energía, lo que es un signo evidente de que el sedimento viaja en dirección SE-NW.

La simulación de las corrientes generadas por oleajes del NE como oleaje reinante y dominante, muestra igualmente una dinámica litoral SE-NW desde el puerto de Denia hasta el río Racons, tanto en el caso de régimen medio, como extremal.

La ley de transporte de la costa y su comportamiento evolutivo, obtenidos del balance sedimentario desde al año 1956 hasta la actualidad permite concluir que la costa de Denia se ha mostrado históricamente (y continúa a día de hoy) como deficitaria.

La costa de Denia ha sido históricamente de naturaleza regresiva con tasas de transporte crecientes y erosiones que, en la actualidad, se propagan espacialmente desde el puerto de Denia hasta la punta de L'Estanyó y en el sector NW adyacente al espigón que limita al SE la playa de Les Deveses.

A modo resumen, en el frente litoral de estudio la zona donde se ha focalizado la mayor erosión corresponde el tramo de la playa de Les Deveses correspondiente al T.M. de Dénia.

Del análisis estadístico de la variabilidad interanual de las tasas promediadas se puede concluir que no excede los 30.000 m³/año en el periodo 1972-1981, anterior a la mayor parte de actuaciones costeras, y los 40.000 m³/año en el periodo más reciente, 2006-2012.

No se puede finalizar el análisis sin hacer una reflexión acerca de la importancia del transporte transversal en este frente costero. La orientación del oleaje medio (NE) respecto a la dirección de la orilla determina la existencia de transporte transversal que no ha sido considerado en la metodología de estimación de las tasas. Este hecho se verifica en la playa de Setla y Mirarrosa, donde el valor de transporte en el periodo posterior a la ejecución de los espigones (2006-2012) supera al obtenido en el primer periodo analizado (1956-1981) (ver Figura 26 y Figura 27).

Esto sólo tiene sentido si las pérdidas en estas celdas se producen por fondo, como consecuencia de un transporte transversal elevado, de lo que se deriva que los valores reales de transporte en el sentido de la costa se encuentran por debajo de los valores estimados.



Figura 26. Tasas de transporte neto en el periodo 1956-1981



Figura 27. Tasas de transporte neto en el periodo 2006-2012

Anejo nº 10. Diseño de la playa y estudio de alternativas

ANEJO Nº 10: DISEÑO DE LA PLAYA Y ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA COSTA DE DÉNIA	2
3.	MARCO GEOGRÁFICO Y DESCRIPCIÓN DEL FRENTE COSTERO DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN (PLAYA DE LES DEVESES).	4
4.	EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA LÍNEA DE COSTA	6
5.	ESTUDIOS PREVIOS REALIZADOS	8
6.	CONSIDERACIONES INICIALES Y PARÁMETROS DE DISEÑO	10
7.	DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	14
8.	DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ESCOGIDA	23
9.	DISEÑO EN PERFIL DE LA PLAYA	25

ANEJO Nº 10: DISEÑO DE LA PLAYA Y ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

1. INTRODUCCIÓN

La actuación que se plantea en el presente proyecto consiste en la regeneración del tramo de costa correspondiente a la Playa de Les Deveses en el término municipal de Dénia, de modo que se recupere ancho de playa seca sobre el existente, mediante la aportación de arena de características similares a la existente en la actualidad, y la construcción de espigones de contención. Con ello se consigue generar una playa más ancha y la protección de esta zona de costa frente a los temporales y a la regresión.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA COSTA DE DÉNIA

El litoral alicantino forma parte del dominio exterior de las Cordilleras Béticas (zona Prebética), que alcanza el mar con ejes transversales a la costa en dirección SW-NE.

La plataforma continental interna, que se extiende hasta los 40 m de profundidad, presenta elevadas tasas de subsidencia y un margen tipo progradante de amplio desarrollo.

La tectónica del área de estudio se caracteriza por pliegues tendidos y fallas directas de dirección predominantemente E-W en la zona septentrional de estudio y límite de las dos provincias, y evoluciona hacia un dominio dirección SW-NE, formado por pliegues y mantos sensiblemente paralelos a la costa en la zona meridional de Estudio

El comportamiento morfodinámico de la costa de Dénia se presenta bastante complejo. El entendimiento de su configuración actual pasa por el estudio de los aspectos geomorfológicos, hidrológicos y de la naturaleza de los fondos sumergidos.



Figura 1. Imagen satélite de la morfología actual de la costa de Dénia. Fuente: Google Earth.

Como principal condición de contorno de su evolución histórica hasta alcanzar su posición actual se encuentran diversos promontorios de origen deltaico asociados a aportes fluviales de carácter torrencial. La acumulación de sedimentos continentales que descienden desde los relieves a través de los cursos fluviales ha provocado la formación de conos aluviales y el avance de la línea de orilla, mostrando un predominio de la dinámica fluvial frente a la marina. Este es el caso de la Punta dels Molins, la Punta de l'Estanyó, la Punta de la Almadraba y la punta deltaica ya muy difuminada frente al camping de Les Basetes y el barranco del Regacho.

Estos procesos deltaicos han determinado discontinuidades en la costa y la posición avanzada de la línea de orilla en ciertos puntos. Actualmente, el delta que presenta mayor actividad es el del río Girona, que según introduce en la dinámica litoral un volumen medio de sedimentos (gravas y cantos) por avenida cercano a 10.000 m³.

Otro factor importante en la morfodinámica de este tramo es la presencia de fondos compuestos por materiales pleistocenos fosilizados localizados a poca profundidad que servirían de apoyo del pie del perfil sumergido constituyendo, a su vez, una fuente de sedimentos a la costa por su continua erosión.

Históricamente, la costa de Denia ha manifestado una tendencia regresiva marcada a pesar de que ha sido objeto de multitud de aportaciones y actuaciones costeras.

La dinámica sedimentaria presenta sentido SE-NW a lo largo de toda la costa, pudiendo encontrar de forma excepcional movimiento sentido NW-SE en el primer tramo inmediatamente aguas debajo del río Racons. Los oleajes procedentes del NNE y N son capaces de inducir un transporte longitudinal hacia el NW. Sin embargo, la baja frecuencia con que se presentan hace que se consideren irrelevantes en el estudio.

Existen multitud de evidencias morfológicas a lo largo del litoral de estudio que avalan los resultados anteriores. Recorriendo la costa, de NW a SE, destaca la variabilidad de la dirección en la que se orientan las desembocaduras de los ríos Vedat y Racons, fundamentalmente del primero, a lo largo del periodo de estudio. Otro hecho evidente que confirma la dinámica SE-NW en la costa de Denia son las continuas erosiones focalizadas al NW del primer espigón de la playa de Setla y Mirarroza. Por último, en la playa de la Almadraba, la orientación de la línea de costa muestra una zona de difracción de los oleajes al abrigo de los promontorios deltaicos del río Girona, L'Estanyó y Els Molins, y un tramo, al NW del anterior, donde la costa se sitúa paralela al frente del flujo medio de energía, lo que es un signo evidente de que el sedimento viaja en dirección SE-NW.

La simulación de las corrientes generadas por oleajes del NE como oleaje reinante y dominante, muestra igualmente una dinámica litoral SE-NW desde el puerto de Denia hasta el río Racons, tanto en el caso de régimen medio, como extremal.

La costa de Denia ha sido históricamente de naturaleza regresiva con tasas de transporte crecientes y erosiones que, en la actualidad, se propagan espacialmente desde el puerto de Denia hasta la punta de L'Estanyó y en el sector NW adyacente al espigón que limita al SE la playa de Les Deveses.

Se prevé que las causas que han impulsado desde antaño la erosión de la costa de Denia permanezcan a medio y largo plazo, por lo que se hace necesaria la intervención para evitar que continúe su desgaste, lo cual supone un riesgo inminente de inundación y afección a bienes inmuebles en ciertos puntos de la costa dianense, como el sector más meridional de la playa de Les Deveses y la playa de Les Marines.

3. MARCO GEOGRÁFICO Y DESCRIPCIÓN DEL FRENTE COSTERO DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN (PLAYA DE LES DEVESES).

Localización

El borde litoral objeto de estudio, limitado al norte por la Desembocadura del Río Racons, y al sur, por la Playa de Setlla y Mirarrosa (espigón de la Playa de les Deveses), se desarrolla íntegramente en el término municipal de Dènia, lo largo de 3,4 km de costa del levante peninsular español.



Figura 2.- Localización del tramo litoral objeto de estudio.

La zona costera de estudio pertenece a la unidad morfodinámica del Óvalo Valenciano, también conocido como Golfo de Valencia, comprendida entre el Delta del Río Ebro, al norte, y el Cabo de San Antonio, al Sur.

Componen la zona de actuación, de NW a SE, las playas de Les Deveses y Setlla y Mirarrosa, en el Término Municipal de Dènia. La localización de estas unidades puede observarse en las fotografías aéreas de la Figura 3.

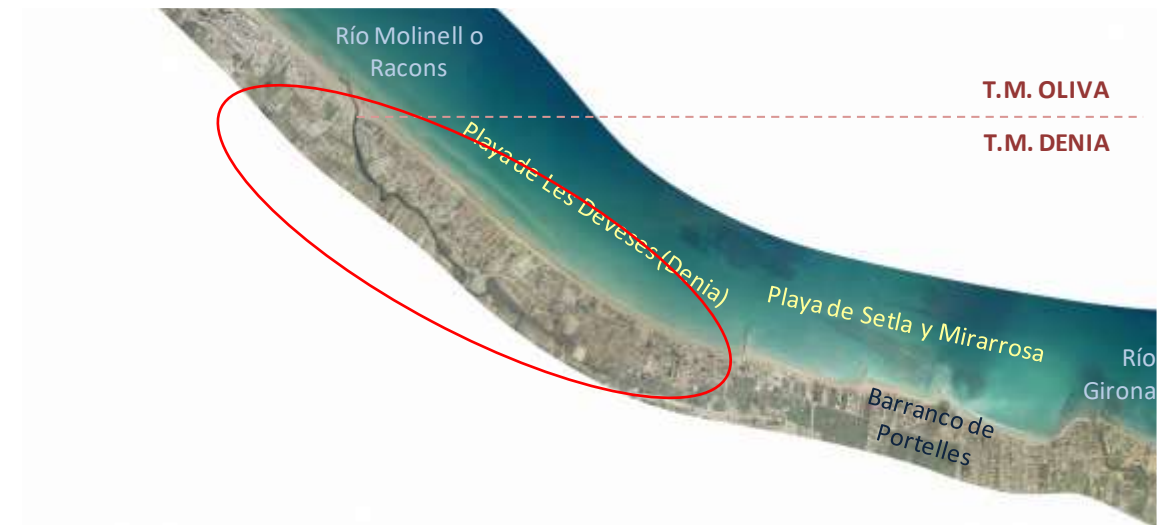


Figura 3. Distribución de las playas del litoral objeto de estudio.

Playas que comprende el ámbito de actuación

Se relacionan a continuación las playas que forman el ámbito de actuación del presente proyecto, con una breve descripción y fotografías del estado actual de las mismas.

Playa de Les Deveses (Denia)

Se extiende al sur de la desembocadura del río Racons, límite entre las provincias de Valencia y Alicante, a lo largo de 3.311 m hasta el primer espigón presente en el tramo. La playa mantiene el carácter abierto y la orientación NW-SE de la costa Norte.

El frente costero se encuentra urbanizado en su totalidad, ocupando parcial o totalmente el cordón litoral originario. El grado de ocupación aumenta en la zona meridional, donde existen viviendas que únicamente están separadas del mar por una defensa de escolleras que está sometida al continuo embate del oleaje.

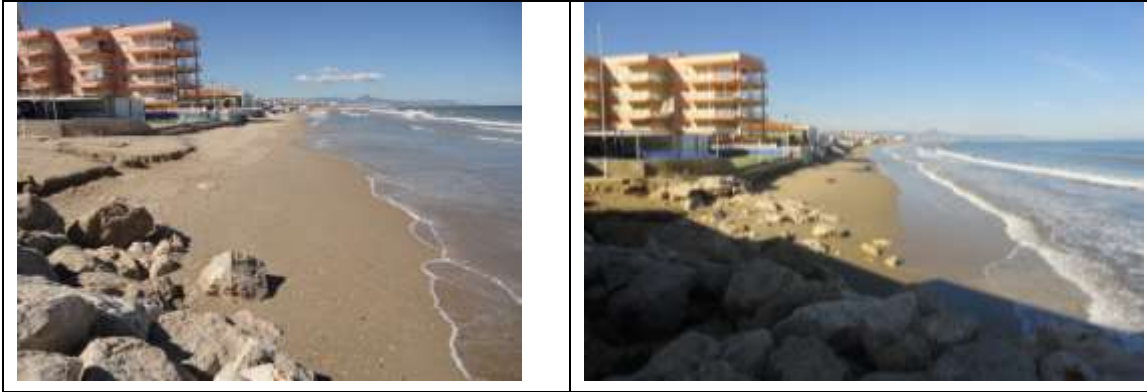


Figura 4. Último tramo de la playa de Les Deveses. Antes y después de un temporal.



Figura 5. Vista de la Playa de Les Deveses hacia el Sur, con el primer espigón al fondo..

La desembocadura del río se encuentra parcialmente encauzada mediante un espigón de 65 m orientado en dirección NNE, en estado de saturación que permite el paso de las arenas provenientes de la zona meridional.

Es frecuente encontrar en la orilla arribazones de algas y Posidonia muerta que son arrastradas y retenidas en la parte más septentrional de la playa.

El área del promontorio del Girona (Punta de La Almadraba) ha sido masivamente ocupado por viviendas que dejan una anchura de playa de apenas 5 m.

A pesar de disponer de una anchura efectiva elevada esta playa presenta un índice de ocupación bajo, fundamentalmente por el carácter reflejante de su playa sumergida.



Figura 6. Celda Sur de la Playa de Setla y Mirarrosa. Vista Norte (izq.) y vista Sur (dcha.)

Playa de Setla y Mirarrosa

Compartimentada en tres celdas, se desarrolla entre el espigón que la separa de la playa de Les Deveses, al NW, y la desembocadura del río Girona al SE, con 857, 487 y 1.192 m de longitud cada una y una anchura media de 50 m las dos primeras celdas y unos 30 m la tercera.

Esta playa de carácter artificial, fue generada con objeto de poner solución a las fuertes erosiones que sufría el frente costero en este sector del litoral, mediante la construcción de tres espigones transversales a la costa, sumergidos en su parte final, y la aportación de arena media y gravilla en las celdas centrales, estando constituida la celda sur principalmente por bolos y cantos redondeados procedentes de los aportes del río. En su origen, antes de la regeneración, la totalidad de este tramo costero estaba constituido, asimismo, por gravas y bolos.

4. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA LÍNEA DE COSTA

En este apartado del estudio se resume la caracterización de la evolución morfológica que ha sufrido históricamente la costa, que tiene como límite norte el puerto de Oliva y se extiende hasta el cabo de San Antonio. El estudio se lleva a cabo desde cuando se tiene indicios de su ocupación hasta el presente.

El resultado de la medición de avances y retrocesos de la costa a lo largo del periodo de estudio, apoyado en la bibliografía recopilada y el histórico de obras proporcionado por el Servicio Provincial de Costas en Alicante, constituye una herramienta para correlacionar dichas oscilaciones con las actuaciones de ingeniería costera efectuadas en él.

De la información extraída del "DOCUMENTO DE INICIO Y ESTUDIO DE SOLUCIONES DE LA ACTUACIÓN DE "RECUPERACIÓN DEL TRAMO DE COSTA ENTRE LOS PUERTOS DE OLIVA Y DENIA (PROVINCIAS DE ALICANTE Y VALENCIA). Iberport Consulting 2013", se puede concluir:

A nivel de estudio cualitativo, la información disponible basada en cartografía histórica de la zona y estudios arqueológicos permite extraer las siguientes conclusiones:

Los estudios arqueológicos evidencian la existencia de asentamientos al aire libre en la comarca de La Safor que reflejan una intensa ocupación y explotación del territorio desde el Neolítico inicial hasta el III milenio. Por su proximidad a la zona litoral y relevancia como indicadores de la variación histórica de la costa destacan el yacimiento *Camí del Pla* y el yacimiento *el Barranquet*. Este último debió ocupar una zona llana entre las últimas estribaciones de la sierra de Gallinera y el marjal Pego- Oliva. Se ha documentado una explotación intensa de los recursos acuáticos debido a la proximidad tanto a la costa como al marjal Pego-Oliva, probablemente conectado con el mar, por lo que debió existir algún momento de ocupación, anterior al cierre del marjal por el cordón dunar, cuando la línea de costa se situaba mucho más próxima al asentamiento.

Debido a los relieves y morfología abrupta del litoral alicantino la mayor parte de yacimientos de asentamientos poblacionales constatados son en cueva, siendo el más conocido de ellos el asentamiento ibérico del *Coll de Pous* en el Montgó. También existen hallazgos en la colina del Castell que confirman la presencia humana durante el Eneolítico y Cultura de la Edad de Bronce. En la costa de La Marina alicantina la profusión de acantilados y calas ha permitido la localización desde épocas históricas, de fondeaderos y varaderos de origen natural, de los cuales, el más destacable es el hoy conocido como Puerto de Denia. La red de fortificaciones era claramente superior a las de la costa valenciana, donde los márgenes pantanosos y albuferas constituían una defensa natural. Pertenecen a esta red defensiva las

primeras torres cilíndricas de “L’Almadrava”, vinculada con el “Fortín del Castillo de Denia” y con las “Torres de Oliva”, del siglo XVI.

De la observación de la cartografía histórica de la zona se concluye que la costa de estudio ha sufrido variaciones no significativas a la escala que posibilita la observación de estos planos, desde el s. XVI hasta el s. XIX. Así, en el plano más antiguo de de la Comunidad Valenciana (1584) destaca la buena representación de la formación del Cabo de San Antonio y la llamativa variación de la orientación de la costa desde una dirección NW-SE a una orientación cuasi W-E, en la zona septentrional de la provincia de Alicante.

La existencia del fondeadero natural de Denia aparece por primera vez en los mapas históricos de 1723, donde se representan, además, las principales ciudades costeras y se identifican por primera vez los relieves del Montgó. En el plano de 1833 se diferencia, por primera vez, la tipología de costa baja característica de la costa al norte de Denia, de la morfología rocosa abrupta formada por los acantilados del sur.

A nivel de estudio cuantitativo, de la medición de las variaciones de la posición de la línea de orilla en el periodo 1956-2012, se concluye lo siguiente:

La costa de Oliva (provincia de Valencia) se mantuvo históricamente en una situación de estabilidad-acreción hasta la construcción del puerto de Oliva en el año 1980-1981. A partir de este año comenzó un proceso erosivo que se propagó aguas abajo hasta las proximidades de la desembocadura del río Racons y que perduró hasta el año 1986. Desde este momento, los dragados periódicos de la bocana del puerto y su incorporación al sur, unida a la regeneración y restauración dunar de la playa de L’Aigüa Blanca han mantenido la costa en una situación favorable hasta día de hoy.

En la costa de Alicante se diferencian dos tramos de características claramente diferenciadas, asociadas a la distinta naturaleza geomorfológica del entorno litoral y de la morfología submarina, que conlleva una importante variación en la orientación de la línea de orilla y de las formas costeras: (1) Costa desde la desembocadura del río Racons hasta el final de la playa de Le Deveses, que sigue la orientación de la costa valenciana y genéticamente presenta las características típicas de formación del Golfo de Valencia, y (2) Tramo meridional alicantino, de naturaleza claramente erosiva, en el que se han llevado a cabo multitud de actuaciones costeras (ejecución de estructuras de encauzamiento y contención lateral, obras exentas, aportes externos y trasvases de material) para tratar de estabilizar y paliar la regresión costera.

En la 0 se han obtenido las tasas de erosión y acumulación en términos de superficie por metro lineal costa de cada tramo considerado.

Periodos	$\Delta S(m^2/año.ml)$						
	Pto Oliva-Río Vedat	río Vedat-río Racons	Racons- Deveses	Deveses-Río Girona	Girona-Els Molins	Els Molins-Pto Denia	Playa Marineta
1956-1972	0.3	1.2	1.0	-0.3	0.4	0.7	-1.5
1972-1981	1.6	0.8	0.2	-1.2	0.4	-0.5	3.2
1956-1981	1.0	1.0	0.6	-0.7	0.4	0.1	0.9
1981-1996	0.0	0.3	0.9	0.4	1.3	2.1	-2.8
1996-2006	3.0	2.1	1.1	-0.6	-0.5	-0.7	1.2
2006-2012	2.6	0.9	0.7	-0.2	0.3	-0.6	-1.4

Tabla 1. Tasas de erosión y acreción por metro lineal de costa ($m^2/año.ml$) en el periodo de estudio.

Los valores obtenidos en el periodo 1956-1981 evidencia la naturaleza claramente erosiva de la costa alicantina, fundamentalmente desde el final de la playa de Les Deveses, donde la línea de orilla cambia su orientación y la morfología del fondo arenoso da paso a una batimetría más abrupta y con presencia de fondos rocosos. A partir de este momento, la multitud de actuaciones llevadas a cabo en la costa de Denia hasta la actualidad han estado dirigidas a paliar, en mayor o menor medida, la citada erosión.

Las tasas obtenidas en la costa de Oliva constatan la tendencia acumulativa de este frente costero desde los periodos más antiguos hasta la actualidad. Esta tendencia sólo se vio invertida en los primeros años tras la construcción del Puerto de Oliva (principios de la década de los 80) o como consecuencia de grandes episodios de temporal como el del noviembre de 2001. Hoy en día la costa sigue manifestándose como estable con tendencia a la acumulación.

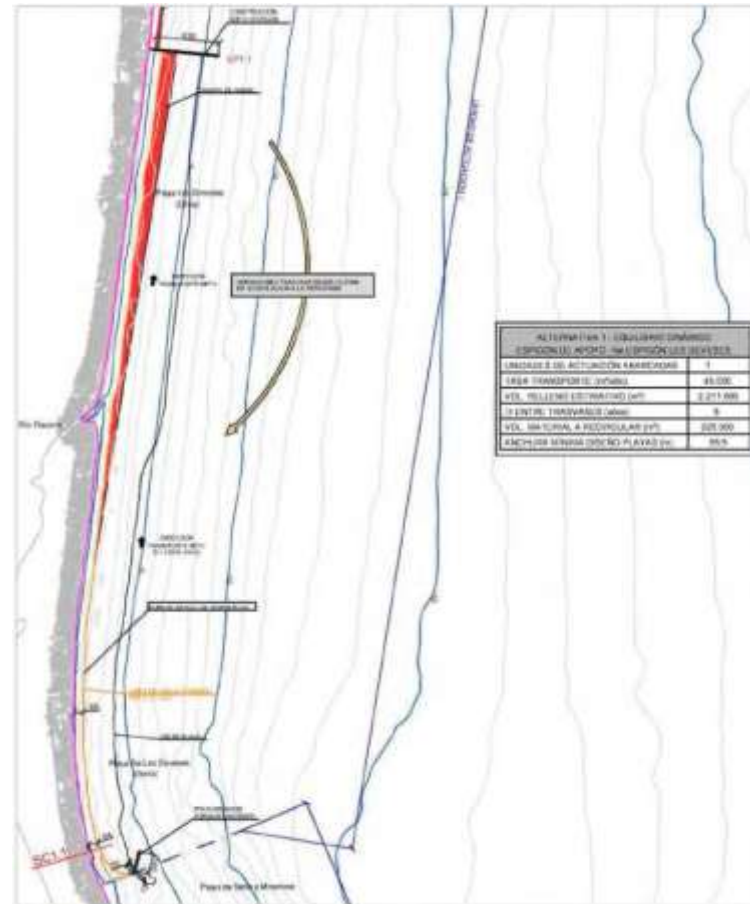
Estos resultados se traducen en que en el periodo 1956-1981 el porcentaje de la costa que se encontraba en regresión era del 78.5% del total (desde la playa de Les Deveses de Alicante hasta el puerto de Denia). En el último periodo de estudio, representativo de las condiciones más actuales, el porcentaje de costa en regresión continúa siendo elevado (59.5%) dadas las condiciones genéticamente erosivas de la costa alicantina.

5. ESTUDIOS PREVIOS REALIZADOS

Como antecedentes, desde el punto de vista de documentos técnicos, al presente PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DE LES DEVESES. T.M. DÉNIA (ALICANTE), se cuenta con los siguientes estudios:

DOCUMENTO DE INICIO Y ESTUDIO DE SOLUCIONES DE LA ACTUACIÓN DE “RECUPERACIÓN DEL TRAMO DE COSTA ENTRE LOS PUERTOS DE OLIVA Y DENIA (PROVINCIAS DE ALICANTE Y VALENCIA). Iberport Consulting 2013.

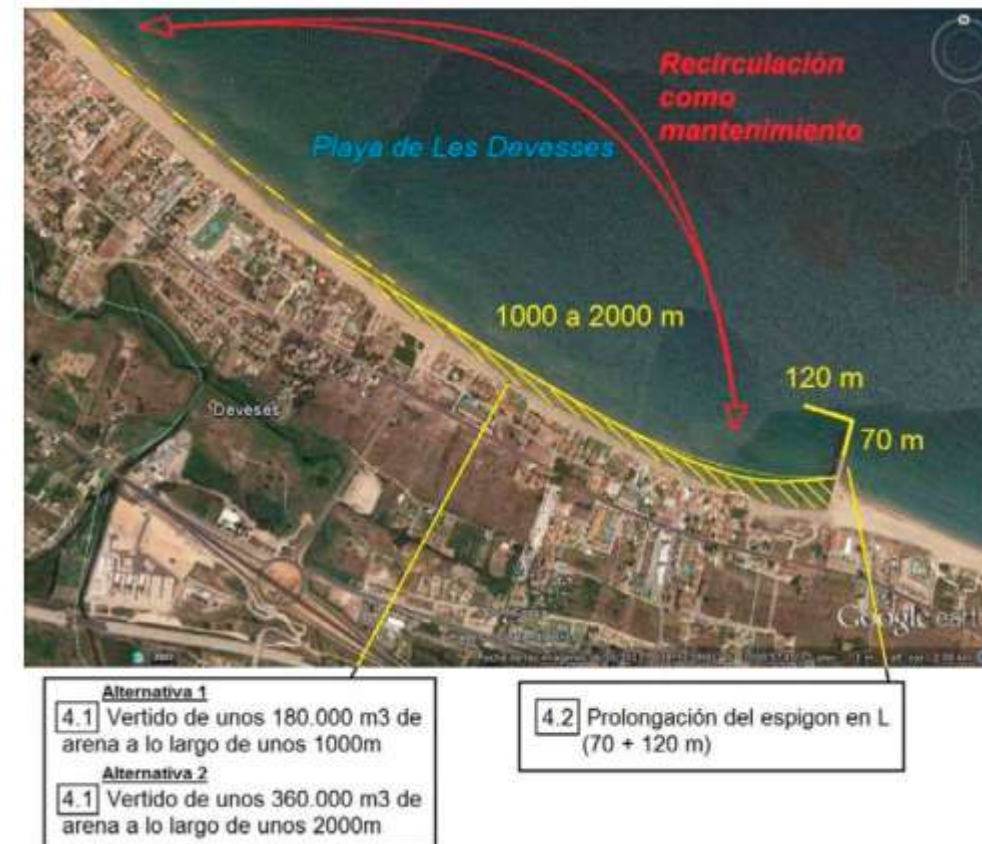
En dicho documento, redactado en el año 2013, la alternativa de actuación propuesta para la Playa de Les Deveses consiste en la construcción de un espigón nuevo junto a la desembocadura del río Racons, con aporte de 75.000 m³ de sedimento, y la prolongación del espigón existente en la playa de Les Deveses, con recirculación de 225.000 m³ de sedimento.



ESTRATEGIA DE ACTUACIÓN EN LA COSTA SUR DE VALENCIA (PUERTO DE VALENCIA-PUERTO DE DENIA). INFORME FINAL. CEDEX 2015.

En este caso, corresponde a la establecida en el documento del CEDEX (Estrategia de actuación en la costa Sur de Valencia. Puerto de Valencia – Puerto de Dénia) como Alternativa de actuación nº 1. En este tramo la cadena dunar ha desaparecido, habiendo sido urbanizada. El transporte longitudinal neto de sedimentos crece progresivamente en sentido Norte. La anchura de playa en el tramo más al sur hasta el espigón es menor de 20 metros, habiendo desaparecido la playa pegada al espigón. La propuesta de actuación plantea la actuación únicamente en zonas sensibles, además esta alternativa cuenta con dos opciones:

- Opción 1: vertido de unos 180.000 m³ de arena, avance de unos 60 m máximo, en una longitud de 1000 m hasta el espigón de Les Deveses.
- Opción 2: vertido de unos 360.000 m³ de arena, avance de unos 60 m máximo, en una longitud de 2000 m hasta el espigón de Les Deveses, y prolongación del espigón de Les Deveses finalizándolo en L de 70 + 120 m.



PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar – Noviembre de 2010.

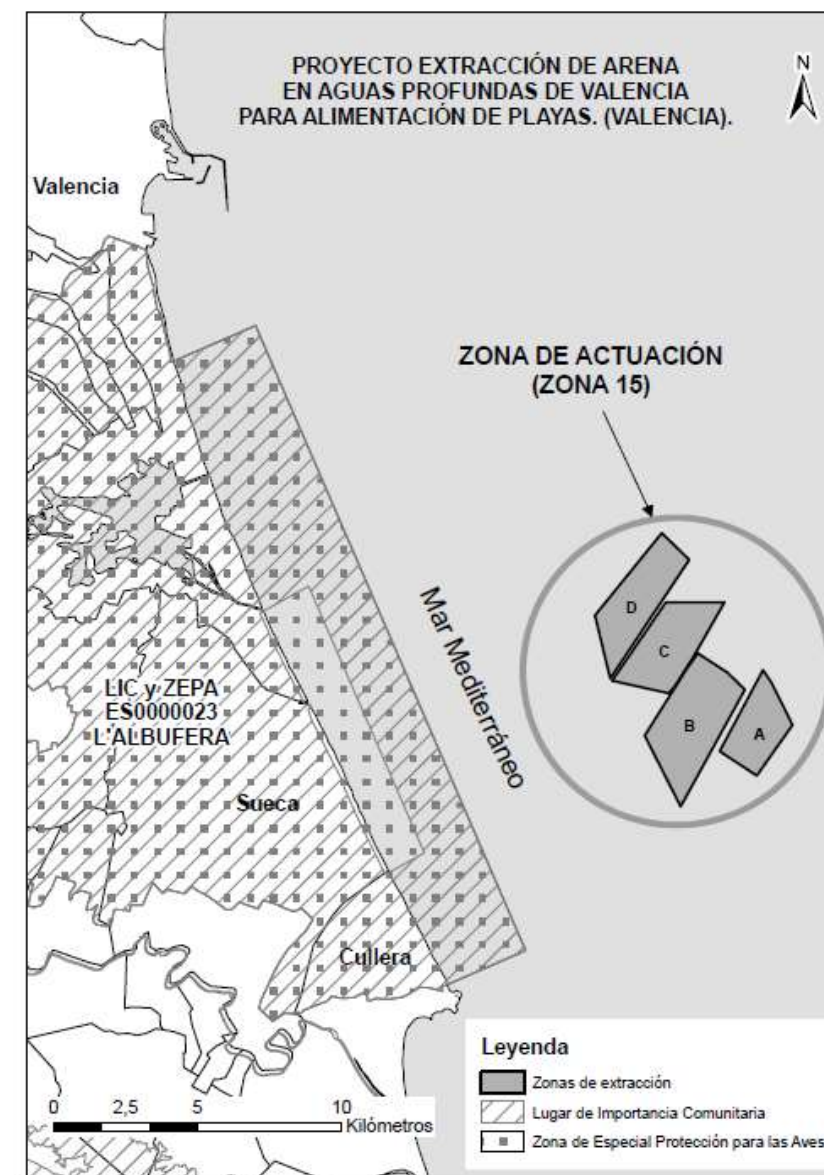
El yacimiento objeto de la explotación está situado en la Comunidad Valenciana, se encuentra a una profundidad entre 60 y 80 m, y cuenta con una extensión de unos 25,5 km². Desde el punto de vista granulométrico, la arena de aportación tiene un D50 superior a 0,25 milímetros, y un D50 medio de 0,32 milímetros.

El yacimiento es considerado estratégico por el gran volumen de sedimentos explotables, el hecho de que estén libres de contaminación química y bacteriológica, y por su proximidad a las áreas de demanda.

En el proyecto se propone que el yacimiento se explote de forma continua, lo que significa que se acomete inicialmente la regeneración de toda la zona costera erosionada e identificada. Tras esta primera regeneración, el trabajo de extracción continúa para acometer una segunda regeneración donde se precise, y así sucesivamente.

El Proyecto contempla, por tanto, la actuación de extracción de la totalidad de las arenas del yacimiento, ofreciendo las alternativas de dragado, con total independencia del lugar de depósito del material extraído, siendo el documento básico sobre el que se realiza el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental.

Con fecha 3 de octubre de 2013, se publicó en el Boletín Oficial del Estado la *Resolución de 20 de septiembre de 2013, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas (Valencia)*.



6. CONSIDERACIONES INICIALES Y PARÁMETROS DE DISEÑO

El planteamiento de alternativas de actuación parte de las siguientes consideraciones:

- Siguiendo las directrices y el alcance de la propuesta de actuación definida por el *Servicio Provincial de Costas en Alicante*, en el presente análisis no se considera la expropiación de las viviendas ubicadas en DPMT.
- Para la regeneración del frente costero (perfil de playa y la reposición dunar) se dispondrá de la arena existente en el préstamo situado en aguas profundas frente al tramo de costa entre Valencia y Cullera, que presenta un D_{50} de 0,30 mm, y, en caso de precisarse grava, el origen de ésta estará supeditado a su disponibilidad.

En los siguientes puntos se detallan los parámetros que definen las variables de diseño de la actuación en cada unidad, justificando los valores que adoptan en cada caso.

Características granulométricas de los sedimentos presentes:

Las características granulométricas de los sedimentos presentes se han obtenido a través del parámetro D_{50} existente en las playas seca y sumergida (hasta la profundidad de cierre) de cada uno de los tramos de estudio. Como información de partida se han empleado las granulometrías realizadas por *HIDTMA* como parte del *Estudio ECOLEVANTE* en el año 2006.

La disposición en planta de los perfiles tipo establecidos a lo largo de la costa se representa en la siguiente figura.

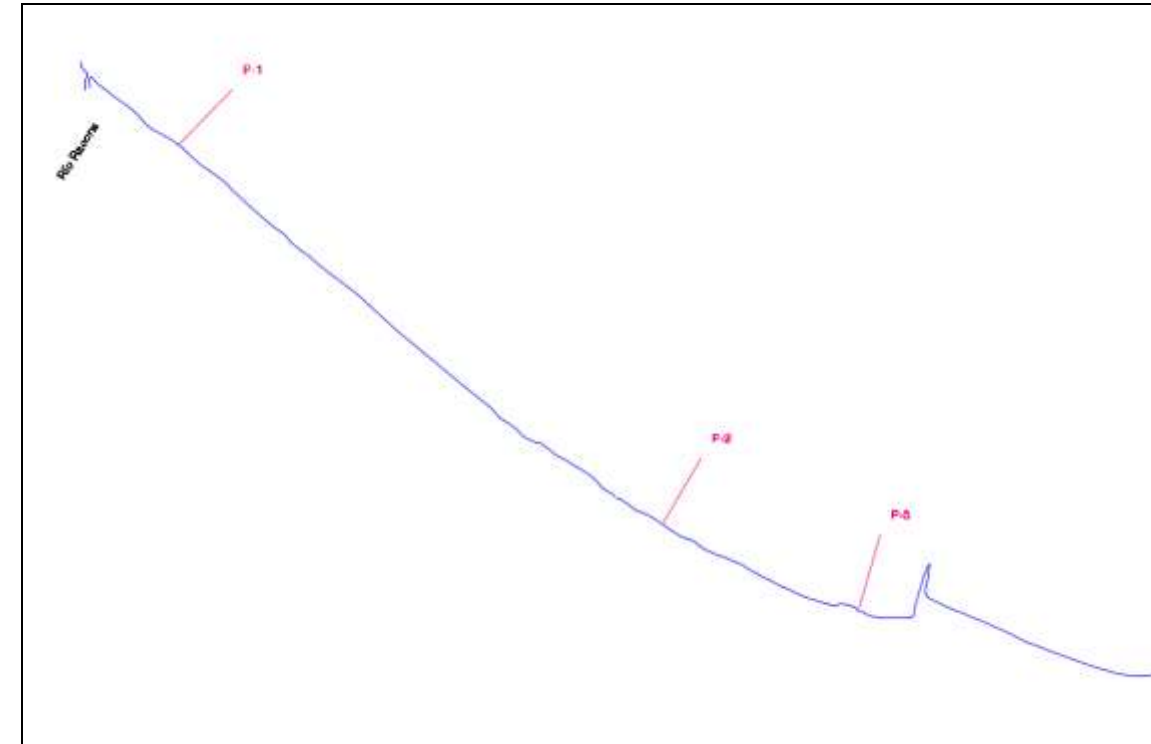


Figura 1. Disposición en planta de los perfiles establecidos.

En la siguiente tabla (Tabla 1) se incluyen los valores D_{50} (mm) que caracterizan el sedimento existente en cada perfil tipo (P-1 a P-3) y los promedios para definir de forma genérica la granulometría de la unidad de actuación (D_{50UA}).

ID	UNIDAD DE ACTUACIÓN	LÍMITES GEOGRÁFICOS	SEDIMENTO TIPO	PERFILES TIPO	D_{50} existente (mm)
1	PUERTO DE OLIVA -LES DEVESES	Playa de Les Deveses	Arenas finas	P-1	0.22
				P-2	0.23
				P-3	0.23

Tabla 1. Características del sedimento presente en la unidad litoral de estudio.

Como resultado, el sedimento tipo presente en la Playa de Les Deveses es tipo arenas finas.

Disponibilidad y granulometría del material de aporte

El Pliego de Bases establece: "Fijado el alcance de las obras de recuperación de la costa a proyectar, el consultor considerará las posibles soluciones para abordar el objetivo pretendido. Para ello, ha de considerar disponible la arena del préstamo marino, a que se refiere el Artículo 2..."

El yacimiento marino está localizado entre 70 y 85 m de profundidad frente a las costas de Sueca y Cullera y presenta un diámetro medio de sedimento de 0,30 mm.

Perfiles de relleno

El perfil de aporte en los tramos donde se efectúe relleno se ha estimado por ajuste de un perfil teórico de Dean (1977) a perfiles actuales de playa para el D_{50} del sedimento de aporte. El ajuste se ha llevado a cabo en los 3 perfiles tipo distribuidos a lo largo del frente de estudio -Playa de Les Deveses- (ver figura 1).

ZONA DE LA COSTA	PLAYA	PERFIL	K	D_{50}	w	A
Río Racons - 1 ^{er} Espigón	Playa de Les Deveses	P - 1	0.499	0.221	0.0260	0.1024
		P - 2	0.484	0.231	0.0273	0.1046
		P - 3	0.480	0.231	0.0273	0.1046

Figura 2. Parámetros de ajuste de los perfiles teóricos de Dean a la batimetría del terreno.

ZONA DE LA COSTA	PLAYA	PERFIL	K	D_{50}	w	A
Río Racons - 1 ^{er} Espigón	Playa de Les Deveses	P - 1	0.510	0.30	0.0364	0.1187
		P - 2	0.510	0.30	0.0364	0.1187
		P - 3	0.510	0.30	0.0364	0.1187

Figura 3. Parámetros de ajuste de los perfiles teóricos de relleno a la batimetría del terreno.

La profundidad de cierre del perfil de playa (h^*) ha sido calculada mediante aplicación de las formulaciones teóricas de Hallermeier (1981) y Birkemeier (1985), cuyos resultados han sido contrastados con los valores obtenidos mediante estudio comparativo de perfiles de playas medidos en campañas de campo en distintas

épocas, obteniéndose un cierre del perfil activo de -6 m en la Playa de Les Deveses con dominancia de los sedimentos tipo arenas. (La justificación de este cálculo se ha obtenido del Capítulo 3.3. Dinámica litoral del anejo técnico del Documento de Inicio redactado por Iberport Consulting 2013).

Planta de equilibrio estático

Para analizar las condiciones de equilibrio actuales de las playas encajadas se emplea la parábola teórica de Hsu y Evans (1989). También para estimar la planta de equilibrio a largo plazo cuando se planteen soluciones estáticas que requieren aporte de material. En los casos en que no existan zonas de difracción del oleaje no será de aplicación, obteniéndose la planta de equilibrio por paralelismo entre la alineación de la costa y la dirección del flujo medio de energía incidente.

Cota de diseño

La altura del perfil de relleno en playa seca se establece a la cota +1,86 m. De forma generalizada, las propuestas contemplan la creación de cordones dunares hasta alcanzar la cota de inundación, con el mismo tipo de material (arena de $D_{50}=0,30$ mm) que sirve para el relleno del perfil sumergido.

TRAMO DE OBRA	VIDA ÚTIL	P _r	PERIODO DE RETORNO	COTA DE INUNDACIÓN (sobre NMMA)
REGENERACIÓN Y DEFENSA DE PLAYAS	15.00	0,20	68 años	2,57 m

Tabla 2. ... Cota de inundación y periodo de retorno asociado para el diseño de los cordones dunares

Retrocesos del perfil por ascenso del NMM

Se ha calculado el retroceso (RE) que supondría un ascenso del NMM asociado al cambio climático en los perfiles tipo de las playas que componen el tramo objeto de actuación, perfiles de aportación tipo Dean para un material de aportación de $D_{50}=0,30$ mm, con profundidad de cierre $h^*=-6$ m.

La tasa de ascenso del nivel del mar propuesta es la enunciada en el *Pliego de Bases*, estimada en 2 mm/año, y se plantean dos años horizonte para los cálculos, uno a corto plazo (año 2018) y otro a largo plazo (año 2043).

ZONA DE LA COSTA	PLAYA	PERFIL	K	D_{50}	w	A	h^*	W^*	RE(m)
Río Racons - 1 ^{er} Espigón	Playa de Les Deveses	P - 1	0.510	0.30	0.0364	0.1187	6	359.43	0.48
		P - 2	0.510	0.30	0.0364	0.1187	6	359.43	0.48
		P - 3	0.510	0.30	0.0364	0.1187	6	359.43	0.48

Tabla 3.Retrocesos de los perfiles por elevación del NMM. Año horizonte 2018.

ZONA DE LA COSTA	PLAYA	PERFIL	K	D_{50}	w	A	h^*	W^*	RE(m)
Río Racons - 1 ^{er} Espigón	Playa de Les Deveses	P - 1	0.510	0.30	0.0364	0.1187	6	359.43	2.88
		P - 2	0.510	0.30	0.0364	0.1187	6	359.43	2.88
		P - 3	0.510	0.30	0.0364	0.1187	6	359.43	2.88

Tabla 4.Retrocesos de los perfiles por elevación del NMM. Año horizonte 2043.

Tasas de transporte y avance/retroceso de la línea de costa

Las tasas de transporte y de avance/retroceso de la línea de costa son un indicador de la evolución esperable de la línea de orilla de cara a evaluar su comportamiento en un escenario de equilibrio dinámico y determinar el periodo temporal entre reposiciones para mantener las holguras necesarias en función de los anchos de diseño establecidos en cada uno de los tramos.

Anchura mínima de playa seca

La anchura mínima que las playas a regenerar habrán de tener una vez llevada a cabo la actuación a lo largo de su vida útil queda definida como el espacio libre de playa seca a partir del pie de la duna o del contorno rígido del trasdós de playa en ausencia de ésta. Queda establecida en atención al alcance de la actuación especificado por la Dirección de los Trabajos de forma generalizada en 30 m. No obstante, para asegurar su cumplimiento a lo largo de la vida útil de la actuación, se considera necesario establecer un resguardo de anchura que, según el tipo de solución, viene dado por:

- (1) la evolución de la línea de costa en el periodo considerado (actuaciones dinámicas)
- (2) el ascenso del nivel del mar para el año horizonte de diseño, que es variable según el tipo de actuación dinámica o de rigidización.

Se han identificado las secciones de menor anchura de playa, que se han catalogado como secciones críticas, en las que una vez dimensionada la solución se deberán cumplir los criterios de diseño establecidos.

Se incorporan las anchuras mínimas de diseño de playa seca en las secciones críticas, así como el avance requerido en cada una de estas secciones para cumplir con los mínimos funcionales de diseño de la actuación.

Con el fin de proteger los edificios y estructuras que trasdoran la playa frente a los temporales, la forma en planta de la playa regenerada ha sido definida con el criterio de mantener una anchura mínima de playa seca que permita que, con los mayores temporales previsibles, el retranqueo de la línea de costa debido a la acción del oleaje sea tal que se mantenga un resguardo suficiente. Se escoge como línea de referencia a avanzar, la línea de costa a avanzar en su posición más reciente (2018).

En base a dichos criterios se ha adoptado una anchura de diseño de playa, según tramos considerados de:

- 45,5 metros (mínimo de diseño de 30 metros + resguardo por $ELC=3 \text{ m/año} * 5 \text{ años} = 15 \text{ m}$ + resguardo por ascenso n.m.m debido al Cambio Climático = 0,50 mm) en el tramo 1 (equilibrio dinámico).
- 30,5 metros (mínimo de diseño de 30 metros + resguardo por ascenso n.m.m debido al Cambio Climático = 0,50 mm) en el tramo 2 (rigidización costera).

Una vez efectuado el diagnóstico preciso de los problemas que justifican la redacción del proyecto, se procede al estudio y diseño de las diferentes alternativas posibles.

Las alternativas a evaluar serán técnica y económicamente viables, que solucionen los problemas diagnosticados y respondan a los planteamientos con los que se ha concebido la actuación. En su análisis y desarrollo se tendrán en cuenta no sólo estos aspectos sino todos aquellos que influyan sobre las condiciones y características de las posibles soluciones.

Entre las alternativas estudiadas se incluye la opción "0" o de no actuación, las que rigidizan la costa y las que mantienen total o en parte la dinámica sedimentaria.

En las diferentes alternativas se han estudiado y definido la solución de equilibrio futuro, tanto en planta como en perfil, y las propagaciones de oleaje tanto en regímenes medios como en regímenes extremos.

El estudio comparativo para seleccionar la alternativa más favorable se ha basado en los siguientes puntos:

- Alcance de la recuperación medioambiental de la franja litoral analizando la posición de línea de agua a lo largo de la serie histórica.
- Nivel de impacto ambiental.
- Grado de efectividad estimado para la solución adoptada.
- Estimación de volúmenes necesarios de material de aportación.
- Estimación del presupuesto de ejecución material.

7. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Cualquiera de las actuaciones a realizar en la zona de estudio deberá tener como objetivo mantener un frente de costa con un ancho mínimo de 30 metros, ofreciendo una cierta seguridad ante un temporal de período de retorno inferior a 25 años, y garantizando unas condiciones suficientes de estabilidad de la playa de forma tal que se disminuyan de forma apreciable tanto las pérdidas longitudinales como transversales de sedimento.

Para la consecución de los objetivos mencionados anteriormente, se proponen una serie de actuaciones cuya propuesta de alternativas pasamos a desarrollar a continuación.

ALTERNATIVAS DE EQUILIBRIO DINÁMICO

Las actuaciones incluidas en este grupo se plantean bajo un escenario de equilibrio dinámico que requiere la ejecución de una estructura de contención lateral a modo de trampa de sedimentos y la disposición de un volumen inicial de sedimentos y su reposición periódica.

La reposición de la línea de costa a su estado de diseño, así como el volumen de material y periodos de tiempo considerados, son función de la tasa de transporte de sedimentos estimada en el tramo.

A la hora de establecer una solución de este tipo, se plantean dos posibilidades: (Opción 1) devolver la costa a una situación pasada en que ésta se encontraba en una posición más favorable con anchuras de playa mayores, época de la que se conoce su tendencia evolutiva por el estudio de ELC realizado; u (Opción 2) forzar el avance de la línea de costa para cumplir las anchuras mínimas de diseño, aún cuando éstas nunca se han cumplido de forma natural. La Opción 2, como es lógico, implica un mayor grado de incertidumbre en la respuesta de la costa, por lo que es conveniente aplicar un factor de seguridad, mayorando las tasas de transporte estimadas en el periodo escogido según las unidades de actuación involucradas.

Puesto que la costa de Denia ya manifestaba un notorio carácter erosivo a mediados del siglo XX (época en la que se inicia el presente estudio) y ha experimentado erosiones a lo largo de todo el periodo de estudio (1956-2018) se descarta la recuperación de la costa a un momento pasado conocido (Opción 1), habiéndose de recurrir a la Opción 2 que consiste en establecer un año de referencia de los estudiados con anterioridad y avanzar su línea de orilla homogéneamente, tal que en las secciones catalogadas como críticas se alcancen las anchuras mínimas de diseño establecidas.

El esquema general de este tipo de soluciones consiste en:

1º Aportar el diferencial de volumen necesario, de forma distribuida por todos los tramos, según los criterios de diseño planteados, manteniendo la configuración de la línea de costa del año de referencia).

2º Planificar actuaciones de seguimiento y reposición del material acumulado aguas arriba por acción del transporte potencial de cada tramo (tareas de recirculación del material desde las zonas de acumulación a las deficitarias).

La estructura de contención debe tener la capacidad suficiente para retener el sedimento transportado en el periodo entre trasvases.

En su diseño se ha tenido en cuenta la dirección del flujo medio de energía como referencia de la posición a la cual tenderá la costa en su proceso de acumulación.

El volumen de arena que se puede llegar a acumular es dependiente del número de años transcurridos entre las tareas de reposición de la arena, ocurriendo la saturación de la capacidad total de retención en el momento en que el pie de la playa resultante por el proceso acumulativo rebase el morro de la estructura.

ALTERNATIVAS DE SOLUCIONES DE RIGIDIZACIÓN COSTERA

El escenario de rigidización costera propone limitar la movilidad del sedimento que viaja en dirección SE-NW, con la disposición de estructuras de defensa y la aportación de un volumen de arena para dar solución a los problemas de regresión y generar una situación estable de la línea de orilla en la que se cumplan los mínimos de anchura de diseño establecidos.

En el diseño de este grupo de alternativas se valora la necesidad de disponer obras de defensa, transversales a la costa. De forma resumida el conjunto de actuaciones englobadas en este tipo de actuaciones consiste en:

Ubicación, diseño en planta y dimensionamiento de estructuras de defensa, condicionado por la problemática identificada en cada caso y los objetivos que se pretenden cumplir. Las estructuras deben permitir el avance de la línea de orilla y la contención del perfil activo de las playas regeneradas. Se definen las variables geométricas de las obras de rigidización y apoyo (trazado, longitud, orientación respecto a la costa, anchura de coronación, taludes y

tamaño de escollera) y se da una estimación de los volúmenes requeridos en cada una de las soluciones desarrolladas, considerando la batimetría existente, el perfil tipo de playa sumergida, playa seca y, en su caso, el volumen necesario para los sistemas dunares.

Avance de la línea de orilla mediante la aportación de sedimento hasta cumplir con los anchos mínimos requeridos, el resguardo correspondiente por ascenso del nivel medio del mar calculado a año horizonte 2043 por efecto del cambio climático y la regresión de la costa, para una vida útil de la actuación de 30 años.

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

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

En base a lo anterior, por tanto, se plantean las siguientes alternativas:

ALTERNATIVA 0 (NO ACTUACIÓN)

Plantea la opción de no actuar dejando que la costa siga evolucionando según los parámetros de erosión/acreción actuales en cada tramo y el caudal de transporte estimado.

Según los criterios de partida y en base a los resultados del diagnóstico de la evolución histórica del frente costero, la libre evolución de la línea de orilla no resulta sostenible, fundamentalmente en la costa de Dénia, donde actualmente existen zonas cuya situación resulta crítica y es evidencia de un marcado fenómeno erosivo.

Esta alternativa se basa en descartar cualquier actuación en la zona, evitando cualquier posible afección a los ecosistemas localizados en las zonas de dragado y vertido, así como en las posibles zonas de ubicación de los espigones.

Esta alternativa, lejos de cumplir el objeto del proyecto, supone la continuidad del proceso erosivo de la playa, con un retroceso continuado en la línea de costa y afecciones periódicas al frente litoral bajo la presencia de temporales de oleaje.

Además, esta alternativa pondría en riesgo a corto-medio plazo la integridad de las viviendas localizadas en primera en este tramo de costa y las personas que habitan en ellas, contando además con la subida del nivel del mar generada por el cambio climático.

ALTERNATIVA PROPUESTA N° 1

Se trata de una propuesta de equilibrio dinámico con la construcción de un nuevo espigón en el río Racons (espigón nº 1, de 470 metros de longitud de los cuales 285 metros son emergidos y los restantes 185 metros sumergidos), para llegar a contener el perfil de relleno de la aportación.

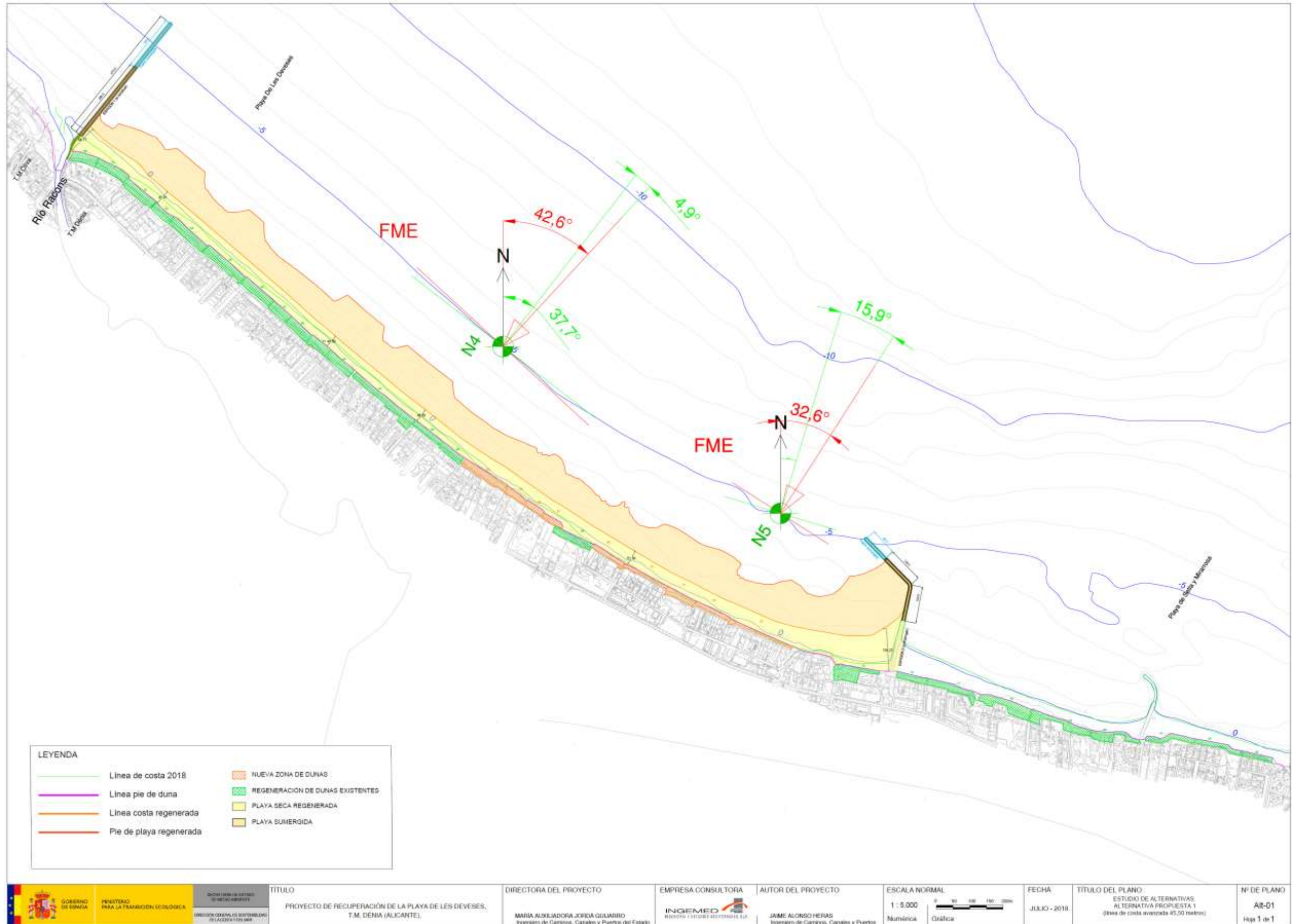
El espigón existente (espigón nº 3) en el límite de las Playa de Les Deveses se prolonga finalizándolo en L de 120 + 210 m, para llegar a contener el perfil de relleno de la aportación.

El ancho mínimo de playa seca se establece en 45,5 metros (30 metros de diseño + 15 metros por retroceso de la línea de costas + 0,5 metros por elevación del nivel medio del mar debido al efecto del cambio climático), en todo el tramo de costa a regenerar.

Como resultado de la actuación la anchura de playa seca mínima se establece en 45,5 m, con un aporte de 425.771 m³ de arena.

Al tratarse de una solución tipo equilibrio dinámico, se produce transporte de sedimento; en este caso, la tasa de transporte anual se estima en 20.000 m³/año por lo que en 5 años será necesario recircular un volumen total de 100.000 m³.

Las actuaciones de regeneración dunar comprenden un volumen de arena necesario de 50.145 m³.



ALTERNATIVA PROPUESTA N° 2

Al igual que la anterior, se trata también de una propuesta de equilibrio dinámico con la construcción de un nuevo espigón en el río Racons (espigón n° 1, de 470 metros de longitud de los cuales 285 metros son emergidos y los restantes 185 metros sumergidos), para llegar a contener el perfil de relleno de la aportación.

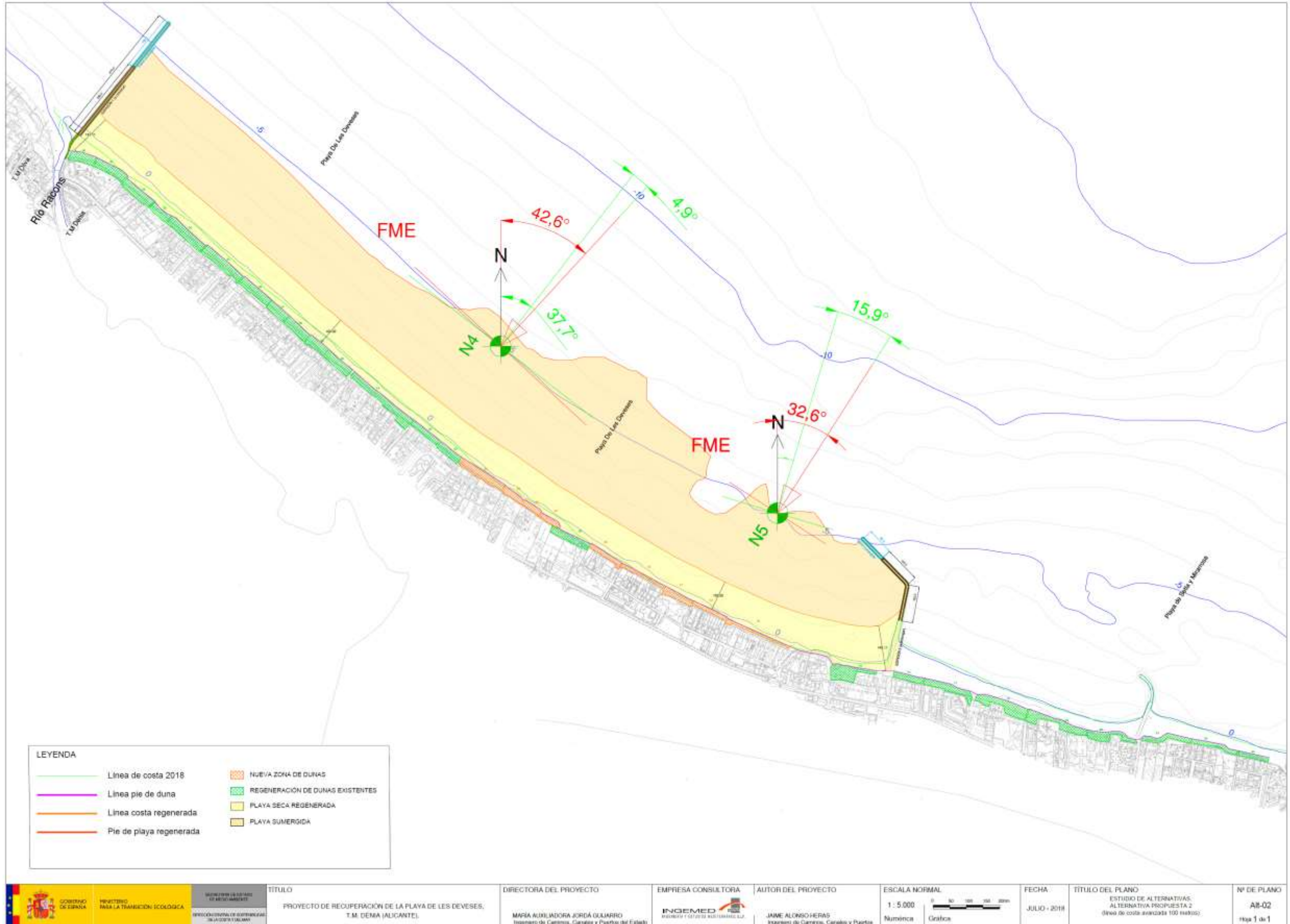
El espigón existente (espigón n° 3) en el límite de las Playa de Les Deveses se prolonga finalizándolo en L de 120 + 210 m, para llegar a contener el perfil de relleno de la aportación.

En este caso, se establece un ancho de playa seca mínimo de 100 metros, que pueda servir de almacén de arena para otras actuaciones de aporte y regeneración de playas en el entorno de la actuación dado el déficit de sedimento de este tipo que se produce en todo el litoral de la provincia de Alicante.

Como resultado de la actuación la anchura de playa seca mínima se establece en 100 m, con un aporte de 1.395.315 m³ de arena.

Del mismo modo que en el Alternativa n° 1, al tratarse de una solución tipo equilibrio dinámico, se produce transporte de sedimento; en este caso, la tasa de transporte anual se estima en 20.000 m³/año por lo que en 5 años será necesario recircular un volumen total de 100.000 m³.

Las actuaciones de regeneración dunar comprenden un volumen de arena necesario de 50.145 m³.



	TÍTULO	DIRECTORA DEL PROYECTO	EMPRESA CONSULTORA	AUTOR DEL PROYECTO	ESCALA NORMAL	FECHA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
	PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DE LES DEVESES, T.M. DÉNIA (ALICANTE).	MARÍA ADELATORA JORDA GILIARRO Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos del Estado	INGEMED INGENIERÍA Y ESTUDIOS MEDITERRANEO S.L.P.	JAME ALONSO HERAS Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	1 : 5.000 Numérica Gráfica	JULIO - 2018	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS: ALTERNATIVA PROPUESTA 2 (línea de costa alejada 100 metros)	A8-02 Hoja 1 de 1

ALTERNATIVA PROPUESTA N° 3

En este caso, se trata de una propuesta mixta de equilibrio dinámico y de rigidización costera del frente litoral de la Playa de les Deveses. Para ello, se divide el ámbito de actuación en dos tramos:

Tramo 1 (solución de equilibrio dinámico)

El tramo comprende la zona de playa entre el nuevo espigón de apoyo a construir junto a la desembocadura del río Racons (punto donde se anula el transporte dirigido hacia el norte) y el nuevo espigón a construir a la altura de la calle Río Grande.

La ejecución de un espigón en la zona donde se anula el transporte neto permite independizar el funcionamiento dinámico de este tramo de costa, que experimentado marcadas regresiones desde el primer periodo de estudio (1956-1972).

Como resultado de la actuación, resulta un equilibrio dinámico y la ejecución de un nuevo espigón (Espigón nº 1) de apoyo del perfil activo de 470 m de longitud, junto al río Racons, en la zona de transporte neto nulo. Dicho espigón corona a la cota +1.50 m y cuenta con un tramo emergido de 285 metros y un tramo sumergido de 185 metros.

En esta zona (nuevo espigón de apoyo – nuevo espigón central) se verterá un volumen de 298.113 m³ de arenas procedentes del préstamo marino (D₅₀=0,30 mm), avanzando la línea de orilla según la posición actual (año 2018). La anchura mínima de diseño que se debe cumplir a lo largo de todo el frente y en el periodo entre reposiciones es de 45,5 m (30 m, anchura mínima + 15 m por E.L.C.+ 0,50 m por aumento n.m.m por C.C.).

Como resultado de la actuación, en este tramo la anchura de playa seca mínima se establece en 45,5 m, con un aporte de 298.113 m³ de arena. La recirculación del sedimento se llevará a cabo cada 5 años con un volumen de sedimento a trasvasar de 62.500 m³.

Tramo 2 (solución de rigidización costera)

El tramo comprende la zona de playa entre nuevo espigón a construir a la altura de la calle Río Grande y el primer espigón existente en la playa de Setlla y Mirarroza.

Como resultado de la actuación, resulta una playa en equilibrio con la línea de costa orienta según el FME; para ello además del espigón central a construir prolonga el espigón existente en la playa de Setlla y Mirarroza, finalizándolo en L.

En esta zona (nuevo espigón central – espigón playa Setlla y Mirarroza prolongado y finalizado en L) se verterá un volumen de 293.410 m³ de arenas procedentes del préstamo marino (D₅₀=0,30 mm), avanzando la línea de orilla según la posición actual (año 2018). La anchura mínima de diseño que se debe cumplir a lo largo de todo el frente es de 30,5 m (30 m, anchura mínima + 0,50 m por aumento n.m.m por C.C.).

Como resultado de la actuación en este tramo, resulta: la ejecución de un nuevo espigón central (Espigón nº 2) de apoyo del perfil activo de 350 m de longitud, a la altura de la calle Río Grande. Este espigón corona a la cota +1.00 m y cuenta con un tramo emergido de 106 metros y un tramo sumergido de 244 metros, y la prolongación del espigón de la playa Setlla y Mirarroza (Espigón nº 3) finalizándolo en L. En este caso, el espigón corona a la cota +1.50 m y tendrá una longitud total de 500 metros de los cuales 410 metros son emergidos y los últimos 90 metros sumergidos.

Como resultado de la actuación, en este tramo la anchura de playa seca mínima se establece en 30,5 m, con un aporte de 293.410 m³ de arena. Al tratarse de una solución de rigidización costera, no se produce recirculación del sedimento.

El volumen de arena necesario para la regeneración dunar en el ámbito del proyecto es de 50.195 m³.

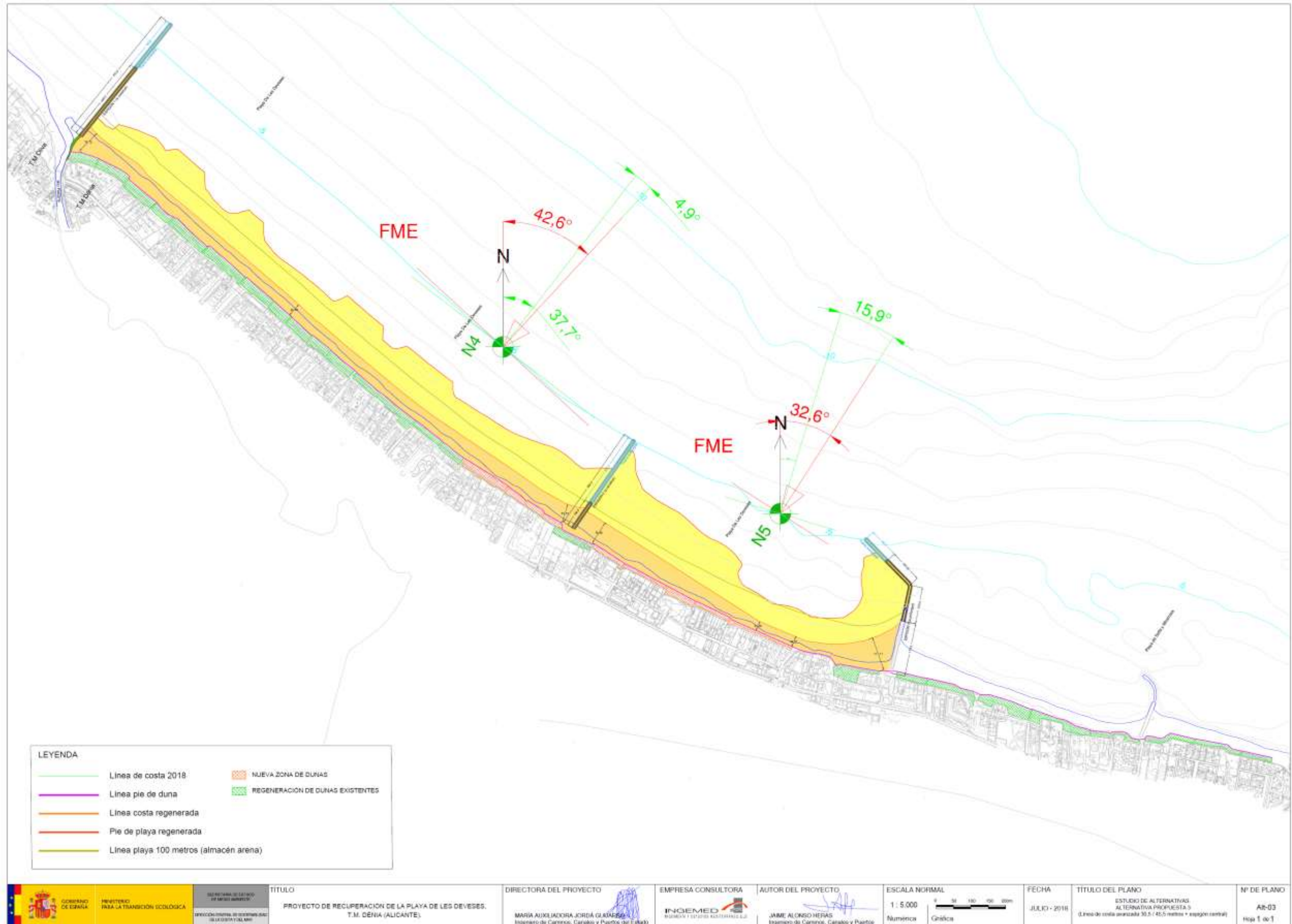


TABLA RESUMEN DE ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

RESUMEN DE ALTERNATIVAS ESTUDIADAS												
ÁMBITO ACTUACIÓN	VARIANTE	DESCRIPCIÓN	AÑO REFERENCIA PARA EL AVANCE	ANCHURA DISEÑO PLAYAS (m)	VOLUMEN RELLENO ESTIMADO PLAYA (m3)	VOLUMEN RELLENO DUNAS (m3)	MATERIAL DE APORTE	TASA TRANSPORTE AÑO DE REFERENCIA (m3/año)	LONGITUD TRAMPA (m)	PROFUNDIDAD MORRO TRAMPA (m)	t (Años) ENTRE TRASVASES	VOLUMEN A RECIRCULAR (m3)
Playa Les Deveses	Alternativa 1 (equilibrio dinámico / recrecido espigón)	Avance LC de 45.5 metros + Espigón Racons + prolongación del espigón finalizando en L	2018	45.5	425,771	50,195	Arenas (D50=0.30mm)	20,000	470	6.00	5	100,000
Playa Les Deveses	Alternativa 2 (equilibrio dinámico / recrecido espigón) + almacén de arena	Avance LC de 100 metros + Espigón Racons + prolongación del espigón finalizando en L	2018	100	1,395,315	50,195	Arenas (D50=0.30mm)	20,000	470	6.00	5	100,000
Playa Les Deveses	Alternativa 3 (semi-rigidización costera)	Avance LC de 30,5 metros + Espigón Racons + construcción espigón central + prolongación del espigón finalizando en L	2018	Tramo 1: 45,5m	298,113	30,175	Arenas (D50=0.30mm)	12,500	470	6,00	5	62,500
				Tramo 2: 30,5m	293,410	20,020	Arenas (D50=0.30mm)	0	--	--	--	0

8. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ESCOGIDA

En este apartado se describen el conjunto de actuaciones que definen la solución finalmente escogida en el frente de costa correspondiente a la Playa de Les Deveses en el término municipal de Dénia, aportando las justificaciones que han motivado dicha elección por parte de la Dirección de los trabajos (*Servicio Provincial de Costas en Alicante*), tras el análisis de los resultados de los trabajos enmarcados en el presente documento y con el conocimiento de la costa que otorga su experiencia y la de actuaciones anteriores en el litoral de estudio.

Desde el punto de vista técnico se han valorado los siguientes criterios:

- Procesos evolutivos de la línea de orilla desde mediados del siglo XX hasta la actualidad.
- Características geomorfológicas y sedimentológicas de la costa.
- Dinámica litoral actuante y diagnóstico de cada tramo analizado.
- Estabilidad y sostenibilidad de la solución proyectada.

Bajo el criterio medioambiental se han evaluado los siguientes aspectos:

- Paisajístico y de impacto visual.
- Consumo de recursos y generación de residuos.
- Afección a las biocenosis y los espacios protegidos.

A efectos de plantear la solución propuesta, que corresponde a la Alternativa nº 3 de las planteadas en el apartado anterior, para la regeneración de la fachada costera que comprende el ámbito de actuación podemos indicar que se distingue entre dos tramos en el ámbito de actuación a la hora de plantear la regeneración de la playa de Les Deveses:

Tramo 1 (solución de equilibrio dinámico)

El tramo comprende la zona de playa entre el nuevo espigón de apoyo a construir junto a la desembocadura del río Racons (punto donde se anula el transporte dirigido hacia el norte) y el nuevo espigón a construir a la altura de la calle Río Grande

La ejecución de un espigón en la zona donde se anula el transporte neto permite independizar el funcionamiento dinámico de este tramo de costa, que experimentado marcadas regresiones desde el primer periodo de estudio (1956-1972).

Como resultado de la actuación, resulta un equilibrio dinámico y la ejecución de un nuevo espigón (Espigón nº 1) de apoyo del perfil activo de 470 m de longitud, junto al río Racons, en la zona de transporte neto nulo. Dicho espigón corona a la cota +1.50 m y cuenta con un tramo emergido de 285 metros y un tramo sumergido de 185 metros.

La configuración de dicho espigón permite contener el material de aportación para la regeneración de la playa proyectada en este tramo y, además, permite generar (mediante un futuro aporte de sedimento) un ancho de playa seca mínimo de 100 metros, que pueda servir de almacén de arena para otras actuaciones de aporte y regeneración de playas en el entorno de la actuación dado el déficit de sedimento de este tipo que se produce en todo el litoral de la provincia de Alicante

En esta zona (nuevo espigón de apoyo – nuevo espigón central) se verterá un volumen de 298.113 m³ de arenas procedentes del préstamo marino ($D_{50}=0,30$ mm), avanzando la línea de orilla según la posición actual (año 2018). La anchura mínima de diseño que se debe cumplir a lo largo de todo el frente y en el periodo entre reposiciones es de 45,5 m (30 m, anchura mínima + 15 m por E.L.C.+ 0,50 m por aumento n.m.m por C.C.).

La recirculación del sedimento se llevará a cabo cada 5 años con un volumen de sedimento a trasvasar de 62.500 m³.

Tramo 2 (solución de rigidización costera)

El tramo comprende la zona de playa entre nuevo espigón a construir a la altura de la calle Río Grande y el primer espigón existente en la playa de Setlla y Mirarrosa.

Como resultado de la actuación, resulta una playa en equilibrio con la línea de costa orientada según el FME; para ello además del espigón central a construir prolonga el espigón existente en la playa de Setlla y Mirarrosa, finalizándolo en L.

En esta zona (nuevo espigón central – espigón playa Setlla y Mirarrosa prolongado y finalizado en L) se verterá un volumen de 293.410 m³ de arenas procedentes del préstamo marino (D₅₀=0,30 mm), avanzando la línea de orilla según la posición actual (año 2018). La anchura mínima de diseño que se debe cumplir a lo largo de todo el frente es de 30,5 m (30 m, anchura mínima + 0,50 m por aumento n.m.m por C.C.).

Como resultado de la actuación en este tramo, resulta: la ejecución de un nuevo espigón central (Espigón nº 2) de apoyo del perfil activo de 350 m de longitud, a la altura de la calle Río Grande. Este espigón corona a la cota +1.50 m y cuenta con un tramo emergido de 100 metros y un tramo sumergido de 250 metros, y la prolongación del espigón de la playa Setlla y Mirarrosa (Espigón nº 3) finalizándolo en L. En este caso, el espigón corona a la cota +1.00 m y tendrá una longitud total de 500 metros de los cuales 410 metros son emergidos y los últimos 90 metros sumergidos.

Para la regeneración de la playa en el ámbito de actuación, el volumen de sedimento D₅₀=0,30 mm a aportar para alcanzar las anchuras de diseño es de 591.523 m³

Con el fin de proteger los edificios y estructuras que trasdoran la playa frente a los temporales, la forma en planta de la playa regenerada ha sido definida con el criterio de mantener una anchura mínima de playa seca que permita que, con los mayores temporales previsibles, el retranqueo de la línea de costa debido a la acción del oleaje sea tal que se mantenga un resguardo suficiente. Se escoge como línea de referencia a avanzar, la línea de costa a avanzar en su posición más reciente (2018). En base a dichos criterios se ha adoptado una anchura de diseño de playa de 45,5 metros (mínimo de diseño de 30 metros + resguardo por ELC=3 m/año * 5 años = 15 m + resguardo por ascenso n.m.m debido al Cambio Climático = 0,50 mm) en el tramo 1 (equilibrio dinámico), y de 30,5 (mínimo de diseño de 30 metros + resguardo por ascenso n.m.m debido al Cambio Climático = 0,50 mm) en el tramo 2 (rigidización costera).

Respecto a los trabajos de regeneración dunar, medioambientalmente la restauración dunar presenta especial importancia en la Playa de Les Deveses (T.M. Dénia), donde la elevada presión urbanística ha llevado a la desaparición de las dunas y la cota de la playa es insuficiente para brindar protección a las construcciones ubicadas en su trasdós. La regeneración busca la conformación de cordones a partir de los vestigios de dunas todavía existentes en el mismo, de cara a reforzar la defensa natural de la costa y su calidad paisajística.

El volumen de arena necesario para la regeneración dunar en el ámbito del proyecto es de 50.195 m³.

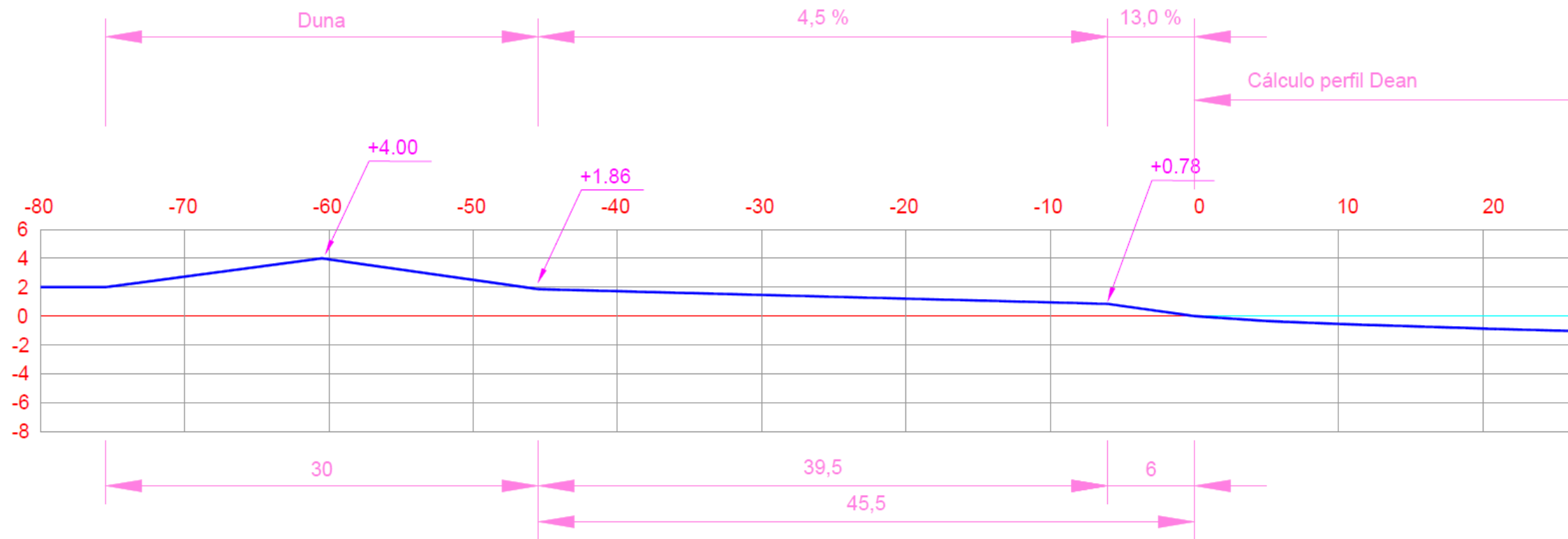
9. DISEÑO EN PERFIL DE LA PLAYA

El perfil de aporte en los tramos donde se efectúe relleno se ha estimado por ajuste de un perfil teórico de Dean (1977) a perfiles actuales de playa para el D_{50} del sedimento de aporte. El ajuste se ha llevado a cabo en para los dos tramos en los que se divide la actuación correspondiente a la Playa de Les Deveses.

La profundidad de cierre del perfil de playa (h^*) ha sido calculada mediante aplicación de las formulaciones teóricas de Hallermeier (1981) y Birkemeier (1985), cuyos resultados han sido contrastados con los valores obtenidos mediante estudio comparativo de perfiles de playas medidos en campañas de campo en distintas épocas, obteniéndose un cierre del perfil activo de -6 m en la Playa de Les Deveses con dominancia de los sedimentos tipo arenas. (La justificación de este cálculo se ha obtenido del Capítulo 3.3. Dinámica litoral del anejo técnico del Documento de Inicio redactado por Iberport Consulting 2013).

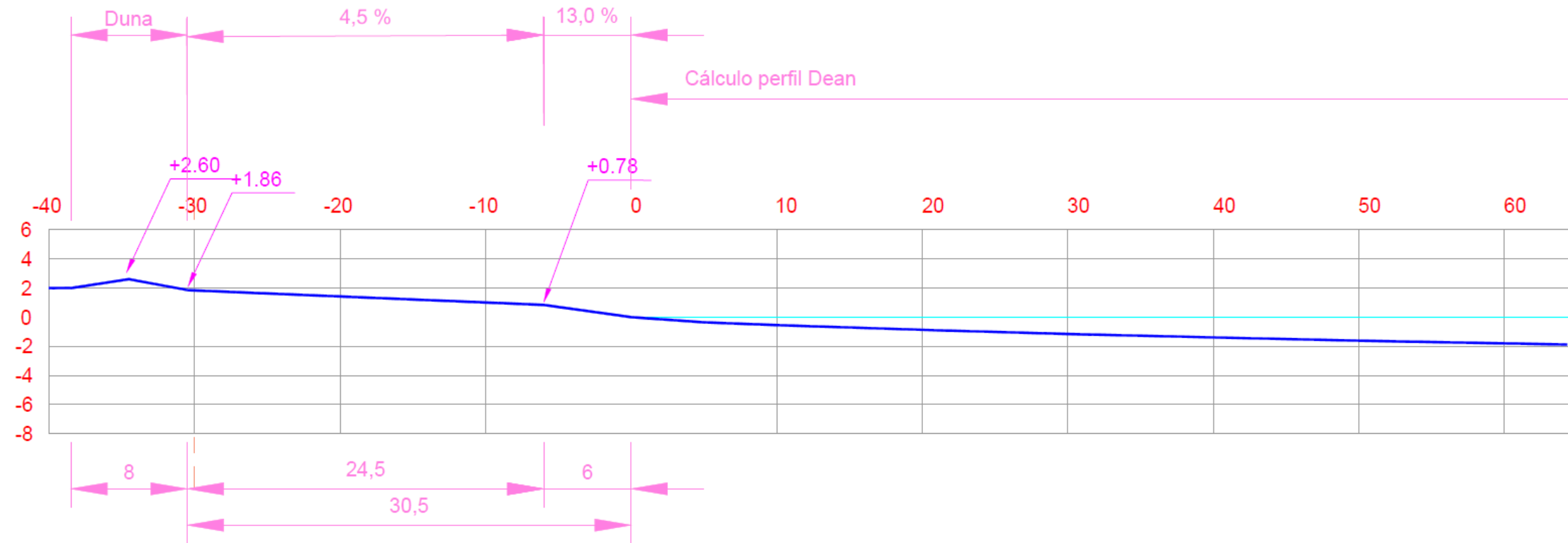
Se adjunta a continuación los perfiles teóricos de playa regenerada, obtenidos para cada uno de los dos tramos en los que se divide la actuación de regeneración costera en la Playa de Les Deveses.

Playa de Les Deveses (Tramo 1) - Regeneración Dunar (Duna 30 metros, altura duna=4,00 metros) + Perfil de Dean.



Escala 1:300 (A3)

Playa de Les Deveses (Tramo 2) - Regeneración Dunar (duna de 8 metros, altura=2,60 metros) + Perfil de Dean.



Escala 1:300 (A3)

Anejo nº 11. Estudio de efectos del Cambio Climático

ANEJO Nº 11: ESTUDIO DE EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	2
2.	MARCO LEGISLATIVO	2
3.	EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COSTA	3
4.	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	4
5.	INCREMENTO DEL NIVEL MEDIO DEL MAR DEBIDO AL CAMBIO CLIMÁTICO	4
6.	EFFECTOS EN PLAYAS	5
7.	EFFECTOS EN OBRAS MARÍTIMAS	7
8.	CONCLUSIONES	9

ANEJO Nº 11. ESTUDIO DE EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El Estado Español, al igual que el resto de Estados Miembros, tiene el requerimiento de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMCC) de implementar medidas concretas para adaptarse al ascenso del nivel y demás efectos del cambio climático en la costa. En concreto el Artículo 4 (b) de la CMCC establece que todas las Partes deberán formular, aplicar, publicar y actualizar regularmente programas nacionales que contengan medidas para facilitar la adaptación adecuada al cambio climático. En este sentido es la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, a través de la Oficina Española del Cambio Climático, la encargada de arbitrar las medidas necesarias para desarrollar la política del Departamento en materia de cambio climático.

Consciente de la incidencia del cambio climático sobre la costa, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental solicitó la colaboración de la Universidad de Cantabria para el desarrollo de un Convenio de Colaboración destinado al desarrollo de estudios científicos y herramientas científicas específicas que doten de soporte científico-técnico al establecimiento de políticas y estrategias de actuación en las costas españolas ante el cambio climático.

Esta iniciativa es la que dio origen al Convenio de Colaboración titulado “Convenio de colaboración entre la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y la Universidad de Cantabria en materia de investigación sobre impactos en la costa española por efecto del cambio climático”.

2. MARCO LEGISLATIVO

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.

3. EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COSTA

Los últimos informes del Grupo Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático (IPCC) señalan las múltiples evidencias procedentes de diversas fuentes de observación, de las que se concluye que el calentamiento del sistema climático es inequívoco”. Y por eso “este proyecto es fundamental para evaluar en detalle los actuales y potenciales impactos por efecto de los cambios proyectados en las variables climáticas y en consecuencia para ajustar y adaptar las actuaciones que se llevan a cabo en el ámbito costero.”

Así pues, el conocimiento de la dinámica litoral y sedimentaria existente y resultante como consecuencia de la elevación del nivel medio del mar producido como consecuencia del cambio climático en la costa, constituye un elemento de estudio fundamental para el diseño de la actuación.

En el estudio denominado “Impactos en la costa española por efecto del cambio climático” (noviembre de 2004), se analizan los efectos sobre los diferentes elementos del litoral concluyendo lo siguiente:

Efectos en playas

Los efectos más importantes que el cambio climático puede suponer en las playas se reducen básicamente a una variación en la cota de inundación y a un posible retroceso, o en su caso avance, de la línea de costa.

El estudio indica que se producirá un aumento total de la cota de inundación (Periodo de retorno de 50 años), la cual es inducida principalmente por el aumento del nivel medio del mar.

Otro efecto significativo es el posible cambio en el transporte potencial a lo largo de playas abiertas en equilibrio dinámico o en desequilibrio, playas típicas de la zona Mediterránea, sometidas a un transporte litoral muy activo. Se ha demostrado que el cambio en la tasa de transporte puede ser consecuencia de variaciones en la altura de ola en rotura y de la dirección del oleaje en rotura.

4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

De lo indicado anteriormente, se desprende la necesidad de realizar las pertinentes consideraciones en el proyecto denominado “PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DE LES DEVESES, T.M. DÉNIA (ALICANTE)” con el objetivo de comprobar el efecto del cambio climático y cumplir con la legislación vigente.”.

5. INCREMENTO DEL NIVEL MEDIO DEL MAR DEBIDO AL CAMBIO CLIMÁTICO

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

El año horizonte considerado partiendo de la vida útil de diseño de la obra de 25 años es el año 2040.

El nodo de obtención de datos es el Punto 181 de coordenadas (0,02°E;38,94°N). En esta posición, el nivel medio del mar, MSL considerado como actual, correspondiente con el nivel medido partiendo de datos del año 2012, es de 2,172 cm.

La tasa de incremento anual del nivel del mar en el nodo frente a la zona de actuación es de 0,155 cm/año = 1,55 mm/año. Por lo tanto, el Nivel MSL con CC en el año horizonte 2040 resulta de **6,512 cm**.



Figura 1.- Posición del nodo 181 del visor C3E (proyecto “Cambio Climático en la Costa de España”)

Si se compara el valor de cálculo con lo que resulta del visor C3E, se comprueba que el valor de cálculo que se va a utilizar es unos 2 cm superior al del visor (Tabla 1), por lo que se está del lado de la seguridad.

		Histórico			
		Actualidad	2020	2030	2040
MSL (cm)	Media	2.172	1.272	2.895	4.553
	desviación	0.514	0	0.005	0.018

Tabla 1. Valores de elevación del nivel medio del mar extraídos del visor C3E en el nodo 181.

6. EFECTOS EN PLAYAS

Los efectos más importantes que el cambio climático puede suponer en las playas se reduce básicamente a una variación en la cota de inundación y a un posible retroceso, o en su caso avance, de la línea de costa.

En el caso de la cota de inundación, este parámetro viene determinado por la probabilidad conjunta de la marea astronómica, de la marea meteorológica, del run-up en la playa y del posible aumento del nivel medio del mar.

El escenario de cambio climático considerado corresponde a aquel en el que se producen los cambios medios estimados en el análisis realizado en la Fase I y se ha asumido que el nivel medio aumenta a una tasa de 0,004 m/año, que corresponde a la tendencia media obtenida por el panel Intergubernamental del Cambio Climático (PICC). Dado que la incertidumbre a la hora de cuantificar esta tendencia es muy elevada, los valores obtenidos en el cálculo realizado deben entenderse como valores orientativos del orden de magnitud del cambio. Por otro lado, cabe destacar que el nivel de la marea astronómica se ha considerado igual a la pleamar media viva equinoccial correspondiente a cada fachada del litoral. En la Figura 2 se muestra la variación adimensional de la cota de inundación a lo largo del litoral español.

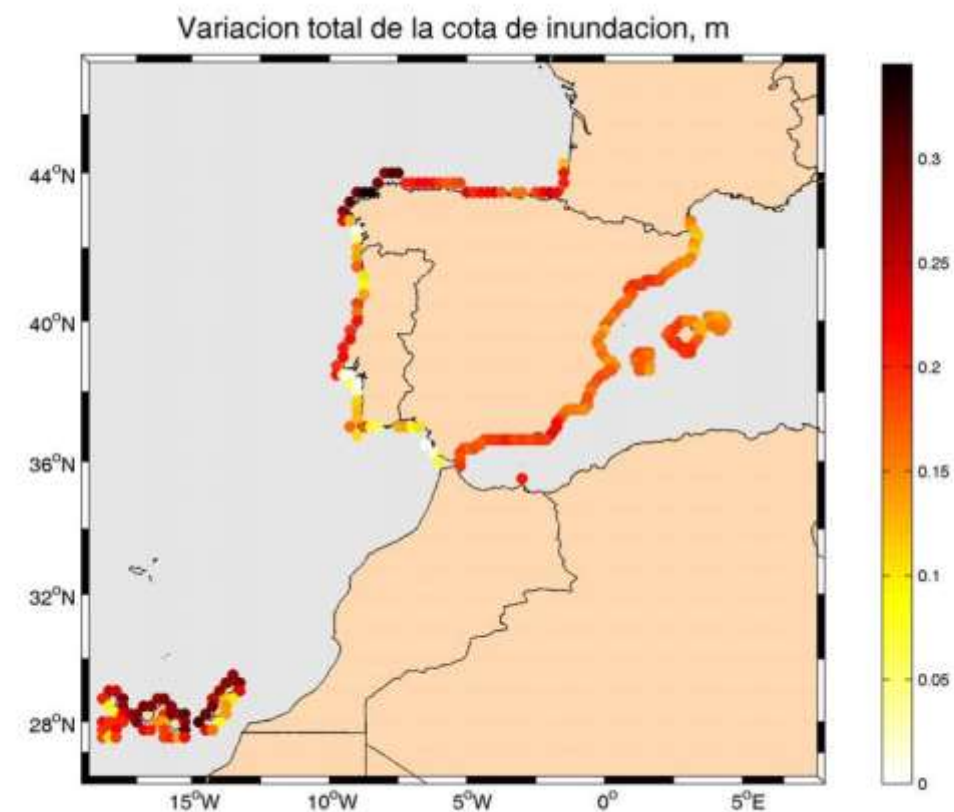


Figura 2.- Variación total de la cota de inundación (m).

Como puede observarse en la misma, para el escenario considerado de cambio climático, se obtiene un aumento total de la cota de inundación, que es inducida principalmente por el aumento del nivel medio del mar. No obstante, en la cornisa Gallega y en la zona Norte de las Islas Canarias, el aumento es mayor que en el resto del litoral ya que en estas zonas se produce un aumento significativo de la altura de ola significativa con un periodo de retorno de 50 años. Por otro lado, la variación de la marea meteorológica a lo largo de todo el litoral contrarresta parcialmente el aumento de la cota de inundación producido por la variación del nivel medio y de la altura de ola significativa. Como dato representativo, en el Mediterráneo se obtiene un aumento de aproximadamente 20 cm, mientras que en la costa gallega y en las Islas Canarias puede alcanzar valores de 35 cm.

Otro efecto en las playas es el posible retroceso de la línea de costa. Este puede ser inducido por un aumento en el nivel medio, que hace que el perfil activo de la playa tenga que ascender para llegar al equilibrio dinámico con esta nueva condición de nivel medio.

Para ello, es necesario cubrir el déficit de arena que se produce en el perfil activo y este se hará a expensas de la arena de la playa seca y de la berma, produciendo un retroceso de la línea de pleamar.

Las playas constituidas por arenas más finas y mayores profundidades de corte, es decir, las más disipativas, serán aquellas que experimenten el mayor retroceso. Este retroceso será mitigado en las playas con grandes alturas de berma. A modo de ejemplo, se presenta a continuación en la Figura 3, el valor estimado para el retroceso a lo largo del litoral español, considerando una playa tipo con un tamaño de grano de 0,3 mm, una berma de 1 m de altura de ola, donde la profundidad de corte viene determinada por la Hs12 y considerando la misma tasa de aumento para el nivel medio mencionada anteriormente, siendo el año objetivo el 2050.

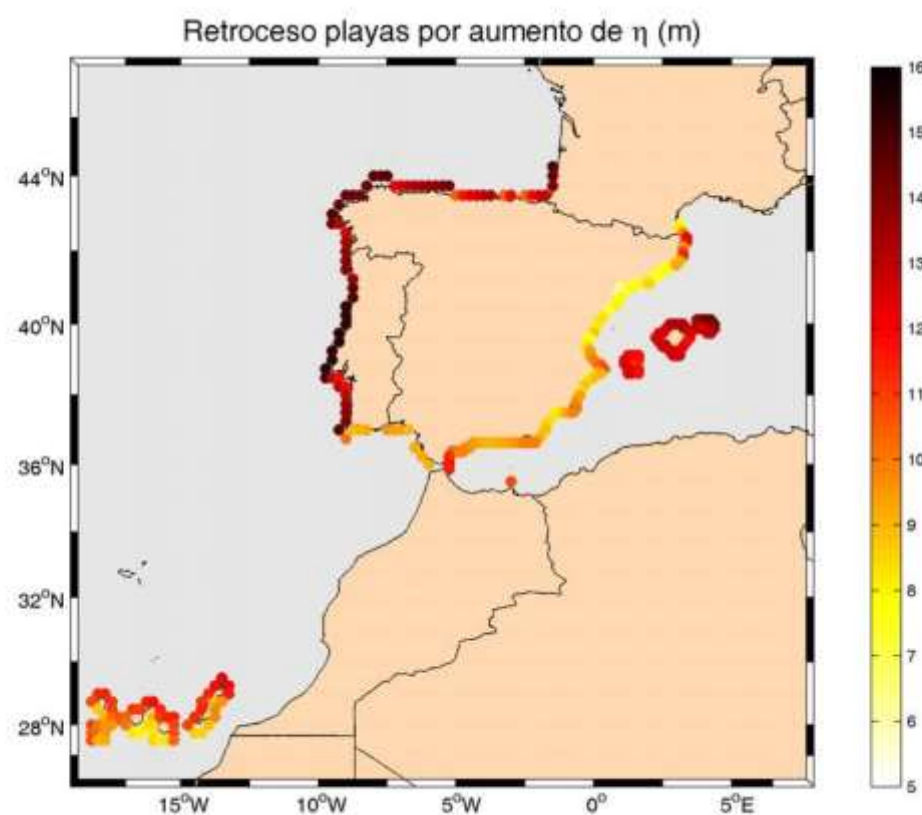


Figura 3.- Retroceso playas por aumento del nivel del mar (m).

Esta figura indica que las playas más susceptibles al aumento del nivel medio del mar, son las que se sitúan en la cornisa Atlántica del litoral Español así como las situadas en las Islas Baleares, obteniéndose en estas zonas retrocesos del orden de 16 m. En la zona del Mediterráneo el retroceso será menor ya que la extensión del perfil activo de las playas es menor.

Otro parámetro que puede contribuir a un retroceso adicional de las playas es la variación en la dirección del flujo medio de energía. Dicho retroceso es altamente dependiente del tipo de playa que se considere, así como de la propagación que el oleaje sufra desde profundidades indefinidas hasta la playa en concreto. Considerando una playa rectilínea no colmatada de arena de 1000 m de longitud una variación en

la dirección en las proximidades de la playa, generaría un retroceso en la mitad de la playa y un avance en la otra mitad.

En la Figura 4 se muestra el retroceso máximo esperado para el año 2050, en la que se ha considerado que la variación de la dirección del flujo medio de energía corresponde a la variación media calculada, una playa tipo de 1000 m de longitud, y se ha aplicado la ley de Snell para calcular la variación del flujo medio a 10 m de profundidad. Obsérvese que las playas más susceptibles a este tipo de retroceso corresponden a las playas de la zona Norte del mediterráneo, sobre todo las de la Costa Brava, siendo de especial relevancia el efecto en las islas Baleares y también en Sur de las Islas Canarias. En estas zonas el retroceso puede alcanzar hasta 70 m ya que la variación de la dirección flujo medio de energía supera en ocasiones los 8°. En el resto del litoral este hecho tampoco puede ser depreciado observando valores del retroceso del orden de 20 m.

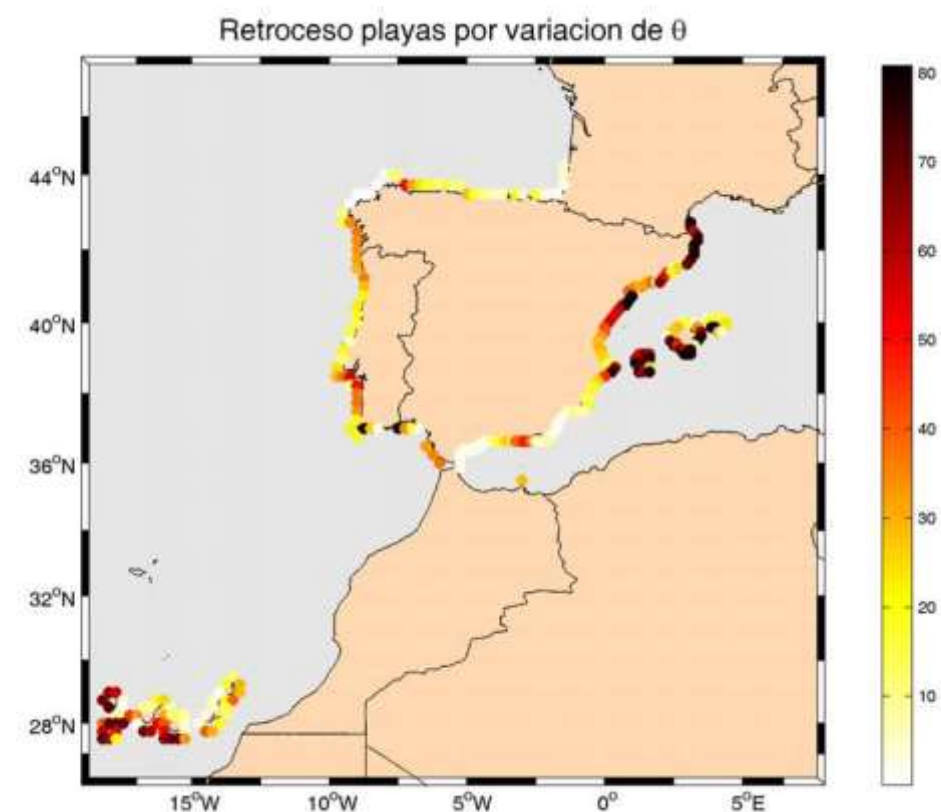


Figura 4.- Retroceso playa por variación en la dirección del flujo medio de energía(m).

Otro efecto significativo es el posible cambio en el transporte longitudinal de sedimentos a lo largo de la costa, típico de las playas de la zona Mediterránea, sometidas a un transporte litoral muy activo.

Demostrándose que el cambio en la tasa de transporte puede ser consecuencia de variaciones en la altura de ola en rotura y en la dirección del oleaje en rotura.

Teniendo en cuenta, la altura de ola significativa media anual y la dirección del flujo medio de energía y su variación media calculada, se ha calculado en cada zona de la costa del litoral, la dirección del flujo medio de energía actual y su correspondiente variación para el año 2050, en el punto de rotura correspondiente a la altura de ola significativa media anual. Con todo esto se ha elaborado un mapa orientativo de del porcentaje de cambio en el transporte longitudinal a lo largo del litoral.

En la Figura 5, obtenida para el escenario de cambio climático seleccionado, en el Mediterráneo, y como consecuencia en las playas de Alicante, se obtiene una reducción de las tasas de transporte longitudinal, lo que indica que en las playas sometidas a erosiones progresivas, la tasa de erosión será más lenta, ya que la capacidad de transporte se reducirá.

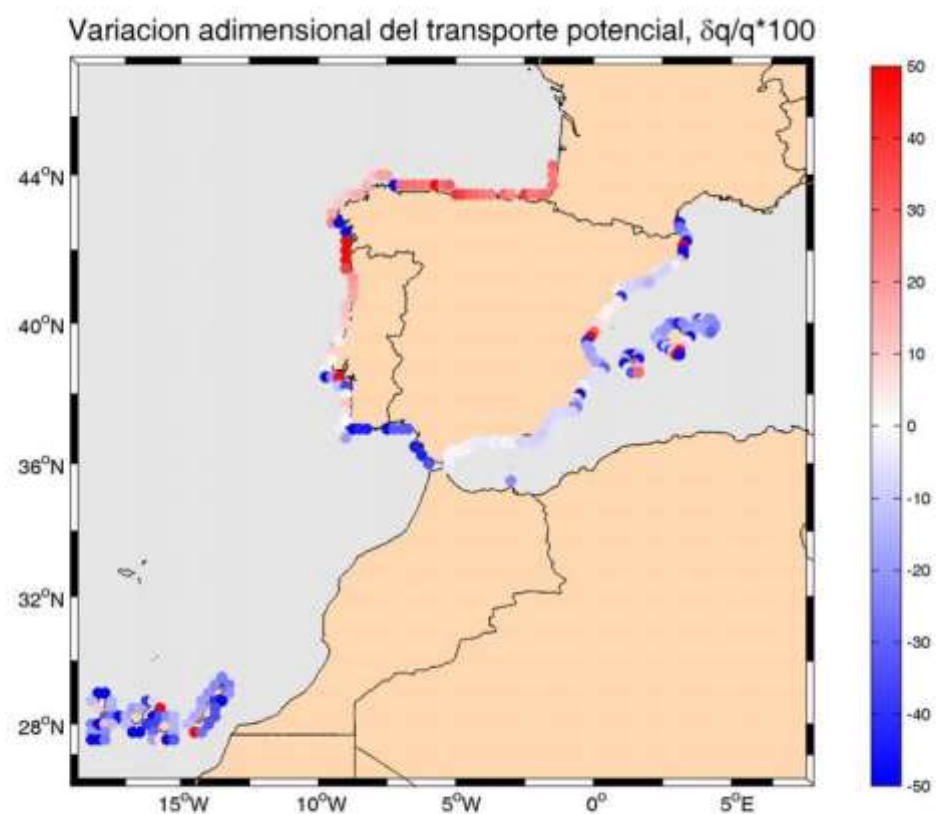


Figura 5.- Variación del transporte potencial.

En la Costa Mediterránea, no se aprecian cambios relevantes en la magnitud de la energía del oleaje, aunque sí destacables peculiaridades en Cabo de la Nao, debidas a su situación geográfica, y en la Costa Brava, dada su cercanía al Golfo de León. Las duraciones de excedencia de altura de ola estimadas tienden a aumentar ligeramente a lo largo de la costa, lo que implica una disminución de la operatividad de los puertos. En la Costa Brava, donde se detectan tendencias con un comportamiento similar al Noreste Balear, se observa una disminución energética del oleaje medio. Respecto a la dirección predominante del oleaje, se han producido variaciones en las Islas Baleares y en la Costa Brava se ha detectado una tendencia de giro horario en los oleajes, de forma que la dirección predominante tiende a ser más oriental.

El régimen medio del viento y marea meteorológica presenta una tendencia negativa, pero de muy pequeña escala. Es importante destacar la gran significancia estadística que aportan los resultados de tendencia negativa de marea meteorológica en el Mediterráneo, Baleares y costa Noroeste gallega, a pesar de ser sus variaciones muy pequeñas.

7. EFECTOS EN OBRAS MARÍTIMAS

Con respecto a los posibles efectos en obras marítimas, el cambio climático puede suponer importantes cambios en el rebase de las obras, tanto en estructuras en talud así como en estructuras verticales. Se ha obtenido que tanto las variaciones en el nivel medio así como en la altura de ola significativa del oleaje incidente en el dique pueden producir variaciones significativas en el rebase.

Con objeto de obtener una visión de que es lo que puede pasar a lo largo del litoral español con esta variable funcional, se ha considerado una estructura vertical impermeable sin botaolas tipo, caracterizado por un francobordo de 1 m. suponiendo el escenario de cambio climático considerado y teniendo en cuenta las variables de clima marítimo calculadas se representa en la figura 6 la variación adimensional del rebase a lo largo de todo el litoral español, donde se pone de manifiesto que esta variable sufrirá importantes modificaciones con respecto a los valores actuales y que estas variaciones adimensionales serán más notables en la zona del Mediterráneo, sobre todo en la zona comprendida entre Málaga y Algeciras, donde se pueden alcanzar hasta variaciones del 250 % con respecto a los rebases actuales (en este tipo de estructuras).

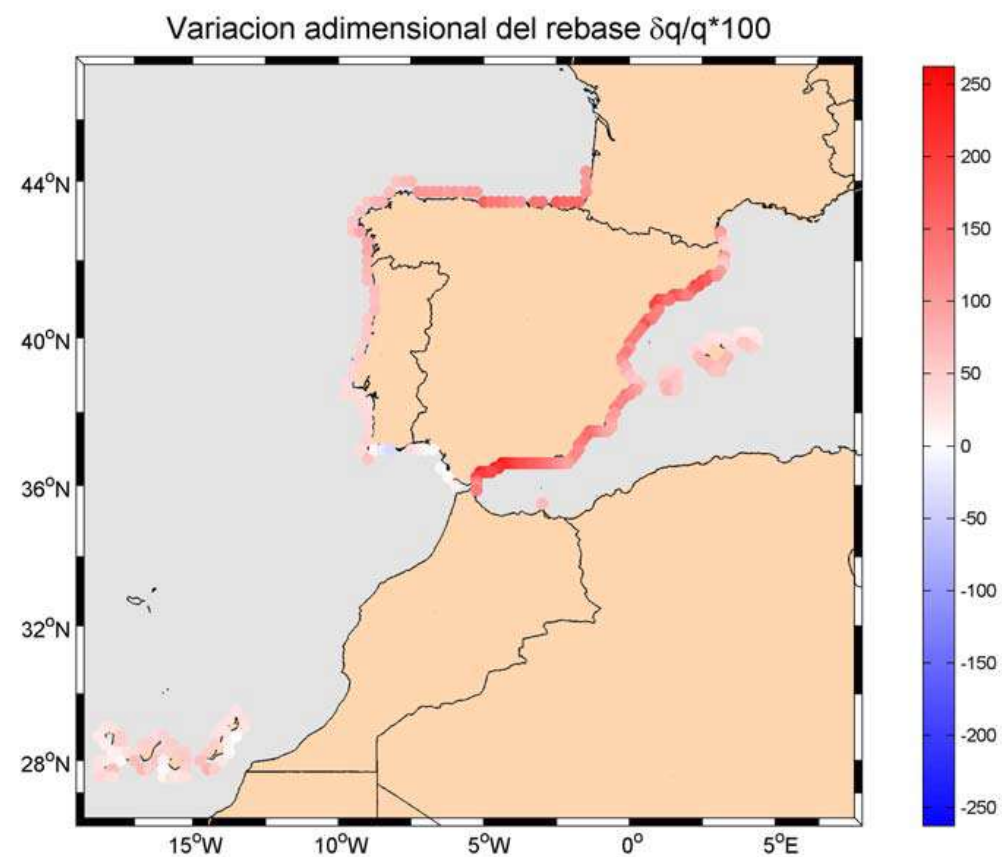


Figura 6.- Porcentaje de variación adimensional del rebase a lo largo del litoral español. Altura de ola de cálculo limitada por fondo.

El estudio realizado también ha puesto de manifiesto que el cambio climático puede acarrear importantes consecuencias en cuanto a la estabilidad de los diques se refiere, de forma que si se produce un aumento del nivel medio del mar, en aquellas estructuras en las que la altura de ola de cálculo esté delimitada por fondo se producirá un desestabilización de las mismas, de forma que si se desea que la estructura mantenga el mismo criterio de estabilidad el tamaño de las piezas que componen una obra deberá aumentar.

Suponiendo un dique en talud, diseñado suponiendo una función de estabilidad de 0.0797 y una profundidad a pie de dique de 10 m, si se produce una variación del nivel medio del mar de 0,2 en los siguientes 46 años, el peso de las piezas, para este tipo de dique tipo, deberá aumentar un 6 % para garantizar la estabilidad deseada.

Sin embargo, en estructuras donde la altura de cálculo no es la limitada por fondo el factor determinante en el aumento del tamaño de las piezas es la variación de esta altura de ola de cálculo.

Considerando como año objetivo el año 2050, y con base en los valores medios obtenidos para las tendencias de los valores extremos de la altura de ola significativa de periodo de retorno de 50 años, en la

figura 7 se muestra el porcentaje de la variación adimensional del peso de las piezas de una estructura en talud a lo largo de la costa española. Obsérvese que en general, en la cornisa Cantábrica se necesitará aumentar el tamaño de las de este tipo de estructuras en talud aproximadamente un 20 %, excepto en la costa gallega (en los diques muy expuestos al oleaje exterior) donde las variaciones adimensionales deberían ser incluso del 50%.

Este posible aumento de la pieza de las obras se traduce inmediatamente en un aumento del área total de la obra, es decir, de las dimensiones de las obras, cuyos patrones tipo serán similares a los presentados para el aumento del peso de las piezas del manto exterior.

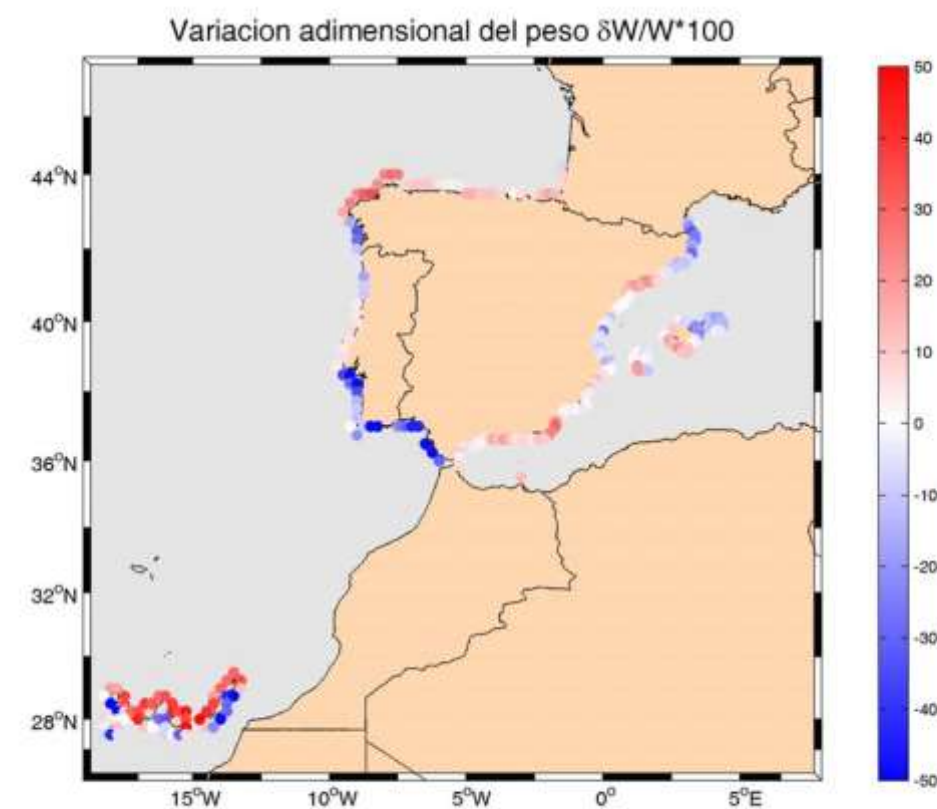


Figura 7.- Porcentaje de variación adimensional del peso a lo largo del litoral español. Altura de ola de cálculo no limitada por fondo.

8. CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos se puede concluir que la consideración en el modelo de propagación de la elevación del nivel del mar asociada al cambio climático, no implica variaciones importantes en el oleaje de cálculo, por lo que se considera resulta válido el dimensionamiento propuesto en el presente proyecto; en el cálculo de la planta de equilibrio de la playa a regenerar y en el cálculo de los espigones de contención de la arena se ha tenido en cuenta el aumento del nivel medio del nivel de mar como consecuencia del cambio climático.

Además, el aumento de cota de inundación proporcionada por la regeneración de los cordones dunares degradados y la creación de nuevas dunas donde éstos han desaparecido, junto con los aumentos de la playa seca proyectados, mejora la defensa costera reduciendo el riesgo de inundación debido a la acción del mar, sumatorio del ascenso del nivel de mar debido al cambio climático y el oleaje extremal durante los temporales.

Anejo nº 12. Procedencia de materiales.

ANEJO Nº 12: PROCEDENCIA DE MATERIALES

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	ARENA PARA LA REGENERACIÓN DE LA PLAYA	3
3.	ESCOLLERAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESPIGONES	4
	ANEXO: DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE “EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS (VALENCIA)”	5

ANEJO Nº 12: PROCEDENCIA DE MATERIALES

1. INTRODUCCIÓN

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

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

2. ARENA PARA LA REGENERACIÓN DE LA PLAYA

La arena procedente del yacimiento marino será extraída siguiendo las especificaciones de la “Resolución de 20 de septiembre de 2013, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas (Valencia)”. Se adjunta como anexo al presente documento la declaración de impacto ambiental del proyecto Extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas (Valencia) (BOE nº 237 de 3 de octubre de 2013).

El yacimiento objeto de la explotación está situado en la Comunidad Valenciana, se encuentra a una profundidad entre 60 y 80 m, y cuenta con una extensión de unos 26 km². Desde el punto de vista granulométrico, la arena de aportación tiene un D50 superior a 0,25 milímetros, y un D50 medio de 0,32 milímetros.

La extracción de arenas se llevará a cabo mediante draga de succión, de dimensiones adecuadas al volumen de extracción total y profundidad a la que se localiza el yacimiento.

La arena será captada a través de un tubo dotado en su extremo de un cabezal de succión, cuya primera finalidad es desagregar los sólidos del fondo marino. Una bomba instalada a bordo del barco creará el vacío necesario en el cabezal para poner la mezcla de agua y material suelto en suspensión. La mezcla agua-producto será succionada y dirigida a la cántara de la draga, donde se producirá la deposición del material dragado. En este proceso, parte del material fino será devuelto al mar, mezclado con el agua.

La descarga de los productos dragados se llevará a cabo vaciando la draga, con el vertido de los materiales transportados hasta cada uno de los puntos de vertido. El material se pondrá en suspensión por medio de una bomba de a bordo y será enviada a tierra para realizar la regeneración de las playas. Se empleará todo el material dragado y sin diferenciar el material fino de la arena.

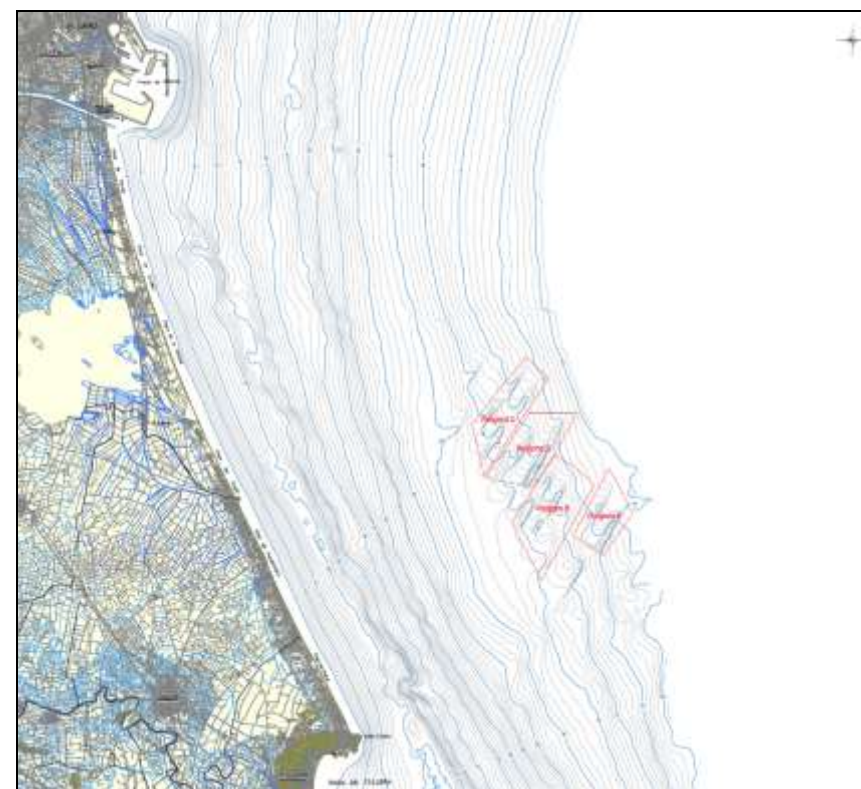
Para la descarga del sedimento existen varias posibilidades que se detallan a continuación:

- Descarga por compuertas de fondo, La descarga mediante compuertas de fondo es muy rápida y puede llevar de 5 a 10 minutos.
- Descarga por tubería. Cuando el objeto del dragado es realizar rellenos de terrenos o de playas, la descarga de la draga se puede efectuar mediante tuberías. Para ello, se conecta una tubería flexible flotante al dispositivo de proa preparado para ello y se vincula a otro tramo de tubería rígida, normalmente sumergida y apoyada en el fondo, Para mayor facilidad de bombeo el

material se fluidifica, mezclándolo con agua en la cántara. La operación de anclar la draga, conectar la tubería y realizar el bombeo del material es más lenta que la descarga por fondo. Se puede considerar un periodo de tiempo de una hora como periodo típico de bombeo. Existen dos sistemas para impulsar la arena a su destino en la playa, tubería flotante para mares tranquilos o tubería sumergida, cuando se espera un clima marítimo más agitado.

- Descarga mediante el chorro de proa. La descarga mediante el chorro de proa es muy utilizada para rellenos. La draga se acerca al lugar de descarga y lanza hasta unos 100 m de distancia una mezcla fluida de agua y arena. Este método lleva más tiempo que la descarga de fondo pero un poco menos que la descarga por tubería. Se utiliza en aquellas ocasiones en las que la pendiente de la playa permite a la draga aproximarse suficientemente, y el bombeo puede hacerse directamente desde el barco.

Por tanto, para la regeneración del frente costero (perfil de playa y la reposición dunar) se dispondrá de la arena existente en el préstamo situado en aguas profundas frente al tramo de costa entre Valencia y Cullera, que presenta un D₅₀ de 0,30 mm.



Plano de situación de “Proyecto Extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas (Valencia)”.

3. ESCOLLERAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESPIGONES

Para la construcción de los espigones proyectados, será necesario el aporte de escolleras de préstamo desde canteras en explotación y legalmente autorizadas.

Será necesario el suministro de material de aportación para escolleras clasificadas de diferentes pesos, según la zona de utilización, y de todo uno para la formación de capa de recebo, con el objetivo de permitir la ejecución de los nuevos diques. Para ello, se adjunta el siguiente listado con las canteras y graveras próximas a la zona de actuación:

CÓDIGO	CANTERA / GRAVERA	LOCALIZACIÓN	TELÉFONO / FAX
C - 1	GRAVERA QUINTANES	Pda. Quntanes s/n 03590 Altea	96 584 14 12 96 584 06 50
C - 2	ARENAS FORNA S.L.	Ctra. Forná s/n 03739 Adsubia	96 640 05 14 96 640 20 20
C - 3	HOLCIM ÁRIDOS S.L.	Ctra. Busot km 4500 03111 Busot	96 569 94 61
C - 4	ÁRIDOS MUXARA S.L.	Ctra. Muixara s/n 03530 La Nucia	96 587 08 23 96 689 51 17
C - 5	ÁRIDOS PRIETO S.L.	Pgno Uno (Pda Daimés) 03254 Daimés	96 545 83 57
C - 6	ÁRIDOS SABATER S.L.	Pta. Moralet, 254 Ctra. Catalla 03699 Verdegas	96 566 78 71
C - 7	CANTERA SAN ISIDRO S.A.	Prje. de Iglesia de los Moros s/n 03350 Cox	96 536 02 50 96 536 08 71
C - 8	EUGENIO BOTELLA S.L.	Azorin, 10 03820 Cocentaina	96 559 02 11
C - 9	TRANSAMAR DEL SURESTE S.L.	Avda. Monge y Bielsa s/n 03180 Torrevieja	96 571 08 79
C - 10	TRANSPORTES Y ÁRIDOS ALFONSO S.L.	Sexta Elevación s/n 03330 Crevillente	96 540 04 07
C - 11	ARENAS DEL VALLE S.L.	Partida El Pla, Apdo 62 03410 Bihar	96 597 92 77 96 597 92 85
C - 12	ÁRIDOS COSTA SUR S.L.	Ctra. Barrio San Carlos, Pje. Magdalena s/n 03370 Redoban	96 675 52 72
C - 13	LORENZO ANDRÉS VALLES S.A.	C/Altea nº5 03725 Teulada	96 574 06 86

CÓDIGO	CANTERA / GRAVERA	LOCALIZACIÓN	TELÉFONO / FAX
C - 14	SEBASTIAN NAVARRO NAVARRO	Ctra. de Catí, km 2,3 03610 Petrel	96 537 47 62
C - 15	CANTERA FEMENIA S.L.	Ctra. N-332 km 183 03725 Teulada	96 287 12 52 96 295 07 40
C - 16	ÁRIDOS CASAL FELIU	Ctra. Oliva Forná km 9 Forná	96 597 71 45
C - 17	ÁRIDOS FILAES S.L.	C/ Alejandro Cardona nº9 entlo. 46780 Oliva (Valencia)	96 285 41 09 96 285 53 58
C - 18	ÁRIDOS Y TRANSPORTES S.A.	Ctra. de la Pulgara nº128 30800 Lorca (Murcia)	96 846 86 25
C - 19	ÁRIDOS Y TRANSPORTE PERA S.L.	Pda. Molí Nou, 9 03110 Mutxamel	96 595 05 96 96 595 02 40

La localización de las canteras y graveras propuestas se observan en el siguiente mapa:



Plano de situación de las distintas canteras estudiadas.

Hay que indicar que los datos mostrados, en este apartado, son a fecha de elaboración del proyecto original y, por lo tanto, al comienzo de las obras, el constructor deberá verificar los datos indicados anteriormente.

ANEXO: Declaración de Impacto Ambiental del proyecto de “Extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas (Valencia)”

III. OTRAS DISPOSICIONES

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

10302 Resolución de 20 de septiembre de 2013, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas (Valencia).

El proyecto a que se refiere la presente Resolución se encuentra comprendido en el apartado c del grupo 2 del anexo I del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero (Ley de Evaluación de Impacto Ambiental), por lo que, habiéndose sometido a evaluación de impacto ambiental, con carácter previo a su autorización administrativa, de conformidad con lo establecido en su artículo 3.1), procede formular su declaración de impacto ambiental, de acuerdo con el artículo 12.1 de la citada Ley.

Los principales elementos de la evaluación practicada se resumen a continuación:

1. Información del proyecto: promotor y órgano sustantivo. Objeto y justificación. Localización. Descripción sintética. Alternativas.

Promotor y órgano sustantivo. El órgano promotor y sustantivo es la Dirección General (D.G.) de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Objeto y justificación. El proyecto se enmarca en los proyectos Eurosion y su continuación Conscience financiados por la Unión Europea, los cuales sugieren que los Estados Miembros investiguen los denominados yacimientos estratégicos con objeto de identificar fuentes de arena potencialmente utilizables en proyectos de realimentación de playas a escala regional y a largo plazo.

El proyecto consiste en la extracción, mediante draga de succión por arrastre tipo Jumbo, de unos 90 millones de m³ de sedimentos de un yacimiento marino situado en aguas profundas de la provincia de Valencia, para la futura regeneración de playas en la Comunidad Valenciana. Este proyecto no incluye el transporte a las playas de los sedimentos extraídos, ni los proyectos de relleno y regeneración de las mismas. El destino de cada fracción que sea extraída del volumen total del yacimiento será concretado mediante la redacción de proyectos específicos de regeneración y recuperación de la costa.

El yacimiento es considerado estratégico por el gran volumen de sedimentos explotables, el hecho de que estén libres de contaminación química y bacteriológica, y por su proximidad a las áreas de demanda.

Localización. La Zona 15 se encuentra localizada frente a la costa de Valencia, a una distancia mínima de unos 10 km y a una profundidad de entre 60 m y 80 m. El área de actuación tiene una extensión de unos 25,5 km².

Descripción sintética. La zona 15 se ha dividido en 5 polígonos (A, B, C, D y E) y se plantea la extracción de material de todos ellos excepto del polígono E, por presentar un porcentaje de contenido en finos más elevado que el resto y por su ubicación, en un extremo del área de actuación:

Área	Tipo de material	Volumen (m ³)	% finos
A (4.312.701 m ²) = 431,27 ha	Finos.	3,5 x10 ⁶	8,3
	Explotable.	12,0 x10 ⁶	

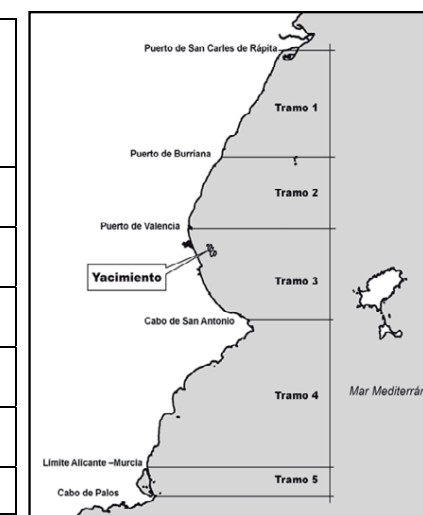
Área	Tipo de material	Volumen (m ³)	% finos
B (8.913.7014 m ²) = 891,37 ha	Finos.	8,0 x10 ⁶	27,6
	Explotable.	29,0 x10 ⁶	
C (6.239.510 m ²) = 623,95 ha	Finos.	4,0 x10 ⁶	16
	Explotable.	25,0 x10 ⁶	
D (6.207.138 m ²) = 620,71 ha	Finos.	9,5 x10 ⁶	42,2
	Explotable.	22,5 x10 ⁶	
Total (25.973.053 m ²)	Finos.	25,0 x10 ⁶	28,25
	Explotable.	88,5 x10 ⁶	

El proyecto de dragado de la zona 15 contempla la extracción de un espesor de 4,5 m de sedimento. El talud de dragado resultante será de 6H:1V.

El material, arena de aportación con un D₅₀ superior 0,25 mm, es captado a través de un tubo dotado en su extremo de un cabezal de succión, cuya primera finalidad es desagregar los sólidos del fondo marino. Una bomba instalada a bordo del barco crea el vacío necesario en el cabezal para poner la mezcla de agua y material suelto en suspensión. La mezcla agua-producto es succionada y dirigida a la cántara de la draga, donde se produce la deposición del material dragado. En este proceso, parte del material fino es devuelto al mar, mezclado con el agua.

La descarga de los productos dragados se lleva a cabo vaciando la draga, con el vertido de los materiales transportados. El material se pone en suspensión por medio de la bomba de a bordo y es enviada a tierra para realizar la regeneración de playas. Se usará todo el material dragado y sin diferenciar el material fino de la arena. Los puntos posibles de vertido se localizarán a lo largo del óvalo valenciano (desembocadura del río Cenia-Cabo de San Antonio), sur de Tarragona y norte de Murcia. Para el cálculo de volúmenes de arena, se ha dividido la zona en 5 tramos:

Ubicación	V aporte arena estimado (x10 ⁶ m ³)	V extracción sedimento (arena y fino) (x10 ⁶ m ³)	Distancia navegación (m.n.)
Tramo 1 Puerto de San Carles de Rápita. Puerto de Burriana.	6	7,68	59
Tramo 2 Puerto de Burriana. Puerto de Valencia.	10,5	13,44	22
Tramo 3 Puerto de Valencia. Cabo de San Antonio.	12,5	16	13,8
Tramo 4 Cabo de San Antonio. Límite Alicante Murcia.	5	6,4	74
Tramo 5 Límite Alicante -Murcia- Cabo Palos.	5	6,4	115
Total	39	49,92	



El volumen total estimado para satisfacer las necesidades actuales de aporte de arena en el óvalo valenciano y su entorno próximo se estima en 39 millones de m³. El yacimiento de la zona 15 dispone de un volumen de material explotable de 94.328.029 m³. Por tanto, teóricamente el yacimiento de la zona 15 dispone de un volumen 2,4 veces superior a la estimación realizada de las necesidades actuales de arena en dichos tramos de costa.

Aunque en el proyecto se realiza un estudio sobre posibles usos del material fino, finalmente se propone la extracción de todo el material en su conjunto, sin discriminar previamente los finos, debido a las dificultades técnicas que implica un dragado selectivo de finos a la profundidad del yacimiento y a la escasa eficiencia del dragado que se conseguiría en ese caso.

En el proyecto se propone que el yacimiento se explote de forma continua, lo que significa que se acomete inicialmente la regeneración de toda la zona costera erosionada e identificada. Tras esta primera regeneración, el trabajo de extracción continúa para acometer una segunda regeneración donde se precise, y así sucesivamente.

El tiempo total estimado de dragado para la aportación de arena en los cinco tramos es de 211,06 semanas, unos 4,06 años. Los plazos de las obras para los distintos tramos son: tramo 1 39,89 semanas, tramo 2 39,27 semanas, tramo 3 40,10 semanas, tramo 4 37,40 semanas y tramo 5 54,40 semanas.

El tiempo total estimado de dragado del yacimiento zona 15 es de 511,50 semanas, unos 9,84 años. Los plazos de las obras para los distintos tramos son: tramo 1 96,67 semanas, tramo 2 95,17 semanas, tramo 3 97,18 semanas, tramo 4 90,64 semanas y tramo 5 131,84 semanas.

2. Elementos ambientales significativos del entorno del proyecto.

El ámbito de estudio está formado por la envolvente de los polígonos A, B, C y D, y un área de influencia que se extiende 1,5 km alrededor de la superficie del yacimiento.

a) Hidrodinámica. Calidad del agua: El yacimiento se encuentra en el límite de la denominada masa de agua costera n.º 8, que abarca desde el puerto de Valencia al puerto de Cullera, según la clasificación de masas de agua que se ha realizado en aplicación de la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de masas de agua (Directiva Marco del Agua).

Todas las medidas de parámetros físicos, químicos y microbiológicos tomadas en la columna de agua son normales y reflejan valores esperados para la zona y la época del año en que se han realizado las medidas. Los niveles de nutrientes muestran niveles discretos en el caso de amonio y no se detectan nitratos ni fosfatos. La calidad bacteriológica de las aguas es buena y las muestras no presentan contaminación por metales pesados ni hidrocarburos.

Los sectores de oleaje más persistentes son el NE (32%), E (21%) y SE (19%), y el sector más energético es el NE, al registrar los mayores temporales. El análisis de régimen medio indica que la frecuencia de presentación de alturas de ola superiores a 1,5 m, que es el límite de operatividad de la draga, se sitúa alrededor del 5% en la zona de actuación. La zona de actuación se encuentra en aguas profundas, lo que significa que el oleaje no tiene ningún efecto sobre el fondo marino, ni viceversa. Otros parámetros hidrodinámicos como régimen de corrientes y marea no tienen influencia en la operativa del dragado, ni afectarán a las condiciones generadas en el fondo marino. Las medidas de corriente registradas en el entorno de la Zona 15 de Valencia muestran como la intensidad de la corriente disminuye con la profundidad, con valores de entre 1 – 2 cm/s a una profundidad de 60 m.

b) Sedimentos. El material explotable está constituido fundamentalmente por arenas medias, con un tamaño de grano adecuado (D_{50} promedio = 0,32 mm), de gran calidad y aptos para la regeneración de playas. No presenta restricciones en cuanto a su composición física y química, habiéndose tipificado los materiales como categoría 1 no contaminados (nivel de acción 1 de las Recomendaciones para la Gestión del Material Dragado, CEDEX). El yacimiento está cubierto en su mayor parte por una capa de material fino de espesor variable, siendo el más frecuente el espesor 0,5 m.

c) Fauna. Comunidades bentónicas: En el área de estudio encontramos una única comunidad natural, la comunidad de arenas fangosas con enclaves de detrítico enfangado, constituida principalmente por poliquetos, pertenecientes a las familias Capitellidae (*Capitella capitata*), Cossuridae (especies del género *Cossura*), Cirratulidae (especies de los géneros *Dodecaceria*, *Chaetozone*, *Cauleriella*, *Cirriiformia* y *Cirratulus*) y Spionidae (especies de los géneros *Boccardia*, *Malacoceros*, *Prionospio* y *Laonice*). La dominancia de este tipo de comunidad natural suele venir acompañada de la ausencia o baja densidad de otros taxones, como crustáceos anfípodos, isópodos y bivalvos. Sin embargo, a estos fondos se le asocia una importante comunidad ictiológica constituida

por peces demersales (especies asociadas al fondo marino) que aquí desarrollan totalmente o en parte su ciclo vital, como la merluza (*Merluccius merluccius*), salmonete de fango (*Mullus barbatus*), capellán (*Trisopterus minutus capellanus*), cabete (*Lepidotrigla cavillone*), bejel (*Aspitrigla obscura*) y pez volador (*Dactylopterus volitans*).

Comunidades pelágicas: se caracterizan por la presencia de organismos planctónicos, tanto fitoplancton como zooplancton, sometidos al efecto de las corrientes; y organismos nectónicos (son capaces de nadar activamente) y que en la zona de actuación está principalmente constituido por peces pelágicos como la sardina (*Sardina pilchardus*), la anchoa (*Engraulis encrasicolus*), la alacha (*Sardinella aurita*), el atún rojo (*Thunnus thynnus*), la caballa (*Scomber scomber*), el pez espada (*Xiphias gladius*) y otros.

d) Espacios naturales protegidos. Red Natura 2000. El área de estudio se encuentra en su totalidad fuera de cualquier espacio natural protegido. A unos 5,5 km, en su zona más próxima a la actuación se encuentra l'Albufera de Valencia, que es Parque Natural, Lugar de Importancia Comunitaria (LIC), Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) (ambos con código ES0000023), y Humedal RAMSAR.

Respecto al LIC, 6.656 ha de su superficie son marinas, e incluye frente al yacimiento fondos del hábitat natural de interés comunitario de tipo prioritario 1120* Praderas de Posidonia (*Posidonia oceanica*), sin llegar a profundidades de más de 40 m.

En el ámbito marino, en el área se han identificado varias zonas catalogadas como Reserva Marina (Tabarca, Columbretes, Cabo de San Antonio, Serra d'Irta).

e) Socioeconomía. La actividad socioeconómica de la zona se centra en el sector pesquero y el turismo. En el entorno de la zona de estudio hay tres puertos pesqueros con cofradía de pescadores y lonja para la subasta de pescado: Valencia, Sagunto y Burriana.

Se ha realizado un estudio de pesquerías atendiendo a los desembarcos registrados en estas lonjas. Por tipo de capturas, los peces son el grupo más importante, representando el 85% del peso total desembarcado en la Comunidad Valenciana, seguido de moluscos (11%) y crustáceos (4%). Los peces pelágicos de pequeña talla planctotróficos son el grupo más importante en peso desembarcado: sardina (*Sardina pilchardus*), jurel (*Trachurus sp.*) y la melva (*Auxis rochei*). Finalmente las capturas de boquerón (*Engraulis encrasicolus*), anchoa (*Engraulis encrasicolus*) y alacha (*Sardinella aurita*), que se capturan únicamente con artes de cerco. El segundo grupo considerando el peso desembarcado y el primero en facturación comprende a las especies demersales, como la merluza y el salmonete de fango (*Mullus spp.*), que se capturan mediante artes de arrastre. Entre los moluscos destaca la captura de las especies de pulpos (*Octopus vulgaris* y *Eledone sp.*), seguido por el grupo de sepia, chocos y globitos (*Sepiidae*, *Sepiolidae*). Por tipo de arte de pesca, el mayor número de embarcaciones se dedica a las artes de pesca menores, seguido del número de embarcaciones que se dedican al arrastre.

El análisis de la biomasa de las especies objetivo en el estrato batimétrico 50–100 m indica que el pulpo (*Octopus vulgaris*) es la especie más abundante con casi 50 kg/km², aunque su distribución es muy amplia y ocupa casi todos los estratos estudiados. La segunda especie en orden de importancia es el besugo (*Pagellus acarne*) con más de 30 kg/km², seguido por la merluza, el rape rojizo (*Lophius piscatorius*), y el salmonete de fango.

El ámbito de actuación del proyecto está incluido en la Zona Protegida de Interés Pesquero Zona 3 Puerto Sagunto-Cabo Cullera mediante Decreto 219/1997, de 12 de agosto, del Gobierno Valenciano.

f) Patrimonio cultural. No existen en la zona de actuación bienes integrantes del patrimonio cultural valenciano, ni se conoce o presume la existencia de restos arqueológicos o paleontológicos de interés relevantes. Todos los bienes patrimoniales de la Comunidad Valenciana o los yacimientos considerados de interés por los organismos consultados en la elaboración del ESI y que se encuentran en el medio marino, se hallan bien en la costa o a profundidades menores de 20-30 m.

3. Resumen del proceso de evaluación.

3.1 Fase de consultas previas y determinación del alcance del estudio de impacto ambiental:

3.1.1 Entrada documentación inicial. Con fecha 22/10/08 se recibió en el órgano ambiental la documentación inicial del proyecto Extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas. (Valencia), remitida por el órgano promotor.

3.1.2 Consultas previas, relación de consultados y de contestaciones. Con fecha 19/01/09, la entonces Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental inició el periodo de consultas previas. En la tabla que se adjunta en el punto 3.2.1 de esta resolución, se han recogido los organismos consultados durante esta fase, señalando con una «X» aquellos que han emitido informe.

Además se recibió respuesta de:

La Dirección General de Puertos, Aeropuertos y Costas de la Consejería de Infraestructuras y Transportes de la Generalitat Valenciana.

La Dirección General de Gestión del Medio Natural recibió informes de Departamento de Ingeniería e Infraestructuras de los Transportes de la Universidad Politécnica de Valencia (informe remitido a través del Área de Espacios Naturales de la Dirección General de Territorio y Paisaje de la Generalitat Valenciana).

Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Valencia (informe remitido a través del Área de Pesca Marítima de la Dirección General de Empresas Agroalimentarias y Desarrollo del Medio Rural de la Generalitat Valenciana).

Los aspectos ambientales más relevantes considerados en las contestaciones a las consultas previas son los siguientes:

a) Objeto y justificación: La Autoridad Portuaria de Valencia del Ministerio de Fomento manifiesta su conformidad con este tipo de actuaciones encaminadas a la sostenibilidad ambiental del litoral en la provincia de Valencia.

El Servicio de Ordenación Territorial de la Dirección General de Territorio y Paisaje de la Generalitat Valenciana señala que el objeto del proyecto es congruente con el criterio tendente al establecimiento de medidas correctoras del riesgo de erosión e inundación del borde costero propugnado por el artículo 15.1.c) de la Ley 4/2004, de 30 de junio, de la Generalitat, de Ordenación del territorio y Protección del Paisaje, y con las acciones concretas en este sentido propuestas en el Programa de Actuaciones del Plan de Acción Territorial del Litoral de la Comunidad Valenciana.

A través de la Dirección General de Empresas Agroalimentarias y Desarrollo del Medio Rural de la Generalitat Valenciana, la Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Valencia cree que el proyecto es sesgado en la explicación del fenómeno erosivo y no destaca el importante papel que juegan la construcción de paseos marítimos y puertos. En este sentido, una de las causas de la alteración de la distribución natural de sedimentos en la zona es la existencia de infraestructuras portuarias. La solución que se busca con el proyecto presentado es paliativa y destructiva y no tiene en cuenta los perjuicios profesionales, medioambientales y económicos que puede producir.

El Departamento de Ingeniería e Infraestructura de Transportes de la Universidad Politécnica de Valencia, a través del Área de Espacios Naturales de la Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana, informa de los resultados del proyecto BEACHMED en la Comunidad Valenciana y de la situación de fuerte regresión del frente costero; e indica que la localización del banco de arenas en aguas profundas, por su ubicación, características de los sedimentos y volumen estimado es la solución para la recuperación del espacio costero-litoral de la Comunidad Valenciana.

Ecologistas en Acción del País Valenciano manifiesta que la actuación que plantea el proyecto es sólo un parche temporal que va a suponer una gran inversión económica y generará una importante afección al medio marino. La eliminación de las obras costeras que promueven la erosión, la restauración de sistemas dunares y la eliminación de las

presas construidas en las ramblas y pequeños ríos son las medidas que abordan el problema de la erosión costera desde su raíz. Por ello solicitan la reconsideración del proyecto y la retirada de la propuesta por innecesaria y altamente impactante.

b) Alcance del proyecto: Puertos del Estado del Ministerio de Fomento indica que el proyecto que se debe evaluar es conjuntamente el de extracción de arena con su posterior vertido en la playa, acciones ambas que no están recogidas en el documento inicial y que son las que pueden producir impactos en el medio marino.

La Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana indica que resulta imprescindible un estudio completo de las necesidades de aporte de las playas de la costa de Levante potencialmente receptoras, para poder definir con precisión la cantidad, características y periodos de explotación.

c) Análisis de alternativas: La Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Valencia indica que el proyecto es un empeño obcecado en justificar el préstamo de arena y renuncia de antemano a manejar alternativas relacionadas con las causas de la pérdida de áridos. Por ello consideran necesario evaluar otras alternativas como dragar los embalses para devolver al mar los áridos y limos que han quedado allí, o instalar en los muelles los llamados «by pass», túneles o canales dotados de turbinas para reconducir los áridos a las zonas donde las estructuras portuarias los han erosionado.

El Departamento de Ingeniería e Infraestructura de Transportes de la Universidad Politécnica de Valencia propone una serie de recomendaciones que garanticen la sostenibilidad del banco de arena y la de las actuaciones de regeneración propuestas: la adopción de un programa de seguimiento tanto del banco de arena como de las playas de la Comunidad Valenciana (proponen el modelo BP desarrollado por el Laboratorio de Puertos y Costas de la Universidad Politécnica de Valencia).

La propuesta de regeneración del litoral de la Comunidad Valenciana puede seguir el modelo diseñado para las playas entre la desembocadura del río Júcar y la del río Racons, en el que se combina la alimentación artificial junto con una alimentación de regeneración y operaciones de trasvase, desplazando de forma periódica las arenas de la zona de depósito a la de recesión, consiguiendo la sostenibilidad del medio utilizando volúmenes bajos de aportación. Además, se podría complementar con el trasvase de sedimentos desde los embalses, lo que permitiría no sólo la alimentación natural de las playas, sino aumentar la capacidad de los embalses mejorando su operatividad y funcionalidad.

d) Calidad del documento ambiental y cuestiones a recoger en el EsIA: La Dirección General de Puertos, Aeropuertos y Costas de la Generalitat Valenciana concluye que la documentación aportada es correcta y suficiente.

Puertos del Estado del Ministerio de Fomento manifiesta que el documento inicial del proyecto no detalla las acciones del mismo susceptibles de producir impactos, limitándose dicho documento a un estudio descriptivo del medio físico.

La Delegación del Gobierno en la Comunidad Valenciana del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas manifiesta que el documento ambiental presenta unas carencias que deberán ser subsanadas en el EsIA. Entre otras, no se indica si la variación en la resiliencia costera producida por las enormes zanjas costeras resultantes de la extracción de arena sería corregida de modo natural, ni en qué tiempo se repondría a su estado inicial; no se dice si se debería reglamentar un tope máximo de profundidad excavada y de m³ de extracción anual de arena en cada paralelepípedo para que respetando el periodo operativo mínimo de 100 años para un yacimiento sedimentario estratégico, se pueda permitir el restablecimiento del balance sedimentario; tampoco se indica si la extracción anual superará los 3 millones de m³ y su necesidad de evaluación ambiental; la evaluación sustitutiva realizada de los recursos pesqueros no concreta las especies presentes en la zona objeto del proyecto, que en realidad está mucho más próxima a El Perelló y Cullera que a los puertos estudiados. El informe recoge también algunas consideraciones respecto al sistema de extracción elegido.

Por tanto, el EsIA debe incluir los siguientes análisis no recogidos en el documento de inicio: estudiar el proceso y velocidad de sedimentación natural sobre el yacimiento de la Zona 15 para conocer los valores de reposición naturales y por tanto las cantidades

máximas de extracción anual de arena sostenibles y el control del resultado topológico de la superficie del fondo marino; estudiar las necesidades reales del aporte de arena a las playas de la zona para definir la cantidad de arena necesaria, características y periodos de explotación; afección a las especies pesqueras existentes; estudio del coste de extracción y vertido mediante un buque draga de succión de navegación para su comparación con otras posibles alternativas de aporte de arenas a las playas deficitarias y, finalmente, realizar un estudio arqueológico patrimonial de la zona de extracción y afección a otras infraestructuras.

La Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana en su informe indica que el estudio deberá reflejar lo señalado en la «Guía metodológica para la elaboración de estudios de impacto ambiental de las extracciones de arenas para la regeneración de playas» elaborada por el CEDEX.

e) Medio biótico: La Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana considera que debe llevarse a cabo un estudio de las comunidades biológicas existentes, los recursos pesqueros en la zona y el tránsito de embarcaciones deportivas y pesqueras.

A pesar de que en este proyecto no se evalúa el transporte de los sedimentos desde el yacimiento hasta el punto de vertido, se deberá tener en cuenta la ubicación de los espacios protegidos para conseguir que las rutas de las embarcaciones cargadas con sedimentos estén lo más alejadas posibles de estos espacios. Respecto a los espacios naturales protegidos, ha de tenerse en cuenta en el análisis de impactos que se encuentran enfrentados al yacimiento los siguientes espacios, los cuales podrían verse afectados en caso de modificación de la dinámica litoral: Parque Natural de la Albufera (zona húmeda catalogada), LIC de l'Albufera (6.656 ha son marinas), ZEPA de l'Albufera y fondos de *Posidonia oceanica* frente al yacimiento, sin llegar a profundidades de más de 400 m.

El Servicio de Ordenación Sostenible del Medio de la Dirección General de Territorio y Paisaje de la Generalitat Valenciana informa que las actuaciones que se van a llevar a cabo no se encuentran dentro de ningún espacio natural protegido, siendo el más cercano el LIC La Albufera a 7 km (zona de extraordinario valor) y la ZEPA La Albufera a aproximadamente 10 km. Ambos presentan una gran variedad de especies y hábitats. El LIC incluye un sector destacable del frente litoral del Parque Natural l'Albufera donde aparece el hábitat de interés prioritario 1120* Praderas de *Posidonia* (*Posidonium oceanicae*) catalogado como prioritario en el anexo I de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Este hábitat es especialmente sensible a cualquier tipo de contaminación y muy poco tolerante al incremento de la salinidad; por lo anterior este organismo considera necesario que en el EsIA incluya un documento exclusivo de afección a la Red Natura 2000 de acuerdo con lo estipulado en el artículo 45 de la citada Ley 42/2007,

f) Hidrodinámica. Calidad de las aguas: La Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana en su informe expone que dada la caracterización realizada del sedimento que cubre el yacimiento, se puede considerar que la resuspensión de los sedimentos no puede causar un impacto significativo en la calidad de las aguas de la zona, salvo en lo que respecta a la turbidez temporal que puedan causar. Por otro lado, en el EsIA se deberá incluir un análisis del posible impacto del vertido de las arenas en el entorno de las playas designadas como zonas receptoras.

La Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana considera que se deberá realizar un estudio de los movimientos de las masas de agua para predecir y evaluar el transporte y dispersión de los materiales en suspensión. También deberá estudiarse si la zona donde se proyecta la extracción está afectada o no por el transporte litoral normal o paralelo a la costa, estudiándose la extensión de la zona afectada y la magnitud de la afección en el caso de llevarse a cabo la extracción de las arenas.

La Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana indica que deberá utilizarse un modelo numérico para evaluar el aumento de turbidez en la columna de agua, la deposición sobre el fondo de las partículas finas que queden en suspensión y la extensión de la zona afectada.

Ecologistas en Acción del País Valenciano indica la necesidad de incluir un estudio de dispersión de la turbidez según la intensidad y sentido de las corrientes de fondo. Los fangos puestos en suspensión y cargados de materia orgánica se depositarán sobre zonas próximas al dragado, lo que puede producir la eutrofización de esas zonas, debido al consumo del oxígeno en la descomposición de la materia orgánica. Además, este fango en suspensión produce el enturbiamiento de las aguas, lo cual es perjudicial para el sector turístico. También será necesario incluir los valores cuantitativos de la caracterización química del sedimento respecto a la concentración de metales pesados o pesticidas.

g) Sedimentos fangosos sobrantes: Respecto al destino de los sedimentos fangosos sobrantes del dragado, la Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana estima necesario que si la alternativa elegida para el destino de los sedimentos fangosos es el mar, se designe una zona que cumpla con las características establecidas para el vertido de este tipo de material, y además que tenga una capacidad de recepción suficiente para el volumen a verter. Puesto que el yacimiento se encuentra en el límite de la denominada masa de agua costera nº 8, se deberá incluir una metodología de actuación y un plan de vigilancia que asegure la no afección a su calidad y a los ecosistemas acuáticos que en ella se encuentran.

La Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana indica que debe definirse si los materiales superficiales fangosos son aptos o no para su uso como rellenos de obra civil o, si por el contrario se verterán al mar, en cuyo caso, se deberá realizar un adecuado estudio del lugar y condiciones de vertido (volumen, caracterización de los sedimentos, etc).

Ecologistas en Acción del País Valenciano indica que no se especifica donde se verterán los fangos que deben ser eliminados antes de extraer los sedimentos arenosos objeto del proyecto, y dado que con los volúmenes que se manejan se generarán unos 13 millones de m³ de sedimentos a verter, y su movilización en el fondo puede provocar la sedimentación de finos en amplias áreas de la zona de afección.

h) Recursos pesqueros: La Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Valencia manifiesta que el documento presentado resulta raquítico e inconsistente en relación a la incidencia negativa en el sector pesquero. El proyecto va a producir perjuicios muy graves en tres aspectos: el ruido y el aumento de turbidez del agua, lo que producirá la migración de especies demersales, la destrucción de hábitat y la destrucción de criaderos.

Ecologistas en Acción del País Valenciano considera que el proyecto va a generar un grave impacto sobre los caladeros de pesca de arrastre y artesanal. Indican que en el EsIA se debería incluir un estudio de la distribución del esfuerzo pesquero y una estimación de las capturas afectadas. Para realizar un estudio serio sobre los recursos pesqueros es necesario una cuantificación de la ictiofauna y la comunidad asociada de invertebrados bentónicos, ya que en el caso del área afectada los poliquetos de la familia *Cirratulidae* son uno de los alimentos principales de gran cantidad de peces demersales y de fondo, los cuales representan el 53% de las capturas de peces de la Comunidad Valenciana.

i) Programa de vigilancia ambiental: La Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana solicita que en el programa de vigilancia ambiental el promotor controle la evolución de los sistemas naturales afectados, el cumplimiento de las normas de actuación y la aplicación de las medidas correctoras, el grado de acción de los impactos previstos, la evolución del sistema hasta recuperar las condiciones iniciales, la duración y extensión de los impactos en la actuación y la recuperación del sistema respecto a los impactos temporales y reversibles.

El Servicio de Ordenación Sostenible del Medio de la Dirección General de Territorio y Paisaje de la Generalitat Valenciana solicita que en el EsIA se incluya un programa de control y vigilancia para el seguimiento de los parámetros físico-químicos y bióticos, así como una propuesta de medidas correctoras a aplicar de inmediato en caso de detectarse alteraciones superiores a las previstas en las praderas de *posidonia*.

j) Patrimonio cultural. La Dirección General de Patrimonio Cultural Valenciano de la Generalitat Valenciana indica que debe realizarse una prospección arqueológica para determinar la posible afección sobre el patrimonio arqueológico y estudiar las medidas necesarias para paliar los posibles impactos, según lo previsto en la Ley 4/98, de 11 de junio, de Patrimonio Cultural Valenciano. Igualmente se realizará una prospección paleontológica y analizará la posible afección a Bienes de Interés Cultural.

Posteriormente, con fecha 11/08/10 esta Dirección General informa que, tras recibir la documentación patrimonial del proyecto a los efectos de obtener el informe patrimonial contemplado en la normativa, el proyecto no causará afección al patrimonio arqueológico subacuático. No obstante, se deberá realizar un seguimiento arqueológico ante la eventual aunque improbable presencia de restos arqueológicos.

La Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana señala que será necesario que el promotor obtenga un informe preceptivo y vinculante de la Consejería de Cultura y Deporte sobre la conformidad de la actuación con la normativa de protección del patrimonio cultural.

3.1.3 Indicaciones dadas por el órgano ambiental al promotor sobre la amplitud y detalle del estudio de impacto ambiental (EsIA).

El resultado de las contestaciones a las consultas se trasladó al promotor el 08/06/09 incluyendo una copia de las contestaciones recibidas, y la determinación del contenido, alcance y aspectos más relevantes que debía contener el EsIA.

3.2 Fase de información pública y de consultas sobre el EsIA. Información pública. Resultado.

El órgano sustantivo sometió a información pública el anteproyecto y el EsIA mediante anuncio en el Boletín Oficial del Estado (BOE) nº 135, de 08/06/11.

Según se recoge en el expediente, el órgano sustantivo, en cumplimiento del artículo 9.3. del Real Decreto Legislativo 1/2008, solicitó con fecha 05/05/11 informes a las administraciones públicas afectadas y al público interesado identificados en el expediente. Además, se ha recibido informe de la Federación Provincial de Cofradías de Pescadores, que fue consultado oficialmente por el Servicio de Pesca de la Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana con fecha 23/08/11. El Departamento de Ingeniería e Infraestructura de los Transportes de la Universidad Politécnica de Valencia ha emitido también un informe, solicitado previamente por la Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana. Finalmente, el Instituto de Ecología Litoral ha emitido un informe a petición de la Consejería de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana.

Con fecha 27/09/11 el órgano ambiental recibió, procedente del órgano sustantivo, el expediente completo en el que junto al EsIA se incluía la documentación generada como resultado de la información y consultas públicas realizadas. Con posterioridad, el 24/11/11 y el 16/12/11 tuvieron entrada en el órgano ambiental sendos escritos del órgano promotor en los que adjuntaba varios informes recibidos tras el envío del expediente:

Relación de consultados	Respuestas consultas previas	Respuestas Información pública
<i>Administración General del Estado</i>		
Subdirección General de Medio Natural y Política Forestal de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.		
Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.		X
Puertos del Estado del Ministerio de Fomento.	X	
Autoridad Portuaria de Valencia del Ministerio de Fomento.	X	X
Dirección General de la Marina Mercante del Ministerio de Fomento.		X
Delegación del Gobierno en la Comunitat Valenciana del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas.	X	

cve: BOE-A-2013-10302

Relación de consultados	Respuestas consultas previas	Respuestas Información pública
<i>Comunitat Valenciana</i>		
Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Consejería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.	X	
Dirección General para el Cambio Climático de la Consejería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.		
Dirección General de Territorio y Paisaje de la Consejería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.	X	X
Dirección General del Agua de la Consejería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.	X	
Dirección General de Obras Públicas de la Consejería de Infraestructuras y Transportes.		
Dirección General de Ordenación del Territorio y Paisaje de la Consejería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.	X	
Dirección General de Patrimonio Cultural Valenciano de la Consejería de Cultura y Deporte.	X	X
Dirección General de Industria e Innovación de la Consejería de Industria, Comercio e Innovación.	X	X
Dirección General Puertos, Aeropuertos y Costas	X	
<i>Administración local</i>		
Federación Valenciana de Municipios y Provincias.		
Servicio de Medio Ambiente de la Diputación Provincial de Valencia.		
<i>Organizaciones ambientales y sociales. Centros de investigación</i>		
ADENA/WWF.		
Greenpeace.		
Sociedad Española de Cetáceos (SEC).		
Ecologistas en Acción-CODA.	X	
Organización Ecologista Oceana.		
Centro de Estudios Avanzados de Blanes del Centro Superior de Investigaciones Científicas del Ministerio de Ciencia e Innovación.		
Centro Mediterráneo de Investigaciones Marina y Ambientales del Centro Superior de Investigaciones Científicas del Ministerio de Economía y Competitividad.		

A continuación se destacan los aspectos ambientales más significativos de las alegaciones recibidas, y la respuesta del promotor:

a) Público interesado: El Servicio de Pesca de la Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana solicita que se haga partícipe en el procedimiento a las Cofradías de Pescadores afectadas para que dichas corporaciones puedan efectuar cuantas alegaciones, propuestas e indicaciones al respecto estimen pertinentes.

El promotor indica que el EsIA se ha remitido a la Federación Provincial de Cofradías de Pescadores.

b) Calidad del EsIA: El Servicio de Pesca de la Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana señala que el EsIA presenta deficiencias, poca concreción en las conclusiones del estudio, falta de evaluación y valoración adecuada de los recursos pesqueros y escasa definición del PVA. Indica que se aprecia que la tendencia del EsIA es claramente minimizar los efectos ambientales esperados, simplificando la interpretación de los datos disponibles, utilizando argumentos ecológicos generalistas y obviando algunos datos que revelan la magnitud de la actuación.

La Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana señala que el EsIA no presenta una propuesta de medidas correctoras o protectoras para la pesca, sino que únicamente se propone el estudio de los recursos pesqueros con una periodicidad trimestral.

Además informa que no se ha realizado un análisis de afección al LIC Albufera y el hábitat de interés *Posidonia oceanica* con los mínimos indicados en el traslado de

cve: BOE-A-2013-10302

contestaciones del proyecto, y señala que en el EslA no se incluye el estudio del tránsito de embarcaciones deportivas y pesqueras y su posible afección durante la fase de dragado.

El Servicio de Pesca de la Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana indica que las conclusiones obtenidas en relación con la hidrología no se consideran fiables, incluida la modelización de los sedimentos. Además señala que en ningún caso procede una valoración de escaso valor ecológico de la comunidad marina existente, y menos aún teniendo en cuenta que las densas poblaciones de anélidos poliquetos que habitan este fondo son un recurso nutricional fundamental para numerosas especies de interés pesquero. Respecto a las comunidades nectónicas y planctónicas, prácticamente se carece de datos concretos sobre la zona de actuación y su entorno inmediato, lo que es del todo insuficiente para poder hacer una evaluación del impacto sobre las especies de interés pesquero. La información aportada sobre la actividad pesquera es inútil para valorar el efecto del proyecto sobre la pesquería local.

El Instituto de Ecología Litoral considera adecuados los factores sobre los cuales se analiza el impacto ambiental del proyecto, pero estima que se deben matizar ciertos aspectos en relación al grado de impacto atribuido a alguno de ellos. De igual forma que el impacto sobre la geomorfología será severo (así lo reconoce el EslA), también lo será el que sufran las comunidades bentónicas y los recursos pesqueros (en ambos casos en el EslA se califica como moderado).

c) Análisis de alternativas: La Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, la Dirección General de la Marina Mercante del Ministerio de Fomento, la Dirección General de Industria e Innovación de Consejería de Industria, Comercio e Innovación de la Generalitat Valenciana y la Autoridad Portuaria de Valencia del Ministerio de Fomento informan favorablemente el proyecto, aunque este último organismo solicita que se analice conjuntamente la viabilidad técnica y económica de poner a disposición de esta Autoridad Portuaria los materiales no idóneos para formación de playas con el fin de utilizarlo como rellenos en sus instalaciones.

La Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana indica que no se han estudiado actuaciones complementarias a la extracción de arenas. Recomienda el estudio conjunto de diversas opciones para evitar agotar el depósito de arenas existente, como el trasvase o bypass entre las zonas de deposición y recesión de las infraestructuras ubicadas en la costa, y el trasvase de sedimentos depositados en las obras de regulación de cauces. Indica que el proyecto debería integrar a la vez la fase de transporte de la draga y vertido de arenas, y además debería analizar si las obras costeras complementarias aseguran la duración de la alimentación artificial.

El Departamento de Ingeniería e Infraestructura de los Transportes de la Universidad Politécnica de Valencia espera que pueda iniciarse la explotación de un recurso tan valioso como el identificado, para poder iniciar la recuperación de las playas valencianas con un programa de gestión del recurso que permita la sostenibilidad de ese litoral.

La Dirección General de Territorio y Paisaje de la Generalitat Valenciana considera que las actuaciones del proyecto serán compatibles con las previstas en la Estrategia Territorial de la Comunidad Valenciana, la cual establece entre sus propuestas el Proyecto Costa Natura para la regeneración integral del litoral.

d) Afección a hábitats, especies o espacios naturales protegidos: El Servicio de Biodiversidad de la Dirección General de Medio Natural de la Generalitat Valenciana señala que consultado el Banco de Datos de Biodiversidad de la Comunidad Valenciana no se encuentran referencias a especies prioritarias en el ámbito de la actuación. Por otra parte, la cartografía disponible de hábitats marinos no incluye esa zona, pero tratándose como dice el estudio de una zona cubierta de arenas fangosas no cabe suponer incidencia sobre comunidades costeras de interés para la conservación.

La Dirección General de Territorio y Paisaje de la Generalitat Valenciana considera que las obras del proyecto podrían causar afecciones negativas, directas o indirectas, al LIC y ZEPA L'Albufera, así como a sus especies y hábitats asociados, por lo que considera necesario un estudio más concreto de repercusiones sobre la Red Natura 2000, cuyo contenido y alcance específica, al objeto de someter el proyecto a una evaluación de

repercusiones sobre la Red Natura 2000. Dicho estudio deberá ser presentado ante ese Servicio, órgano gestor de la Red en la Comunidad Valenciana.

El promotor considera que la distancia a la costa y al LIC es de 12 km, que el proyecto sólo considera la extracción de arena y que las modelizaciones de dispersión de finos en mar abierto indican que el alcance de los mismos es limitado, por lo que la afección queda restringida al entorno de la zona de extracción.

Como consecuencia de las alegaciones, el promotor presenta un estudio específico de afecciones a la Red Natura 2000, el cual fue enviado el 26/02/12 al órgano gestor de la Red Natura 2000 en la Comunidad Valenciana al objeto de obtener un certificado de no afección a dicha Red. Con fecha 18/06/12 el órgano promotor remite el escrito del Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad en el que se considera que el proyecto no tendrá repercusiones sobre la integridad del lugar de la Red Natura 2000 LIC y ZEPA L'Albufera siempre y cuando se sigan las determinaciones establecidas en el estudio de afecciones y que se garantice el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras detalladas en la información presentada.

El Instituto de Ecología Litoral señala que en caso de afectar a facies de formaciones algales esciáfilas este impacto será grande, bien por la hipersedimentación o por disminución continuada de los niveles adecuados de luminosidad.

e) Hidrología. Sedimentos: El Servicio de Pesca de la Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana considera que debe revisarse la información sobre la hidrología local, mediante medidas continuas en diferentes situaciones atmosféricas y en diferentes épocas del año.

Respecto a la modelización de la dispersión de sedimentos, estima que hay razones para esperar que el ámbito del efecto de la dispersión de sedimentos y del incremento de la turbidez superará con creces los 1.500 m estimados en el EslA, y que el efecto acumulativo de la fracción que permanece suspendida después de 5 h, multiplicada por los 6.500 ciclos de dragados estimados, hará que el efecto se extienda de manera muy importante y permanente durante los 10 años previstos de la actuación.

Solicita que se revisen las modelizaciones de la dispersión de sedimentos con parámetros menos favorables, en función de los resultados de las medidas in situ, y teniendo en cuenta los efectos acumulativos de los sucesivos ciclos de dragado previstos.

El Instituto de Ecología Litoral considera que el cambio de la morfología del fondo será muy significativo y el restablecimiento de las condiciones iniciales se dará en un periodo de tiempo muy largo.

f) Comunidades bentónicas: El Instituto de Ecología Litoral considera que contrariamente a lo que se afirma en el EslA, en referencia a que no existirá pérdida de diversidad de hábitats al no esperarse un afloramiento de sustrato rocoso, sí tendrá lugar un impacto muy significativo sobre las comunidades bentónicas de la zona de actuación y consecuentemente sobre su biodiversidad, al transformarse completamente el hábitat.

g) Recursos pesqueros: La Federación Provincial de Cofradías de Pescadores manifiesta, entre otras cuestiones, que se producirá una afección muy importante a los recursos pesqueros de la zona, en especial a la pesca de arrastre debido a que el yacimiento se ubica en el lugar donde faenan. Como compensación, piden que el promotor haga una valoración económica de los derechos a la explotación de caladeros que van a quedar inutilizados por las obras. Además alegan que no se han determinado ni estudiado las zonas a regenerar, que el estudio de rendimiento de especies comerciales está anticuado, que no se articulan procedimientos de indemnización y que el terreno quedará desnaturalizado, siendo incompatible para las especies que viven en él.

El promotor responde que el proyecto puede afectar a la pesca de determinadas especies, pero que su alcance es muy limitado dada su extensión (26 km²) en comparación con la superficie de los caladeros de pesca. Una vez realizada la extracción de arena el área resultante será recuperada para la pesca.

El Servicio de Pesca de la Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana argumenta detalladamente los motivos por los que considera que hay razones para pensar que puede producirse un impacto más importante que el

estimado sobre los recursos marinos y la actividad pesquera, por lo que recomienda que el promotor contraste con pescadores locales la existencia de caladeros o fondos rocosos singulares en el ámbito de afección y en cualquier caso ampliar la información sobre el origen e importancia geomorfológica del yacimiento.

También solicita un estudio de los recursos pesqueros de la zona basado en pescas experimentales con apoyo de la flota local para determinar los sectores y modalidades afectadas y evaluar sus rendimientos, y en su caso, prever posibles indemnizaciones. Igualmente solicitan que se desarrolle un planteamiento más detallado sobre la evolución de la actividad pesquera y sus rendimientos, y del plan de seguimiento de las comunidades tanto en la zona del yacimiento como en los caladeros de un entorno de al menos 10 km, atendiendo a todas las modalidades y de forma continua desde antes de iniciar las actuaciones y hasta al menos 5 años después de terminarlas.

El promotor responde que la información y el alcance del análisis sobre los recursos pesqueros que figura es la que se ha podido obtener y queda limitado por la disponibilidad de información. Cuando se tramiten los proyectos de regeneración de playas, se determinarán los recursos pesqueros afectados por cada uno de ellos y la valoración económica de los mismos.

La Federación Provincial de Cofradías de Pescadores señala que la ejecución del proyecto generará ruido, provocará la alteración de la batimetría y la geomorfología del fondo, la litología, las características físico-químicas del fondo de mar y una afección a las comunidades naturales y a los recursos pesqueros. Manifiestan su oposición a la realización del proyecto y piden el establecimiento de un anexo de indemnizaciones para el sector pesquero de esta provincia marítima.

El promotor contesta que la afección queda restringida al área de actuación. La modificación del fondo, dada la profundidad, no tiene repercusión sobre la propagación del oleaje y el transporte litoral. La extracción de arena puede afectar pero su alcance es muy limitado dada su extensión y una vez realizada la extracción la superficie resultante será recuperable para la pesca. Cuando se tramiten los proyectos de regeneración de playas, se determinarán los recursos pesqueros afectados por cada uno de ellos y la valoración económica de los mismos.

El Instituto de Ecología Litoral considera que el impacto en la ictiofauna bentónica y consecuentemente en las pesquerías demersales será significativo aunque temporal, y que su recuperación depende del tiempo invertido en el restablecimiento de las comunidades del detrítico fangoso.

h) Patrimonio cultural: La Dirección General de Patrimonio Cultural Valenciano de la Generalitat Valenciana indica que el proyecto fue informado favorablemente en agosto 2011 en lo que se refiere al informe patrimonial contemplado en el artículo 11 de la Ley 4/98 de Patrimonio Cultural Valenciano.

i) Paisaje: La Dirección General de Territorio y Paisaje de la Generalitat Valenciana estima que no se altera de manera permanente el carácter y la percepción del paisaje existente, tan sólo durante la fase de ejecución.

j) Navegación marítima: La Capitanía Marítima de Valencia informa que no existe inconveniente alguno en autorizar el dragado, siempre y cuando se le indique el nombre y la matrícula de la draga que realiza el trabajo, se señalice la misma y se dispongan los medios de contención adecuados para evitar los vertidos a la mar. Tanto al inicio de las obras como si se produce algún incidente durante las mismas se informará al Centro de Coordinación de Salvamento de Valencia. En cuanto al vertido del material dragado, debe ser autorizado por Capitanía Marítima de acuerdo al artículo 131.2 de la Ley 48/2003 de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general.

El promotor contesta que cuando se ejecute cualquier operación de dragado se seguirán las condiciones de operación que determine la Capitanía Marítima de Valencia.

k) Medidas correctoras y protectoras. Programa de vigilancia ambiental: El Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental de la Dirección General de Evaluación Ambiental de la Generalitat Valenciana propone una serie de medidas correctoras y protectoras, unas

recomendaciones para el Programa de Vigilancia Ambiental (tanto a corto como a largo plazo) y que los resultados del PVA se remitan al órgano ambiental de la Comunidad Valenciana con periodicidad mensual durante la extracción de las arenas y anualmente una vez finalizada la extracción.

El Servicio de Pesca de la Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana solicita que se incluya un plan de actuación que permita evaluar con detalle los efectos ambientales en una primera fase, y que contemple la posibilidad de no continuar la explotación del yacimiento en el caso de que los efectos sobre el medio ambiente no puedan ser mantenidos bajo control.

3.3 Fase previa a la declaración de impacto ambiental (DIA):

3.3.1 Consultas complementarias realizadas por el órgano ambiental. Dada la naturaleza del proyecto y el resultado de la información pública, el órgano ambiental solicitó varios informes al objeto de clarificar algunas cuestiones. Los informes solicitados y las respuestas recibidas son las siguientes:

a) Centro de Estudios de Puertos y Costas del CEDEX (26/01/12): se le solicitó que expresara su punto de vista respecto a:

La representatividad del modelo de dispersión seleccionado, de los datos y condiciones utilizadas para la realización del estudio de dispersión de sedimentos en suspensión y la fiabilidad de los resultados obtenidos

La adecuación del contenido del EsIA a lo indicado en la Guía metodológica para la elaboración de estudios de impacto ambiental de las extracciones de arenas para la regeneración de playas y en las Directrices para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena editadas ambas por el CEDEX.

La adecuación de la caracterización del sedimento incluida en el EsIA a las Recomendaciones para la gestión del material dragado en los puertos españoles (RGMD).

Este organismo en su respuesta de 26/07/12 señala que:

1.º Caracterización del sedimento: El número de estaciones y de muestras realizadas es acorde con las indicaciones de las citadas Directrices y Guía aunque no con las RGMD, pero no es relevante ya que no son de aplicación; y no es necesario realizar caracterizaciones complementarias.

El material a extraer no está contaminado, ya que las concentraciones máximas están por debajo del Nivel de Acción I de las RGMD. Ello significa que sus efectos químicos y/o biológicos sobre la fauna y flora marina son nulos o prácticamente insignificantes, por lo que podrán verterse al mar, con la sola consideración de los efectos de naturaleza mecánica (estudiados en el anejo de dispersión del EsIA).

Los valores de materia orgánica son superiores a los establecidos por las Directrices y la Guía, no siendo relevante siempre y cuando se cumplan los límites en su destino a playas.

Existen problemas con los límites de detección que exigen las Directrices para algunos metales y capas aunque a excepción del mercurio (del que no puede asegurarse nada), se puede asegurar que cumplen las Directrices. Las Directrices y las RGMD exigen que se mida el arsénico, no habiéndose medido; sin embargo la Guía no exige su medición.

La capa superficial está compuesta por finos, que hacen inviable su aportación a playas.

Respecto a la capa subyacente, el porcentaje de finos que presenta excede el límite marcado por las Directrices y la Guía para su aportación a playas. No obstante el material puede ser válido si recibe un tratamiento adicional en alta mar y se reduce el porcentaje de finos por debajo del 5%.

El material de la capa subyacente es arenoso, por lo que sería adecuado para su aportación a playas.

2.º Dispersión de finos: Tanto el modelo como la modelización realizada por el promotor son adecuadas, aunque sí señala que convendría justificar el volumen y el tiempo de vertido.

La zona de extracción no presenta biocenosis de especial interés, por lo que desde el punto de vista del material que sedimenta se estaría depositando un material que previamente ha sido extraído del mismo sitio y que además contaba ya con un espesor de medio metro de finos.

Respecto a la afección al LIC y ZEPA L'Albufera considera improbable que lleguen al LIC, cuyo límite más cercano está a 5,5 km (según cartografía oficial del MAGRAMA es 6,5 km), concentraciones de sólidos en suspensión significativas. No obstante, propone establecer un programa de seguimiento que controle las concentraciones de finos que le pudieran llegar (mediante estaciones de muestreo de turbidez y un protocolo de paradas).

Por último propone una serie de recomendaciones y medidas sobre los puntos a incluir en el Programa de Vigilancia Ambiental respecto a la metodología de medición de la intensidad y dirección de la corriente, metodología de medición de las concentraciones de sólidos, periodicidad de los análisis, etc.

b) Subdirección General de Biodiversidad de la Dirección General de Calidad, Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (02/02/12): se le solicitó informe de las posibles afecciones que pueda tener la ejecución del proyecto sobre el medio natural. Hasta la fecha no se ha recibido respuesta.

c) Dirección General de Recursos Pesqueros y Acuicultura del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (02/02/12): se le solicitó informe sobre la posible afección del proyecto sobre el sector pesquero de la zona, y valoración del análisis recogido en el EsIA sobre la actividad pesquera y los ecosistemas marinos.

En la respuesta de fecha 12/04/12 se indica que se ha solicitado en varias ocasiones informe al Instituto Español de Oceanografía (IEO) y al no haber recibido respuesta remite el resumen del informe del IEO del año 2011 que considera que, al estar entre las isobaras de los 60 m y 80 m y ocupar parte de los caladeros de la flota de arrastre de Valencia, la extracción de arenas afectará a las comunidades demersales y bentónicas sobre las que actúa dicha flota. Añade que la Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Grao (Castellón) se opone a la extracción, alegando consecuencias irreversibles para la fauna y la flora.

d) División para la Protección del Mar del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (27/03/13): dado que esa unidad ostenta parte de las competencias en protección del medio marino de este Departamento y teniendo en cuenta lo dispuesto en la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad y en la Ley 41/2010, de Protección del Medio marino, se le solicitó informe sobre el objeto y justificación del proyecto; valoración del inventario ambiental recogido en el EsIA; valoración de los impactos en el medio marino; y propuesta de medidas preventivas y correctoras de impactos que debería adoptar el promotor.

En la respuesta de 23/04/13 indican que por ser una obra promovida por la Dirección General a la que pertenece esa unidad informan favorablemente.

3.3.2 Documentación adicional aportada por el órgano promotor. Con fecha 18/06/12 el promotor remite la declaración de repercusiones sobre la Red Natura 2000 realizada por el Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad de la Generalitat Valenciana, en la que se informa que el proyecto analizado no tendrá repercusiones sobre la integridad del lugar de la Red Natura 2000 LIC-ZEPA L'Albufera, siempre y cuando en su desarrollo y ejecución se sigan las determinaciones establecidas en el estudio de afecciones analizado y que se garantice el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras consistentes en un plan de gestión de residuos y medidas de la afección indirecta derivada de la navegación. Además señala que no se han identificado especies prioritarias en la zona de actuación. Igualmente indica que las Microrreserva de Flora, Reservas de Fauna y Planes de Recuperación no se verán afectadas.

4. Integración de la evaluación.

4.1 Análisis ambiental para selección de alternativas. Respecto a la principal decisión del proyecto, la selección de la zona de dragado, ésta viene condicionada por el hecho de que desde la década de los años 80 se vienen realizando estudios en la franja costera valenciana con el objetivo de encontrar zonas de acumulación de material apto para la regeneración de playas. Los criterios empleados para su selección han sido los siguientes: No considerar la explotación de yacimientos situados a menos de 50 m de profundidad, desestimar las zonas con una cobertura de finos superior a 1,5 m y establecer el tipo de material considerado como óptimo. Como resultado de lo anterior se establecieron las zonas de interés que resultarían potencialmente aptas para su uso en la regeneración de la costa, siendo una de ellas la zona 15 objeto de este proyecto. A partir de estos estudios se realizó una campaña exhaustiva de investigación de la Zona 15.

Otros aspectos sobre los cuales se han valorado diferentes alternativas de actuación son la gestión del material fino y el equipo de dragado. Al igual que en el caso de la zona de dragado, el análisis se ha realizado utilizando únicamente criterios técnicos. Por ello puede concluirse que no aparece reflejado en el EsIA que el análisis de alternativas de actuación se haya realizado utilizando diferentes criterios ambientales específicamente seleccionados para minimizar el impacto ambiental del proyecto.

4.2 Principales impactos ambientales de la alternativa elegida. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

Como medida general de prevención de impactos, se realizarán actividades de formación y sensibilización del personal de obra, y con carácter previo al comienzo de las actuaciones el contratista entregará al órgano sustantivo un Manual de Buenas Prácticas Ambientales que incluya todas las medidas que se van a tomar por la dirección de obra y el responsable técnico de medio ambiente para evitar impactos derivados de la gestión de las obras.

a) Atmósfera. El movimiento de la maquinaria generará ruido y la emisión de gases. Como medida preventiva de impactos se comprobará que la maquinaria cumple la legislación vigente en la materia, que está homologada con los certificados correspondientes, y que la draga a utilizar estará provista de un Certificado Internacional para la Prevención de la Contaminación Atmosférica (teniendo que pasar los controles de las emisiones, revisiones de motores, etc.).

El combustible será gasoil en vez de fuel pesado, evitándose la emisión de SO₂ a la atmósfera. Se realizarán también campañas de medición del nivel sonoro, tanto en horario diurno como nocturno, desde el principio de las obras y con carácter semestral en los lugares del barco donde puede producirse una afección a los trabajadores.

b) Residuos. En el EsIA se incluye un Plan de Gestión de Residuos en el que se indica que la gestión de los residuos generados se llevará a cabo mediante lo establecido en el Convenio MARPOL y la legislación aplicable.

Se seguirá un protocolo de buenas prácticas como evitar realizar labores de mantenimiento de los equipos dentro del barco y en caso de tener que hacerse se habilitarán zonas impermeables, con canalización perimetral a un depósito específico de recogida; los residuos peligrosos se almacenarán adecuadamente, sin mezclar o diluir, en recipientes resistentes y etiquetados con cierres que eviten pérdida de contenido y durante un máximo de 6 meses; se dispondrá de cubetas estancas para su almacenamiento, etc.; las aguas fecales tendrán un tratamiento abordo, en cumplimiento del Convenio MARPOL; y las aguas de las sentinas de la draga se retendrán abordo en tanques especiales, descargándose en tierra a receptores MARPOL aprobados por Capitanía Marítima.

c) Impacto producido sobre las características del fondo marino (geomorfología, litología).

Geomorfología: Las operaciones de draga producirán alteraciones en la batimetría y geomorfología del fondo, generándose taludes y formas de distribución inexistentes hasta ese momento. Se trata de un impacto severo ya que teniendo en cuenta las características hidrodinámicas en la zona de extracción, la atenuación del perfil generado y el suavizado

de las irregularidades se producirá en un gran periodo de tiempo y es posible que se modifique irreversiblemente. Además, la zona de extracción se encuentra situada en una posición alejada de las rutas de movilización de sedimentos, por lo que no se contempla la posibilidad de reposición natural del yacimiento.

Litología: La retirada del material puede producir cambios en la naturaleza litológica de los fondos (estructura y compactación de los sedimentos) como consecuencia de la extracción de arena, pudiendo aflorar materiales subyacentes de naturaleza distinta a la de los materiales preexistentes.

La sedimentación masiva de los finos alterará la litología de la capa superficial del fondo y dicha sedimentación puede producir la precipitación de restos orgánicos de poca densidad, incrementado la cantidad de cascajos y bioclastos respecto de la situación original. Según el estudio realizado, al cabo de 5 h prácticamente todo el material puesto en suspensión se ha depositado y el espesor máximo de las capas de sedimentos tras su deposición es de unos 5 cm.

d) Hidrodinámica. Calidad de las aguas.

Hidrodinámica: En la zona de actuación, profundidades mayores de 63,2 m son catalogadas como aguas profundas o profundidades indefinidas. Por ello, no se prevé que la modificación batimétrica de la zona de estudio produzca cambios apreciables en las corrientes, ni en intensidad ni en dirección.

La calidad del agua se verá modificada al producirse un aumento de la turbidez por incremento de la cantidad de partículas en suspensión, asociado a dos actuaciones del proyecto: el arrastre del cabezal de dragado por el fondo marino, y el lavado de finos que se produce durante la operación de carga de la cántara de la draga.

En el primer caso, se estima que debido al escaso hidrodinamismo existente el efecto será directo y muy localizado. Respecto al segundo caso, en el anejo 3 del EsIA Estudio de dispersión de sedimentos en suspensión se recogen los resultados de la modelización de la evolución de la pluma de turbidez generada. Durante los primeros 30 minutos tras la descarga se produce la deposición de la mayor parte del material y a los 40 minutos el material que queda en suspensión es el 7,7%. El tamaño máximo que alcanza la pluma en el plano horizontal es 1.500 m y se da a las 5 horas de la descarga, habiendo en ese momento una concentración máxima del 2% de la máxima calculada en todo el tiempo de simulación:

Concentraciones máximas (mg/l)		Tiempo (h)				
		1	2	3	4	5
Profundidad (m)	0	3,06	0,74	1,52	1,02	1,00
	20	14,40	3,27	3,30	2,53	2,14
	40	53,50	12,10	5,92	5,24	3,67
	60	97,10	24,00	7,33	6,45	2,72
	80	183,00	57,00	18,10	2,17	0,85

La remoción de sedimentos puede provocar la puesta en suspensión de material con una importante demanda química o biológica de oxígeno, pero estando en aguas abiertas no es esperable una alteración significativa en la cantidad de oxígeno disuelto. Por otro lado, al no estar los sedimentos contaminados no es esperable un aumento de los parámetros que denotan contaminación.

e) Espacios Naturales Protegidos. Red Natura 2000.

Según el modelo de dilución del EsIA, la nube de material se quedaría, en el peor de los casos, a 2,5 km del LIC y ZEPA L'Albufera de Valencia, una distancia suficientemente amplia para que no exista afección por turbidez del agua en el hábitat *Posidonia oceanica*. A este respecto, el Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad de la Generalitat Valenciana considera que el proyecto analizado no tendrá repercusiones sobre la integridad del lugar de la Red Natura 2000 LIC y ZEPA L'Albufera, siempre y cuando en su desarrollo y ejecución se sigan las determinaciones establecidas en el estudio de

afecciones y que se garantice el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras detalladas por el promotor.

Respecto a los rumbos de la draga en la navegación al punto de depósito, se realizarán de forma que se evite el acercamiento a menos de 2,5 millas náuticas de la costa (4,62 km), para evitar afecciones a L'Albufera de Valencia. Esta medida se asume en el EsIA también para cualquier otro espacio protegido marino de la Red Natura. Igualmente, el promotor indica que: ajustarán los rumbos de la draga para que al final del llenado se encuentre lo más alejada posible de la costa; los productos dragados serán transportados por la draga hasta el lugar de destino, ya que es un barco dotado de propulsión propia; y como medida de precaución adicional, la draga navegará únicamente con buen estado de la mar, y para ello se solicitará información y permiso a Capitanía antes de cada salida.

f) Impacto sobre las comunidades de fondos blandos. Medio biótico (bentos, necton, plancton).

Los organismos pertenecientes a la comunidad de arenas fangosas con enclaves de detritico enfangado que habitan sobre o en el interior del banco de áridos serán extraídos junto con la arena (especialmente los organismos sésiles), por lo que producirá la destrucción directa de estas comunidades bentónicas en la zona de dragado.

En el entorno próximo a la zona de actuación la deposición de las partículas sólidas puestas en suspensión puede producir el enterramiento y muerte de las comunidades bentónicas, en particular de los organismos sésiles. Es posible que éstas también se vean afectadas de manera indirecta al producirse una variación en la composición del sustrato, que aumentará la cantidad de finos. Teniendo en cuenta que el hábitat afectado se extiende ampliamente en los fondos cercanos, en el EsIA se califica el impacto de impacto como moderado y puede ser recuperable siempre y cuando como resultado de la actuación no se produzca una alteración permanente en la tipología del sustrato.

Otro impacto a reseñar es que la disminución en la capacidad de penetración de la luz en la columna de agua por la existencia de sedimento en suspensión puede perjudicar el desarrollo y la proliferación de fitoplancton y la propia presencia del material sedimentario puede interferir en las migraciones del plancton.

Por otro lado, se puede producir un impacto directo sobre el necton debido a la aspiración de los organismos que se acercan al cabezal de la draga y por el incremento de sólidos en suspensión. Es previsible que estos impactos estén localizados sólo en el área de actuación y que sean recuperables en el tiempo.

El promotor minimizará estos efectos aplicando las siguientes medidas: utilizando un sistema de dragado que minimice la resuspensión de los materiales finos mediante la optimización de la velocidad de la marcha, de la succión en la boca y de la bomba de descarga; selección del cabezal de arrastre con un diseño que minimice la generación de sólidos en suspensión; uso de sistemas desgasificadores que eviten una cavitación irregular durante el bombeo; utilización de sistemas de monitorización y control para mejorar la información respecto a los distintos parámetros del dragado; limitación del rebose o el llenado de la cántara; valoración de la reducción del agua de captación en la mezcla y del contenido de aire en la mezcla de rebose; utilización de dragas con sistemas de optimización de la sedimentación en la cántara; aplicación de las medidas recogidas en el Real Decreto 1727/2007, por el que se establecen medidas de protección de los cetáceos.

Antes de iniciar la extracción y una vez finalizada la misma se realizará un reconocimiento de las comunidades bentónicas mediante filmación submarina o inmersión de buceadores especializados, controlando los siguientes parámetros: aterramiento, impregnación, estrés biológico, mortalidad; y evaluación de la incidencia de la turbidez en las comunidades planctónicas.

g) Recursos pesqueros. La información aportada sobre la actividad pesquera no permite valorar en detalle el efecto del proyecto sobre la pesquería local; a este respecto el promotor ha indicado que ha presentado la información disponible y que las carencias son por este motivo. Sin embargo, a pesar del grado de detalle que permite la información contenida en el expediente el impacto del proyecto sobre la pesca puede considerarse

severo por varios motivos: por un lado, se producirá mortalidad directa de especies bentónicas que se vean succionadas por el cabezal de la draga. Por otro lado, es previsible que se produzca una afección indirecta a las especies bentónicas por la dispersión de las mismas a causa de la turbidez y el ruido generados.

La concentración y persistencia de la pluma de turbidez puede afectar también a los recursos pesqueros pertenecientes al necton, mientras que la deposición del material en suspensión puede afectar a los bentónicos. No obstante, en el EsIA se recoge que las operaciones se desarrollarán en mar abierto, lo que favorece la dispersión del material puesto en suspensión e impide que se alcancen concentraciones de materiales peligrosas para los organismos vivos.

El aumento de la turbidez en la columna de agua podría provocar estrés en las comunidades piscícolas y su desplazamiento hacia aguas con un menor índice de ruido y turbidez, desorientación, alteración en las rutas de migración o su muerte por la colmatación de las branquias, aunque no se puede indicar su probabilidad con seguridad. En el EsIA se indica que por las características del sedimento y por la dispersión generada por la dinámica marina es poco probable pero teniendo en cuenta que se realizarán numerosos ciclos de dragado con los efectos sinérgicos que ello conlleva, no puede asegurarse.

En el EsIA se indica que teniendo en cuenta que las principales especies objetivo son pelágicas y demersales, y que la concentración de la pluma de turbidez no será muy elevada ni persistente, es esperable que la afección sobre los recursos pesqueros sea el desplazamiento de las especies de pesca hasta zonas próximas.

Sin embargo, lo cierto es que el impacto de la ejecución del proyecto sobre la actividad pesquera es relevante, en particular sobre la actividad pesquera de arrastre, no sólo por la ocupación física de la zona donde faenan los pescadores y también por los motivos expresados anteriormente sino también porque las densas poblaciones de anélidos poliquetos que habitan este fondo donde se realizarán las actuaciones son un recurso nutricional fundamental para numerosas especies de interés pesquero. Al desaparecer parte de las poblaciones de poliquetos en la zona afectada por la succión de la draga, desaparece también una fuente importante de alimento de los peces.

Respecto a las medidas preventivas, correctoras o compensatorias de impacto, el promotor no ha resuelto esta cuestión satisfactoriamente. Sí que incluye en el programa de vigilancia ambiental la vigilancia de la situación pre y post operacional de esta cuestión. El promotor se ha comprometido en las respuestas a la información pública a estudiar el impacto sobre la pesca y valorar los derechos económicos afectados en cada proyecto concreto de regeneración de playas que se presentes.

h) Transporte marítimo.—La principal afección se producirá sobre la navegación comercial y los barcos de pesca, ya que a la distancia a la que se encuentra el yacimiento no es habitual la presencia de embarcaciones de recreo. Es previsible que durante el tiempo que duren las operaciones de dragado se paralicen las operaciones de la flota que trabaja en el área de actuación del proyecto y que se interfiera en alguna de las rutas marítimas existentes en la zona.

i) Patrimonio cultural. El resultado de los estudios realizados en el ámbito de estudio y su entorno concluyen que la actuación no tendrá incidencia sobre bienes integrantes del Patrimonio Cultural Valenciano.

El promotor notificará al órgano competente en materia de patrimonio cultural, previamente al inicio de las obras, la ejecución de las mismas, y durante las operaciones de dragado se realizará un control arqueológico por técnico especializado. En el caso de encontrarse algún yacimiento inesperado, se elaborará un proyecto de control arqueológico autorizado previamente por la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte en el que se propondrán medidas complementarias.

4.3 Seguimiento ambiental de las medidas propuestas. El EsIA incluye un programa de vigilancia ambiental (PVA) en el que se incluyen los controles a llevar a cabo e informes a emitir tanto durante la fase de extracción como en la posterior.

El PVA contempla tres tipos de actuaciones:

a) En la fase de extracción: Se controlarán los siguientes factores: control de obra, control de la contaminación atmosférica, control de residuos, control de las emisiones sonoras, calidad de sedimentos, calidad de las aguas, calidad físico-química de las aguas, comunidades bentónicas, comunidades planctónicas, recursos pesqueros y reconocimiento geofísico.

Se realizará un estudio de los recursos pesqueros con una periodicidad trimestral para evaluar la incidencia del proyecto sobre los mismos; para ello se tomará como referencia el estudio previo a realizar antes del comienzo de las actividades.

Durante las operaciones de dragado se tomarán muestras mensuales de las aguas a diferentes profundidades (representativas del perfil vertical: superficie, medio y fondo) en la zona de influencia de las actividades, analizándose los siguientes parámetros: estructura termohalina, oxígeno disuelto, turbidez, nitratos, nitritos, fosfatos, amonio, nitrógeno, materias en suspensión, clorofila, PAH's, PCB's, coliformes totales, coliformes fecales, estreptococos fecales, materia orgánica, DBO₅.

b) Tras la extracción y durante al menos los siguientes tres años, se llevarán a cabo una serie de controles en la zona de extracción y en el entorno inmediato de la actuación:

Semestral: Evaluación de los recursos pesqueros, comparándolo con los existentes en el momento de la extracción. Se hará mediante pescas experimentales que permitan evaluar el recurso y mediante el seguimiento de las capturas a través de encuestas a los pescadores y estudio en las lonjas.

Anual: Control geofísico (batimetría, relieve, granulometría y contenido en materia orgánica del sedimento, inspecciones visuales). Seguimiento del medio marino: calidad de las aguas, comunidades planctónicas y bentónicas (en los mismos puntos en los cuales se realizó en la fase de extracción).

c) La periodicidad de emisión de informes dentro del PVA será la siguiente:

Diarios: Parte de incidencias y porcentaje de finos en el material extraído, durante la fase de extracción.

Mensuales: Resultados analíticos de la calidad química de los materiales dragados y del agua, referidos al estudio pre-operacional y verificación del grado de ajuste del impacto real al previsto, con el seguimiento en la evolución de la calidad del medio, durante la fase de extracción.

Final: Recopilación de toda la información generada, la valoración y justificación de los efectos negativos producidos por la obra y la propuesta de recomendaciones para su seguimiento. Se emitirá al finalizar la fase de extracción.

Anual: Incluirá los parámetros reconocimiento geofísico, medio marino y recursos pesqueros, y se realizará durante los tres años siguientes a la finalización de la extracción.

5. Condiciones al proyecto.

Para la realización del proyecto, el promotor deberá cumplir todas las medidas preventivas y correctoras contempladas en el expediente completo, además de las siguientes condiciones:

Sedimentos:

5.1 El proyecto prevé la extracción de un máximo de 94,328.029 m³ en el banco propuesto, y sin embargo el volumen total estimado para satisfacer las necesidades actuales de aporte de arena en el óvalo valenciano y su entorno próximo se estima en 39 millones de m.³ Por ello queda sin definir el uso de 55,328 millones m³ y, por lo tanto, la validez de esta DIA sólo cubrirá la extracción de dichos sedimentos en las condiciones definidas en este proyecto, pero no su destino.

5.2 Los trabajos de extracción previstos en el proyecto comportan una duración temporal muy elevada. Siendo difícil prever las modificaciones legislativas que le pueden ser de aplicación en años futuros, las condiciones y vigencias de las actuaciones

proyectadas tendrán que adecuarse a las nuevas normativas. Para verificar que no se han producido cambios sustanciales en los elementos esenciales que han servido de base para realizar la evaluación de impacto ambiental, el promotor deberá remitir al órgano ambiental, cada dos años desde la fecha de esta Resolución, el estado de situación del proyecto y los informes de seguimiento previstos en el estudio de impacto ambiental y en esta DIA. Con esta documentación el órgano ambiental emitirá un informe vinculante para la determinación de la continuidad del proyecto en las condiciones establecidas en esta DIA.

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

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

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

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

Medio biótico:

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

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

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

Recursos pesqueros:

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

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

Transporte marítimo:

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

Patrimonio cultural:

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

Seguimiento:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

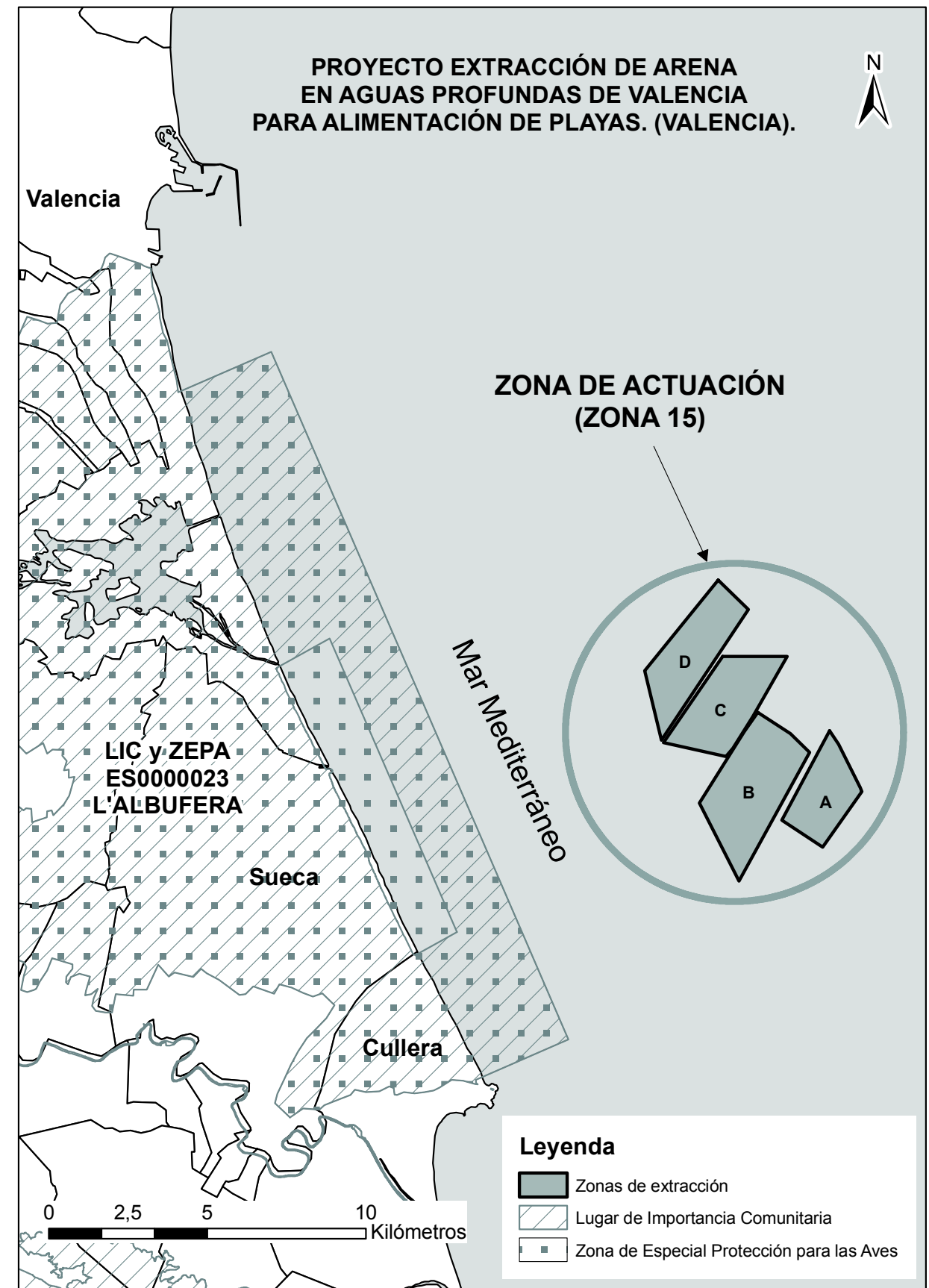
Para finalizar, debe indicarse que la evaluación del presente proyecto no predetermina el resultado de la evaluación ambiental de los proyectos concretos de dragado, transporte y alimentación de playas que se generen como consecuencia del primero, ya que el análisis ambiental recogido en esta Resolución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

En consecuencia, el Secretario de Estado de Medio Ambiente, a la vista de la propuesta de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, formula declaración de impacto ambiental favorable a la realización del proyecto Extracción de arena en aguas profundas de valencia para alimentación de playas (valencia), al concluirse que siempre y cuando se realice en las condiciones señaladas, que se han deducido del proceso de evaluación, no producirá impactos adversos significativos.

Lo que se hace público, de conformidad con el artículo 12.3 del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, y se comunica a la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente para su incorporación al procedimiento de aprobación del proyecto.

Madrid, 20 de septiembre de 2013.–El Secretario de Estado de Medio Ambiente, Federico Ramos de Armas.

cve: BOE-A-2013-10302



cve: BOE-A-2013-10302

Anejo nº 13. Análisis e integración medioambiental

ANEJO N° 13: ANÁLISIS E INTEGRACIÓN MEDIOAMBIENTAL

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	INVENTARIO AMBIENTAL	2
	2.1.- MEDIO FÍSICO	2
	2.2.- MEDIO BIÓTICO	14
	2.3.- PAISAJE	17
	2.4.- MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	19
3.	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	27
	3.1. ACTIVIDADES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTO AMBIENTAL	27
	3.2. FACTORES AFECTADOS DURANTE LA EJECUCIÓN Y FUNCIONAMIENTO	28
	3.3. REPERCUSIONES Y GRADO DE ACEPTACIÓN	29
4.	MEDIDAS CORRECTORAS	30
5.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	32
	5.1. OBJETO DEL PROGRAMA	33
	5.2. RESPONSABLE MEDIOAMBIENTAL	33
	5.3. FRECUENCIA Y CONTENIDO DE LOS INFORMES	33
	5.4. CONTENIDO BÁSICO DE LOS INFORMES	34
	5.5. CONCLUSIONES	34
6.	PLANO BIONÓMICO MARINO	34
7.	CONCLUSIONES	36

ANEJO Nº 13: ANÁLISIS E INTEGRACIÓN MEDIOAMBIENTAL

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo se redacta con miras a completar la caracterización del entorno costero objeto de actuación a través de la identificación y descripción de los distintos elementos que componen el medio ambiente comprendido en el ámbito de estudio, esto es, la Playa de Les Deveses en el término municipal de Dénia, y que, en su conjunto, conforman el ecosistema susceptible de verse afectado por la ejecución de la solución proyectada.

Asimismo, se completa el anejo mediante la realización de una identificación y valoración de los posibles impactos generados en el medio. Estos posibles impactos serán mitigados mediante la propuesta de una serie de medidas correctoras, cuya garantía de ejecución y puesta en práctica durante las obras se llevará a cabo mediante la implantación de un programa de vigilancia ambiental.

2. INVENTARIO AMBIENTAL

2.1.- MEDIO FÍSICO

2.1.1 Clima y atmósfera

La comarca de La Marina Alta se encuentra situada en un área de transición climática o posición de “frontera climática” en el litoral mediterráneo. En concreto, el sector de estudio se enmarca dentro del denominado “Clima templado-cálido con lluvias torrenciales”. El clima de la zona es típicamente mediterráneo, con influencia continental en el interior, presentado temperaturas suaves, comprendidas entre 20°C en la costa y 13°C en el interior, con valores medios anuales, que fluctúan estacionalmente entre los máximos de julio-agosto y los mínimos de enero-diciembre. Las diferencias termométricas son mucho más acusadas en el interior que en la costa.

El elemento más significativo son las precipitaciones de carácter torrencial que descargan elevados volúmenes en periodos de corta duración.

La precipitación media anual varía entre valores de 450 mm a 1.000 mm. Los primeros corresponden sobre todo al sector occidental y suroccidental del Sistema, mientras que las pluviosidades más altas se registran en la zona costera, con máximos en Pego y Villalonga. Los meses más lluviosos son octubre, marzo y abril. El mes en que se registra menor número de precipitaciones es Julio.

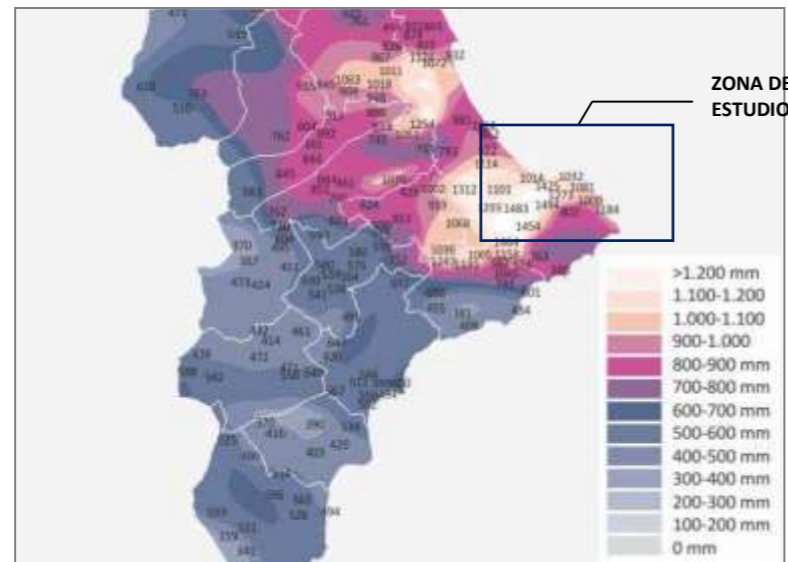


Figura 1. Precipitaciones anuales en la zona de estudio.

Clima marítimo

Para la determinación del clima marítimo frente al borde litoral de estudio, condiciones de oleaje en aguas profundas, se emplean las series SIMAR y WANA correspondientes al nodo 2049031, calibradas en el periodo 1958-2012.

Los sectores de oleaje considerados como significativos en el área de estudio, por su posible incidencia en la costa, son los oleajes que abarcan las direcciones NNE a ESE, los cuales reúnen el 65.5% del registro total de la serie. Ver Figura 2.

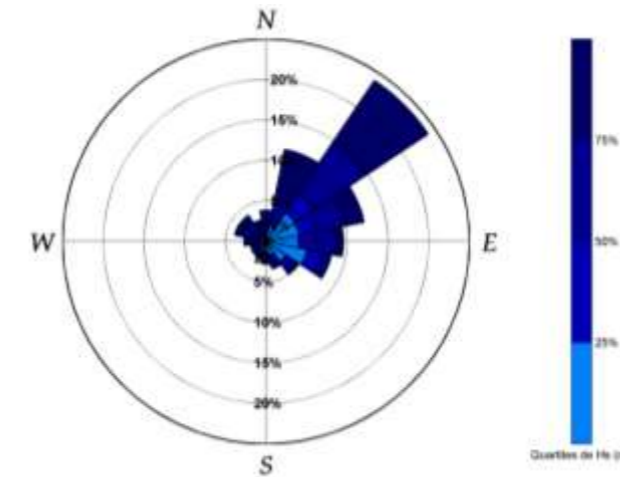


Figura 2. Rosa de oleaje (expresada en términos de altura de ola significativa, H_s) de la serie SIMAR y WANA calibrada correspondiente al nodo 2049031 (1958-2012).

El oleaje reinante en el área de estudio es el NE, y éste, junto con los oleajes procedentes del NNE, los de mayor intensidad o dominantes.

El oleaje medio en la zona se caracteriza por alturas de ola de entorno 0,5 m y periodos de pico de unos 4,5 s, con una probabilidad de ocurrencia del 50%.

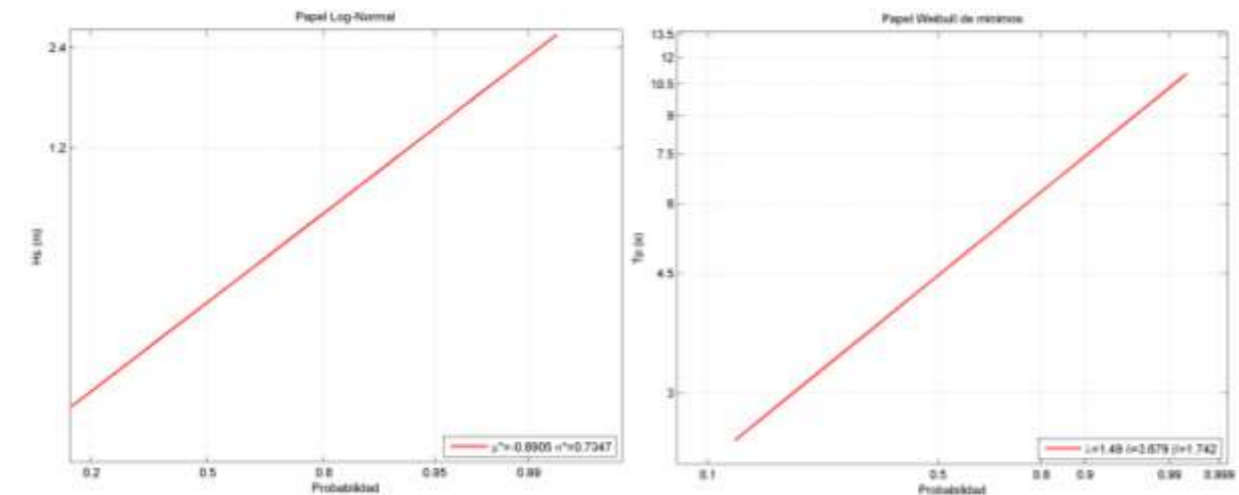


Figura 3. Régimen medio de oleaje en aguas profundas. Ajustes en papel probabilístico de la altura de ola significativa (izq.) y el periodo de pico (dcha.).

Las alturas de ola significantes excedidas 12 horas al año resultan:

Dirección	H_{s12} (m)	T_{p12} (s)
NNE	3,61	12,3

NE	5,15	12,3
ENE	2,9	10,19
E	2,29	9,4
ESE	1,27	9,2

Tabla 1. Valores de alturas de ola significativa y periodo de pico excedidos 12 horas al año por dirección de procedencia del oleaje en aguas profundas.

Las **cotas de inundación** (S_{CI}) de las playas del tramo de costa en estudio, calculadas como resultado del efecto conjunto del régimen de mareas y el *run-up* del oleaje (véase Figura 4), quedan recogidas en la tabla presentada a continuación:

S_{CI} Régimen Medio (m)	S_{CI} Régimen Extremal (m)		
	$T_R = 68$ años	$T_R = 143$ años	$T_R = 238$ años
1,24	2,61	2,73	2,83

Tabla 2. Cotas de inundación referidas al NMMA.

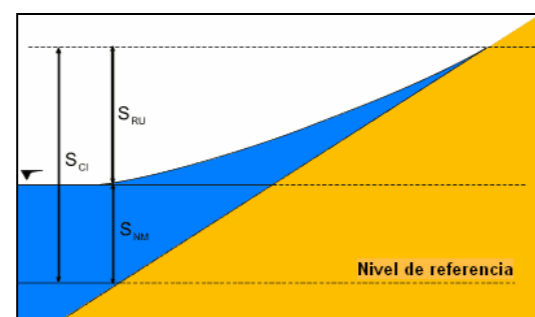


Figura 4. Componentes para el cálculo de la Cota de Inundación.

2.1.2 Geomorfología y geología

Geomorfología

La zona de Estudio se localiza en el límite meridional del Óvalo de Valencia, entre las estribaciones de los sistemas Ibérico y Bético, con una mayor influencia de este último. El relieve continental ofrece un contraste morfológico debido a la alternancia de tramos de costa baja en el sector Oliva-Denia, y acantilados de perfil abrupto en las últimas estribaciones del Montgó que alcanzan la costa con el Cabo de San Antonio. El litoral alicantino forma parte del dominio exterior de las Cordilleras Béticas (zona Prebética), que alcanza el mar con ejes transversales a la costa en dirección SW-NE.

En el ámbito geomorfológico que afecta al litoral de estudio, desde el río Racons hasta la playa de Setla y Mirarrosa (al norte de la Punta de la Almadraba), donde la llanura se ve interrumpida por una sucesión de abanicos aluviales intercalados que han provocado la progradación de la línea de orilla en las zonas de sedimentación aluvial a favor de formaciones arenosas litorales (Figura 5).

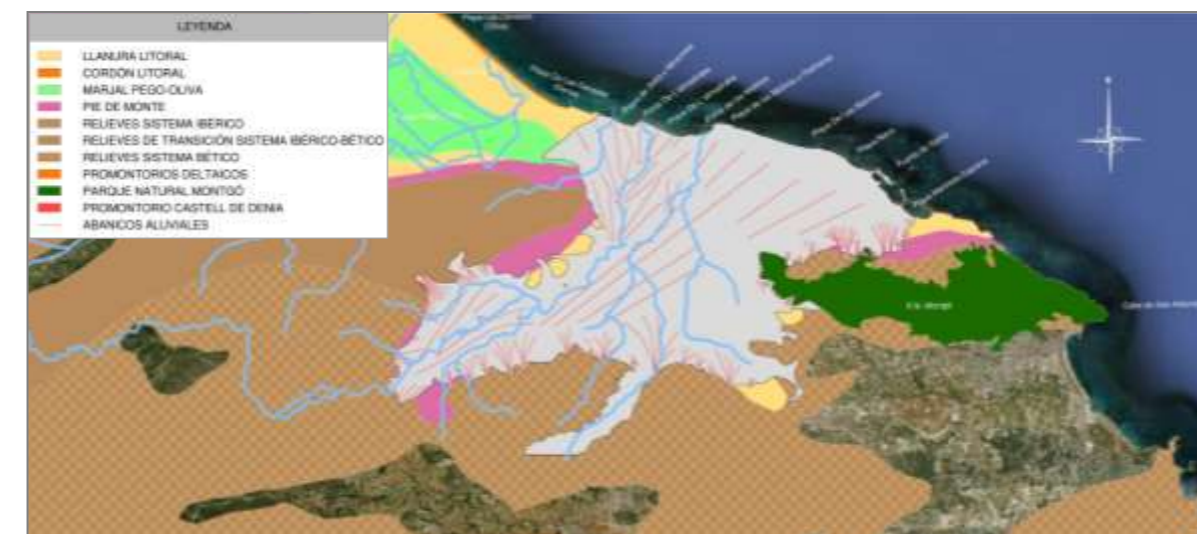


Figura 5. Geomorfología tipo del área Denia centro-meridional.

A modo resumen, se citan en este apartado los elementos geomorfológicos característicos de esta zona, añadiendo una explicación de aquellas que resultan más relevantes en la génesis de los procesos que han condicionado la actual morfología costera y el funcionamiento de la dinámica litoral.

En el tramo Playa de Setla y Mirarrosa – Cabo San Antonio se distinguen los siguientes elementos geomorfológicos:

- El borde costero, con ausencia de cordón litoral, caracterizado por diversos promontorios de origen deltaico.
- Los abanicos aluviales, que enlazan los relieves de los que nacen los cursos fluviales con las formaciones costeras.

- El curso fluvial del río Girona y de los barrancos de Alfadalí, La Gallinera, Portelles, La Alberca, Alter, Nap, y Regatxo, que desembocan en este tramo litoral.
- Los relieves de la cordillera del Montgó y la sierra de Alfaro.
- Los acantilados del Cabo de San Antonio y la rasa marina Plana de San Antonio.

El litoral de Denia se desarrolla sobre un entorno de **costa** baja de morfología discontinua debido a la existencia de elementos rígidos de origen deltaico (punta de la Almadraba, punta de L'Estanyó, punta de Els Molins, y punta del Regatxo, ver Figura 6) que han originado diversas orientaciones y formas de la línea de orilla. En el tramo costero al sur del Puerto de Denia las costas bajas se transforman en rasas y acantilados que alcanzan su máxima altitud en el Cabo de San Antonio.

Las formas más representativas de la geomorfología de esta zona son los **abanicos aluviales** que se extienden desde los relieves hasta la costa y que han constituido una fuente histórica de sedimentos que fueron erosionados en los relieves y transportados por numerosos barrancos y cauces fluviales hasta la costa, dando como resultado el relleno de los entornos litorales por el predominio de la dinámica fluvial frente a la dinámica marina. La progradación costera se vio favorecida por las pulsaciones del nivel del mar del Pleistoceno y del Holoceno hasta culminar con la distribución de las áreas sedimentarias costeras actuales y las características **formaciones deltaicas** (La Almadraba, L'Estanyó, Els Molins y El Regatxo). En la actualidad, el único delta que permanece activo es el de La Almadraba por la importancia de los sedimentos transportados por el **río Girona** durante episodios de lluvia torrencial, muy frecuentes en la zona de Estudio, constituyendo una fuente de un gran aporte de sedimento procedente de los abanicos que flanquean los **relieves montañosos del Montgó**, en el extremo oriental de las cordilleras del prebético externo.

En las últimas estribaciones de estas cordilleras hacia el mar destacan los abruptos **acantilados del cabo de San Antonio**. Ligada a procesos de progradación continental de la época del Cuaternario resultado de la regresión marina por descensos eustáticos del nivel del mar y su conjunción con movimientos tectónicos y procesos sedimentarios surge la hoy conocida como **rasa marina de la Plana de San Antonio**, que se extiende frente a la costa acantilada de Las Rotas, estando sometida a continuos procesos de erosión, transporte y sedimentación marinos.



Figura 6. Formaciones deltaicas identificadas en el litoral desde Punta de la Almadraba al puerto de Denia.

Nombre de las Playas	D ₅₀ Perfil emergido (mm)	D ₅₀ Perfil sumergido (mm)	D ₅₀ Promedio (mm)	Tipo de sedimento	Pendiente media
La Almadraba	0,317	0,275	0,296	arena media	0,96
Molinos y Palmeras	0,363	0,854	0,609	arena gruesa	1,08
Les Marines	0,323	0,533	0,428	arena media	0,71
Playa Nova	0,360	0,572	0,466	arena media	0,60

Tabla 3. Tamaño del sedimento de las playas objeto de estudio en el municipio de Denia.

Geología y elementos de interés geológico en la zona de estudio

El patrimonio geológico, según el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), está constituido por todos aquellos lugares o puntos de interés geológico (conocidos en España como LIGs o PIGs, e internacionalmente como sites o geosites), cuyo valor geológico les hace distinguirse del entorno adyacente por su interés científico y/o educativo.

Actualmente, el Inventario español de Lugares de Interés Geológico de relevancia Internacional cuenta con 144 LIGs representativos de los 20 contextos geológicos destacados a nivel internacional que han sido definidos en España.

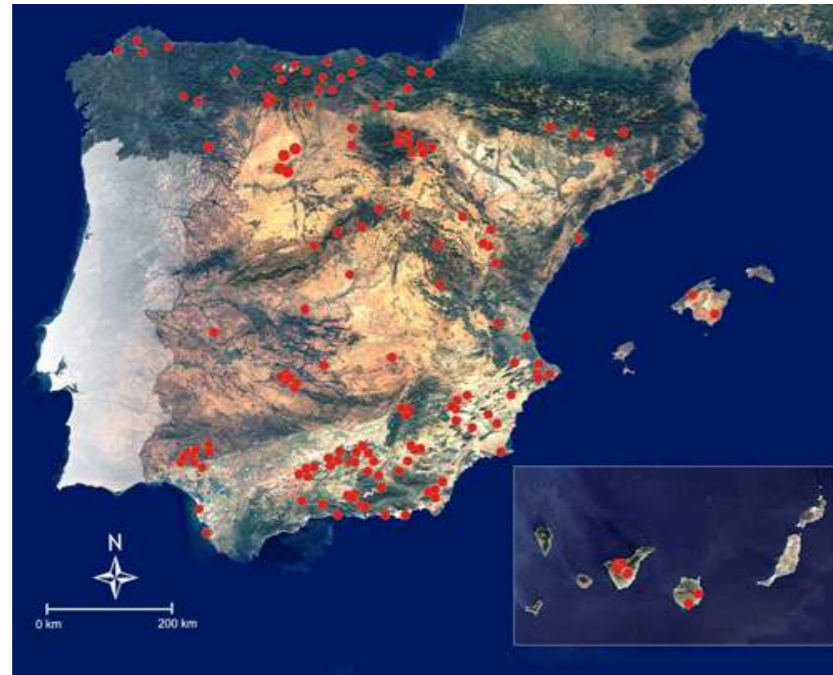


Figura 7. Localización de los Lugares de Interés Geológico de Relevancia Internacional (Geosites) en España. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España, IGME.



Figura 8. Mapa geológico de localización de PIGs. Fuente: Patigeo.

Bajo este marco de evolución del estudio del Patrimonio Geológico, explicado en el apartado anterior, las estribaciones Béticas del **Cabo de San Antonio**, han sido catalogadas a lo largo de los años como Punto de Interés Geológico (PIG) del Inventario Nacional y el Proyecto MAGNA (1989), y como Lugar de Interés Geológico (LIG) del Inventario de Relevancia Internacional del Proyecto Global Geosites (2011).

PIG “Rasa marina de la Plana de San Antonio”

Enclave “PIG A-5” del Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico, cuya localización se presenta en el siguiente Mapa Geológico (Figura 8).

Situada al norte de la localidad de Jávea, la plana de San Antonio constituiría una zona de “relieve alto” y morfología aplanada que separaría dos importantes zonas deprimidas, al norte, la plana de Denia y al sur el abanico aluvial de Jávea.

LIG “Las plataformas de carbonatos del cretácico inferior” (Montgó)

Lugar de Interés Geológico (LIG) español considerado de Relevancia Internacional como parte del inventario actualizado, enero de 2011, del Proyecto Global Geosites. Su interés principal reside en su estructura estratigráfica, representativa del contexto geológico “Series Mesozoicas de las Cordilleras Bética e Ibérica”.



Figura 9. Localización de Geosites en el contexto de la Cordillera Bética. 1) Segura de la Sierra; 2) Cabo de La Nao-Cabo San Antonio; 3) Turbiditas carbonatadas; 4) Ammonítico rosso; 5) Ventanas tectónicas de Carcabuey, Valdepeñas, Huelma y Cabra Sto. Cristo; 6) Vulcanismo y sedimentación asociada; 7) Campillo de Arenas.

2.1.3. Hidrología, fondos marinos y calidad de las aguas

Hidrología superficial

Los cursos fluviales, ramblas, y barrancos que vierten sus aguas al litoral objeto de estudio: río Girona, barranco de La Alberca, barranco de l'Alter, barranco del Nap y barrancos del Regacho; pertenecen al sistema de explotación de la subcuenca de la Marina Alta, que a su vez forma parte de la Cuenca Hidrográfica del Júcar.

En relación directa con el funcionamiento hidrológico de la mayoría de estos cauces se encuentra la climatología de la comarca de La Marina Alta, en la que destaca como elemento más significativo las precipitaciones de carácter torrencial que descargan elevados volúmenes en periodos de corta duración.

El estudio de los cursos fluviales del ámbito de actuación de cara a su influencia en el aporte de sedimentos al sistema litoral, lleva a considerar al río Girona como único cauce cuyo funcionamiento hidrológico es relevante en la dinámica costera.

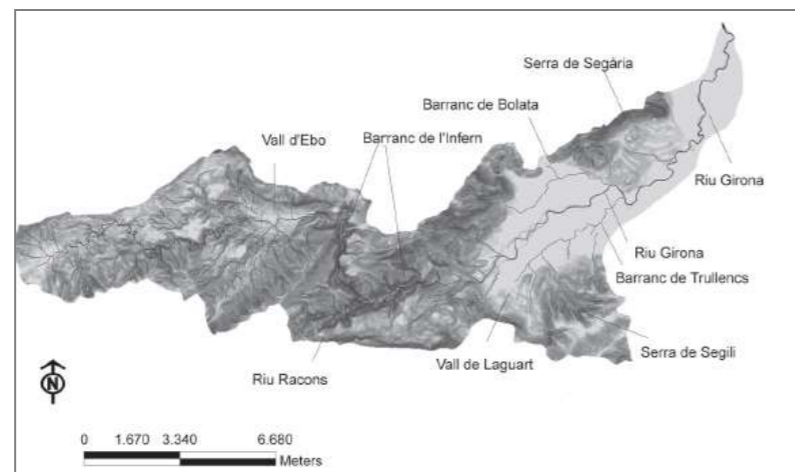


Figura 10. Principales accidentes de la cuenca del río Girona. El color más oscuro refleja las mayores pendientes.



Figura 11. Curso medio del río Girona. Fuente: Plano topográfico hoja 822 del IGN.

Hidrología subterránea

Las aguas subterráneas en la zona de estudio las aportan tres unidades hidrogeológicas (U.H.), Almirante-Mustalla, Plana de Gandía-Denia y Almudaina-Alfaro-Segaria, compartidas entre los sistemas de explotación del Serpis y la Marina Alta.

De entre ellas, destaca por su ubicación en la zona litoral la U.H. de la Plana de Gandía-Denia (Figura 12), acuífero de carácter detrítico cuya superficie es de unos 250 km².

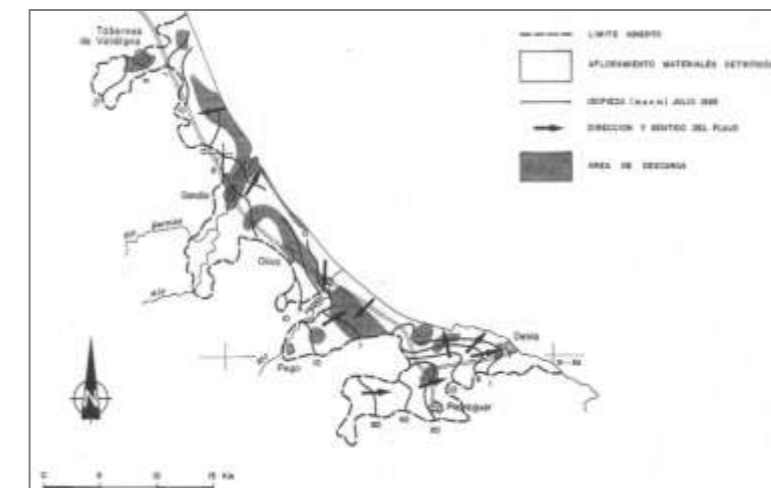


Figura 12. Unidad hidrogeológica Plana Gandía-Denia.

Calidad de las aguas

Introducción

La calidad de las aguas marinas del entorno costero en estudio se analiza a través de los vertidos al Dominio Público Marítimo-Terrestre (DPMT) que en el tramo se efectúan, principal fuente contaminante de las aguas, identificados a partir de la información del "Inventario de Vertidos al Dominio Público Marítimo-Terrestre (DPMT) de la Comunidad Valenciana" de la *Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente* que consta en ECOLEVANTE, y del análisis de la calidad microbiológica de las aguas de baño de las playas objeto de proyecto, a fin de estudiar su salubridad de cara a los usuarios.

Vertidos al Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT)

Los vertidos al DPMT identificados en el litoral entre el Puerto de Dénia y el Río Girona, así como sus principales características, quedan recogidos en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y su posición, en las imágenes de las Figuras 60, 61 y 62.

Nombre	Punto de vertido	Cauce	Anchura (m)	Profundidad (m)	Origen	Tipo	Tratamiento
Riu Girona	Desembocadura del Río Girona	Río	30	2	Mixto P-U	Intermitente	Secundario
Barranc de l'Alberca	Playa de La Almadraba	Barranco	15	2	Mixto A-F	Ocasional	Nulo
Barranc del Nap	Playa de Molinos y Palmeras	Barranco	20	0.8	Mixto A-F	Ocasional	Nulo
Barranc de l'Alter	Entre las Playas de Molinos y Palmeras y Les Marines	Barranco	3	1	Mixto A-F	Ocasional	Nulo
Barranco del Regacho	Playa de Les Marines	Barranco	10	1	Mixto F-P	Ocasional	Nulo
Gola de la Marjal 1	Playa Nova	Gola	10	2	Mixto A-F	Ocasional	Nulo
Gola de la Marjal 2	Playa Nova	Gola	2	1	Mixto F-P	Ocasional	Nulo
Emisario de Aguas Residuales	Frente a Playa Nova y el Puerto de Dénia	Emisario	0	0	Urbano	Continuo	Pretratamiento

Tabla 4. *Tamaño del sedimento de las playas objeto de estudio en el municipio de Dénia.*

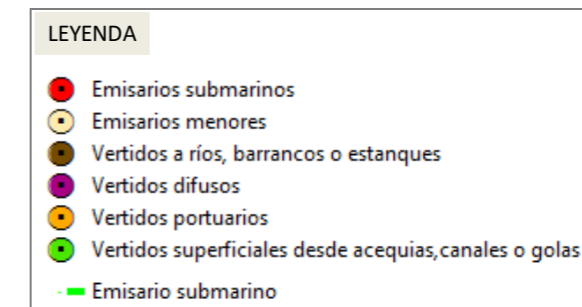


Figura 13. *Leyenda Vertidos al DPMT.*

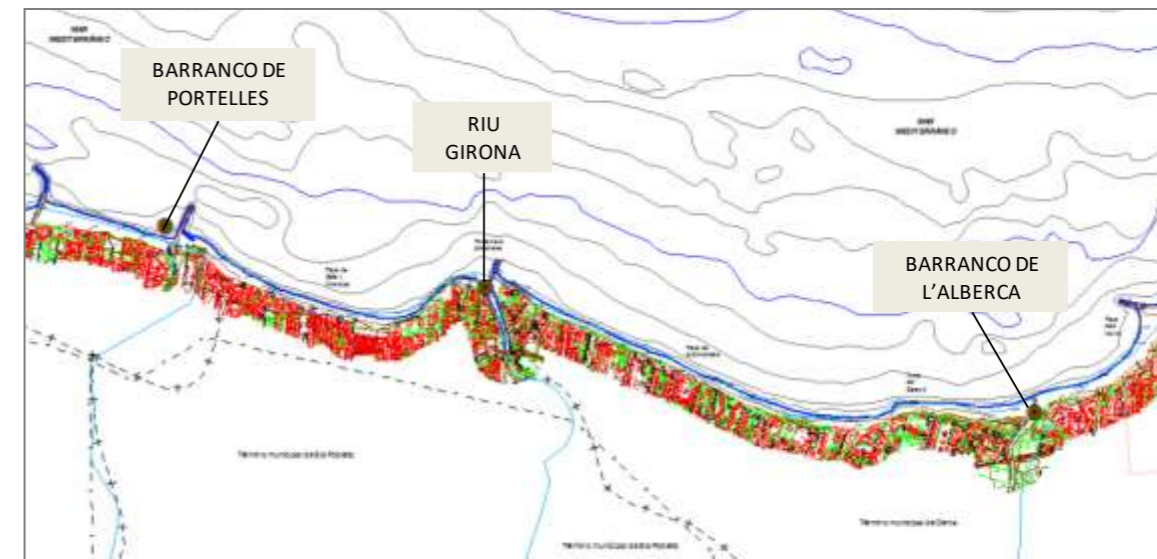


Figura 14. *Vertidos al DPMT en el T.M. de Dénia. Playas de Setla y Mirarrosa y La Almadraba.*

Calidad de las aguas de baño

Uno de los indicadores más utilizados en el mundo para evaluar la calidad del agua es la medición de microorganismos, generalmente bacterias de origen fecal. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda realizar un registro periódico de este grupo de bacterias.

Los Coliformes Fecales (CF) son uno de los principales tipos de microorganismos indicadores de la Contaminación Biológica de las aguas, junto con los Enterococos Intestinales (EI), significando su presencia que el agua es bacteriológicamente insegura por la coexistencia con éstos de patógenos infecciosos.

La denominación genérica *coliformes* designa a un grupo de especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas en común y tienen forma de *coli*, refiriéndose a la bacteria principal del grupo, *Escherichia coli*.

La concentración límite de estos organismos, cuya superación entraña riesgo para la salud humana, queda regulada en el derecho español en el Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño, tabla del Anexo I presentada a continuación:

		Calidad			Unidad
		Suficiente **	Buena *	Excelente *	
01	Enterococos intestinales.	185	200	100	UFC o NMP/100 ml.
02	Escherichia coli.	500	500	250	UFC o NMP/100 ml.

* Con arreglo a la evaluación del percentil 95. Véase el anexo II.

** Con arreglo a la evaluación del percentil 90. Véase el anexo II.

Tabla 5. Parámetros obligatorios y valores para la evaluación anual de la calidad de las aguas de baño costeras y de transición según el Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.

En el Artículo 4 de dicho decreto, se insta además al establecimiento de un Sistema de Información Nacional de Aguas de Baño, cuya información para las playas del litoral de Dénia ha sido recopilada a fin de caracterizar la calidad de sus aguas para el baño (contaminación microbiológica). Los resultados de los análisis, en términos de concentración expresada en unidades formadoras de colonias (UFC) cada 100 ml, han sido plasmados en forma de gráficos de barras donde se presentan los valores obtenidos de *Escherichia coli* (E. coli) y Enterococos intestinales (E.I.), así como su umbral límite (en azul para los E.I. y rojo para E. coli). Ver gráficas de la Figura 63 a la Figura 68.

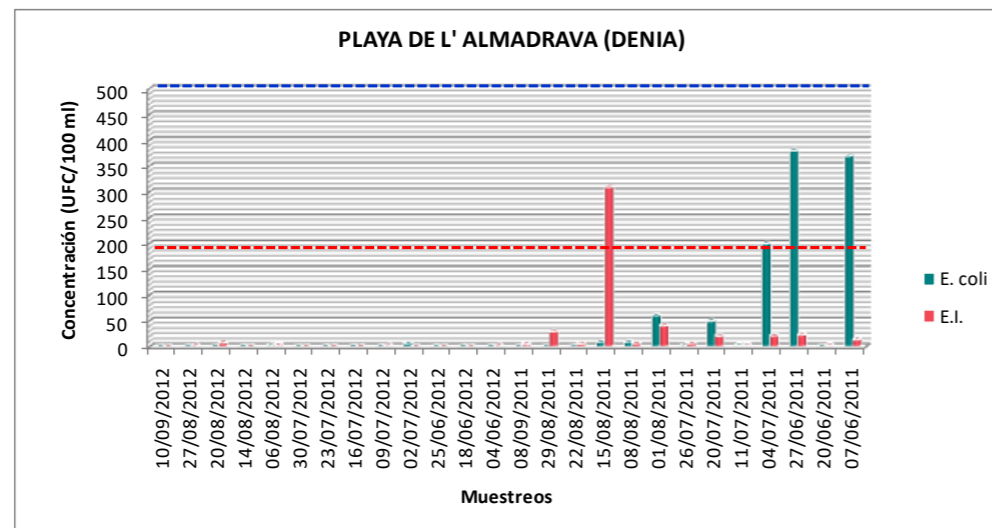


Figura 15. Control de la calidad de las aguas de baño. Playa de L' Almadrava (Denia).

Fondos marinos

El análisis de la morfología de la plataforma submarina muestra diferencias notables desde el Puerto de Oliva hasta el Cabo de San Antonio, con el punto de inflexión al norte de la Punta de la Almadrava.

En el sector septentrional, predominan los fondos planos de batimetría regular convexa y gradiente suave <0.5 %, donde la isobata de -35 m se produce a 8 km de la línea de costa. Desde el río Bullent hasta los acantilados del cabo de San Antonio aumenta la pendiente de la plataforma submarina, observándose valores próximos al 1% frente al puerto de Denia (Rosselló, 1989).

Frente a la desembocadura del río Girona la tendencia rectilínea y paralela a la costa de la batimetría se ve interrumpida por afloramientos rocosos masivos en la zona infralitoral y plataforma continental interna (-40 m), que se extienden hasta el puerto de Denia, donde un sistema de restinga fósil construye los bajos de El Caball y L'Androna. Entre los afloramientos de roca aparecen vestigios puntuales de playas fósiles pleistocenas (*beach rock*) cercanos a la costa, así como comunidades bentónicas de alta densidad representadas fundamentalmente por praderas de *Posidonia oceánica*.

En las proximidades del Cabo de San Antonio y hacia la zona sur, los 35 m de profundidad se alcanzan entre 1,5 y 3 Km, mientras que en los tramos acantilados se construye a una franja de 300 a 600 m. La rasa rocosa se inicia desde el pie del acantilado y constituye una plataforma de abrasión que se prolonga hasta los 25-30 m de profundidad.

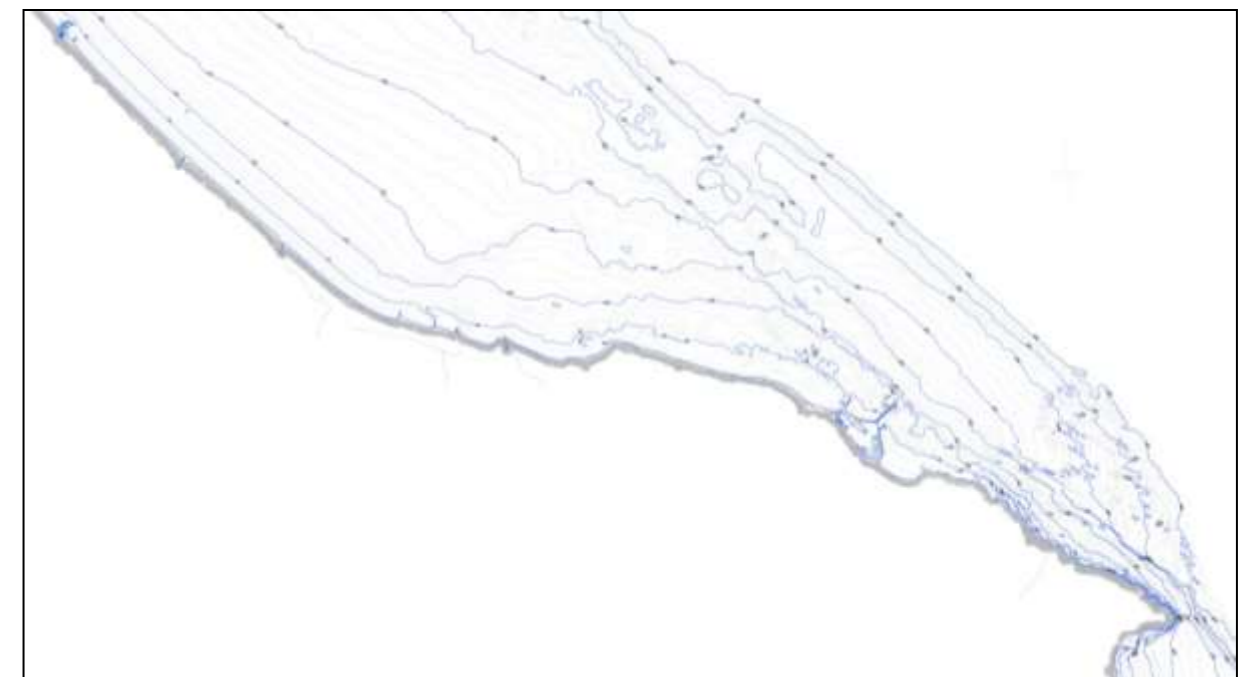


Figura 16. Batimetría de los fondos Oliva-Denia. Curvas de nivel cada metro y sondas principales (en azul) cada 5 m.

El muestreo de sedimentos a lo largo del perfil emergido y sumergido (hasta la profundidad de cierre del perfil de playa, entre 5 y 6 m de profundidad) proporciona un sedimento tipo arenas medias y finas, con tamaños medios en torno a 0,2 mm, en el litoral de Oliva. La costa de Denia muestra heterogeneidad en la granulometría sedimentaria, con predominio de arenas medias ($D_{50} = 0,3-0,5$ mm) y gruesas y la existencia de gravas, gravillas de machaqueo y cantos rodados en la playa de Setla y Mirarrosa y la Almadrava, consecuencia de los vertidos antrópicos realizados y de la importancia de los aportes de material fluvial.

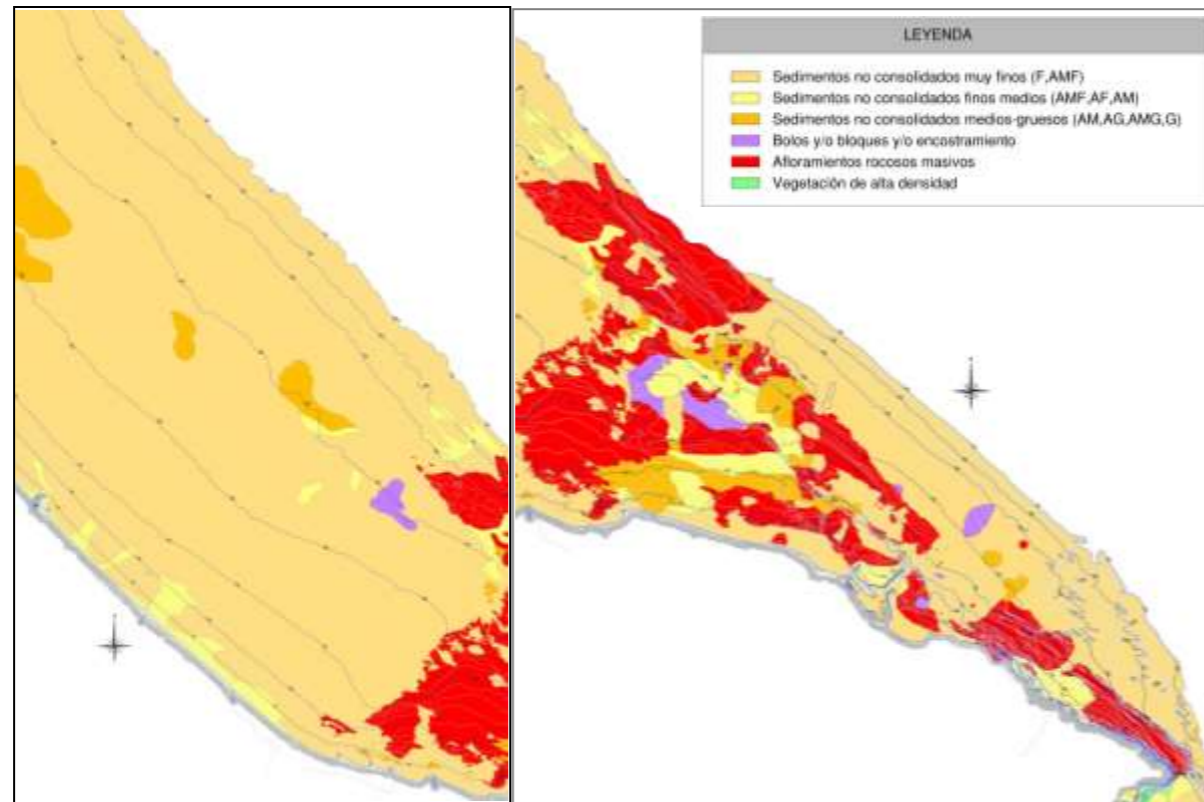


Figura 17. Morfología de los fondos frente a la costa Oliva-Denia septentrional (sup.) y Denia centro-meridional (inf.).

2.1.4. Dinámica litoral

Propagación del oleaje

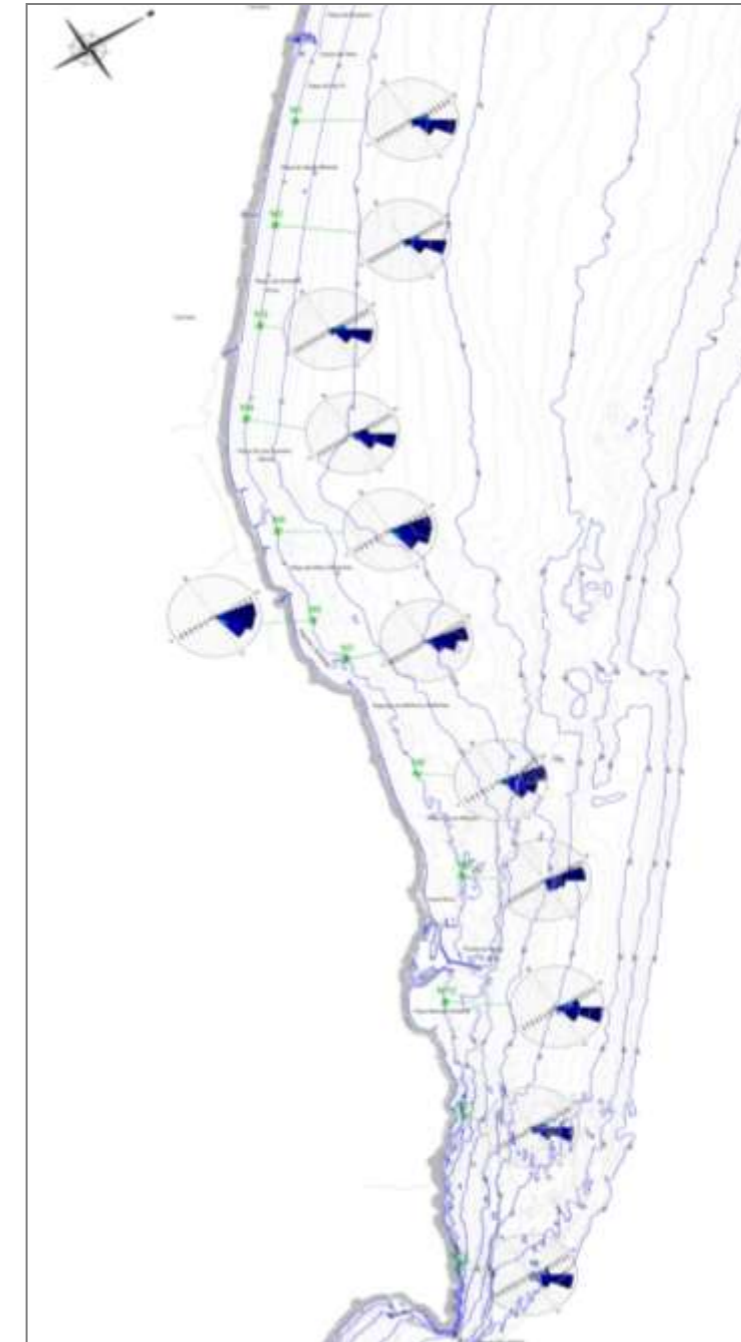


Figura 1. Rosas de altura de ola significativa en la costa.

Esta representación permite analizar la variación direccional de los oleajes que llegan a la costa objeto de estudio tras su propagación desde aguas profundas (Figura 2), así como la variabilidad en función de la zona de la costa en la que se ubican, desde el Puerto de Oliva al Cabo San Antonio.

Como cabía esperar, la distribución direccional de los oleajes que alcanzan los nodos 1, 2 y 3, abanico NNE-ESE con predominancia de oleajes de componente NE, se mantiene prácticamente constante a lo largo de la costa valenciana, dada la homogénea orientación de la misma, la batimetría recta y paralela de sus fondos, y la ausencia de focos importantes de difracción del oleaje.

El cambio de orientación de la costa experimentado a partir de la provincia de Alicante, junto con la existencia de un fondo rocoso claramente irregular, conlleva una mayor exposición del frente litoral a los oleajes del NNE, dirección que empieza a cobrar importancia en la rosa del nodo 4, aumentando su intensidad, y pasa a constituir el sector reinante y dominante en los nodos del 5 al 9.

La protección a los oleajes del E y ESE brindada por la Punta de los Molinos a la costa ubicada al NW, queda plasmada en la distribución direccional de las rosas de los nodos 5 al 7, donde los oleajes se concentran en el primer cuadrante en torno a las direcciones NNE, NE y ENE. Dicha protección, también la presentan los nodos 8 y 9 de los oleajes del ESE gracias a la presencia del Puerto de Denia.

Finalmente, a partir del Puerto de Denia, donde la costa vuelve a cambiar su orientación, dominan los oleajes de componente NE, Playa Marineta Casiana y zona de Las Rotas.

Evaluación de las condiciones de equilibrio de la costa

La determinación del FME en la batimétrica -5 m evidencia una situación de desequilibrio generalizada en la costa de Denia, de transporte potencial SE-NW. Las zonas asociadas a una mayor potencialidad de transporte son la playa de Setla y Mirarrosa en Sorts de Mar (nodo 5), el tramo limitado por la punta de L'Estanyó y la punta de Els Molins (nodo 7) y la costa de Les Marines-Blay Beach (nodo 8). En la playa de La Marineta la posición de la costa respecto la del oleaje reinante también manifiesta un importante desequilibrio estático.

NODO	z	Límites Tramo		FME (°)	Orientación tramo de costa (°)	Ángulo relativo FME-ortogonal a la costa (°)
1	-5	Puerto Oliva	Río Vedat	N45.3E	N44.4E	0.9
2	-5	Río Vedat	Río Racons	N43.5E	N42.1E	1.4
3	-5			N43.9E	N40.2E	3.7
4	-5	Río Racons	1er espigón Les Deveses	N42.6E	N37.7E	4.9
5	-5	1er espigón Les Deveses	Río Girona	N32.6E	N16.7E	15.9
6	-5	Río Girona	Punta dels Molins	N32.6E	N23.9E	17.0
7	-5			N27.2E	N17W	44.2
8	-5	Punta dels Molins	Puerto de Denia	N31.8E	N17.3E	14.5
9	-5			N29.9E	N38.9E	9.0
10	-5	Puerto de Denia	Espigón sur Marineta	N42.7E	N25.5E	17.2
11	-5	Espigón sur Marineta	Cabo San Antonio	N47.1E	N37.8E	9.3
12	-5			N42.3E	N23.9E	18.4

Dirección FME_{-5m} en nodos de control a lo largo de la costa, orientación de la costa y ángulo relativo entre ambos.

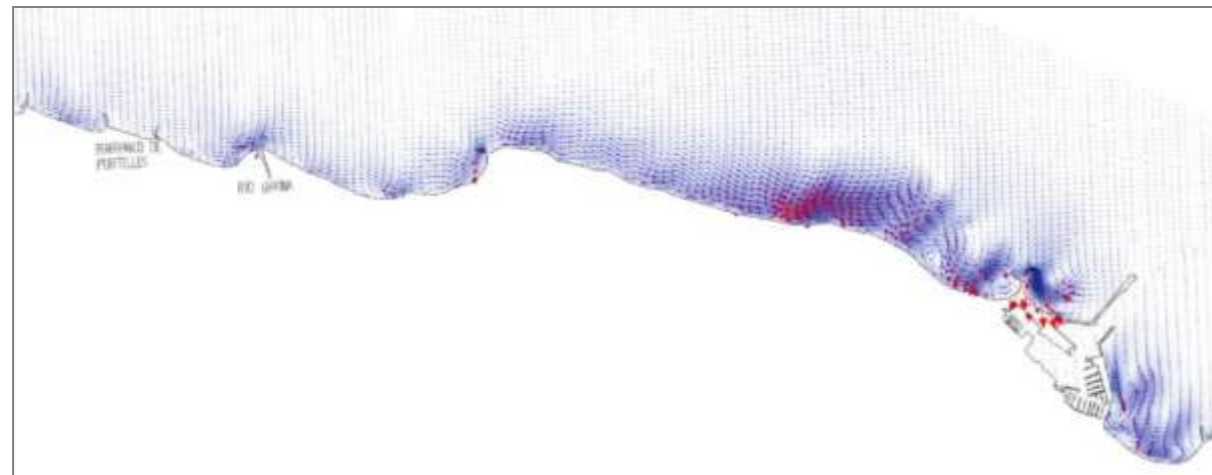
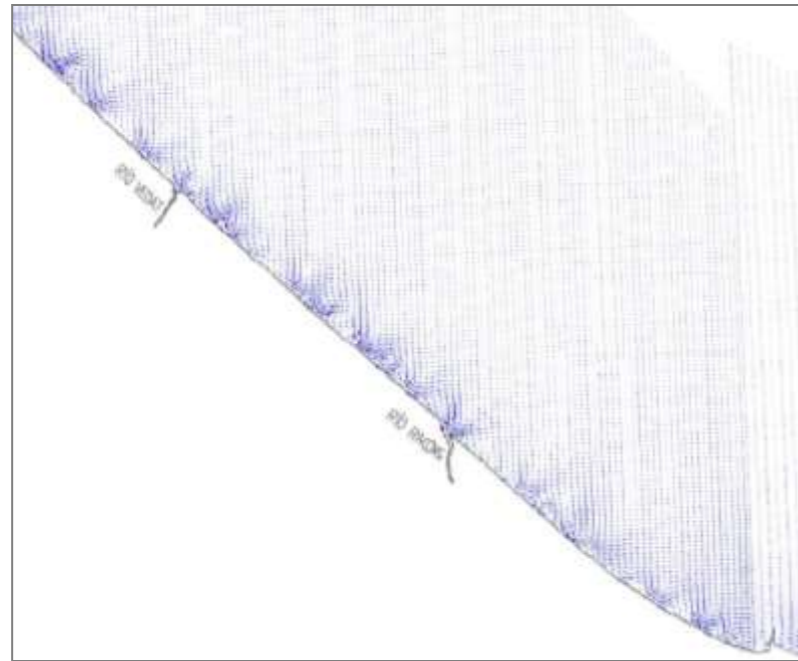
La representación de las perpendiculares al FME en 241 puntos distribuidos a lo largo del litoral a la profundidad de -2 m permite obtener la forma en planta de equilibrio estático de la línea de orilla (discretizada cada 100 m) e identificar, a una escala de mayor detalle que la que resulta del análisis anterior, las zonas que permanecen estables y las que presentan desequilibrios morfodinámicos locales.

Límites del tramo	Rango de Nodos	Orientación media LC (OLC)	Valor medio del FME ₂	Ángulo relativo (OLC-FME ₂)	CONDICIÓN DE EQUILIBRIO
Pto. de Oliva-río Vedat	N1-N40	N43.3E	47.5	-1.2	EQUILIBRIO
río Vedat-río Racons	N41-N71	N41.2E	45.4	0.3	EQUILIBRIO
río Racons-1.7 km al sur	N72-N90	N37.7E	44.3	6.6	DESEQUILIBRIO
1.7 km al sur Río Racons-1er espigón	N91-N104	N23.9E	33.8	9.9	DESEQUILIBRIO
1er espigón-2do espigón	N105-N112	N19.9E	28.1	8.2	DESEQUILIBRIO
2do espigón-3er espigón	N113-N117	N16.7E	24.5	7.8	DESEQUILIBRIO
3er espigón-río Girona	N118-N129	N20.8E	24.5	3.7	LIGERO DESEQUILIBRIO
Río Girona -Punta L'Estanyó	N130-N145	N23.9E	28.9	5.0	LIGERO DESEQUILIBRIO
Punta L'Estanyó-Punta Els Molins	N146-N155	N17W	14.3	31.3	FUERTE DESEQUILIBRIO
Punta Els Molins-Barranco de L'Alter	N156-N175	N17.3E	25.8	8.5	DESEQUILIBRIO
Barranco de L'Alter-Barranco del Regatxo	N176-N197	N9.7E	27.0	17.3	FUERTE DESEQUILIBRIO
Barranco de El Regatxo-Pto. de Denia	N197-N230	N38.9E	40.2	1.3	EQUILIBRIO
playa Marineta Casiana	N231-N241	N25.5E	31.8	6.3	DESEQUILIBRIO

Resumen de las condiciones de equilibrio de la costa de estudio.

Simulación de corrientes generadas por oleajes de NE

Con objeto de determinar con mayor grado de precisión el área de la franja litoral donde se produce con mayor frecuencia la inversión del sentido de transporte sólido litoral, se ha procedido al análisis de las corrientes de rotura de los oleajes más frecuentes y dominantes de NE.



Resultados de la simulación de corrientes para oleajes NE.

Del análisis de corrientes se desprende que, tanto para las condiciones medias como extremas de un oleaje que aborda la costa en una dirección muy próxima al FME, la franja costera en la que se produce la variación del sentido del movimiento longitudinal neto de sedimentos está limitada por el puerto de Oliva y la desembocadura del Río Racons. En la costa de Denia la dirección del transporte longitudinal se produce en dirección SE-NW.

Estimación de la profundidad de cierre del perfil de playa

Para el cálculo de la profundidad de cierre del perfil de playa (h^*) mediante formulación teórica, dependiente de las condiciones energéticas del oleaje incidente en la costa (H_{s12} y T_s), se emplean las series de oleaje SIMAR-WANA reconstruidas en los nodos de control de profundidad reducida.

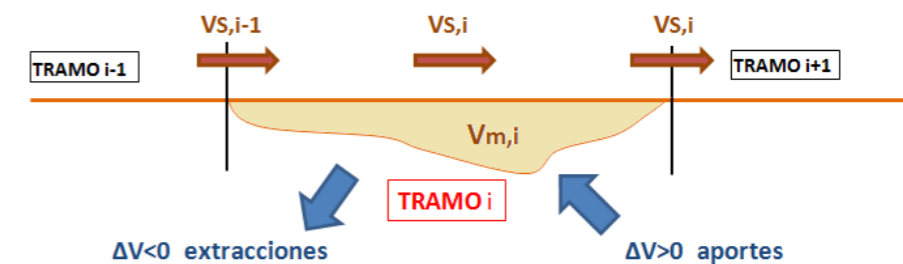
Los resultados obtenidos, para los distintos nodos, oscilan entre 3,36 y 4,75 m de profundidad. El valor que más se

aproxima a la profundidad a la que la H_{s12} propagada ataca al perfil es la obtenida mediante Hallermeier (≈ 5 m).

LÍMITES DE TRAMO		NODOS				Características del oleaje		Profundidad de cierre (h^*)	
		Nº	x	y	z	H_{s12} (m)	T_{p12} (s)	Hallermeier	Birkemeier
Puerto Oliva	Río Vedat	1	753445.583	4312319.04	-5	2,19	10,06	4,66	3,55
Río Vedat	Río Racons	2	755178.867	4310695.76	-5	2,19	10,02	4,66	3,55
		3	756903.665	4309199.04	-5	2,17	10,14	4,64	3,53
1er Espigón	Río Girona	5	760959.222	4306935.26	-5	2,06	10,08	4,40	3,36
Río Girona	Punta de Los Molinos	6	763026.564	4306411.27	-5	2,08	10,12	4,44	3,39
Punta de Los Molinos	Barranco del Regatxo	8	767037.564	4306204.92	-5	2,10	10,13	4,48	3,41
Barranco del Regatxo	Puerto de Denia	9	769440.234	4305674.5	-5	2,22	10,43	4,75	3,62
Puerto de Denia	Espigón sur Marineta Casiana	10	771633.701	4303826.44	-5	2,22	9,81	4,70	3,58

Profundidad de cierre por tramos del litoral en estudio.

A la vista de los resultados, se observa un comportamiento diferenciado del perfil de playa a lo largo del tramo de costa en estudio, de gran heterogeneidad, estrechamente relacionado éste con el tamaño de los materiales que lo conforman. Así, se distingue un primer sector entre el Puerto de Oliva y la Playa de Les Deveses (Denia) en que la profundidad de cierre se establece a los 6 m de profundidad, con dominancia de los sedimentos tipo arenas; a continuación, la Playa de la Almadra destaca por la presencia de gravas y cantos aportadas por el Río Girona, con una profundidad de cierre del perfil sumergido de -5 m; y finalmente, un último tramo en que, pese a no disponer de campañas de seguimiento topo-batimétrico, se estima una h^* de -6 m, en consonancia con la sedimentología de los materiales arenosos que constituyen las playas desde la Punta de La Almadra hacia el SE.



Esquema de cálculo del balance sedimentario en el tramo i .

El balance de transporte cuantifica únicamente el volumen movilizado en sentido longitudinal a la costa, no incluyendo las pérdidas de sedimentos que pueden tener lugar transversalmente.

A continuación, se citan las entradas y salidas al sistema, dentro de la unidad fisiográfica de estudio puerto de Oliva-

puerto de Denia:

Entradas al sistema: (1) Material que viaja en dirección NW-SE desde la costa de Gandía, (2) Material procedente de la erosión de los acantilados y plataformas de abrasión y fondos rocosos frente a la costa de Denia, (3) Sedimento de origen fluvial aportado por el río Girona durante episodios torrenciales, (4) Aportes de origen antrópico vertido durante actuaciones de regeneración procedente de dragado o machaqueo de áridos y (5) Volumen procedente de la erosión de los sistemas dunares.

Salidas del sistema: (1) Pérdidas transversales y (2) Extracciones antrópicas en playas y cauces.

En el año inicial de estudio, 1956, el puerto de Denia ya presentaba prácticamente su configuración actual, por lo que puede considerarse que el puerto ha constituido una barrera casi total al transporte de sedimentos a lo largo de todo el periodo de estudio.

Puesto que no se dispone de campañas batimétricas de seguimiento y de identificación de fondos (sonar de barrido lateral) en un periodo suficientemente amplio que permita una estimación fiable de las tasas de erosión de las plataformas rocosas frente a la costa de Denia, no se considera ésta como entrada al balance.

Los volúmenes de sedimento finalmente considerados en el balance son:

- Los volúmenes erosionados medidos entre dos años consecutivos de estudio.
- Los volúmenes erosionados de los cordones dunares como consecuencia de la regresión de la costa y
- Los volúmenes de aportes y extracciones de naturaleza fluvial y antrópica.

La condición de contorno inicial del balance sedimentario al primer subtramo de estudio la constituye el material que viaja sentido NW-SE y alcanza el puerto de Oliva desde las costas de Gandía. El valor adoptado como tasa de transporte medio en el puerto de Oliva, teniendo como referencia el reciente “*Estudio de Soluciones para la recuperación del tramo de costa situado entre la desembocadura del río Serpis y el puerto de Oliva (Valencia)*”, elaborado en el año 2012 por HIDTMA para la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar, es de 20.000 m³/año.

El volumen que potencialmente puede acceder al balance litoral desde la cuenca del Girona es de unos 3.720 m³/año. Este volumen se ha introducido en el balance, teniendo en cuenta el sentido SE-NW de la dinámica, disminuyendo progresivamente la cuantía de reparto desde la desembocadura hasta el tramo final de la playa de Les Deveses, donde según información facilitada por el Servicio Provincial de Costas de Alicante se han muestreado sedimentos de origen fluvial.

Los volúmenes extraídos o aportados en actuaciones costeras se han incorporado en el sistema en los transectos correspondientes a las zonas de extracción o vertido haciendo un reparto uniforme. La información referente a las distintas actuaciones y periodo en que ocurrieron ha sido proporcionada por las Demarcaciones de Costas de Valencia y de Alicante al objeto del presente trabajo (ver histórico de obras en Capítulo 2.5 Evolución Histórica de la línea de costa y Capítulo 3.3 Dinámica Litoral).

En la costa de estudio, como consecuencia de la orientación de la costa en relación a la dirección de los oleajes incidentes, fundamentalmente del oleaje reinante y dominante, (NE), existe una componente transversal del transporte que no puede dejar de considerarse. Como consecuencia, el estudio está proporcionando umbrales superiores de las

tasas de transporte, siendo el volumen real de sedimento que circula por las costas de Oliva y Denia inferior al estimado.



Tasas de transporte neto en el periodo 1956-1981.



Tasas de transporte neto en el periodo 2006-2012.

En cuanto a la dirección del transporte de sedimentos, los resultados del estudio morfodinámico y del balance de transporte mediante la metodología ELC, permite afirmar que en todos los periodos analizados se distinguen tres tramos: (1) un primero correspondiente con los primeros kilómetros de la costa de Oliva en el que el sedimento se

moviliza, siguiendo el patrón de comportamiento del óvalo valenciano en dirección NW-SE, (2) un segundo tramo, donde se anula el transporte neto, invirtiendo su sentido de NW-SE a SE-NW y, por último, (3) un tercer tramo más extenso, que comprende el frente costero de Denia, donde el sedimento viaja dirección SE-NW.

La zona en la que se anulan las tasas de transporte neto y se produce el cambio del sentido de transporte es variable de un periodo a otro como consecuencia de la variabilidad del clima, situándose en una franja que se inicia a 1.800 m del puerto de Oliva y finaliza a 600 m al SE del río Racons, situándose con mayor frecuencia en las proximidades del río Vedat.



Patrón direccional de la dinámica litoral en la costa Oliva-Denia.

2.2.- MEDIO BIÓTICO

2.2.1.- Biocenosis marina y terrestre

El análisis de toda la información obtenida en esta campaña ha permitido identificar en la zona de estudio biocenosis marinas principales. A continuación, se citan las mismas identificadas según el IEHM y su equivalencia según la clasificación del Convenio de Barcelona:

- III.2.2. Biocenosis de las Arenas Finas Bien Calibradas (03040220 Arenas finas infralitorales bien calibradas).

- III.2.2.1. Asociación con *Cymodocea nodosa* en Arenas Finas Bien Calibradas (030509 Praderas mediterráneas de *Cymodocea nodosa* de zonas abiertas profundas, sobre arenas).
- III.5.1. Pradera de *Posidonia oceánica*. (03051201 Praderas de *Posidonia oceánica* sobre mata muerta).

Conclusiones:

- En la zona de estudio se detectado la presencia de 2 especies de fanerógamas marinas: *Cymodocea nodosa* y *Posidonia oceánica*. Señalar que la pradera de *Posidonia oceánica* se considera un hábitat marino de interés comunitario cuya conservación es prioritaria.
- La extensión de *Cymodocea nodosa* en la zona de estudio es muy baja, y se localiza de forma dispersa, siendo su densidad y cobertura espacial muy baja.
- El estado de conservación de *Posidonia oceánica* se considera deteriorada debido a la presencia de zonas extensas de mata muerta. Esta especie se encuentra en esta zona sobre sustratos de arenas finas, presentando signos evidentes de regresión dada la elevada extensión de mata muerta.
- Se considera que las praderas de fanerógamas marinas existentes en la zona presentan un significativo deterioro que no está relacionado directamente con las actuaciones llevadas a cabo en la costa actualmente, siendo este deterioro consecuencia de otros impactos generalizados que sufren las praderas en la zona como es el deterioro de la calidad de las aguas (aumento de turbidez, eutrofización costera, etc.).

2.2.2 Espacios protegidos y Red Natura 2000

L' Almadrava



Figura 1. Ubicación de los Espacios Naturales Protegidos existentes en las inmediaciones del tramo de costa objeto de estudio.

Zona marina frente a las costas de Denia que alberga un gran arrecife-barrera de *Posidonia* de un interés excepcional.

La importancia de las praderas de posidonia, consideradas como la comunidad clímax del Mediterráneo, su elevada sensibilidad y su riesgo de degradación, conllevan la necesidad de su conservación por diversas figuras de protección.

A nivel europeo, la Directiva de Hábitats de la Unión Europea (92/42 CEE del 21/05/1992) y su posterior adaptación al progreso técnico y científico a través de la Directiva 97/62/CE del 27 de octubre de 1997, incluyen a las praderas de *Posidonia oceanica* en el Anexo 1, hábitat 1120*, cuya conservación tiene carácter prioritario dentro del territorio de la Unión Europea, hecho por el cual, se ha catalogado la zona marina de L'Almadrava como **Lugar de Importancia Comunitaria (LIC)** de la Red Natura 2000.

CÓDIGO	TIPO DE HÁBITAT
1120*	Praderas de Posidonia (<i>Posidonia oceanica</i>) Aguas marinas y medios de marea Hábitats costeros y vegetación halófila

Tabla 1. Tipos de hábitats presentes en LIC "L'Almadrava". Nota: Los hábitats cuyo código contiene un (*) son considerados como prioritarios.

CÓDIGO	%COBERTURA	REPRESENTATIVIDAD	SUPERFICIE RELATIVA	ESTADO DE CONSERVACIÓN	EVALUACIÓN GLOBAL
1120*	75	A	A	A	A

Tabla 2. Evaluación del lugar en función de los distintos tipos de hábitats presentes en él. Nota: Los hábitats cuyo código contiene un (*) son considerados como prioritarios.

Asimismo, esta especie ha sido incluida en el Anexo I de la Convención de Berna como especie de flora estrictamente protegida, y el Reglamento de Pesca de la Unión Europea para el Mediterráneo (Reglamento CE núm. 1626/94), prohíbe expresamente la pesca de arrastre sobre praderas de fanerógamas marinas. Las prácticas de pesca inadecuadas y las actuaciones de conservación de la costa pueden afectar significativamente el lugar.

En España, el Real Decreto de 7 de diciembre de 1995 (BOE núm. 310, de 28 de diciembre de 1995) recoge la adaptación de la Directiva de Hábitat al Estado Español. En él, se considera a las praderas como sistemas a conservar, para lo cual se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre. Actualizada por la Ley 42/07 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Además, cabe comentar, la presencia en este poblamiento de especies que poseen por sí mismas alguna medida de protección, como *Pinna nobilis*, incluida en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como especie vulnerable.

La presencia regular de poblaciones migratorias e invernantes de seis especies de aves incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves, Gaviota de Audouin, Cormorán Moñudo, Pardela mediterránea, Pardela Balear, Paíño europeo y Charrán Patinegro, que acuden a L'Almadrava con fines alimenticios dio lugar, además, a su catalogación como **Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA)**.



Figura 2. De izq. a dcha.: Gaviota de Audouin, Cormorán Moñudo y Charrán patinegro.

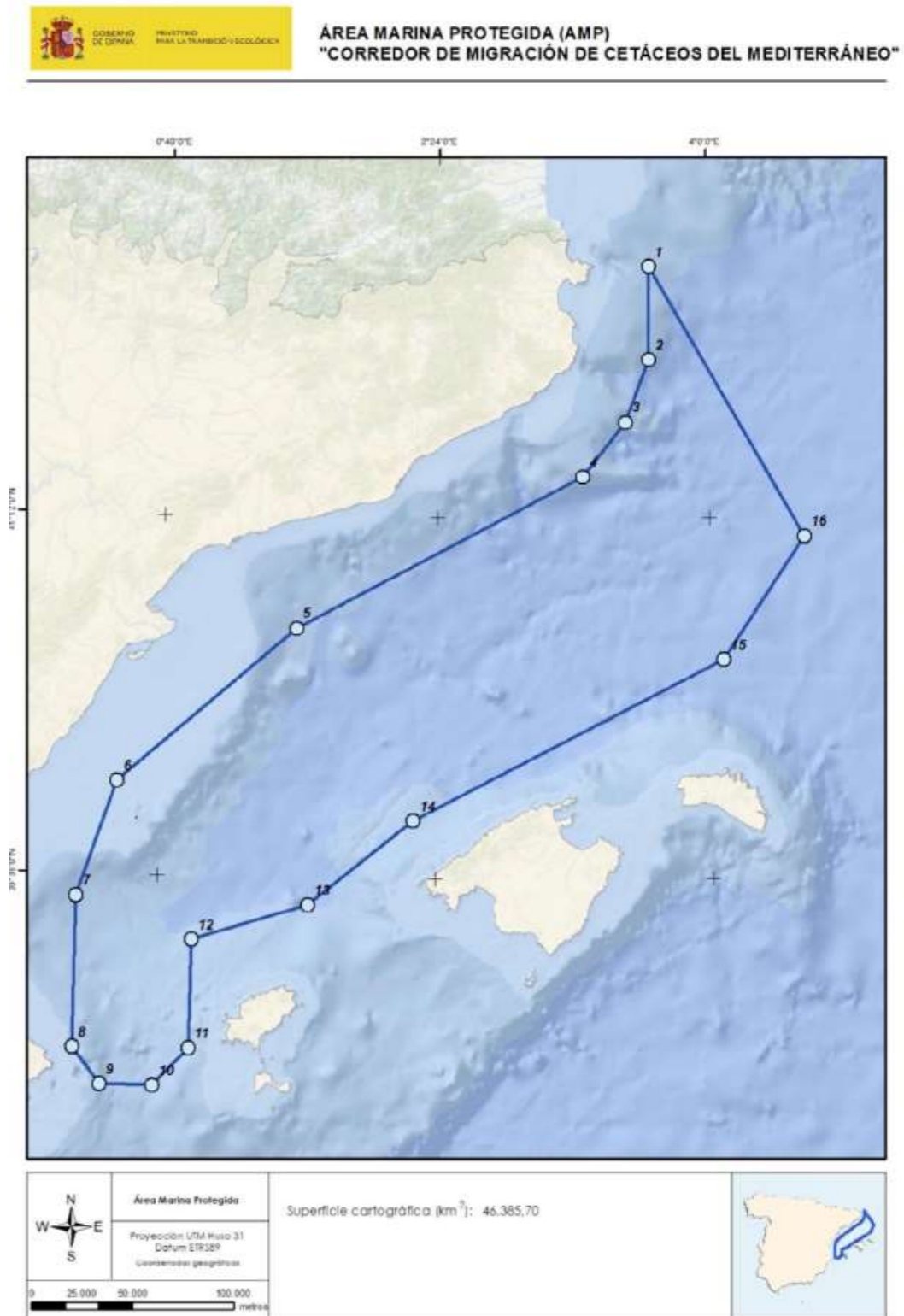
5.2.2.2.- Corredor de migración de cetáceos del Mediterráneo

El Real Decreto 699/2018, de 29 de junio, por el que se declara Área Marina Protegida el Corredor de migración de cetáceos del Mediterráneo, se aprueba un régimen de protección preventiva y se propone su inclusión en la Lista de Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (Lista ZEPIM) en el marco del Convenio de Barcelona, declara como Área Marina Protegida el Corredor de Migración de Cetáceos del Mediterráneo un área que comprende una franja continua de aguas marítimas de 46.385 km² de superficie y unos 85 km de anchura media, que discurre entre la costa catalana y valenciana, y el archipiélago balear. Estas aguas presentan un gran valor ecológico y constituyen un corredor de migración de cetáceos de vital importancia para la supervivencia de los cetáceos en el Mediterráneo Occidental.

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

Para garantizar que no existe una merma del estado de conservación de la fauna marina se aprueba la aplicación de un régimen de protección preventiva, que establece la prohibición de usar sistemas activos destinados a la investigación geológica subterránea, tanto por medio de sondas, aire comprimido o explosiones controladas como por medio de perforación subterránea, y también la de cualquier tipo de actividad extractiva de hidrocarburos, salvo aquellas relacionadas con permisos de investigación o explotación en vigor.

El ámbito de protección es el que se muestra en la siguiente figura:



2.3.- PAISAJE

Según el Convenio Europeo del Paisaje, paisaje es “cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos”. Entre las medidas específicas de dicho Convenio (incluidas en su capítulo 6) figura “calificar los paisajes así definidos, teniendo en cuenta los valores particulares que les atribuyen las Partes y la población interesadas

A nivel regional, la bibliografía consultada ha sido la propuesta del Plan de Acción Territorial de la Infraestructura Verde y del Paisaje de la Comunitat Valenciana, donde gran parte del término de Dénia está incluido dentro de la Catalogación de Paisajes de Relevancia Regional (PRR), concretamente en el PRR 24 El Montgó, dentro de los paisajes del Litoral de la Marina.

Por otra parte, la cartografía de paisaje de la Comunitat Valenciana enmarca el término municipal de Dénia, en el ámbito autonómico, en las Unidades de Paisaje Regionales de Pla de Dénia (sector norte) y Pla de Xàbia (sector sur), separadas por la unidad de paisaje de El Montgó, como estribación peninsular final en el NE de las alineaciones béticas.

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


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

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

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

Por otro lado, factores positivos de las actuaciones, en cuanto a la mejora de la ordenación del frente litoral y su aspecto son la ampliación del ancho de playa y la optimización de la forma en planta de la misma,



UNIDAD DE PAISAJE	LES MARINES	UP01			
FOTOGRAFÍAS					
					
DESCRIPCIÓN GENERAL					
<p>El litoral norte del municipio de Dénia está formado por playas de arena fina (Cagaritar, Les Marines, Les Bonetes, Els Molins, l'Estanyó, l'Almadrava y Les Deveses), que se extienden más de 14 km hasta el límite con la provincia de Valencia. La carretera CV-730 circula paralela a la línea de costa vertebrando un continuo urbano lineal de anchura variables (aunque nunca supera los 300 m lineales), compuesto por edificios construidos como viviendas de segunda residencia destinadas al uso turístico, cuya ocupación se produce tan sólo en períodos vacacionales.</p> <p>Las edificaciones son representativas de las construcciones turísticas del litoral valenciano de los últimos 40 años, con una calidad estética variable que combina pequeños bloques de 3-4 plantas con chalets en parcelas variables, dependiendo de las urbanizaciones. En algunos tramos existen parcelas vacantes, bien zonas verdes ajardinadas, bien solares ocupados por la vegetación natural, fundamentalmente especies nitrófilas y carrizo (<i>Phragmites australis</i>), como bioindicador de la cercanía del nivel freático a la superficie. De hecho, los topónimos de la zona así lo reflejan con parajes como Els Ullals, La Marjal, Les Marjalotes o El Bassot, entre otros. Diversos cauces atraviesan la unidad perpendicularmente para desaguar en el mar, como son los casos del barranco de l'Alter, el barranco de l'Alberca, el riu Girona, el barranco de les Portelles o el riu Molinell (o Racons).</p>					
CRITERIOS DE VALORACIÓN					
<p>Se trata de un paisaje urbano en el que predominan los colores claros (blancos, ocre y sienas) de las edificaciones que alternan con los tonos verdes intensos de las vegetaciones de zonas verdes y ajardinadas (públicas y privadas). En algunos tramos, el desorden de los elementos publicitarios provocan una sensación de caos que confunde al espectador, que se acentúa en verano con el significativo incremento de la IMD de la CV-730, donde conviven turismo, motocicletas, autobuses, ciclistas y peatones, con una separación de plataformas que se hace muy difícil en muchos sectores por las reducidas dimensiones del vial. Por otro lado, el frente litoral presenta un continuo de playas donde contrastan los colores ocre de la arena con el azul intenso del mar, especialmente en los días soleados con una luz radiante.</p>					
VALORACIÓN					
Preferencia ciudadana	Calidad Paisajística	Accesibilidad visual	VALOR PAISAJÍSTICO	FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA	FRAGILIDAD VISUAL
Baja	Baja	Alta	BAJO	MEDIA	MEDIA
OBJETIVOS DE CALIDAD PAISAJÍSTICA					
<ul style="list-style-type: none"> - Mejora del carácter urbano de la unidad. - Conservación del carácter natural del frente marítimo. - Conservación de los elementos de carácter patrimonial (cultural y ambiental) existentes. 					
MEDIDAS PROPUESTAS					
<ul style="list-style-type: none"> - Fomentar la rehabilitación de edificios y complejos (fachadas, cubiertas, jardines). - Ordenar los tráficos que soporta la CV-730: motorizado privado, público, ciclista, peatonal. - Establecer una normativa de integración paisajística para los elementos publicitarios exteriores de los establecimientos comerciales y de ocio. - Proteger el dominio público marítimo terrestre y gestionar el uso público de las playas. - Regulación del paisaje urbano residencial y de actividades económicas mediante las Normas de Integración Paisajística. 					

Unidad de Paisaje 01: LES MARINES			
CALIDAD DE LA ESCENA			
		Puntuación	Valor
CALIDAD FISIOGRAFICA	Desnivel	1	2,5
	Complejidad de las formas	3	
USOS DEL SUELO Y VEGETACIÓN	Diversidad	1	1,5
	Calidad visual	2	
ELEMENTOS ARTIFICIALES		1	1
MASAS DE AGUA		3	3
COMPOSICIÓN	Interacción	2	2
	Cromatismo	2	
TOTAL CALIDAD VISUAL			2
IMPORTANCIA DE LA ESCENA			
		Puntuación	Valor
SINGULARIDAD O RAREZA		2	2
REPRESENTATIVIDAD		2	2
TOTAL IMPORTANCIA DE LA ESCENA			2
VALOR DE LA CALIDAD PAISAJÍSTICA			
VALOR PAISAJÍSTICO			
		Puntuación	Valor
CALIDAD PAISAJÍSTICA (CP)	(Equipo redactor)	2,50*	Baja
PERCEPCIÓN CIUDADANA (PC)	(Proceso de Participación Pública)	2,00	Baja
ANÁLISIS VISUAL (AV)	(Cálculo de la visibilidad)	0,80	Alta
VALOR PAISAJÍSTICO (VP)		1,80	BAJO
USOS DEL SUELO (US)			2,00
FISIOGRAFÍA (Fi)			1,00
VISIBILIDAD (V)			4,00
FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA (FP)		2,33	MEDIA
FRAGILIDAD VISUAL (FV)		2,07	MEDIA

*Rebaremado sobre 5 puntos

$$VP = [(CP+PC)/2] * AV$$

$$FP = (US+F+V)/3$$

$$FV = (VP+FP)/2$$

2.4.- MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

2.4.1.-Población

El número de personas en el municipio de Denia, ubicado al norte de la comarca alicantina de La Marina Alta, se mantuvo prácticamente constante entorno a los 13.000 habitantes hasta los años 60, década del boom turístico y urbanístico del “sol y playa” en las urbes costeras, a partir de la cual el número de habitantes asciende bruscamente y de forma continua hasta 2008, año en que la población se estabiliza. Actualmente, la superficie ocupada por este municipio es de 66,2 km².

Como puede observarse en la gráfica presentada a continuación (Figura 3), desde 2008-2009 la natalidad se ha visto reducida, fundamentalmente en Oliva, siendo una de las posibles causas de la estabilización demográfica experimentada desde esas fechas junto con la reducción en el número de inmigrantes (véase Figura 4).

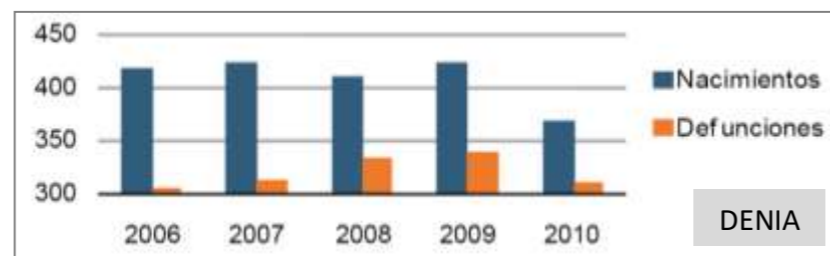


Figura 3. Nacimientos y defunciones del municipio de Dénia. Fuente: Ficha municipal IVE.

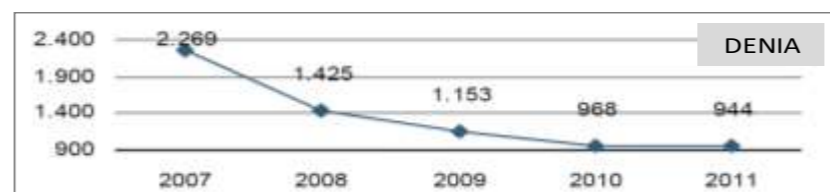
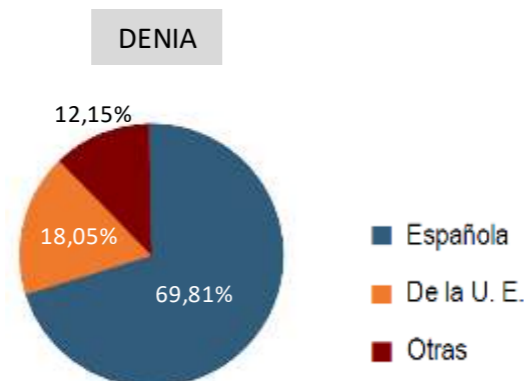


Figura 4. Evolución de la inmigración de nacionalidad extranjera del municipio de Dénia. Fuente: Ficha municipal IVE.

El número de residentes extranjeros, a fecha de 2011, en el municipio de Denia, constituye el 30% de la población.



2.4.2.-Actividades económicas

La agricultura dianense de principios de siglo XIX constituía para el municipio un mero policultivo de subsistencia de secano, cuyo principal producto era el trigo, seguido a gran distancia por el vino y el aceite. Es, tras la Guerra de la Independencia, cuando el sector primario cobra la hegemonía gracias al cultivo de la pasa, dada la demanda por parte de consumidores extranjeros, fundamentalmente británicos. La especialización agrícola trajo consigo el abandono de los cultivos de subsistencia y el crecimiento de la ciudad, cuyo puerto era la única salida de origen natural de la producción pasera del Marquesado y comarcas vecinas. Es así que la pasa era, a mediados del siglo XIX, el motor de desarrollo de la economía, y a su vera aparecieron actividades auxiliares para su exportación, como la de consignatarios de buques, la carpintería de los embalajes, y la tipografía con igual fin. Las innovaciones en materia de transportes, y la pérdida momentánea de competidores por la filoxera¹ (como Málaga o Francia) permitirán una primera etapa de expansión en los años setenta y ochenta de la centuria de la exportación de pasa y uva; pero que una vez recuperados éstos, y añadidos nuevos competidores harán decaer el sector, que sufrirá una decadencia ya irreparable en vísperas de la Primera Guerra Mundial.²

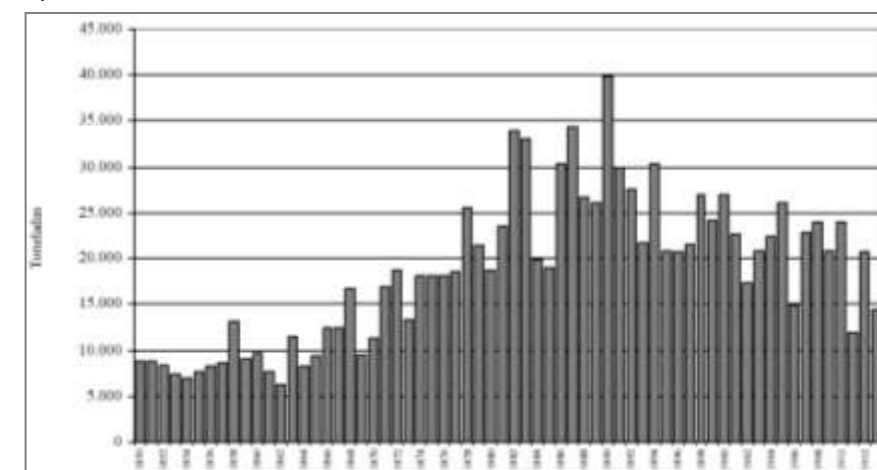


Figura 5. Exportación de pasa desde el Puerto de Denia de 1850 a 1914. ²

El floreciente comercio de la pasa hizo surgir una burguesía comercial y atrajo empresas extranjeras con el consiguiente aumento de población, que pasó de 6.538 a 12.413 habitantes (dianenses) entre 1860 y 1900. La crisis de la pasa, desde principios del siglo XX, supuso una cierta paralización económica de la ciudad, afectando no sólo a la agricultura, sino también a navieros, carpinteros y demás servicios creados a su alrededor, y desde 1960 el turismo, basado fundamentalmente en el “sol y playa”, se convierte en el principal sector económico de Denia, provocando la desaparición de las industrias y una acelerada urbanización.

¹ Insecto hemíptero, oriundo de América del Norte, parecido al pulgón, de color amarillento, de menos de medio milímetro de largo, que ataca primero las hojas y después los filamentos de las raíces de las vides, y se multiplica con tal rapidez, que en poco tiempo aniquila los viñedos de una comarca. (R.A.E.)

² Javier Calvo Puig. 2001. “Dénia en el s. XIX. Evolución socioeconómica durante el esplendor pasero.” Tesis doctoral. Departamento de Humanidades Contemporáneas, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Alicante.

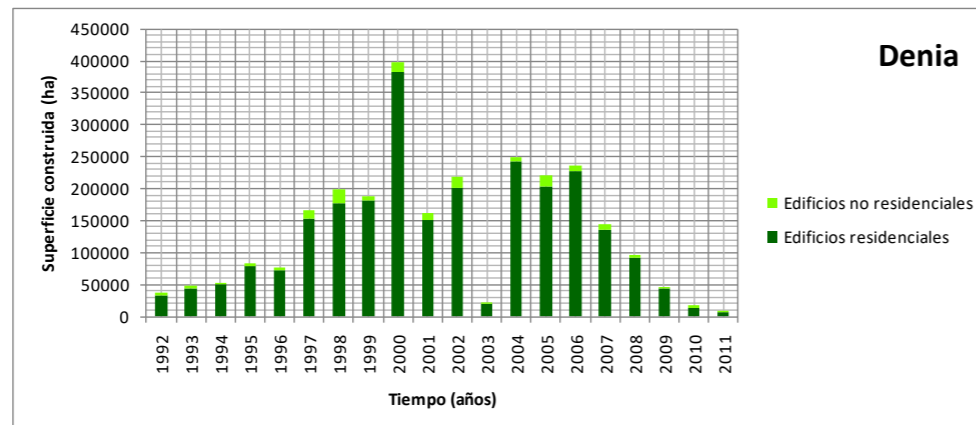


Figura 6. Evolución de la construcción en Denia en las dos últimas décadas. Fuente de datos: IVE. Gráfica de elaboración propia.

Denia		
Servicios	Nº de establecimientos	Nº de plazas
Hoteles	20	2038
Hostales	8	308
Apartamentos	2013	9890
Campings	4	1566
Casas rurales	0	0
Albergues	0	0
Pensiones	1	13
Restaurantes	406	-

Tabla 3. Oferta turística de Denia en 2011. Fuente: Ficha municipal IVE.

La crisis del monocultivo pasero obligó a buscar otras producciones capaces de sustituirlo, apostándose principalmente por el cultivo de la naranja, ya mirado en 1880 como la principal riqueza agrícola de la región, que había tenido un crecimiento ininterrumpido desde mediados del s. XIX, siendo hoy en día el cultivo dominante de la agricultura de Denia (véase Figura 7).

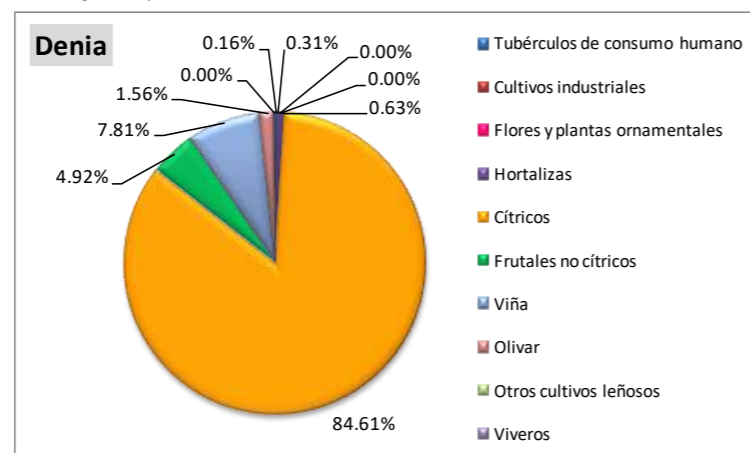


Figura 7. Tipos de cultivos en Denia en el año 2011. Fuente de datos: IVE. Gráfica de elaboración propia.

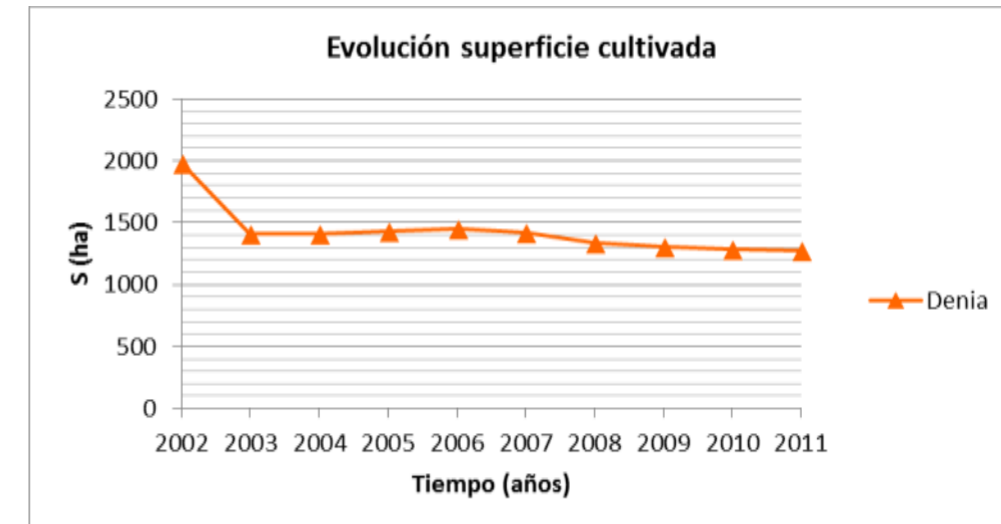


Figura 1. Evolución de la superficie agraria cultivada en Denia en la última década. Fuente de datos: IVE. Gráfica de elaboración propia.

2.4.3.- Patrimonio cultural

Patrimonio Arqueológico

Playa de La Aladraba. La Guadiana

De forma casual se recuperaron, a unos 100 m de distancia de la costa de la playa de La Aladraba, un conjunto fragmentario de ánforas Dressel 2-4 de producción tarraconense y local, así como fragmentos de los tipos Dressel 1 y Dressel 30. Algunos autores apuntan la posibilidad de la existencia de un pecio de cronología romana, idea que podría estar avalada por la presencia, a escasos metros de la costa, de un centro alfarero de cronología similar. De cualquier modo, este frente costero parece haber desempeñado un papel importante como área de fondeo.

Nombre: Playa de La Aladraba (S. II a.C.-S.II d.C.)	
Conservación: Indeterminado	Funcionalidad: Hallazgos aislados
Valor Cultural: Medio	Intervención: prospección
Ámbito de protección: frente costero de la playa	Riesgos: expolio
Localización: playa de la Aladraba hasta 2-3 m de profundidad	X: 763013; Y: 4306038

Tabla 4. Estado de Conservación del yacimiento arqueológico "Playa de La Aladraba".

Patrimonio Etnográfico

Torre Aladraba, El Palmar

Esta torre vigía, localizada a 100 m de la línea de costa, presenta forma troncocónica de 6 m de diámetro en su base, si bien en la actualidad es difícil identificar su forma original ya que, por problemas de estructura, fue reforzada mediante la construcción de cuatro contrafuertes que semejan una zapata cuadrada. En su forma original poseía tres plantas, coronada la última de ellas por una terraza plana; actualmente y tras un proceso de reconstrucción-

restauración, el deterioro de la torre ha sido solventado mediante el recrecimiento de dos plantas, diferenciadas mediante el enfoscado de la fábrica original, realizada en mampostería irregular rejuntada con mortero de cal. Existe, asociada a esta torre, una noria o *sènia*, también restaurada.



Figura 2. Torre de La Almadraba.

Nombre: Torre Almadraba (s. XVI)	
Conservación: Bueno	Funcionalidad: Defensivo
Valor Cultural: Alto	Uso Actual:
Ámbito de protección: BIC. 200 m	Fragilidad: Alta
Localización: Punta de La Almadraba	X: 762348; Y: 4306177

Tabla 5. Estado de Conservación de la Torre Almadraba.

2.4.4.- Vías pecuarias

Hay que citar la presencia de la **Colada del Camino Viejo de Gandía** (BOE 17/01/1975), que recorre las unidades de actuación 1 y 2 paralelamente a la línea de playa, a unos 500m de distancia media, con un ancho legal de 8 metros.

Camp	Valor
Código INE del municipio 1	030633
Código INE del municipio 2	000000
Núm. de vía en el municipio 1	008
Núm. de vía en el municipio 2	000
Fecha de aprobación de la clasificación en el municipio 1	19/12/1974
Fecha de aprobación de la clasificación en el municipio 2	-
Fecha de publicación en BOE de la aprobación de la clasificación en el municipio 1	17/01/1975
Fecha de publicación en BOE de la aprobación de la clasificación en el municipio 2	-
Fecha de publicación en BOP de la aprobación de la clasificación en el municipio 1	22/01/1975
Fecha de publicación en BOP de la aprobación de la clasificación en el municipio 2	-
Fecha de publicación en DOGV de la aprobación de la clasificación en el municipio 1	-
Fecha de publicación en DOGV de la aprobación de la clasificación en el municipio 2	-
Municipio 1	Dénia
Deslinde	No
Mojón	No
Anchura legal (m) en el municipio 1	8.00
Anchura legal (m) en el municipio 2	0.00
Anchura necesaria (m)	8.00
Nombre	Colada del Camino Viejo de Gandía
Longitud clasificada (m) en el municipio 1	12800
Longitud clasificada (m) en el municipio 2	0
Superficie clasificada (ha) en el municipio 1	0
Superficie clasificada (ha) en el municipio 2	0
Tipo	CL

Tabla 6. Características de la Colada del Camino Viejo de Gandía.

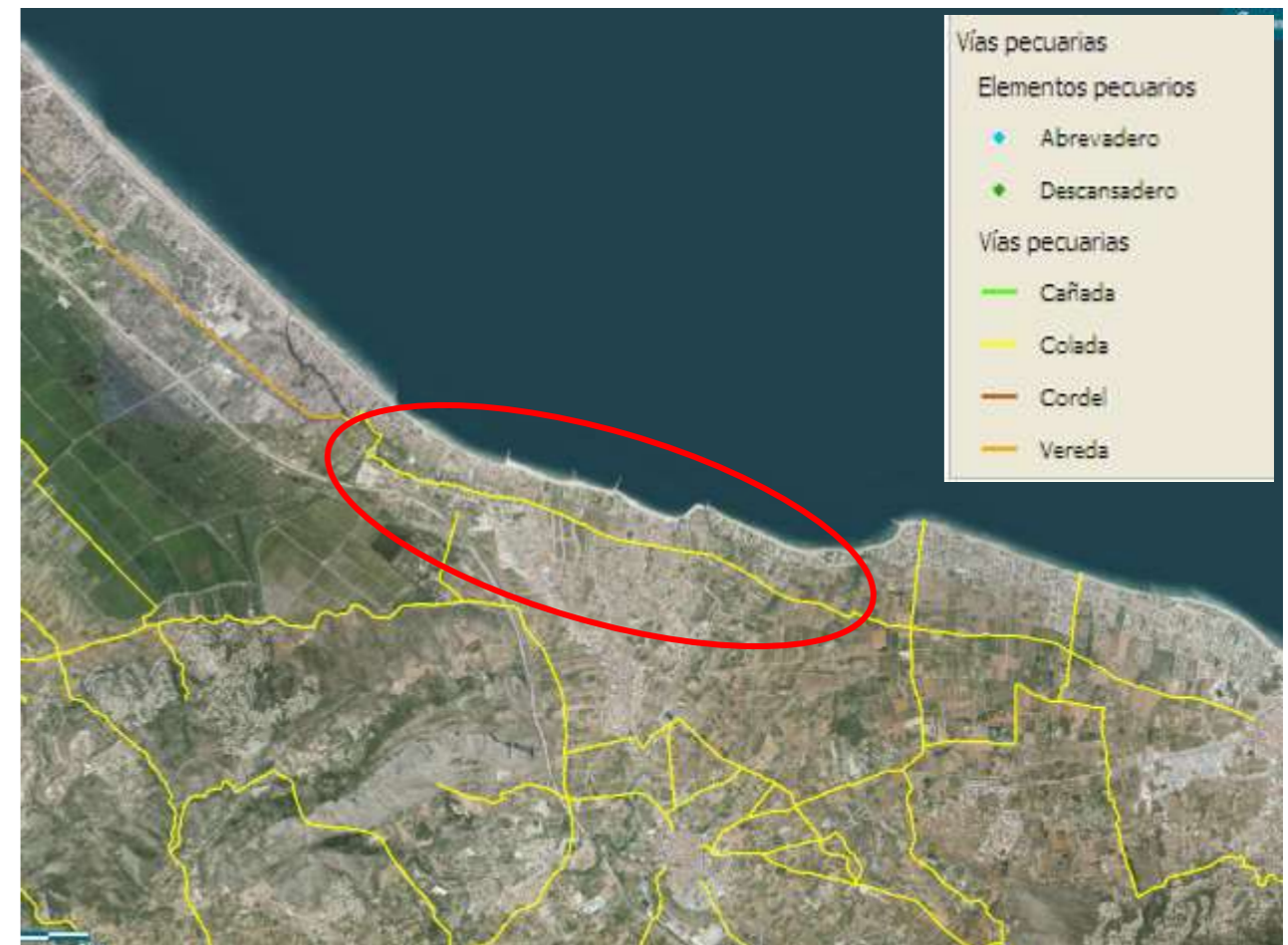


Figura 3. Situación de la Colada del Camino Viejo de Gandía.

También tendremos en cuenta la **Vereda del Camino viejo de Gandía a Alicante o del litoral** (BOE 14/11/1945), que, aunque pertenezca al municipio de Oliva (Provincia de Valencia), recorre también paralelamente a la línea de playa de la unidad de actuación 1 a una distancia media de 800m, con un ancho legal de 20m.

Camp	Valor
Código INE del municipio 1	461810
Código INE del municipio 2	000000
Núm. de vía en el municipio 1	001
Núm. de vía en el municipio 2	000
Fecha de aprobación de la clasificación en el municipio 1	14/11/1945
Fecha de aprobación de la clasificación en el municipio 2	-
Fecha de publicación en BOE de la aprobación de la clasificación en el municipio 1	-
Fecha de publicación en BOE de la aprobación de la clasificación en el municipio 2	-
Fecha de publicación en BOP de la aprobación de la clasificación en el municipio 1	-
Fecha de publicación en BOP de la aprobación de la clasificación en el municipio 2	-
Fecha de publicación en DOGV de la aprobación de la clasificación en el municipio 1	-
Fecha de publicación en DOGV de la aprobación de la clasificación en el municipio 2	-
Municipio 1	Oliva
Deslinde	No
Mojón	No
Anchura legal (m) en el municipio 1	20.00
Anchura legal (m) en el municipio 2	0.00
Anchura necesaria (m)	8.00
Nombre	Vereda del Camino viejo de Gandía a Alicante o del Litoral
Longitud clasificada (m) en el municipio 1	12500
Longitud clasificada (m) en el municipio 2	0
Superficie clasificada (ha) en el municipio 1	0
Superficie clasificada (ha) en el municipio 2	0
Tipo	VE

Tabla 7. Características de la Vereda del Camino viejo de Gandía a Alicante o del Litoral.

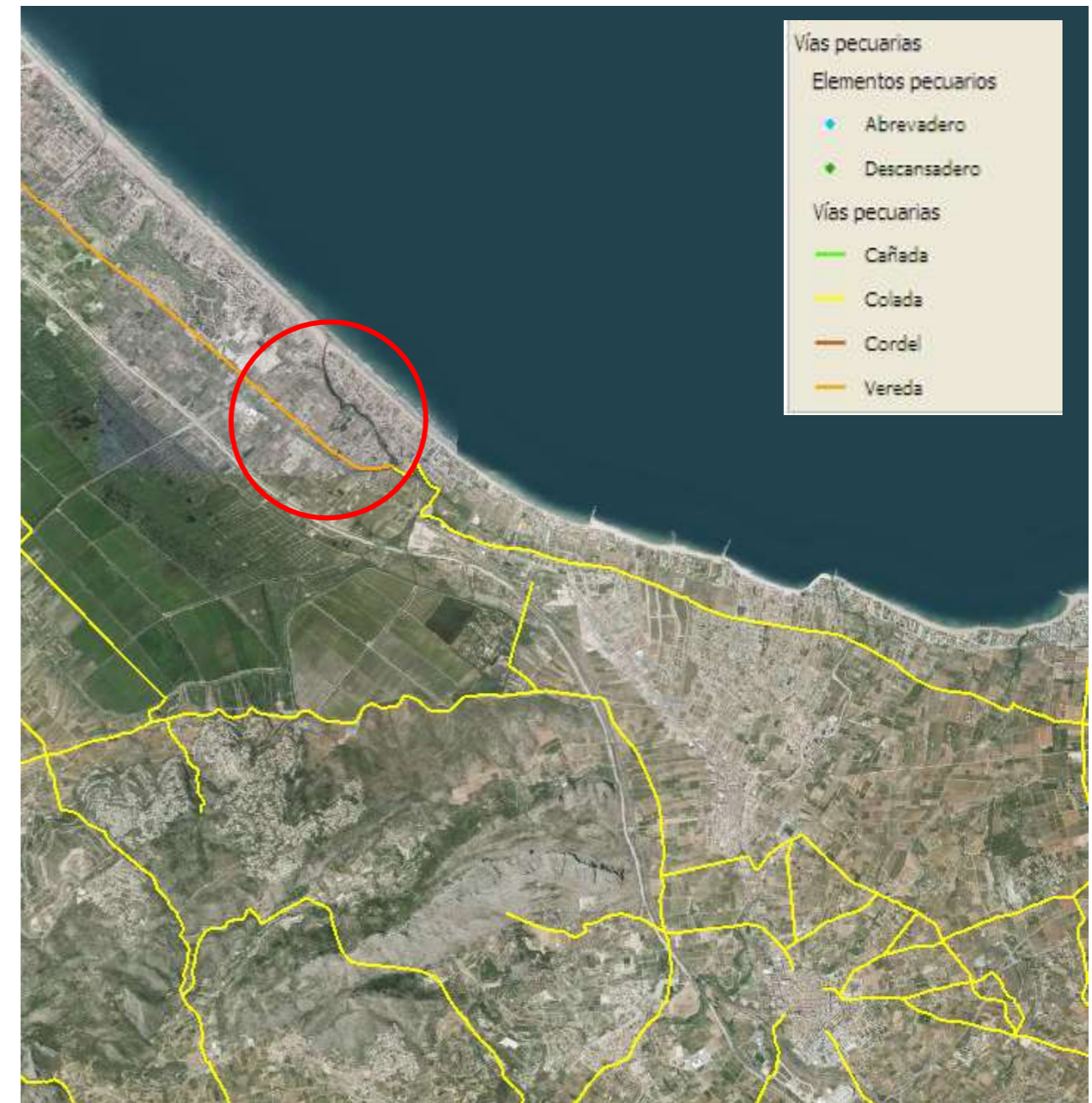


Figura 4. Situación de la Vereda del Camino viejo de Gandía a Alicante o del Litoral.

Por último, citaremos también, por su proximidad (750m de la línea de playa) la **Colada del Azagador Real** (BOE 20/05/1974), que recorre perpendicularmente a la línea de playa de la unidad de actuación 1 con un largo de 1250 y con un ancho legal de 5m.

Camp	Valor
Código INE del municipio 1	031382
Código INE del municipio 2	000000
Núm. de vía en el municipio 1	002
Núm. de vía en el municipio 2	000
Fecha de aprobación de la clasificación en el municipio 1	20/05/1974
Fecha de aprobación de la clasificación en el municipio 2	-
Fecha de publicación en BOE de la aprobación de la clasificación en el municipio 1	13/07/1974
Fecha de publicación en BOE de la aprobación de la clasificación en el municipio 2	-
Fecha de publicación en BOP de la aprobación de la clasificación en el municipio 1	13/07/1974
Fecha de publicación en BOP de la aprobación de la clasificación en el municipio 2	-
Fecha de publicación en DOGV de la aprobación de la clasificación en el municipio 1	-
Fecha de publicación en DOGV de la aprobación de la clasificación en el municipio 2	-
Municipio 1	Verger
Deslinde	No
Mojón	No
Anchura legal (m) en el municipio 1	5.00
Anchura legal (m) en el municipio 2	0.00
Anchura necesaria (m)	5.00
Nombre	Colada del Azagador Real
Longitud clasificada (m) en el municipio 1	1250
Longitud clasificada (m) en el municipio 2	0
Superficie clasificada (ha) en el municipio 1	0
Superficie clasificada (ha) en el municipio 2	0
Tipo	CL

Tabla 8. Características de la Colada del Azagador Real.

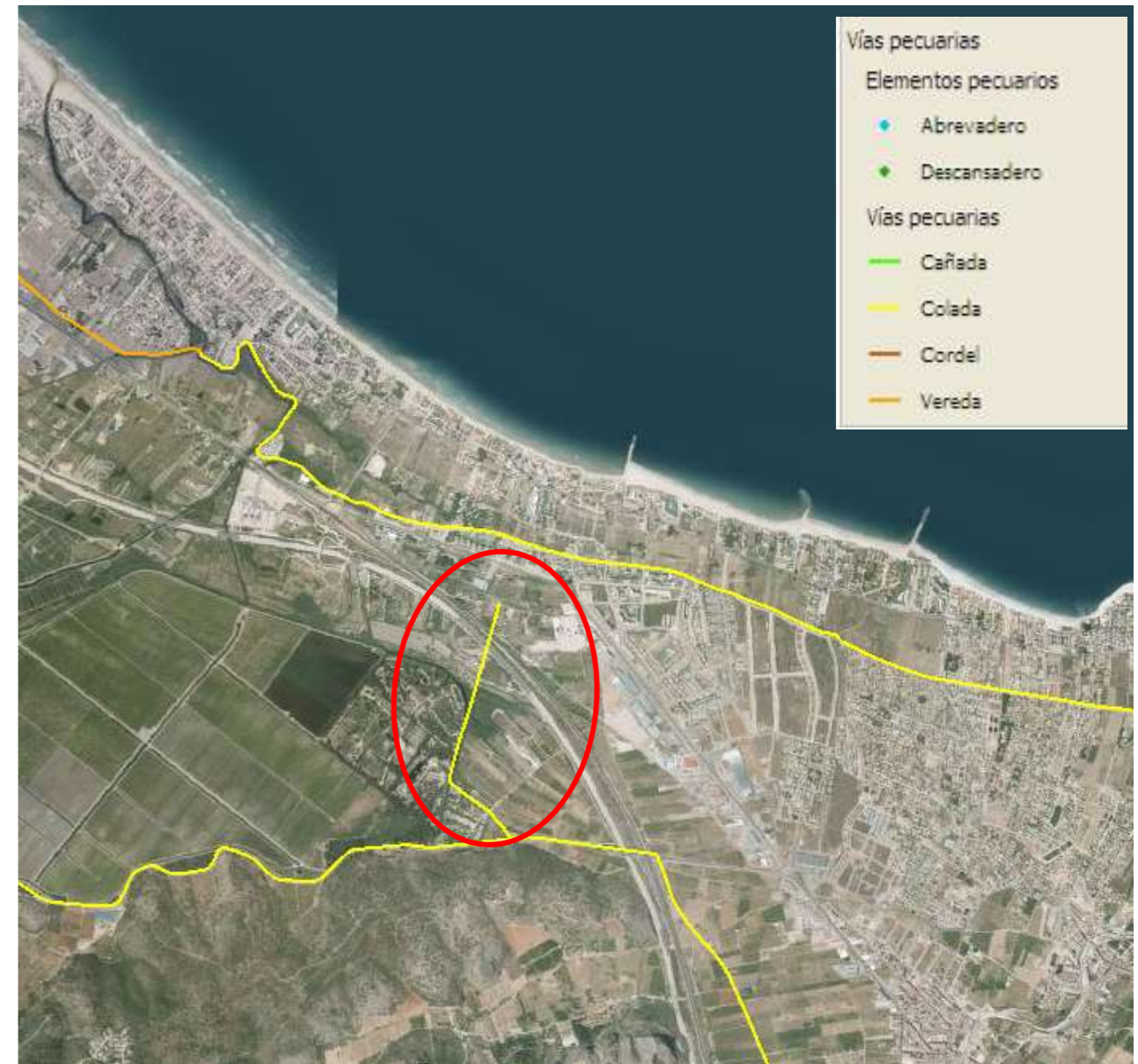


Figura 5. Situación de la Colada del Azagador Real.

2.4.5.- Pesquerías

La caracterización de los recursos pesqueros del área de actuación se efectúa con base en el análisis de las pesquerías valencianas llevado a cabo como parte del estudio de EVOLEVANTE, junto con los datos recopilados de

la base de datos de la *Conselleria de Presidència i Agricultura, Pesca, Alimentació i Aigua*, de la *Generalitat Valenciana*.

El Puerto de Denia, con 332 amarres para embarcaciones pesqueras, alberga en sus dependencias la lonja y la cofradía de pescadores de la costa en estudio, con flota propia.



Figura 6. Lonja de pescado de Denia.

Las principales modalidades pesqueras en la zona, según datos del censo de la flota pesquera operativa de 2009 (Tabla 9), son la pesca de arrastre y las artes menores, y las minoritarias, los palangres de superficie y fondo, y el cerco.

Localidad	Arrastre	Artes menores	Cerco	Palangre de fondo	Palangre de superficie	Total
Denia	20	15	1	-	2	37
Total C.V.	269	368	38	10	12	697

Tabla 9. Flota pesquera.

La Figura 7 muestra las diferentes modalidades de pesca en relación a su distancia a la costa y profundidad, asociadas a la distribución de los hábitats de las especies objetivo de captura.

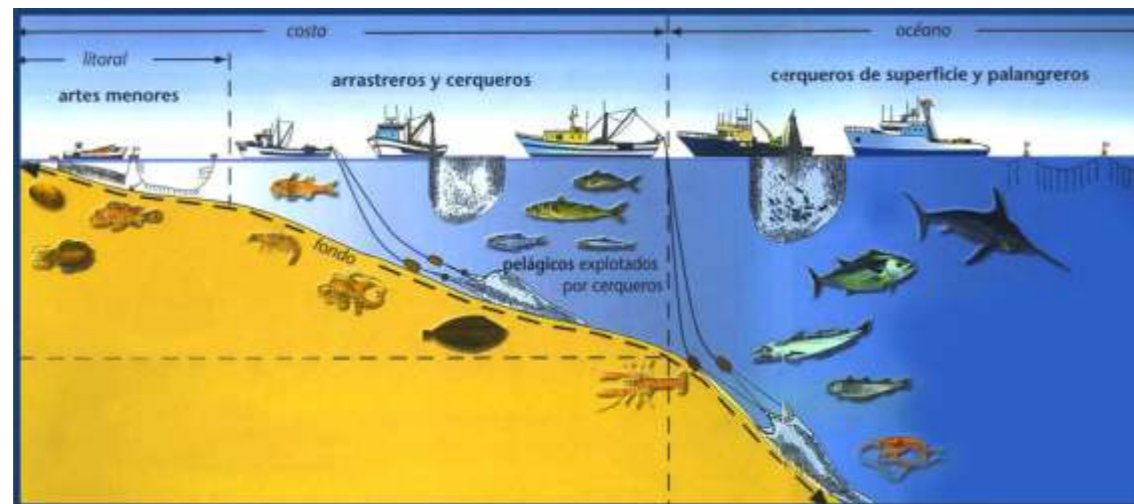


Figura 7. Distribución de las modalidades de pesca en función de la cercanía a la costa y la profundidad. Fuente: Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Alicante.

Dentro de la modalidad de artes menores para el Puerto de Gandía, la especialización de las embarcaciones recae, a partes iguales, en las dedicadas al marisqueo mediante rastro o cadufos (pesca de pulpo), y las que faenan con redes, trasmallo o soltas, con una sólo embarcación palangrera.

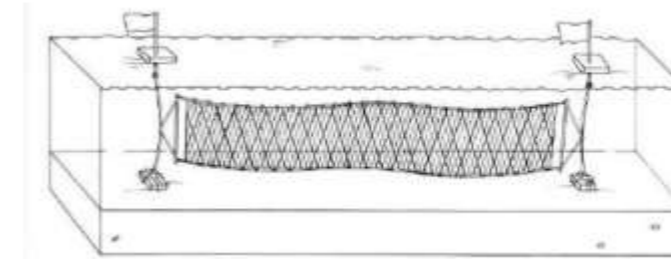


Figura 8. Red fija de fondo tipo trasmallo.

La producción pesquera en la lonja de Denia fue de 768 t en 2009, y de 701 t en 2010. Las gráficas de la Figura 9 recogen las capturas por especie del año 2006 expresadas en biomasa y valor económico, destacando en cantidad el pulpo y la merluza (*llus*), y en términos económicos la gamba.

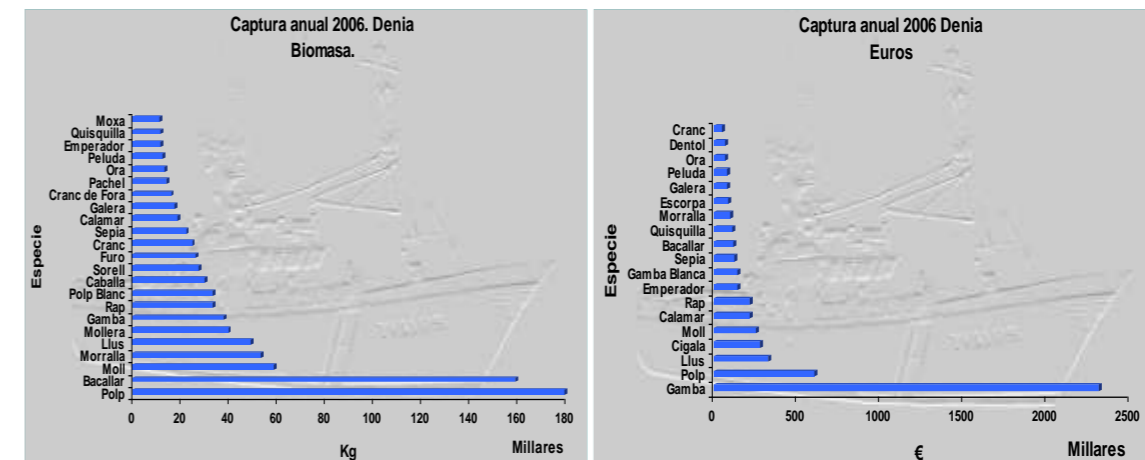


Figura 9. Capturas de la lonja de Denia expresadas en biomasa (izq.) y valor económico (dcha.). Año 2006.

A continuación, se muestra una lista, en orden decreciente, de las especies más cotizadas en función de su precio medio para el periodo 2002 – 2006.

Nombre local	Nombre científico	Precio medio para el periodo analizado 2002 – 2006 (€/kg)
Gamba	<i>Aristeus antennatus</i>	51'44
Langosta	<i>Palinurus elephas</i>	47'17
Bogavant	<i>Homarus gammarus</i>	43'44
Sabata	<i>Scyllarides latus</i>	41'75
Llagostins	<i>Penaeus kerathurus</i>	40'43
Gamba Blanca	<i>Parapenaeus longirostris</i>	38'93
Cigala	<i>Nephrops norvegicus</i>	33'11
Mero	<i>Epinephelus marginatus</i>	26'39
Sepio	<i>Sepia orbignyana</i>	20'13
Escorpa	<i>Scorpaena scrofa</i>	19'76
Remol	<i>Scophthalmus rhombus</i>	19'04
Lenguado	<i>Solea solea</i>	18'47
Quisquilla	<i>Plesionika spp</i>	17'87
Dentol	<i>Dentex dentex</i>	16'94
Gall	<i>Zeus faber</i>	15'45
Cherna	<i>Polyprion americanus</i>	14'97
Llobarro	<i>Dicentrarchus labrax</i>	14'45
Chorizo	<i>Plesiopenaeus edwardsianus</i>	14'23
Caragol	<i>Bolinus brandaris</i>	13'58
Calamar	<i>Loligo vulgaris</i>	12'57
Ora	<i>Sparus aurata</i>	11'44
Emperador	<i>Xiphias gladius</i>	10'90

Tabla 10. Especies más cotizadas en la lonja de Denia en el periodo 2002-2006.

La zonificación de la pesca en el área litoral de estudio, entre el Puerto de Dénia y el Río Girona, se plasma en las figuras expuestas a continuación:

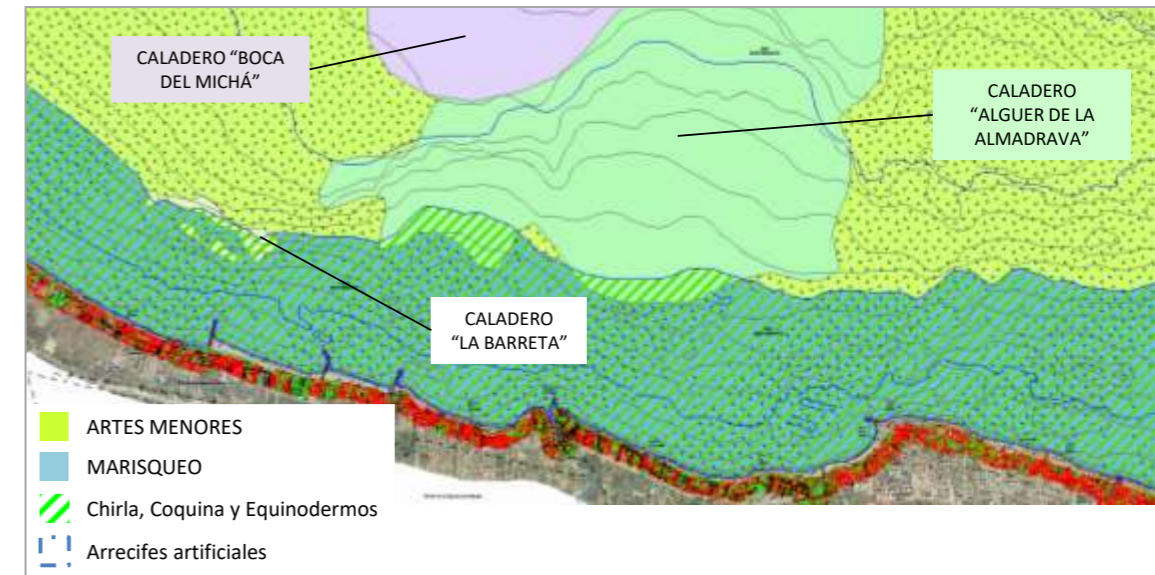


Figura 10. Distribución de los recursos pesqueros desde la playa de Les Deveses hasta la Punta dels Molins.

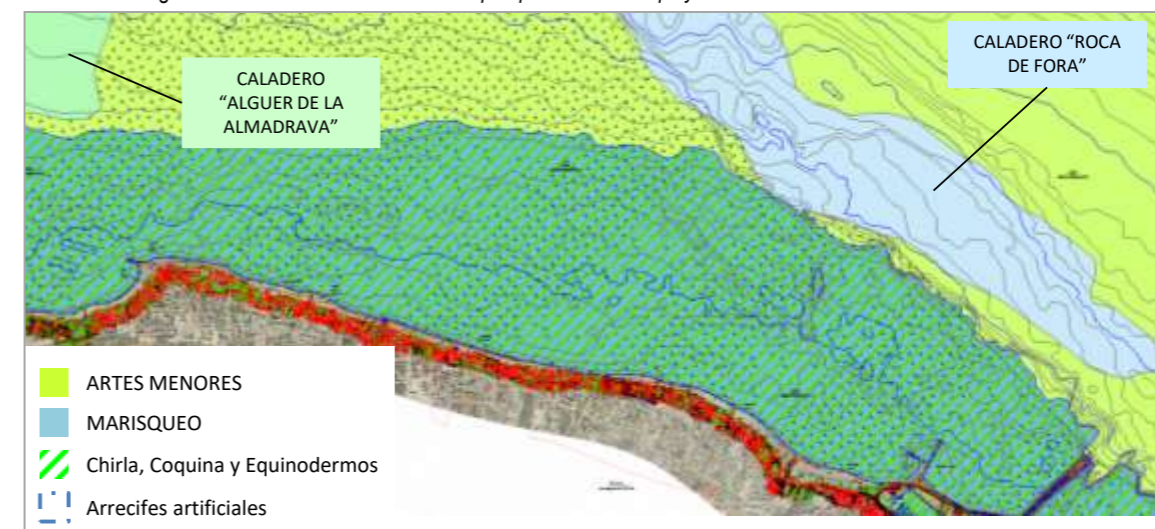


Figura 11. Distribución de los recursos pesqueros desde la Punta dels Molins al Puerto de Denia.

Dominando, para la franja costera objeto de proyecto, la modalidad pesquera de marisqueo, y de entre las especies objetivo, la chirla (*Chamelea gallina*) y la coquina o tellina (*Donax trunculus*), características de la Comunidad de Arenas Finas de Altos Niveles, y los equinodermos.



Figura 12. *Chamelea gallina* (izq.) y *Donax trunculus* (dcha.).

3. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

En este apartado se definen las acciones que pueden provocar efectos medioambientales sobre los factores que caracterizan el entorno considerado. Son acciones que pueden incidir en el medio físico, en el medio biológico, en el paisaje y en el medio humano.

Se consideran dos fases claves en el desarrollo de la actuación que nos ocupa:

- Fase de construcción.
- Fase de funcionamiento y existencia.

El procedimiento a seguir en cada una de las fases de estudio es el siguiente:

- 1) Identificar y seleccionar las actividades generadoras de impacto.
- 2) Identificar y seleccionar los elementos que pueden verse afectados antes y después de la actuación.
- 3) Valorar los factores afectados por cada una de las acciones.

3.1. ACTIVIDADES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTO AMBIENTAL

3.1.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

A continuación, pasan a detallarse las distintas actividades que puedan ocasionar impactos durante las obras, así como los elementos que puedan afectar de algún modo al entorno de las obras:

ACTIVIDADES GENERADORAS DE IMPACTO

- Explanaciones: relleno y extendido. Puede provocar la emisión de polvo a la atmósfera y aumento de partículas en las aguas provocando un aumento temporal de la turbidez, así como perturbaciones a algunos elementos de la fauna acuática como los organismos filtradores que podrían ver alteradas sus funciones durante estos momentos de mayor turbidez. La realización de las obras favorecerá la generación de empleo y la utilización de recursos materiales.
- Derribos y demoliciones: causarán una alteración del nivel sonoro junto con la emisión de partículas a la atmósfera. Molestias sobre la fauna que pueden provocar stress a los organismos bentónicos, que viven fijos al sustrato y una variación temporal de la calidad visual.

- Acondicionamiento del vertedero: el traslado de materiales de derribo a vertedero supondrá un impacto negativo sobre el suelo del mismo.
- Vertido accidental: El vertido accidental de sustancias contaminantes como hidrocarburos o sustancias de engrase de maquinaria puede provocar la contaminación de sedimentos, y la contaminación y disminución temporal de la calidad de las aguas en la zona de obras con la consiguiente repercusión sobre la cadena trófica y las especies.
- Acondicionamiento del resto de la obra: al igual que las anteriores acciones de la obra, éstas aumentarán las emisiones a la atmósfera y la turbidez de las aguas. Pero supondrá una mejora en lo referente a obras estructurales y de camuflaje de muros, así como en el aprovechamiento de recursos materiales y humanos.
- Almacenamiento de materiales: el almacenamiento de materiales de obra y para rellenos provocará un impacto temporal negativo sobre el paisaje de la zona y en condiciones climatológicas especiales podría producir lluvias de arena en la zona urbana.
- Tráfico terrestre: además del impacto sobre la atmósfera provocará molestias a la población residente en las zonas próximas a las obras durante las mismas y esto ocasionará un cambio en el uso de la costa en la zona mientras dure el tráfico de maquinaria ya que algunos de los usos y servicios actuales quedarán anulados o modificados.
- Explotación de canteras: la necesidad de materiales para la construcción favorecerá la explotación y aprovechamiento de recursos.

ELEMENTOS

- Señalización de obra: la utilización de este tipo de elementos en la zona de obras reducirá el riesgo de accidentes y proporcionará una seguridad disminuyendo el grado de peligrosidad de la playa por lo que supondrá un impacto positivo durante las obras.
- Maquinaria /Accesorios: la presencia de maquinaria y demás elementos necesarios para la obra supondrán un deterioro temporal de la calidad visual de la zona. Mientras se estén realizando las obras se verá alterado el uso habitual de la costa en la zona.
- Instalaciones provisionales: al igual que los elementos anteriores las instalaciones provisionales

para el personal de las obras producirán un efecto pantalla visual y pérdida de calidad del paisaje. Al mismo tiempo generarán un efecto positivo para el personal de la obra puesto que ofrecerá unas mejores condiciones de higiene y bienestar.

3.1.2. FASE DE FUNCIONAMIENTO

Del mismo modo que en la fase de ejecución de las obras, a continuación, pasan a detallarse las distintas actividades que puedan ocasionar impactos tras la ejecución de las obras, así como los elementos que puedan afectar de algún modo al nuevo entorno generado:

ACTIVIDADES GENERADORAS DE IMPACTO

- Tráfico peatonal: la afluencia de viandantes al nuevo entorno mejorado supondrá un incremento en la demanda de servicios en la zona para cubrir sus necesidades lo que supondrá el desplazamiento de diversas actividades comerciales relacionadas fundamentalmente con el sector servicios. Con los nuevos acondicionamientos y zonas para paseo se recuperará uno de los usos tradicionales del suelo.
- Labores de mantenimiento: estas labores de mantenimiento basadas en la limpieza, reparación de desperfectos que puedan aparecer con el uso, etc., de las nuevas instalaciones ayudarán al correcto funcionamiento y a su conservación, aunque supondrá un aumento en los costes de mantenimiento.
- Actividad turística: la actividad turística estival se incrementará con la nueva construcción. Este aumento de la actividad turística de la zona podrá repercutir en una revalorización de los terrenos y construcciones próximas fomentando un posible aumento de los precios.
- Urbanización del entorno: a pesar de que el entorno se encuentra actualmente densamente urbanizado, puede considerarse que este fenómeno aumentará como consecuencia de la revalorización de los terrenos, el encarecimiento de los precios y la especulación. Esta urbanización creará servicios que a su vez aumentarán la demanda de otros creando nuevos empleos y fomentando la utilización de recursos materiales de la zona cercana y de otras zonas. El entorno cambiará y con él la calidad del paisaje aumentará.
- Ocio: el fomento de actividades lúdicas en el entorno creado favorecerá la revalorización de la calidad recreativa de la costa y permitirá a un mayor número de personas la práctica de diferentes

actividades recreativas que suponen un enriquecimiento cultural.

ELEMENTOS

- Señalización: la correcta señalización de los accesos al nuevo paseo contribuirá a la mejora de las dotaciones y servicios y repercutirá positivamente en los usuarios de las mismas.

3.2. FACTORES AFECTADOS DURANTE LA EJECUCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Se definen una serie de factores que caracterizan el entorno y que pueden verse afectados por las diferentes acciones de la actuación.

A continuación, se indica de forma resumida los diferentes factores considerados y los impactos que pueden producirse sobre cada uno de estos factores:

FACTORES DEL MEDIO FÍSICO

- Impacto sobre el suelo en vertederos:
 - Contaminación del suelo.
 - Ocupación del suelo.
- Impacto sobre la atmósfera:
 - Disminución de la calidad atmosférica.
 - Alteración de confort sonoro.
 - Lluvias de arena en zonas urbanas.
- Impacto sobre la morfología de la costa:
 - Cambios en la topografía y rugosidad de los fondos.
 - Variación de la anchura de la playa.
- Impacto sobre los sedimentos:
 - Contaminación de los sedimentos.
 - Alteración de la capa aerobia de los fondos sedimentarios.

- Impacto sobre la calidad de las aguas:
 - Incremento de la turbidez de las aguas.
 - Contaminación por hidrocarburos.

FACTORES DEL MEDIO BIOLÓGICO.

- Impactos sobre el medio biológico:
 - Contaminación de la cadena trófica.
 - Creación de nuevos hábitats.
 - Alteración de la producción biológica.
 - Desplazamiento de especies.
 - Perturbación de la fauna.
 - Perturbación de la flora.
 - Stress de las comunidades biológicas sublitorales.
 - Mejora del entorno costero.

PAISAJE

- Impacto sobre el paisaje:
 - Variación de la calidad visual.
 - Efecto pantalla visual.

FACTORES DEL MEDIO HUMANO.

- Impactos sobre el medio socioeconómico:
 - Incremento de los costos de mantenimiento.
 - Variación del grado de peligrosidad de la playa.
 - Revalorización del terreno y especulación urbanística.
 - Encarecimiento de los precios.
 - Incremento de la demanda de servicios.
 - Recuperación de recursos turísticos.
 - Revalorización de la calidad recreativa de la costa.
- Aprovechamiento de recursos:
 - Creación de empleo.
 - Materiales de construcción.

3.3. REPERCUSIONES Y GRADO DE ACEPTACIÓN

El grado de aceptación social respecto del proyecto de construcción es de esperar sea favorable, ya que supone una mejora en la calidad del entorno, lo que contribuye a elevar el nivel de bienestar de la población.

Económicamente debieran considerarse dos aspectos:

- El relacionado con repercusiones directas. Por un lado, el costo de ejecución de la obra, que si bien es algo que no repercute directamente en la población su consideración no debe obviarse y paralelamente, la ejecución del proyecto que conllevará un incremento en el empleo local para la ejecución material de las obras.
- El relacionado con repercusiones indirectas, debido a que existen una serie de movimientos económicos que se desarrollarán fundamentalmente durante la fase de funcionamiento del nuevo paseo, y que serán debidas a las actividades relacionadas y generadas entorno a las nuevas necesidades generadas por los usuarios.

4. MEDIDAS CORRECTORAS

Se consideran medidas correctoras, o medidas de atenuación, a una serie de acciones concebidas para corregir aquellos impactos o efectos ambientales negativos producto de la implementación de diversos proyectos o práctica de actividades. Por ello, se proponen a continuación una serie de medidas correctoras que contribuirán a minimizar los impactos negativos tanto en la fase de construcción como durante la fase de funcionamiento.

No obstante, será importante señalar la necesidad de dotar a los procesos de ejecución y explotación del proyecto de ciertas medidas que garanticen un seguimiento, control y vigilancia, con objeto de hacer realmente efectivas dichas medidas correctoras de impacto. Para ello se definirá en el apartado siguiente un programa de vigilancia ambiental para garantizar el cumplimiento de las medidas correctoras especificadas.

Las medidas propuestas se distinguen según el medio considerado como susceptible de ser afectado. Las medidas propuestas son las siguientes:

MEDIO FÍSICO

- **Atmósfera:**

Las medidas a tomar para minimizar los impactos sobre el medio atmosférico son las siguientes:

- Utilización de métodos antipolvo y el recubrimiento o humedecimiento de los depósitos de materiales al aire libre que evitarán la formación de lluvias de arena o de polvo en suspensión en la zona urbana.
- La maquinaria de obra empleará filtros insonorizadores; neumáticos que puedan admitir cierta insonorización; uso de compresores hidráulicos.
- Para reducir el impacto sobre el confort sonoro se aconseja realizar las obras en temporada baja para evitar la presencia masiva de turistas. De igual manera se elegirá para los trabajos de mayor sonoridad, las franjas horarias en que se suponga menor afección a la población.

- **Sedimentos:**

Evitar el vertido de sustancias contaminantes (lubricantes, sustancias de engrase) procedentes de la

maquinaria con la puesta a punto de las herramientas y el uso racional de estas sustancias.

- **Calidad de las aguas:**

Respecto a los impactos sobre la calidad de las aguas las medidas van encaminadas a minimizar el impacto de los vertidos de hidrocarburos de la maquinaria y de los materiales de relleno para la playa. Las medidas a tomar son las siguientes:

- En verano con una fuerte estratificación de la columna de agua es el momento más desfavorable para la realización de los vertidos por lo que es recomendable procurar establecer un calendario de operaciones que limite los trabajos a los momentos más oportunos.
- Evitar en lo posible los vertidos de productos residuales de obra o explotación al medio hídrico. Evacuación de los residuos domésticos que se produzcan en la zona directamente a través del método habitual de recogida en el municipio.
- Procurar utilizar para rellenos un material de una granulometría suficiente que evite que se liberen a las aguas materiales finos que puedan enturbiarla.

MEDIO BIOLÓGICO

La vegetación y fauna terrestres no serán afectados directamente por las obras, no obstante, es necesario tomar medidas que contribuyan a reducir las posibilidades de ocasionar molestias a algunas especies de aves durante el período de cría, principalmente, planificando adecuadamente las fechas de realización de obras.

En cuanto a la flora y fauna acuáticas las medidas que se tomen sobre la calidad de las aguas también son aplicables sobre la flora y fauna acuáticas, puesto que estas medidas que previenen la contaminación del medio hídrico repercuten positivamente sobre la biocenosis.

Aunque en la zona de estudio no se encuentra presente vegetación acuática relevante, se considera oportuno proponer como medida correctora sobre la vegetación acuática la prohibición de ocupar suelo que no sea el estrictamente necesario, no desviándose del trazado proyectado, ni depositando materiales en el fondo irracionalmente.

PAISAJE

El paisaje se verá afectado principalmente durante la realización de las obras, debido a la presencia de maquinaria, ya que se ve alterado el uso de la zona. Será inevitable, pero puede reducirse el efecto pantalla visual, de modo que deben evitarse acopios o localización de maquinaria fuera de las zonas establecidas en proyecto.

En aquellas zonas donde se produzca una compactación de los suelos con motivos de los movimientos de maquinaria se deben limpiar la zona con posterioridad a las obras.

Se deberá evitar en lo posible los vertidos y en caso de que se produzcan accidentalmente se deberá tratar de reponer el estado del lugar conforme al original.

MEDIO HUMANO

En lo referente al medio humano se deben tener en cuenta ciertas recomendaciones durante la fase de obras. Las medidas a aplicar sobre el medio humano son las siguientes:

- Potenciar el empleo de mano de obra de la zona: la decisión de contratar la mayor mano de obra local posible contribuye a mitigar temporalmente el paro de la zona además de incidir positivamente en el estado de la opinión pública en relación al proyecto.
- Época idónea de realización de las obras: con el fin de reducir las afecciones a la población durante la fase de obras se recomienda que éstas se realicen durante las estaciones de otoño e invierno cuando la presencia de turistas es menor.
- La correcta señalización y delimitación de la zona de obras tanto en tierra como en mar evitará la ocurrencia de accidentes y reducirá la peligrosidad de los bañistas en las playas cercanas a las obras.
- Atenuación de las interferencias en la vida de la población: la emisión de partículas de arena y polvo procedentes de la fase de obra podrán evitarse mediante el riego periódico de los acopios de materiales y accesos cercanos a la obra. Uso de rutas adecuadas para el tráfico pesado durante la fase de obras para el transporte de materiales.

No se considera necesario el empleo de cortinas "antiturbidez" durante la ejecución de las obras; dicha afirmación se sustenta en:

- El material de escollera para la construcción de los espigones procederá de cantera, su vertido se realizará vía terrestre y se ha establecido en el presente proyecto el lavado del mismo antes de su transporte a obra para la eliminación de finos.
- El uso recomendado para las cortinas antiturbidez, según figura en los catálogos de las principales empresas fabricantes, en general se centra en aguas protegidas, caracterizadas por olas pequeñas de hasta 1 metro de altura y corrientes inferiores a un nudo, condiciones habituales en recintos portuarios, espacios para los que las cortinas antiturbidez fueron concebidas.
- La eficacia de cualquier cortina antiturbidez, entendida como el grado de reducción de partículas en suspensión al otro lado de la cortina, descarta su uso en mar abierto, en presencia de corrientes superiores a 1 nudo, en áreas frecuentemente expuestas a fuertes vientos o grandes olas o zonas de rompiente del oleaje, y cualesquiera otras situaciones en las que se genere necesariamente y de forma frecuente una agitación en la cortina antiturbidez, que pueda impedir el desarrollo de la función para la que ha sido concebida.
- De la experiencia obtenida en la instalación de cortinas antiturbidez podemos afirmar que estas no son aptas para su instalación en la zona de rompientes ya que las corrientes de rotura desplazan la pantalla con riesgo de destrucción. Hay que tener en cuenta de las pantallas se instalan ancladas al fondo marino mediante muertos de hormigón que deben ser fondeados. Los fabricantes de las barreras recomiendan que dichos muertos no sean de un peso elevado de forma que la fuerza del oleaje permita desplazarlos en situaciones de cierta agitación evitando así la rotura de la pantalla que se produciría por un anclaje al fondo excesivamente rígido. De esta forma hay que considerar los daños que, sobre los fondos marinos y en especial sobre las praderas de posidonia, pueden producirse por el fondeo de los muertos y su probable arrastre por las corrientes marinas.
- Hay que considerar también las consecuencias que sobre el medio ambiente puede conllevar la rotura de las cortinas. El flotador, está constituido por esferas de poliestireno expandido que se liberan y esparcen por el medio si se produce la rotura accidental de la cubierta plástica del flotador.
- Las operaciones de vertido de arena a la playa desde la draga, aunque puede ocasionar un aumento de la turbidez de manera temporal y muy localizada en la pluma de sedimentos, en general los valores obtenidos fase operacional no superarán los registrados fase preoperacional. Se puede afirmar que los dragados y vertidos asociados a la obra no van a producir un aumento general de la turbidez, van a mermar la calidad de las aguas.

5. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Los objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) son:

- Comprobar la correcta ejecución de las medidas preventivas previstas en el proyecto.
- Comprobar la eficacia de dichas medidas. Si esta eficacia es insuficiente, determinar las causas y desarrollar medidas complementarias.
- Detectar impactos no previstos en el proyecto.

Debido a que los impactos previstos tienen lugar únicamente en la fase de ejecución de las obras, será ésta en la que se desarrolle el PVA.

El responsable de la ejecución del programa de vigilancia ambiental por parte del Contratista remitirá quincenalmente los informes correspondientes a los controles realizados en la quincena inmediatamente anterior, a la Dirección de Obra.

El PVA se basará en el estudio de determinados indicadores, que permitirán cuantificar tanto la ejecución de las medidas correctoras como su eficacia. Los indicadores propuestos son los siguientes:

PROSPECCIÓN TERRESTRE Y SUBMARINA

Antes del inicio de las obras se realizará una prospección terrestre para la identificación, en su caso, de especies vulnerables, y una prospección submarina del ámbito de actuación, con el objeto de corroborar la no existencia de especies protegidas, tal y como se desprende del estudio y análisis de la cartografía bionómica.

Los trabajos de seguimiento de las comunidades terrestres consistirán en realizar un muestreo inicial previo al inicio de las obras y un seguimiento con periodicidad trimestral durante la ejecución de las obras. Los trabajos de seguimiento de las comunidades marinas consistirán en realizar un muestreo inicial previo al inicio de las obras.

CALIDAD DE LAS AGUAS

Se determinará, antes del inicio de las obras, la calidad de las aguas mediante la determinación de los sólidos en suspensión y el oxígeno disuelto.

CONTROL DE LA TURBIDEZ DEL AGUA

Se realizarán determinaciones quincenales en cinco puntos de control previamente establecidos a lo largo de la zona de costa objeto de la actuación, de la turbidez del agua mediante el disco de Secchi.

PRESENCIA DE POLVO

Se realizará una inspección visual de los niveles de polvo en distintos puntos de la obra, especialmente en:

- Las zonas de acopio y los puntos donde se estén realizando demoliciones y movimientos de tierra.
- La zona urbana de Dénia, por dónde se transportarán escolleras.
- La frecuencia del control será diaria durante el periodo seco.

En caso de que se detecten niveles elevados de polvo, se intensificará el regado de las zonas polvorientas y se aplicarán las medidas correctoras previstas.

REGLAJE DE LOS MOTORES

Se realizará un control mensual del reglaje de los motores y de los elementos silenciadores de la maquinaria. Se facilitará al Director de Obra un informe con los resultados de dicho control.

GESTIÓN DE ACEITES USADOS

Se realizará una comprobación mensual de la documentación generada en la gestión de estos residuos.

GESTIÓN DE ESCOLLERAS

Se comprobará de forma mensual que la gestión de escolleras, y sus residuos asociados haya sido adecuada de acuerdo con lo especificado en el presente Estudio.

Se comprobará de forma específica, solicitando la documentación oportuna al Contratista, la composición físico-química del material, así como la realización de los dos lavados para la

eliminación de finos.

PRESENCIA DE RESIDUOS NO GESTIONADOS ADECUADAMENTE

Se realizará una inspección quincenal de la obra para comprobar la inexistencia de vertidos incontrolados de residuos tales como lechadas de cemento, aceites o carburantes. En el caso de detectarse, serán retirados y gestionados de acuerdo con la normativa vigente, incluyendo los suelos contaminados.

CONTROL DE LA EMISIÓN DE RUIDO SUBMARINO

Se realizará un seguimiento mensual, durante los trabajos que pueden generar ruido submarino, de las emisiones de ruido submarino. Para ello se instalarán transductores de más alto rango 2Hz a 80KHz. Se realizarán informes de seguimiento mensuales.

Para ello, se procederá a la instalación de hidrófonos para el control de ruido submarino (transductor capaz de transformar energía acústica subacuática en energía eléctrica), de más alto rango 2 Hz a 80 KHZ.

Se realizará un control mensual de la emisión de ruido submarino, durante la construcción, incluyendo la elaboración de informe resumen de los datos medidos:

- fecha de inicio y finalización de los trabajos,
- coordenadas geográficas,
- nivel de fuente de ruido impulsivo,
- dominio de espectro de frecuencias de emisión de ruido impulsivo,
- ciclo de trabajo,
- duración de la transmisión,
- directividad, y
- profundidad de la fuente de ruido, etc.

5.1. OBJETO DEL PROGRAMA

El objeto del programa es establecer un sistema de coordinación y control entre los trabajos destinados a garantizar el cumplimiento de las medidas de protección y corrección ambiental contenidas en el presente proyecto.

El programa determinará la figura del responsable ambiental de las obras, sus funciones y el contenido y la frecuencia de los informes que el mismo deberá redactar, del resultado de los cuales surgirán las modificaciones o ampliaciones de las medidas correctoras y protectoras.

5.2. RESPONSABLE MEDIOAMBIENTAL

El contratista de las obras, antes del inicio de las mismas, nombrará un Responsable Ambiental que tenga la titulación necesaria y que ejercerá según las instrucciones recibidas, cuyas labores consistirán en comprobar con una periodicidad semanal, como mínimo, la correcta aplicación de las medidas contempladas en el presente proyecto, realizando los informes pertinentes sobre el trabajo realizado. Junto con esto deberá realizarse un control periódico trimestral durante el periodo de plazo de garantía de las obras. Se remitirán dichos informes al director de las obras.

5.3. FRECUENCIA Y CONTENIDO DE LOS INFORMES

Durante la fase de ejecución

Se realizarán los siguientes informes:

- Informe quincenal:

Se indicarán los impactos inventariados en el proyecto y los nuevos, así como las medidas aplicadas. Se recogerán las indicaciones dadas al contratista en el Libro de Obra Ambiental.

- Informe trimestral:

Se recopilará la información durante el período valorándose los impactos y la efectividad de las medidas adoptadas.

Específicamente se controlará el efecto de las emisiones de ruido y de contaminantes a la atmósfera, así como del resto de molestias asociadas que pudieran producirse y la efectividad de las medidas.

- Informe final de obras:

En los seis primeros meses tras la finalización de las obras se presentará un informe final.

Durante la fase de explotación

- Informe trimestral:

Se realizará durante el primer año hasta el fin del periodo de garantía. En él se estudiará la evolución de los impactos inventariados. Para ello se realizará una inspección visual del entorno de las obras.

Se incluirá documentación fotográfica sobre el estado general de la zona que comprende el ámbito de actuación.

5.4. CONTENIDO BÁSICO DE LOS INFORMES

Los distintos informes a realizar incluirán puntos específicos sobre temas que se detallan a continuación:

- Sonido: se controlará el horario de trabajo, evitando periodos nocturnos o periodos de mayor sensibilidad para la fauna. También se comprobará la efectividad de las medidas adoptadas en cuando a reducción en la emisión de ruido.
- Sistema atmosférico: se informará sobre la calidad del aire, mediante medición de niveles de inmisión de contaminantes a la atmósfera.
- Zonas afectadas por las obras: se entiende por tales las zonas destinadas a instalaciones auxiliares, accesos, etc. Se comprobará la limpieza general de las obras y de los vertidos. Se verificará la restauración de las zonas afectadas directa o indirectamente por las obras.
- Sistema territorial: se comprobará que la ejecución de las obras produce las mínimas incidencias posibles sobre el sistema territorial, procurando no alterar las actividades de las zonas próximas, así como la efectividad de las medidas adoptadas para evitar la generación de molestias a la población.
- Sistema marítimo: se comprobará que el medio marino no se vea afectado más allá de lo expuesto en el presente estudio, de modo que la ejecución de la obra se restrinja a la zona establecida de modo que no altere más poblaciones vegetales o animales de las previstas.
- Línea de costa: se hará un seguimiento del perfil de la costa, informando sobre las incidencias que pudieran surgir al respecto con objeto de modificar las medidas, si fuera preciso, teniendo siempre en cuenta los resultados del Estudio de Dinámica Litoral.

5.5. CONCLUSIONES

El objeto final del Programa de Vigilancia Ambiental será el análisis de los informes realizados, con objeto de poder adoptar las medidas apropiadas. En el caso de obtener un resultado desfavorable de éstos, durante la fase de ejecución de las obras, el Contratista asistido por el Responsable Ambiental, estará obligado introducir las medidas necesarias a fin de que se eliminen los impactos indeseados detectados.

6. PLANO BIONÓMICO MARINO

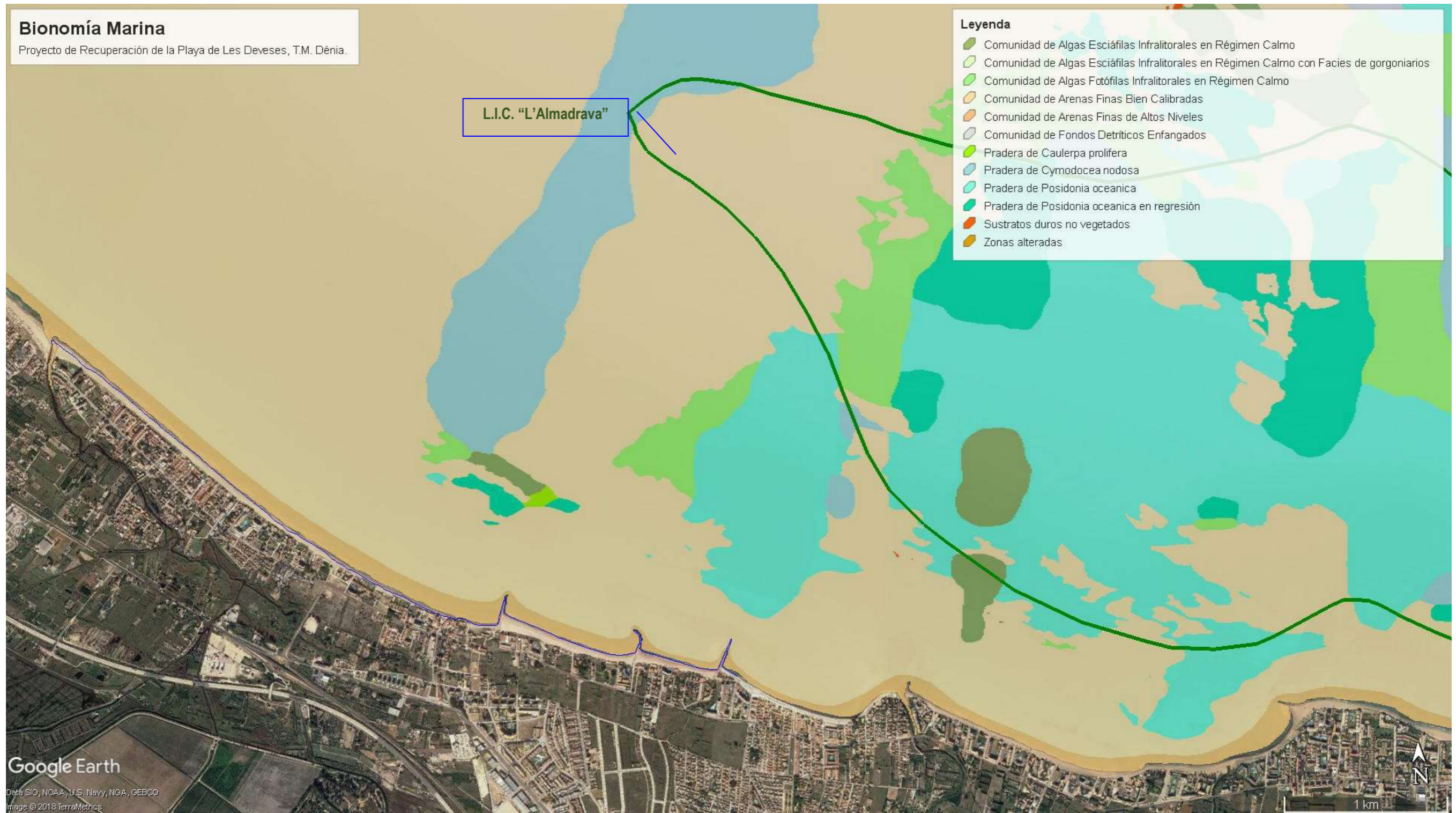
Se adjunta a continuación el plano de bionomía marina de la zona de actuación del presente proyecto. Dicha información se ha obtenido a través del “Plan de Ecocartografías del litoral español” que lleva a cabo la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar

Esta ecocartografía comprenden una serie de estudios de ingeniería marítima y ecología del medio marino, con sus resultados perfectamente estructurados en un Sistema de Información Geográfica (GIS) y bases de datos asociadas. Entre otras cosas incluye:

- Una batimetría de detalle realizada con sonda Multihaz de la plataforma costera sumergida, a escalas 1:1.000 y 1:5.000.
- **Información y cartografiado de las comunidades bentónicas y la biocenosis y se ha elaborado una base de datos de todas las especies, analizado diferentes parámetros, entre los cuales cabe citar la abundancia, la riqueza específica y la diversidad.**
- Elaboración de una serie de mapas temáticos indicando, entre otras variables, los usos y clasificación del suelo, geología, espacios naturales protegidos y recursos pesqueros. También se han elaborado una serie de fichas temáticas relativas a los puntos en los que se han tomado muestras y en las que se recoge toda la información obtenida.
- **Información detallada de la franja costera, en relación con sus condicionantes ambientales y patrimoniales más significativos, información estructurada en un Sistema de Información Geográfica (GIS) para poder realizar un estudio rápido y eficaz de la misma, además de facilitar la actualización y ampliación de la misma en función de las necesidades existentes en cada momento.**

La información indicada está accesible a través de la dirección:

<http://www.mapama.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/ecocartografias/ecocartografia-alicante.aspx>



7. CONCLUSIONES

Del análisis de la actuación cuya ejecución se plantea y de las consideraciones ambientales a tener en cuenta, se deduce que las actuaciones propuestas son efectivamente viables en términos medioambientales, siempre que se respeten, tanto el proyecto como las medidas correctoras de aplicación desarrolladas. De modo que es de esperar que las obras contenidas en el presente proyecto generen efectos cuya valoración global es beneficiosa sobre el medio en que se ubica la obra. Ello es debido a que se ha cuidado mucho durante el planeamiento de la actuación, la perspectiva medioambiental con objeto de que se vieran minimizados los efectos nocivos previsibles.

En el estudio realizado se incluyen una serie de medidas que se consideran deseables, con objeto de corregir los efectos negativos susceptibles de ello. Dichas medidas se han dividido en grupos, según el medio a que afecte dicha medida, siendo éstos una vez más, el medio físico, el biológico, el paisaje y el medio humano.

Se trata en general, de la adopción de medidas propias de una ejecución cuidadosa y bien planificada de modo que se puedan evitar ciertos impactos que pueden considerarse previsibles a priori.

De la misma manera en el presente anejo se ha detallado el Programa de Vigilancia Ambiental, para la fase de construcción, con objeto de comprobar la efectividad y adecuación de las medidas propuestas, en aras a vista su eficacia, mejorarlas o sustituirlas por otras si no cumplieran el objetivo previsto.

El presente Proyecto tiene por objeto el acondicionamiento del frente litoral del tramo de costa correspondiente a la Playa de Les Deveses en el T.M. de Dénia (Alicante), con la regeneración de la playa, restauración dunar y la mejora ambiental del tramo de costa considerado, de forma que se protege y estabiliza el borde costero existente.

El aumento de cota de inundación proporcionada por la regeneración de los cordones dunares degradados y la creación de nuevas dunas donde éstos han desaparecido, junto con los aumentos de la playa seca proyectados, mejora la defensa costera reduciendo el riesgo de inundación debido a la acción del mar, sumatorio del ascenso del nivel de mar debido al cambio climático y el oleaje extremal durante los temporales.

Por último, indicar que el presente Proyecto Constructivo incluye como documento independiente el Estudio de Impacto Ambiental con el contenido especificado en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Anejo nº 14. Cálculo de estructuras

ANEJO Nº 14: CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	DISEÑO DE LAS OBRAS MARÍTIMAS	2
2.1.	CRITERIOS DE PARTIDA	2
2.2.	DIMENSIONAMIENTO DEL MANTO DE PROTECCIÓN	4
2.2.1.	FORMULACIÓN DE HUDSON PARA DIQUES NO REBASABLES	4
2.2.2.	FORMULACIÓN DE VAN DER MEER PARA DIQUES NO REBASABLES	4
2.2.3.	FORMULACIÓN DE VIDAL PARA DIQUES REBASABLES	5
2.3.	RESULTADOS OBTENIDOS	6
3.	CONCLUSIÓN	10

ANEJO Nº 14: CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se presentan los cálculos justificativos realizados para las estructuras marítimas proyectadas como elementos de rigidización y protección de la regeneración proyectada de la playa.

2. DISEÑO DE LAS OBRAS MARÍTIMAS

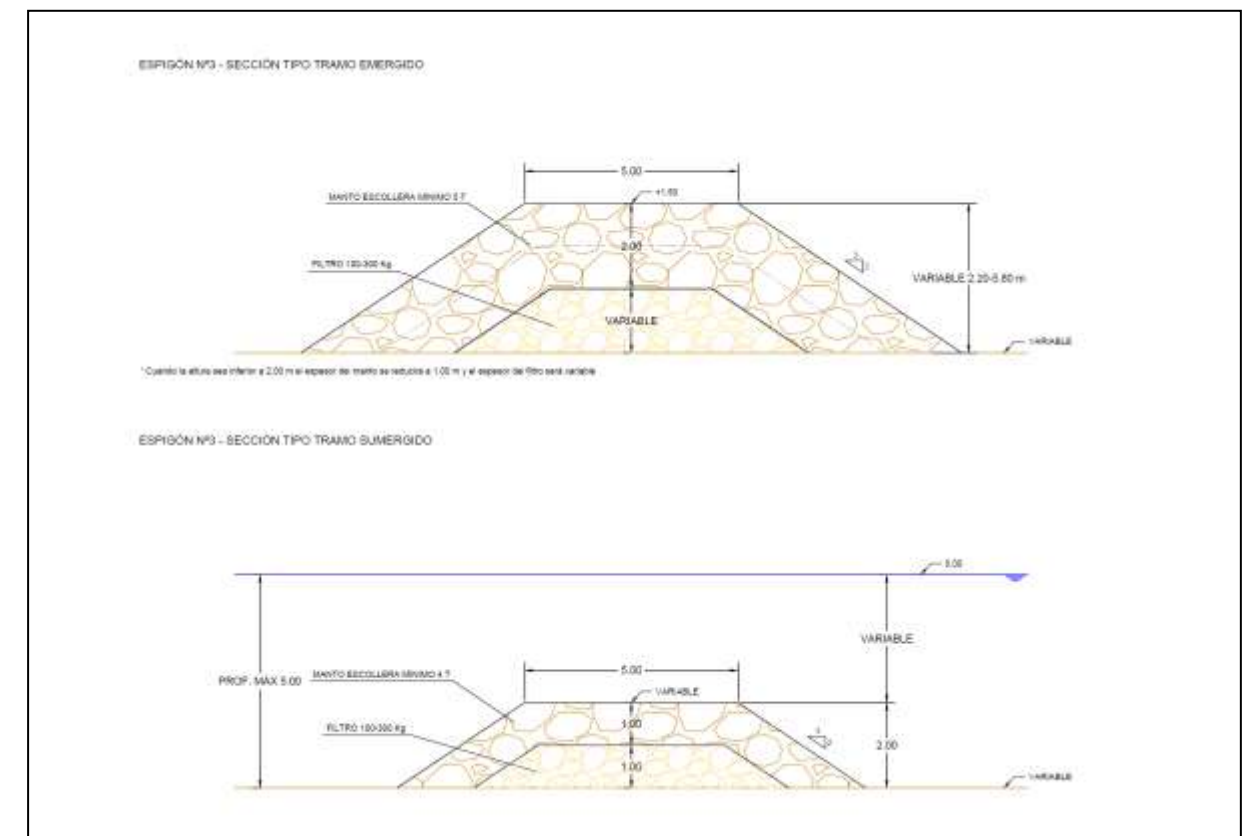
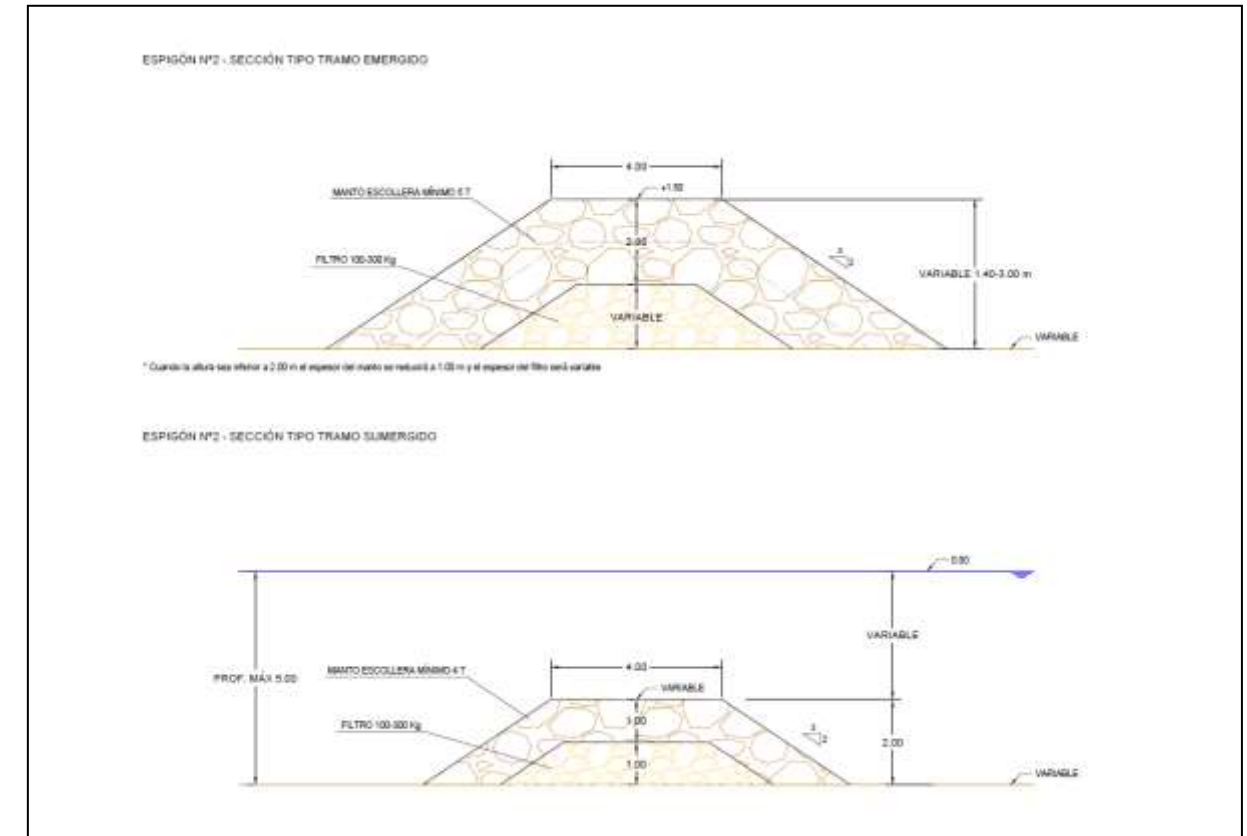
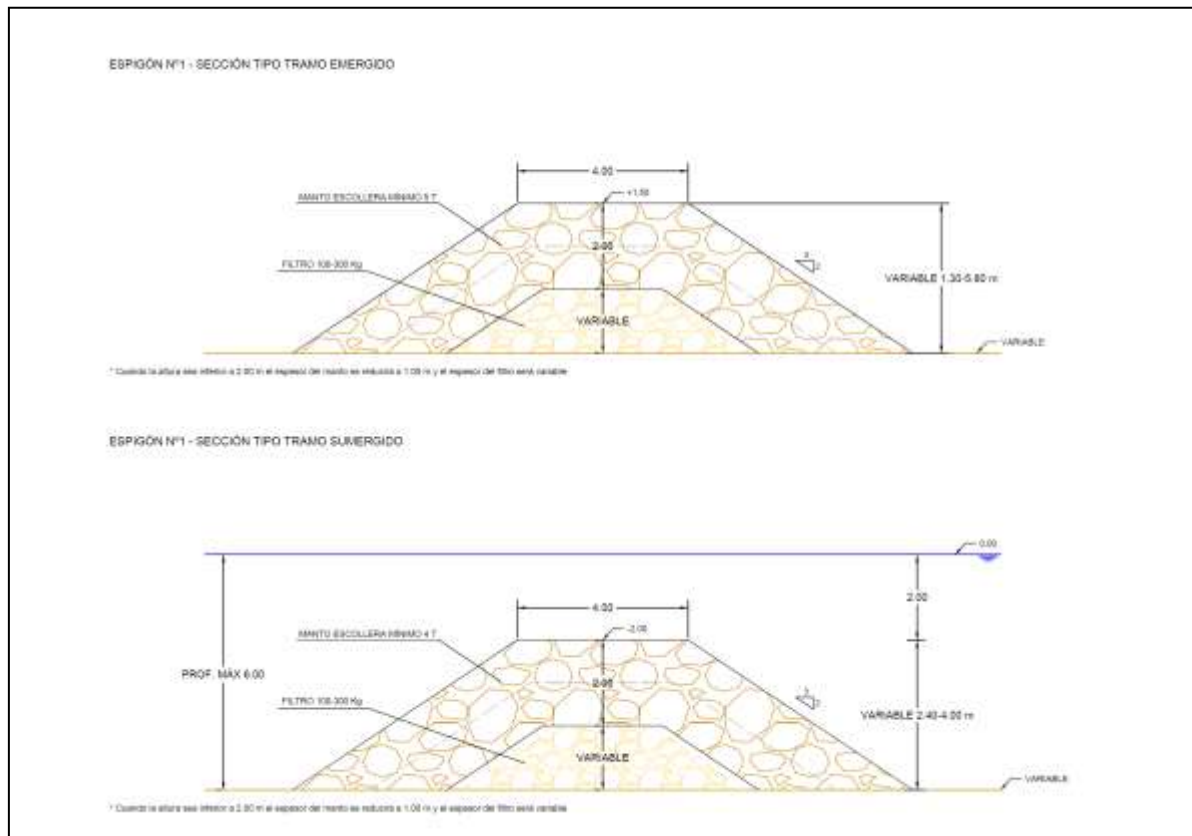
2.1. CRITERIOS DE PARTIDA

En este apartado se detallan los cálculos justificativos de las obras marítimas diseñadas. Dichas estructuras consisten en:

- Espigón nº 1: cuenta con una única alineación, perpendicular a la costa, con una cota de coronación a la +1,50 m (con objeto de reducir el impacto visual). Alcanza una profundidad de -6,00 m en su extremo final o morro, y una anchura en coronación de 4,00 metros con taludes de construcción 3H:2V. La longitud total de este espigón es de 470 metros, de los cuales 285 corresponden a tramo emergido y 185 metros al tramo sumergido, que garantiza el mantenimiento de un resguardo vertical suficiente respecto al perfil de la playa una vez regenerada.
- Espigón nº 2: cuenta con una única alineación, perpendicular a la costa, con una cota de coronación a la +1,00 m (con objeto de reducir el impacto visual). Alcanza una profundidad de -5,00 m en su extremo final o morro, y una anchura en coronación de 4,00 metros con taludes de construcción 3H:2V. La longitud total de este espigón es de 350 metros, de los cuales 106 corresponden a tramo emergido y 244 metros al tramo sumergido, que garantiza el mantenimiento de un resguardo vertical suficiente respecto al perfil de la playa una vez regenerada.
- Espigón nº 3: cuenta con alineación en L (290m+210m) y es prolongación del espigón existente actualmente (longitud actual de 170 metros) en el extremo Sur de la Playa de Les Deveses; cuenta con una cota de coronación a la +1,50 m (con objeto de reducir el impacto visual). Alcanza una profundidad de -5,00 m en su extremo final o morro, y una anchura en coronación de 5,00 metros con taludes de construcción 3H:2V. La longitud total de este espigón es de 500 metros, de los cuales 410 corresponden a tramo emergido y 90 metros al tramo sumergido, que garantiza el mantenimiento de un resguardo vertical suficiente respecto al perfil de la playa una vez regenerada.

La tipología de los espigones diseñados corresponde a dique en talud de baja cota (estáticamente estable). Este dique estará constituido por escollera en el manto y material tipo filtro en su interior. La cota de coronación se establece en +1.5 para el caso de los espigones nº 1 y nº 3 y en +1.0 para el espigón nº 2, puesto que deben ser rebasables.

El cálculo realizado ha sido el cálculo del peso de las escolleras constituyente del dique. El oleaje de diseño ha sido definido en el Anejo "Clima marítimo y propagación del oleaje". Como normativa de referencia se ha considerado la ROM 0.5/94 y la ROM 0.3/91.



2.2. DIMENSIONAMIENTO DEL MANTO DE PROTECCIÓN

Para el cálculo del peso de la escollera del manto principal en los distintos tramos se ha utilizado la formulación de Vidal para diques rebasables aplicada a partir de los resultados para diques no rebasables de Hudson y Van der Meer. Dichas formulaciones se muestran a continuación.

2.2.1. FORMULACIÓN DE HUDSON PARA DIQUES NO REBASABLES

Según Hudson, el peso de un elemento de escollera en el manto principal de un dique en talud sigue la siguiente ecuación:

$$W_{50} = \frac{\gamma \cdot H_D^3}{K_D \cdot \cot g \alpha \cdot \left(\frac{\gamma}{\gamma_w} - 1\right)^3}$$

$$H_D = \min \left(H_{\frac{1}{10}} ; H_b \right); H_{\frac{1}{10}} = 1.27 \cdot H_{\frac{1}{3}}$$

donde:

- W_{50} peso medio de los elementos de escollera (t).
- γ peso específico de la escollera (t/m³).
- γ_w densidad del agua (t/m³).
- K_d coeficiente de estabilidad, que adopta un valor específico según el tipo de elemento considerado.
- α ángulo de inclinación del talud.

El valor de Kd se obtiene de la siguiente tabla, siendo el valor empleado en los cálculos Kd=4.

Tipo de cantos	num. capas	Colocación	C. del dique		Morro del dique		Talud cotg(@)
			Kd Rota	No Rota	Kd Rota	No rota	
Escollera. Nat.							
Lisa red.	2	Rand.	1.2	2.4	1.1	1.9	1.5 a 3.0
Lisa red.	>3	Rand.	1.6	3.2	1.4	2.3	
Rug. ang.	2	Rand.	2.0	4.0	1.9	3.2	1.5
Rug. ang.	>3	Rand.	2.2	4.5	1.6	2.8	2.0
Rug. ang.	2	Espc.	5.8	7.0	1.3	2.3	3.0
Rug. ang.	>3	Rand.	2.2	4.5	2.1	4.2	
Rug. ang.	2	Espc.	5.8	7.0	5.3	6.4	
Tetrapo. y Quadrip.	2	Rand.	7.0	8.0	5.0	6.0	1.5
					4.5	5.5	2.0
					3.5	4.0	3.0
					8.3	9.0	1.5
Tribar	2	Rand.	9.0	10.0	7.8	8.5	2.0
					6.0	6.5	3.0
Tribar	1	Unif.	12.0	15.0	7.5	9.5	
Dolos	2	Rand.	15.8	31.8	8.0	16.0	2.0
					7.0	14.0	3.0
Cubo	2	Rand.	5.5	6.0	4.0	5.0	1.5
							2.0
							3.0
Cub. Mod.	2	Rand.	6.5	7.5		5.0	
Hexap.	2	Rand.	8.0	9.5	5.0	7.0	
Acrop.	1	Rand.	10.0	12.0	7.0	9.0	1.33
Beta	2	Rand.	7.0	8.5	5.0	6.5	2.0
Toskane	2	Rand.	11.0	22.0			

2.2.2. FORMULACIÓN DE VAN DER MEER PARA DIQUES NO REBASABLES

Según Van der Meer, el peso de un elemento de escollera en un dique en talud sigue la ecuación:

$$\frac{H_s}{\Delta \cdot D_{n50}} \cdot \sqrt{\xi_z} = 6.20 \cdot P^{0.18} \cdot \left(\frac{S}{\sqrt{N}}\right)^{0.20}; \xi \leq \xi_c$$

$$\frac{H_s}{\Delta \cdot D_{n50}} = 1.00 \cdot P^{-0.13} \cdot \sqrt{\cot g \alpha} \cdot \left(\frac{S}{\sqrt{N}}\right)^{0.20} \cdot \xi_z^P; \xi \geq \xi_c$$

$$\xi_c = \left(6.20 \cdot P^{0.31} \cdot \sqrt{\tan \alpha}\right)^{\frac{1}{P+0.50}}$$

$$\frac{H_s}{\Delta \cdot D_{n50}} = \left(6.70 \cdot \frac{N_{od}^{0.40}}{N^{0.30}} + 1.00\right) \cdot s_{om}^{-0.10}$$

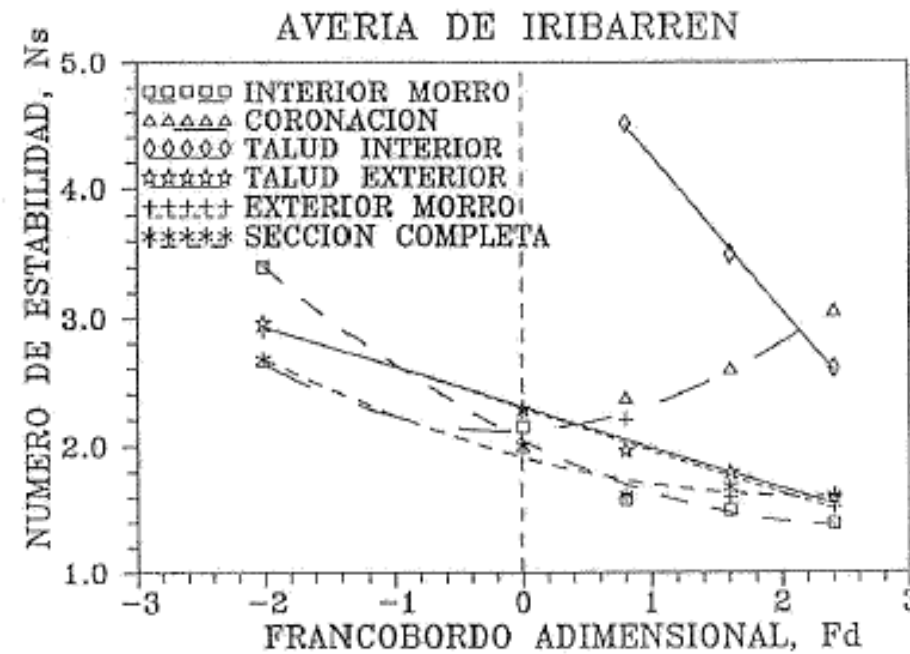
donde:

- H_s altura de ola significativa (m).
- Δ densidad relativa.
- D_{n50} lado equivalente de las piezas de escollera.
- N número de olas
- N_{od} número de olas para el inicio de daños
- S_{om} peralte de las olas.
- ξ parámetros de similitud de la rompiente
- ξ_c número crítico de Iribarren
- P porosidad

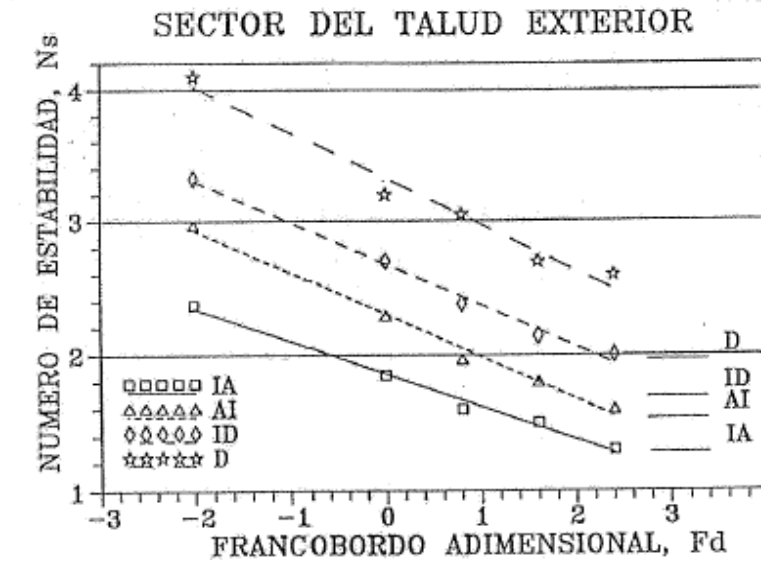
2.2.3. FORMULACIÓN DE VIDAL PARA DIQUES REBASABLES

La influencia del francobordo en la estabilidad de los diques rebasables fue analizada por Vidal et al. (1992,1994a).

La experimentación de Vidal viene recogida en una serie de ábacos que relacionan el número de estabilidad (N_s) o número de Hudson y el francobordo adimensional (F_d) para las distintas partes del dique: talud exterior, coronación, talud interior, sector exterior del morro y sector interior del morro.



Curvas de estabilidad para la variación de N_s con F_d . Comparación de todos los sectores para avería de Iribarren



Talud exterior. Curva de variación de N_s con F_d . Inicio de avería

Las curvas de variación del número de estabilidad con el francobordo adimensional son parábolas de segundo grado con coeficientes A, B y C para cada uno de los sectores y nivel de daño que vienen recogidos en la siguiente tabla:

Sector	Avería	Límite experimental de F_d	A	B	C	Francobordo de no rebase F_{ar}
IM	IA	-2.01 a 2.41	1.681	-0.474	0.1050	2.40
	AI		2.046	-0.499	0.0913	2.41
	ID		2.517	-0.536	0.0613	3.15
	D	-0.01 a 2.41	3.027	-0.756	0.120	3.90
EM	IA	-2.01 a 2.41	1.839	-0.363	0.0105	2.40
	AI		2.331	-0.320	-0.0173	2.41
	ID		2.802	-0.278	-0.0382	3.15
	D	-0.01 a 2.41	3.062	-0.262	-0.0494	3.90
TI	IA	-2.01 a 2.41	2.575	-0.540	0.115	---
	AI	0.80 a 2.41	5.628	-1.459	0.0837	---
	ID	1.60 a 2.41	8.669	-2.272	---	---
C	IA	-2.01 a 2.41	1.652	0.0182	0.159	---
	AI		2.122	0.0434	0.150	---
	ID		2.734	0.123	0.177	---
	D	-2.01 a 1.00	3.21	0.0965	0.175	---
TE	IA	-2.01 a 2.41	1.831	-0.245	0.0119	2.40
	AI		2.256	-0.320	0.0189	2.41
	ID		2.650	-0.313	0.0129	3.15
	D	-2.01 a 2.41	3.237	-0.357	0.0357	3.90

Parámetros de ajuste para las curvas $N_s = A + BF_d + CF_d^2$ para cada sector de los diques rebasables o sumergidos y nivel de avería.

Estos ajustes están referidos a una geometría de dique dada: escolleras con talud $\cot\alpha = 1.5$, núcleo permeable de escollera. Para calcular el peso de las piezas del manto principal de los diferentes sectores de un dique cualquiera es necesario asumir dos hipótesis adicionales:

1. Para un nivel de daño dado, la relación entre los números de estabilidad de un sector cualquiera de un dique correspondientes a dos francobordos relativos es una constante.
2. Para un nivel de avería y francobordo dados, la relación entre el número de estabilidad del talud exterior y el de coronación o el del talud interior de un dique rebasable sólo depende del ángulo de los taludes.

Con estas dos hipótesis, se asume que la dependencia de la estabilidad del tipo de piezas y ángulo de talud es la misma que la del sector utilizado como referencia, que será el talud exterior de los diques no rebasables.

2.3. RESULTADOS OBTENIDOS

Del lado de la seguridad se ha considerado una marea meteorológica de 0,50 m.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos del peso de la escollera para los tres espigones calculados.

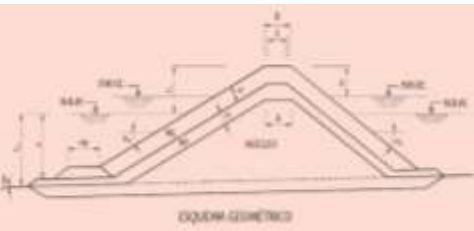
Cálculo del Espigón nº 1.

CÁLCULO DE DIQUES EN TALUD (MÉTODO DE VAN DER MEER)

PLAYA DE LES DEVESES - Espigón nº 1.

CELDA A RELLENAR CELDAS CON RESULTADOS CELDAS CON CÁLCULOS AUXILIARES

DATOS PREVIOS SELECCIONADOS	
PROFUNDIDAD EN MORRO DEL DIQUE (m)	6.00
CARRERA DE MAREA (m)	0.50
PERIODO DE RETORNO ASOCIADO A LA ACTUACIÓN T (años)	68
Hs ALTURA DE OLA DE DISEÑO ASOCIADA A T (m)	2.51
PESO ESPECÍFICO DE LA ESCOLLERA (t/m ³)	2.700
PESO ESPECÍFICO DEL AGUA DE MAR (t/m ³)	1.027
TALUD DEL ESPIGÓN ELEGIDO 3H/2V	33.69
COTA DE CORONACIÓN DEL MANTO (m)	1.50
COTA DE CORONACIÓN DEL NÚCLEO (m)	Variable
ANCHURA DEL NÚCLEO EN CORONACIÓN > 3,5m	4.00
PERÍODO SIGNIFICANTE Ts (=Tp/1,15)	6.89



DATOS NECESARIOS DEL MODELO DE VAN DER MEER

ÍNDICE DE DAÑOS (S)	2.00
Nº DE IRIBARREN (Im)	4.17
Tg del ángulo que forma el manto con la horizontal α:	0.67
Cotg del ángulo que forma el manto con la horizontal α:	1.50
Longitud de onda en aguas profundas L (m)	97.97
Duración del temporal N (nº de olas)	1,300.00
Porosidad aparente o permeabilidad P	0.40
Nº DE IRIBARREN crítico (Im, crítico)	4.42

Porosidad P	
0.1	2 capas + filtro + Imper
0.4	2 capas + Filtro
0.5	2 capas + núcleo
0.6	Sin filtro ni núcleo

Volteo

CARACTERÍSTICAS DEL MANTO

Tipos de rotura según el valor del nº de Iribarren:	
- VOLTEO: Im ≤ Im, crítico	
- COLAPSO: Im > Im, crítico	
Densidad relativa Δ	1.63
SI ROTURA POR VOLTEO:	D _{N50} 1.067
SI ROTURA POR COLAPSO:	D _{N50} 1.143
Densidad del material del manto principal γ _r (t/m ³):	2.70
Coef. Adimensional (función del material, nº capas y rotura) K _D :	4.00
Densidad del agua de mar γ _w (t/m ³):	1.03
Cotg del ángulo que forma el manto con la horizontal α:	1.50

	Volteo	Colapso
PESO DE LOS MATERIALES DEL MANTO EN EL TRONCO DEL ESPIGÓN según cálculos(t):	3.28	4.03
PESO DE LOS MATERIALES DEL MANTO EN EL MORRO DEL ESPIGÓN (t):	4.91	6.05

RESTO DE CARACTERÍSTICAS DEL MANTO:

nº de capas	2.00	(para escollera mínimo 2 capas)
(escollera)	1.00	
D _{N50}	1.07	
ESPESOR DEL MANTO (m):	2.13	

LONGITUD DE BERMA DE CORONACIÓN (MANTO)	3.20
COTA DE CORONACIÓN DEL MANTO	1.50

CONDICIÓN DE DIQUE NO REBASABLE >0,9 0.60 NO CUMPLE

CARACTERÍSTICAS DEL PRIMER FILTRO

PESO MÍNIMO DE LOS MATERIALES DEL FILTRO (t):	0.16
PESO MÁXIMO DE LOS MATERIALES DEL FILTRO (t):	0.33
PESO MEDIO DE LOS MATERIALES DEL FILTRO (t):	0.25
nº de capas	2.00
(escollera)	1.00
D _{N50} mínimo	0.39
D _{N50} máximo	0.50
D _{N50} medio	0.45
ESPESOR DEL FILTRO (m):	0.90

Condición de filtro (se debe cumplir entre todas las capas contiguas):

$$W_{filtro} = \left[\frac{W_{manto}}{10} - \frac{W_{manto}}{20} \right]$$

CARACTERÍSTICAS DEL NÚCLEO

PESO MÍNIMO DE LOS MATERIALES DEL NÚCLEO (t):	0.01
PESO MÁXIMO DE LOS MATERIALES DEL NÚCLEO (t):	0.02
PESO MEDIO DE LOS MATERIALES DEL NÚCLEO (t):	0.02
D _{N50} mínimo	0.23
D _{N50} máximo	0.28
D _{N50} medio	0.26

Condición de filtro (se debe cumplir entre todas las capas contiguas):

$$W_{núcleo} = \left[\frac{W_{filtro}}{10} - \frac{W_{filtro}}{20} \right]$$

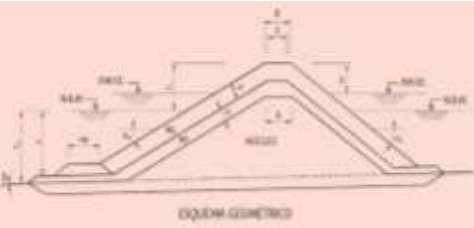
Cálculo del Espigón nº 2.

CÁLCULO DE DIQUES EN TALUD (MÉTODO DE VAN DER MEER)

PLAYA DE LES DEVESES - Espigón nº 2.

CELDA A RELLENAR CELDAS CON RESULTADOS CELDAS CON CÁLCULOS AUXILIARES

DATOS PREVIOS SELECCIONADOS	
PROFUNDIDAD EN MORRO DEL DIQUE (m)	5.00
CARRERA DE MAREA (m)	0.50
PERÍODO DE RETORNO ASOCIADO A LA ACTUACIÓN T (años)	68
Hs ALTURA DE OLA DE DISEÑO ASOCIADA A T (m)	2.51
PESO ESPECÍFICO DE LA ESCOLLERA (t/m ³)	2.700
PESO ESPECÍFICO DEL AGUA DE MAR (t/m ³)	1.027
TALUD DEL ESPIGÓN ELEGIDO 3H/2V	33.69
COTA DE CORONACIÓN DEL MANTO (m)	1.00
COTA DE CORONACIÓN DEL NÚCLEO (m)	Variable
ANCHURA DEL NÚCLEO EN CORONACIÓN > 3,5m	4.00
PERÍODO SIGNIFICANTE Ts (=Tp/1,15)	6.89



DATOS NECESARIOS DEL MODELO DE VAN DER MEER

ÍNDICE DE DAÑOS (S)	2.00
Nº DE IRIBARREN (Im)	4.17
Tg del ángulo que forma el manto con la horizontal α:	0.67
Cotg del ángulo que forma el manto con la horizontal α:	1.50
Longitud de onda en aguas profundas L (m)	97.97
Duración del temporal N (nº de olas)	1,300.00
Porosidad aparente o permeabilidad P	0.40
Nº DE IRIBARREN crítico (Im, crítico)	4.42

Porosidad P	
0.1	2 capas + filtro + Imper
0.4	2 capas + Filtro
0.5	2 capas + núcleo
0.6	Sin filtro ni núcleo

Volteo

CARACTERÍSTICAS DEL MANTO

Tipos de rotura según el valor del nº de Iribarren:	
- VOLTEO: Im ≤ 1 m, crítico	
- COLAPSO: Im > 1 m, crítico	
Densidad relativa Δ	1.63
SI ROTURA POR VOLTEO:	D _{N50} 1.067
SI ROTURA POR COLAPSO:	D _{N50} 1.143
Densidad del material del manto principal γ _r (t/m ³):	2.70
Coef. Adimensional (función del material, nº capas y rotura) K _D :	4.00
Densidad del agua de mar γ _w (t/m ³):	1.03
Cotg del ángulo que forma el manto con la horizontal α:	1.50

	Volteo	Colapso
PESO DE LOS MATERIALES DEL MANTO EN EL TRONCO DEL ESPIGÓN según cálculos(t):	3.28	4.03
PESO DE LOS MATERIALES DEL MANTO EN EL MORRO DEL ESPIGÓN (t):	4.91	6.05

RESTO DE CARACTERÍSTICAS DEL MANTO:

nº de capas	2.00	(para escollera mínimo 2 capas)
(escollera)	1.00	
D _{N50}	1.07	
ESPESOR DEL MANTO (m):	2.13	

LONGITUD DE BERMA DE CORONACIÓN (MANTO)	3.20
COTA DE CORONACIÓN DEL MANTO	1.50

CONDICIÓN DE DIQUE NO REBASABLE >0,9 0.60 NO CUMPLE

CARACTERÍSTICAS DEL PRIMER FILTRO

PESO MÍNIMO DE LOS MATERIALES DEL FILTRO (t):	0.16
PESO MÁXIMO DE LOS MATERIALES DEL FILTRO (t):	0.33
PESO MEDIO DE LOS MATERIALES DEL FILTRO (t):	0.25
nº de capas	2.00
(escollera)	1.00
D _{N50} mínimo	0.39
D _{N50} máximo	0.50
D _{N50} medio	0.45
ESPESOR DEL FILTRO (m):	0.90

Condición de filtro (se debe cumplir entre todas las capas contiguas):

$$W_{filtro} = \left[\frac{W_{manto}}{10} - \frac{W_{manto}}{20} \right]$$

CARACTERÍSTICAS DEL NÚCLEO

PESO MÍNIMO DE LOS MATERIALES DEL NÚCLEO (t):	0.01
PESO MÁXIMO DE LOS MATERIALES DEL NÚCLEO (t):	0.02
PESO MEDIO DE LOS MATERIALES DEL NÚCLEO (t):	0.02
D _{N50} mínimo	0.23
D _{N50} máximo	0.28
D _{N50} medio	0.26

Condición de filtro (se debe cumplir entre todas las capas contiguas):

$$W_{núcleo} = \left[\frac{W_{filtro}}{10} - \frac{W_{filtro}}{20} \right]$$

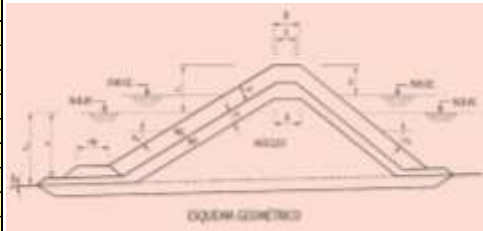
Cálculo del Espigón nº 3.

CÁLCULO DE DIQUES EN TALUD (MÉTODO DE VAN DER MEER)

PLAYA DE LES DEVESES - Espigón nº 3.

CELDA A RELLENAR	CELDA CON RESULTADOS	CELDA CON CÁLCULOS AUXILIARES
------------------	----------------------	-------------------------------

DATOS PREVIOS SELECCIONADOS	
PROFUNDIDAD EN MORRO DEL DIQUE (m)	5.00
CARRERA DE MAREA (m)	0.50
PERÍODO DE RETORNO ASOCIADO A LA ACTUACIÓN T (años)	68
Hs ALTURA DE OLA DE DISEÑO ASOCIADA A T (m)	2.51
PESO ESPECÍFICO DE LA ESCOLLERA (t/m3)	2.700
PESO ESPECÍFICO DEL AGUA DE MAR (t/m3)	1.027
TALUD DEL ESPIGÓN ELEGIDO 3H/2V	33.69
COTA DE CORONACIÓN DEL MANTO (m)	1.50
COTA DE CORONACIÓN DEL NÚCLEO (m)	Variable
ANCHURA DEL NÚCLEO EN CORONACIÓN > 3,5m	5.00
PERÍODO SIGNIFICANTE Ts (=Tp/1,15)	6.89



DATOS NECESARIOS DEL MODELO DE VAN DER MEER

ÍNDICE DE DAÑOS (S)	2.00
Nº DE IRIBARREN (Im)	4.17
Tg del ángulo que forma el manto con la horizontal α:	0.67
Cotg del ángulo que forma el manto con la horizontal α:	1.50
Longitud de onda en aguas profundas L (m)	97.97
Duración del temporal N (nº de olas)	1,300.00
Porosidad aparente o permeabilidad P	0.40
Nº DE IRIBARREN crítico (Im, crítico)	4.42

Porosidad P	
0.1	2 capas + filtro + imper
0.4	2 capas + Filtro
0.5	2 capas + núcleo
0.6	Sin filtro ni núcleo

CARACTERÍSTICAS DEL MANTO

Tipos de rotura según el valor del nº de Iribarren:	
- VOLTEO: Im ≤ 1 m, crítico	
- COLAPSO: Im > 1 m, crítico	
SI ROTURA POR VOLTEO:	Densidad relativa Δ
	1.63
SI ROTURA POR COLAPSO:	Dn50
	1.067
	Dn50
	1.143
Densidad del material del manto principal γr (t/m3):	2.70
Coef. Adimensional (función del material, nº capas y rotura) Kp :	4.00
Densidad del agua de mar γw (t/m3):	1.03
Cotg del ángulo que forma el manto con la horizontal α:	1.50

	Volteo	Colapso
PESO DE LOS MATERIALES DEL MANTO EN EL TRONCO DEL ESPIGÓN según cálculos(t):	3.28	4.03
PESO DE LOS MATERIALES DEL MANTO EN EL MORRO DEL ESPIGÓN (t):	4.91	6.05

RESTO DE CARACTERÍSTICAS DEL MANTO:

Ks	nº de capas	2.00 (para escollera mínimo 2 capas)
	(escollera)	1.00
Dn50	mínimo	1.07
	máximo	1.07
ESPESOR DEL MANTO (m):		2.13
LONGITUD DE BERMA DE CORONACIÓN (MANTO)		3.20
COTA DE CORONACIÓN DEL MANTO		1.50
CONDICION DE DIQUE NO REBASABLE >0,9		0.60 NO CUMPLE

CARACTERÍSTICAS DEL PRIMER FILTRO

Ks	PESO MÍNIMO DE LOS MATERIALES DEL FILTRO (t):	0.16	Condición de filtro (se debe cumplir entre todas las capas contiguas):
	PESO MÁXIMO DE LOS MATERIALES DEL FILTRO (t):	0.33	
PESO MEDIO DE LOS MATERIALES DEL FILTRO (t):		0.25	$W_{filtro} = \left[\frac{W_{manto}/10 - W_{manto}/20 \right]$
Dn50	nº de capas	2.00	
	(escollera)	1.00	
Dn50	mínimo	0.39	
	máximo	0.50	
Dn50	medio	0.45	
	ESPESOR DEL FILTRO (m):		0.90

CARACTERÍSTICAS DEL NÚCLEO

Dn50	PESO MÍNIMO DE LOS MATERIALES DEL NÚCLEO (t):	0.01	Condición de filtro (se debe cumplir entre todas las capas contiguas):
	PESO MÁXIMO DE LOS MATERIALES DEL NÚCLEO (t):	0.02	
PESO MEDIO DE LOS MATERIALES DEL NÚCLEO (t):		0.02	$W_{núcleo} = \left[\frac{W_{filtro}/10 - W_{filtro}/20 \right]$
Dn50	mínimo	0.23	
	máximo	0.28	
Dn50	medio	0.26	

3. CONCLUSIÓN

En conclusión, los espigones se han dimensionado para la formulación de Vidal aplicada sobre Van der Meer, ya que los pesos teóricos obtenidos se ajustan en mayor medida a los pesos reales de elementos de escollera.

Asimismo, hay que indicar que, de los resultados obtenidos en los cálculos se obtiene un peso de la escollera entre 3,28 Tm para el tronco del espigón y de 4,91 Tm para el morro del mismo; se ha optado por dimensionar la parte emergida de los espigones con un manto de escollera de 5 Tm mínimo, mientras que la parte sumergida se dimensiona con escollera de 4 Tm mínimo. En todo caso, con este criterio, se deja la estabilidad del dique del lado de la seguridad.

Alicante, julio de 2018

El Ingeniero Autor del Cálculo Estructural

Fdo.: Jaime Alonso Heras
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Anejo nº 15. Regeneración dunar

ANEJO Nº 15: REGENERACIÓN DUNAR

ÍNDICE

1.	OBJETO	2
2.	INTRODUCCIÓN	3
3.	INFORMACIÓN DISPONIBLE	3
4.	BASES DE DISEÑO	4
5.	ACTUACIONES PROPUESTAS	5

ANEJO Nº 15. REGENERACIÓN DUNAR

1. OBJETO

Dentro de los trabajos del contrato para la redacción del "PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DE LES DEVESES. T.M. DÉNIA (ALICANTE)", se incluye como parte de la *Fase 1 "Trabajos previos: estudios iniciales de información, documentación y toma de datos"* el análisis de la información disponible y que ha sido puesta a disposición del equipo redactor desde el Servicio Provincial de Costas en Alicante; en concreto, en el presente anejo se relacionan los datos correspondientes a "Regeneración Dunar" del ámbito de actuación (Playa de Les Deveses) extraídos del DOCUMENTO DE INICIO Y ESTUDIO DE SOLUCIONES DE LA ACTUACIÓN DE "RECUPERACIÓN DEL TRAMO DE COSTA ENTRE LOS PUERTOS DE OLIVA Y DENIA (PROVINCIAS DE ALICANTE Y VALENCIA)", redactado por Iberport Consulting en el año 2013.

La restauración dunar presenta especial importancia en el ámbito de actuación (Playa de Les Deveses), donde la elevada presión urbanística ha llevado a la desaparición de las dunas y la cota de la playa es insuficiente para brindar protección a las construcciones ubicadas en su trasdós. La regeneración busca la conformación de cordones a partir de los vestigios de dunas todavía existentes en el mismo, de cara a reforzar la defensa natural de la costa y su calidad paisajística.

2. INTRODUCCIÓN

Las dunas costeras son ecosistemas únicos situados en la transición entre ambientes continentales y marinos, con un alto valor ecológico y humano asociado a su variada funcionalidad, desempeñando papeles como reservorio de arena del sistema playa-duna; defensa natural del territorio ante las inundaciones provocadas por sobreelevaciones del nivel del mar y eventos de temporal; hábitat de flora y fauna de multitud de especies singulares; elemento del entorno que acentúa la calidad del paisaje costero; y almacén y depuradora de aguas continentales.

No obstante, históricamente, dicha importancia no ha sido valorada, y el impacto en las dunas costeras ha sido considerable en todo el mundo como resultado de la actividad humana, llevando a la degradación e incluso desaparición de estos ecosistemas en muchos sectores del litoral, siendo las actividades urbanística y turística unas de las principales causas de alteración (*European Environmental Agency, 2006*).

Este es el caso del tramo litoral objeto de estudio, en que muchos de los cordones dunares preexistentes al “boom turístico de los años 60” se encuentran hoy en día práctica o totalmente desaparecidos como consecuencia de la construcción de viviendas sobre los mismos, la apertura indiscriminada de caminos de acceso al mar a través de las dunas, la extracción de los sedimentos que las conforman para la construcción, y el pisoteo que destruye la vegetación que las sustenta, entre otros motivos.

3. INFORMACIÓN DISPONIBLE

Como referente para el análisis de la situación actual en la que se encuentran los cordones dunares del litoral objeto de estudio, se han empleado las fotografías aéreas georeferenciadas del vuelo costero de 2009, facilitado por las Demarcaciones de Costas de Valencia y Alicante, y las fotografías, más recientes para determinados sectores de la costa, contenidas en la aplicación informática Google Earth; así como la información recabada durante las visitas de campo efectuadas.

Además, se ha tenido en cuenta el “pie de duna” o límite de barlovento de éstas, y la línea de costa de 2018, como contorno para delimitar los anchos de playa de cara a la propuesta de sistemas dunares en su trasdós.

La topografía del terreno, cotas de elevación de las playas, y de coronación de las dunas existentes, ha sido obtenida del “Estudio ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia (ECOLEVANTE)” realizado por HIDTMA e Iberinsa en 2006 y completada con trabajo de campo realizado por Ingemed, SLP durante el mes de marzo de 2018 consistente en la toma de perfiles topográficos del estado actual de los sistemas dunares del ámbito de actuación.

Para el diseño de las dunas, se ha contado asimismo con lo dispuesto en el “Manual de restauración de dunas costeras” del Ministerio de Medio Ambiente (Dirección General de Costas, septiembre de 2007).

4. BASES DE DISEÑO

INTRODUCCIÓN

Los sistemas dunares costeros son acumulaciones sedimentarias arenosas que se sitúan en áreas próximas a ambientes intermedios suministradores de sedimento, también arenosos o mixtos, de los que dependen estrechamente.

En estas áreas, las dunas se crean por interacción entre el material granular (arena) y la fuerza de corte ejercida por el aire en la capa límite atmosférica, determinando así su morfología las características del sedimento, principalmente el tamaño de grano, y las del viento superficial. Además, en la mayoría de dunas costeras, la vegetación, detritos y los obstáculos topográficos son también factores determinantes en la formación de las dunas. Dadas las características de los sistemas dunares españoles, se considera la vegetación como un elemento necesario en la génesis y desarrollo de éstos, participando en la fijación de las arenas y modificando las características de la superficie en relación al flujo del viento.



Corte transversal típico de un sistema dunar costero.
Fuente: “Manual de restauración de dunas costeras”, MMA, septiembre 2007.

Si bien es cierto que el tramo costero objeto de actuación posee un frente de playa fuente de material para el desarrollo dunar, el deterioro sufrido por estos cordones y el estado erosivo en el que se

encuentran muchas de las playas estudiadas insta a recurrir a la deposición de la arena mediante maquinaria convencional para la configuración de los cordones, y posteriormente proceder a su fijación mediante técnicas ecológicas o blandas, poco agresivas desde el punto de vista ambiental, basadas en el empleo de captadores pasivos de arena y plantación de vegetación psamófila autóctona.

PARÁMETROS DE DISEÑO

Localización y configuración en planta

La ubicación en planta de los cordones dunares propuestos se ha llevado a cabo considerando, la distribución y grado de desarrollo que presentan los sistemas existentes en el tramo, las anchuras de las playas una vez llevada a cabo su regeneración (solución propuesta para la regeneración de la playa), y la presencia de edificaciones y paseos marítimos.

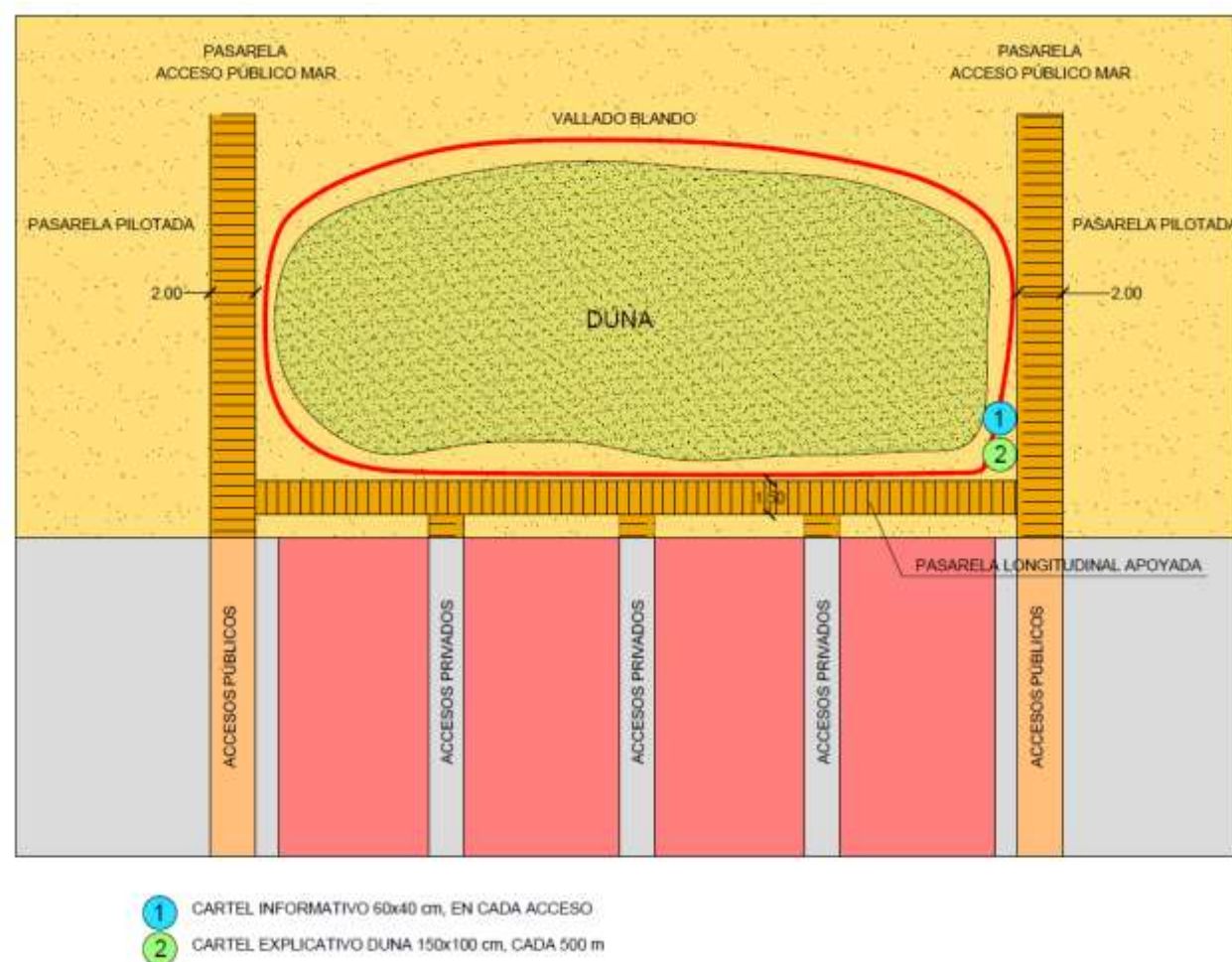
La anchura mínima de los cordones dunares ha sido fijada en 8 m y la máxima, variable según tramos, se ha establecido teniendo en cuenta la configuración y estado actual de la costa y las anchuras de diseño de la playa a regenerar, las cuales contemplan mediante resguardos los futuros retrocesos de la línea de orilla por evolución de la costa y como consecuencia del ascenso del nivel medio del mar asociado al cambio climático.

Los cordones dunares presentan una longitud variable, dependiendo de las características del tramo costero objeto de estudio, oscilando entre 25 m y la máxima distancia que permite la existencia de accesos a la playa cada 200 m, en atención a la Servidumbre de acceso al mar de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, artículo 28.

El caso más frecuente en nuestras costas es la restauración de cordones fragmentados por la presión ejercida por los visitantes. El efecto de las pisadas, paseos a caballo y uso de vehículos todoterreno produce una considerable alteración de la morfología dunar. En los cordones costeros, el resultado de esta presión se suele traducir en la proliferación de caminos hacia la playa que los atraviesan transversalmente y dan lugar a numerosas incisiones o brechas en el cordón. Por estas brechas se canaliza el viento, que adquiere una mayor velocidad y potencial erosivo, y poco a poco (o en ocasiones rápidamente), va erosionando los taludes laterales de los segmentos del cordón, aumentando los canales en anchura y profundidad. Esto provoca que se pueda llegar a cortar por completo el cordón dunar. Esta situación repetida a lo largo de un sector de costa puede dar lugar a la desaparición parcial o total del cordón dunar, viéndose reducido en numerosas ocasiones a un conjunto de montículos separados entre sí, con una

topografía muy irregular y con una vegetación muy dañada¹.

Puesto que una de las causas principales de la erosión de los sistemas dunares costeros, es la debida al pisoteo indiscriminado al que se ve sometida la vegetación que fija la duna, que produce su fragmentación, se propone, como parte de la actuación de regeneración dunar, reducir el número de accesos a la playa a través de los cordones dunares agrupando parte de los existentes mediante pasarelas longitudinales a la costa que discurran entre los accesos al mar, comunicándolos con éstos, de modo que se canalizan todos los accesos al mar a través de pasarelas de madera.



Esquema de configuración de accesos al mar entre cordones dunares.

Los sistemas dunares proyectados presentan una separación longitudinal entre zonas dunares contiguas de 3,50 metros con el objeto de permitir el acceso a la playa seca a través de pasarelas de 2,0 m de ancho, que posibilitan la accesibilidad de personas con movilidad reducida permitiendo el cruce de una persona y una silla de ruedas, y de guardar una distancia mínima desde el pie de la duna y los accesos y contornos rígidos, como paseos marítimos o muros de casas, de 1 m.

5. ACTUACIONES PROPUESTAS

La restauración dunar propuesta busca la conformación de cordones a partir de los vestigios de dunas todavía existentes en el mismo, sobre las que se asientan las edificaciones de primera línea, de cara a reforzar la defensa natural de la costa.

Las fuertes erosiones que ha experimentado la costa en la zona meridional de la playa de Les Deveses (Denia) y la elevada presión urbanística que ésta presenta, ha llevado a la prácticamente total desaparición de las dunas en este tramo del litoral en estudio, donde la cota de la playa es insuficiente para brindar protección a las construcciones ubicadas en su trasdós que se encuentran directamente expuestas a la acción del mar, como puede observarse en las fotografías.

Se propone por tanto la creación de nuevos cordones dunares en aquellas zonas en las que ha desaparecido en la actualidad que eleven la cota de la playa para asegurar el resguardo frente a las sobreelevaciones del nivel del mar y las inundaciones por eventos de temporal, cota de coronación igual a 2,6 metros, y anchuras de entre 14 y 38 m; además en las zonas de dunas todavía visibles como formaciones aisladas se actúa regenerando las mismas para constituir verdaderos cordones dunares con cota de coronación igual a 4 metros, y anchuras de entre 8 y 26,50 m, respetando en todos los casos la accesibilidad al mar cada 200 m impuesta por la Ley de Costas.

Todas las actuaciones propuestas para la regeneración dunar en el tramo objeto del proyecto se encuentran en terrenos pertenecientes al Dominio Público Marítimo-Terrestre, no afectando por tanto a propiedad privada alguna.

En el Documento nº2.- Planos del presente proyecto se han representado las zonas de regeneración dunar.


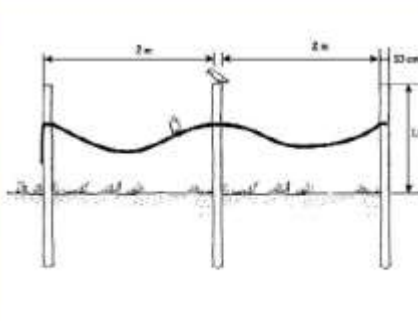
¹ Ley Vega de Seoane, C., Gallego Fernández, J.B., Vidal Pascual, C. 2007. "Manual de restauración de dunas costeras". Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General de Costas.

Las obras a realizar, básicamente consisten en:

- Eliminación de especies invasoras en la zona dunar.
- Aportación de arena para la regeneración de dunas existentes y/o creación de nuevas dunas, para conseguir los anchos especificados y la cota de coronación de duna necesaria.
- Colocación de captadores de apoyo de mimbre en el frente dunar para proteger las plantaciones de la acción del viento y favorecer el depósito de arena formando la duna primaria.
- Plantación de planta dunar tras las pantallas de mimbre para estabilizar la arena de las dunas.
- Instalación de vallado "blando" (postes de madera y cuerda) para proteger las dunas.
- Instalación de pasarelas pilotadas de madera, de 2 metros de ancho en zonas de acceso al mar (accesos públicos).
- Instalación de pasarela apoyada, de 1,5 metros de ancho, para canalizar los accesos privados, evitando el "pisoteo" de las dunas.
- Colocación de carteles informativos y explicativos en las zonas dunares regeneradas.

Descripción	
<p>Ramas de mimbre seco, hincadas verticalmente en el suelo, de una longitud media de 1,80 m, de los cuales 0,60 m van enterrados, quedando, por tanto, a una altura con respecto al suelo, de 1,20 m. Se disponen en filas paralelas entre ellas y separadas entre sí unos 3 metros.</p> <p>Se excava una zanja de 0,6 m de profundidad y una anchura de 0,4 a 0,6 m, en función de la cohesión de la arena, para evitar que los derrumbes laterales de la zanja tapen la excavación. Esta zanja se podrá efectuar mediante maquinaria (zanjadora, retroexcavadora, etc.) o por medios manuales.</p> <p>Los captadores se colocan en fila dentro de la zanja con una densidad de mimbre de 3 kg/m. Se tapa la zanja manteniendo las varas de mimbre en posición vertical. Por último, se apisona la zona rellenada para dar más estabilidad a la empalizada.</p>	
Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> Al ser porosos son más efectivos que los sólidos, ya que estos últimos producen depósitos menos estables. Estabilizan la superficie ayudando a la colonización natural. Su instalación es más sencilla. Su precio es menor que las tablestacas. Son biodegradables, aumentando el contenido en materia orgánica del suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> Tienen un impacto paisajístico considerable. Son menos resistentes a fuertes inclemencias climáticas (lluvia y viento). Son más endebles y menos resistentes en el tiempo que los de madera.
Foto	Esquema
	

Captadores de mimbre

Descripción				
De tipo rústica, formados por postes de madera tratada separados 2 m entre ellos y unidos mediante una cuerda.				
Ubicación	Disposición	Materiales	Tipo de poste	Tipo de cuerda
Incrustado en el terreno.	En el perímetro de la zona de actuación.	Postes de madera de 10 cm. de diámetro, separados cada 2 metros, enterrados hasta una profundidad de 1 m, quedando el extremo superior del poste a una altura de 1 m.	Postes cilíndricos de madera. Postes de madera plástica (Material 100% reciclado que proviene de desechos plásticos).	Sisal de 18 mm de diámetro. Polipropileno. Cuerda cableada. Cuerda trenzada.
Instalación	Tiempo de vida	Cuerda: La cuerda de poste a poste puede ir o bien atada a cada poste o bien se perfora el poste y la cuerda atraviesa el poste.		
No necesita maquinaria.	Permanencia en el medio durante mucho tiempo sin biodegradarse.			
Ventajas		Inconvenientes		
<ul style="list-style-type: none"> No necesita cimentación. Su carácter rural y su menor altura tiene menos impacto paisajístico. En caso de enterramiento, es más sencillo de extraer. Precio menor que el vallado con malla metálica o sólo de madera (10 €/ m2) 		<ul style="list-style-type: none"> Su menor altura permite franquearlo sin problemas y acceder a las zonas de actuación. Rotura de la madera, astillas, etc. Susceptibilidad de ser deteriorado por actos vandálicos. 		
Foto		Esquema		
				

Vallado de protección

Respecto a las especies vegetales a plantar en la regeneración dunar, se establecen las siguientes:

Nombre científico	Nombre común	Disposición en duna
<i>Ammophila arenaria</i>	Barrón	Primera línea (2 uds/m ²)
<i>Elymus farctus</i>	Gramma marina	Primera línea (3 uds/m ²)
<i>Eryngium maritimum</i>	Cardo marino	Primera línea (1 ud/m ²)
<i>Lotus creticus</i>	Cuernecillo marino	Segunda línea (2 uds/m ²)
<i>Medicago marian</i>	Mielga marina	Segunda línea (3 uds/m ²)

Se incluye a continuación listado resumen de las actuaciones propuestas como regeneración dunar con la identificación de cada una de las dunas a tratar en el ámbito del presente proyecto.

PROPUESTA DE ACTUACIÓN PARA LA RESTAURACIÓN DUNAR EN LA PLAYA DE LES DEVESES, T.M. DE DÉNIA (ALICANTE)												
UNIDADES DE ACTUACIÓN	ZONA	ÁREAS	TIPO DE ACTUACIÓN	COTA MEDIA PLAYA/DUNA EXISTENTE (m)	COTA TRASDÓS (m)	MÁXIMA COTA DUNAS/TERRENO (m)	COTA DISEÑO DUNAS (m)	COTAS REGENERACIÓN (m)	LONGITUD (m)	ANCHURA (m)	SUPERFICIE (m²)	VOLUMEN MATERIAL REGENERACIÓN (m³)
U.A.1 "LES DEVESES"	Río Racons - Carrer Riu Lluçena	50	R	2.18	2.00	4.73	4.00	1.82	84.00	31.00	2,645.00	1,605
		51	R	2.18	2.00	4.73	4.00	1.82	110.00	31.00	3,351.00	2,033
		52	R	2.18	2.00	4.73	4.00	1.82	117.00	30.00	3,482.00	2,112
		53	R	2.18	2.00	4.73	4.00	1.82	72.00	28.00	1,945.00	1,180
		54	R	2.18	2.00	4.73	4.00	1.82	142.00	30.00	4,285.00	2,600
		55	R	2.18	2.00	4.73	4.00	1.82	157.00	31.00	4,724.00	2,866
		56	R	2.18	2.00	4.73	4.00	1.82	116.00	27.00	3,272.00	1,985
		57	R	2.18	2.00	4.73	4.00	1.82	76.00	30.00	2,270.00	1,377
		58	R	2.18	2.00	4.73	4.00	1.82	88.00	30.00	2,621.00	1,590
		59	R	2.18	2.00	4.73	4.00	1.82	77.00	29.00	2,350.00	1,426
		60	R	2.18	2.00	4.73	4.00	1.82	97.00	30.00	2,843.00	1,725
		61	R	2.18	2.00	4.73	4.00	1.82	251.00	29.00	6,083.40	3,691
		62	R	2.18	2.00	4.73	4.00	1.82	107.00	20.00	2,111.00	1,281
		63	R	2.18	2.00	4.73	4.00	1.82	86.00	25.00	2,177.00	1,321
		Área meridional Playa Les Deveses	64	N	1.40	2.50	3.46	2.60	1.20	164.00	26.50	4,240.00
	65		N	1.40	2.50	3.46	2.60	1.20	73.00	19.50	1,552.00	621
	66		N	1.40	2.50	3.46	2.60	1.20	64.00	19.00	1,278.00	511
	67		N	1.40	2.50	3.46	2.60	1.20	61.00	20.00	1,307.00	523
	68		R	3.00	2.30	4.88	4.00	1.00	137.00	24.00	3,185.00	1,062
	69		N	0.72	1.30	2.00	2.60	1.88	117.00	15.00	1,834.00	1,149
	70		N	0.72	1.30	2.00	2.60	1.88	157.00	10.00	1,669.00	1,046
	71		N	0.72	1.30	2.00	2.60	1.88	101.00	23.00	2,228.00	1,396
	72		N	0.72	1.30	2.00	2.60	1.88	121.00	13.00	1,606.00	1,006
	73		N	0.72	1.30	2.00	2.60	1.88	225.00	8.00	1,965.00	1,231
	75		R	2.00	3.00	3.15	4.00	2.00	149.00	38.00	4,678.60	3,119

PROPUESTA DE ACTUACIÓN PARA LA RESTAURACIÓN DUNAR EN LA PLAYA DE LES DEVESES, T.M. DE DÉNIA (ALICANTE)												
UNIDADES DE ACTUACIÓN	ZONA	ÁREAS	TIPO DE ACTUACIÓN	COTA MEDIA PLAYA/DUNA EXISTENTE (m)	COTA TRASDÓS (m)	MÁXIMA COTA DUNAS/TERRENO (m)	COTA DISEÑO DUNAS (m)	COTAS REGENERACIÓN (m)	LONGITUD (m)	ANCHURA (m)	SUPERFICIE (m²)	VOLUMEN MATERIAL REGENERACIÓN (m³)
U.A.2 "SETLLA Y MIRARROSA"	Celdas entre espigones Playa Setlla y Mirarrosa	76	R	1.62	1.77	3.21	2.60	0.98	100.00	20.00	2,006.00	655
		77	R	1.62	1.77	3.21	2.60	0.98	167.00	20.00	3,442.50	1,125
		78	R	1.62	1.77	3.21	2.60	0.98	174.00	32.00	5,449.30	1,780
		79	R	1.62	1.77	3.21	2.60	0.98	202.00	26.00	4,669.50	1,525
		80	R	1.62	1.77	3.21	2.60	0.98	163.00	18.00	2,474.60	808
		81	R	0.50	1.10	2.65	2.60	2.10	154.00	16.00	2,551.00	1,786
		82	R	0.50	1.10	2.65	2.60	2.10	155.00	14.00	2,220.00	1,554
		83	R	1.00	1.30	2.70	2.60	1.60	102.00	15.00	1,521.00	811
		R: Zonas propuestas de regeneración dunar.										
N: Zonas propuestas para la nueva creación de cordones dunares												

Anejo nº 16. Justificación de precios

ANEJO N.º 16 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1.	CÁLCULO DEL PORCENTAJE DE COSTES INDIRECTOS	2
2.	LISTADO DE PRECIOS	3

ANEJO Nº 16. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. CÁLCULO DEL PORCENTAJE DE COSTES INDIRECTOS

A continuación, se procede a calcular el porcentaje de costes indirectos que se aplicarán a los distintos precios.

Se consideran costes indirectos los costes de técnicos y personal que, interviniendo en la ejecución de las obras, no tienen influencia directa sobre los precios de las unidades de obra justificadas, así como el importe de la instalación de la oficina, almacén, caseta de guarda, etc.

Adoptando un coeficiente de imprevistos del 1 % resulta un porcentaje de indirectos de:

$$K1 = 3.00\% < 5,00\%$$

$$K2 = 1.00\%; \text{ coeficiente de imprevistos}$$

$$K = K1 + K2 = 3.00\% + 1.00\% = 4.00\%$$

Se adopta un coeficiente de costes indirectos $K = 4\%$.

2. LISTADO DE PRECIOS

MANO DE OBRA

CUADRO DE MANO DE OBRA

Nº	CODIGO	UD	DESIGNACION	PRECIO UD (euros)
1	O01004	h	Oficial 1ª	25,61
2	O01005	h	Oficial 2ª	19,62
3	O01007	h	Jefe de cuadrilla régimen general	18,98
4	O01008	h	Peón especializado régimen general	19,60
5	O01009	h	Peón régimen general	18,54
6	O01OA060	h.	Peón especializado	15,10
7	O01OA069	h	Buzo	39,85

MAQUINARIA

CUADRO DE MAQUINARIA

Nº	CODIGO	UD	DESIGNACION	PRECIO UD (euros)
1	M01063	h	Retroexcavadora ruedas hidráulica 101/130 CV	59,13
2	M02031	h	Radial hasta 30 CV, sin mano de obra	3,30
3	M04018	h	Grupo electrógeno 10/30 CV, sin mano de obra	3,35
4	MAQ0003	h	Grúa telescópica autopropulsada 50 t	120,00
5	MAQ0036	h	Camión transporte de 3 ejes, con capacidad de carga entre 25 y 27 m3, para escollera	60,00
6	MAQ0037	h	Camión transporte de 3 ejes, con capacidad de carga entre 20 y 25 m3	37,07
7	MAQ0062	h	Retroexcavadora giratoria, sobre orugas o neumáticos, con potencia neta superior a 130 kW, capacidad de cazo mayor de 1,5 m3, empleada en retirada o vertido escollera	100,00
8	MAQ0073	h	Pala cargadora CAT 930 de 1,65 m3 de cucharón y 125 Cv.	29,75
9	MAQ0074	h	Pala cargadora frontal, con potencia neta superior a 199 kW, capacidad de cucharón entre 2,50 y 9,20 m3, empleada para retirada o vertido escollera	60,00
10	MAQ0086	h	Bulldozer 150 Cv.	17,10
11	e01	ud	Movilización equipo dragado	0,14
12	e03	m3	Dragado en yacimiento marino de Valencia ZONA 15 (extracción), con draga de succión en marcha tipo JUMBO.	1,24
13	e04	m3	Transporte de material dragado a punto de vertido	4,80

MATERIALES

CUADRO DE MATERIALES

Nº	CODIGO	UD	DESIGNACION	PRECIO UD (euros)
1	CABO01	m	Cuerda de poliamida 32 mm	1,97
2	MAT0330	m3	Todo uno en rellenos procedente de cantera	4,32
3	MAT0331	m3	Material filtro, 100-300 kg, procedente de cantera	5,94
4	MAT0376	t	Escollera clasificada mínimo 5 ton	10,50
5	MIMBRE	m2	Pantalla de Spartina versicolor, p.o	3,52
6	P01001	m³	Agua (p.o.)	0,54
7	P01EFB130	m3	Pino Valsain clase IV <8 m autoclave	622,00
8	PLANTA1	ud	Planta para duna y zonas costeras del tipo: Lotus creticus, Ammophila arenaria, Eryngium maritimum, Rhamnus lycioides, Rhamnus alaternus, Othantus maritima, Halimium halimifolium, Pistacea lentisco, Tamarix sp., etc.	0,78
9	TIRINOX8100	ud	Tirafondos Inox. cabeza hexagonal 8*100	0,27
10	TIRINOX8140	ud	Tirafondos Inox. cabeza hexagonal 8*140	0,44
11	VALL01	m	Rollizo de madera de pino de 10 cm de diámetro	3,70
12	e02	ud	Retirada capa superior préstamo	2,26
13	e05	m3	Extendido del material en playa	3,58

PRECIOS DESCOMPUESTOS

Justificación de precios auxiliares

Nº	Cod.	Ud	Descripción	Total
1	BARANDILLA	ml	Barandilla de madera de Pino nórdico tratamiento al autoclave y fungicida, compuesta por pasamanos de 14.5 x 7 cm de sección, y protección de barandilla formada por tabla de 9.5*4.5 cm de sección, mediante ejecución en taller o en obra del corte en largo, y trazado de los ensambles necesarios (copetes, patillas, barbillas, espigas, gargantas, etc), incluso preparación de uniones, montaje de la pieza, medios de elevación carga y descarga, fijación con clavos de acero pucelado de carpintería de armar, mermas y cortes 10% y limpieza del lugar de trabajo.	
	P01EFB130	0,016 m3	Pino Valsaín clase IV <8 m autoclave	622,00
	O01017	0,200 h	Cuadrilla formada por un oficial 1ª, un ofici...	54,50
	M04018	0,150 h	Grupo electrógeno 10/30 CV, sin mano de...	3,35
	TIRINOX8100	5,000 ud	Tirafondos Inox. cabeza hexagonal 8*100	0,27
			Precio Total redondeado por ml.....	22,70
2	F10013	jor	Equipo básico de limpieza de espacios naturales y áreas recreativas, introduciendo los residuos en bolsas de plástico, compuesto por tres peones con parte proporcional de jefe de cuadrilla, dejando las bolsas en un lugar accesible para su saca posterior. No se incluye vestuario corporativo, ni transporte de basuras.	
	O01009	21,000 h	Peón régimen general	18,54
	O01007	3,000 h	Jefe de cuadrilla régimen general	18,98
			Precio Total redondeado por jor.....	446,28
3	O01017	h	Cuadrilla formada por un oficial 1ª, un oficial 2ª y 1/2 peón régimen general.	
	O01004	1,000 h	Oficial 1ª	25,61
	O01005	1,000 h	Oficial 2ª	19,62
	O01009	0,500 h	Peón régimen general	18,54
			Precio Total redondeado por h.....	54,50
4	O01018	h	Cuadrilla formada por un oficial 1ª y un peón especializado.	
	O01004	1,000 h	Oficial 1ª	25,61
	O01008	1,000 h	Peón especializado régimen general	19,60
			Precio Total redondeado por h.....	45,21
5	PIL_Ø14_3.5_HINC	ml	Pilote de madera de Pino nórdico de diametro 14cm, tratado al autoclave y fungicida, hincado vertical hasta rechazo, con azuche, para profundidades menores de 3 m, capacidad máxima 8 T., incluso empalmes, almohadillas, limpieza, piezas de sujeción y acartelado, incluido el transporte de equipo mecanico y pilotes. Hace las veces de pilar de sustentación y poste de la barandilla.	
	P01EFB130	0,015 m3	Pino Valsaín clase IV <8 m autoclave	622,00
	O01017	0,070 h	Cuadrilla formada por un oficial 1ª, un ofici...	54,50
	M01063	0,050 h	Retroexcavadora ruedas hidráulica 101/13...	59,13
	M04018	0,050 h	Grupo electrógeno 10/30 CV, sin mano de...	3,35
	M02031	0,050 h	Radial hasta 30 CV, sin mano de obra	3,30
			Precio Total redondeado por ml.....	16,45
6	RAST_TRIPLE 7.5	ml	Rastrel de tres correas lonfgitudinales de 150*75 mm	
	P01EFB130	0,011 m3	Pino Valsaín clase IV <8 m autoclave	622,00
	O01017	0,150 h	Cuadrilla formada por un oficial 1ª, un ofici...	54,50
	M04018	0,100 h	Grupo electrógeno 10/30 CV, sin mano de...	3,35
	TIRINOX8140	2,000 ud	Tirafondos Inox. cabeza hexagonal 8*140	0,44
			Precio Total redondeado por ml.....	16,24

Justificación de precios auxiliares

Nº	Cod.	Ud	Descripción	Total
7	TARIMA_M2	m2	Tarima de madera de pino nórdico, formada por tablonos de 14.5 x 4,5 cm., tratada al autoclave y fungicida, colocada sobre rastrel, sin junta, incluso parte proporcional de elementos de sujeción, totalmente colocada.	
	P01EFB130	0,044 m3	Pino Valsaín clase IV <8 m autoclave	622,00
	O01017	0,150 h	Cuadrilla formada por un oficial 1ª, un ofici...	54,50
	M04018	0,100 h	Grupo electrógeno 10/30 CV, sin mano de...	3,35
	TIRINOX8100	21,000 ud	Tirafondos Inox. cabeza hexagonal 8*100	0,27
			Precio Total redondeado por m2.....	41,56
8	TRAV_DOBLE 7.5	ml	Travesaño de 150*75 mm colocado en sandwich al pilar	
	P01EFB130	0,011 m3	Pino Valsaín clase IV <8 m autoclave	622,00
	O01017	0,070 h	Cuadrilla formada por un oficial 1ª, un ofici...	54,50
	M04018	0,050 h	Grupo electrógeno 10/30 CV, sin mano de...	3,35
	TIRINOX8140	2,000 ud	Tirafondos Inox. cabeza hexagonal 8*140	0,44
			Precio Total redondeado por ml.....	11,71

Justificación de precios

Nº	Cod.	Ud	Descripción	Total
<u>1 Construcción de espigones</u>				
1.1	0391	m3	Retirada de escolleras procedentes de la propia obra, carga y transporte del material por el interior de la obra a lugar de acopio para su posterior reutilización.	
	O010A060	0,082 h.	Peón especializado	15,10
	O010A069	0,052 h	Buzo	39,85
	MAQ0062	0,015 h	Retroexcavadora giratoria, sobre orugas o neumáticos, con potencia neta superior a 130 kW, capacidad de cazo mayor de 1,5 m3, empleada en retirada o vertido escollera	100,00
	MAQ0036	0,061 h	Camión transporte de 3 ejes, con capacidad de carga entre 25 y 27 m3, para escollera	60,00
	MAQ0074	0,020 h	Pala cargadora frontal, con potencia neta superior a 199 kW, capacidad de cucharón entre 2,50 y 9,20 m3, empleada para retirada o vertido escollera	60,00
	MAQ0003	0,032 h	Grúa telescópica autopropulsada 50 t	120,00
	%C14	4,000 %	Costes indirectos	13,51
Precio Total por m3				14,05
1.2	03740	Tm	Escollera en formación de manto principal procedente de la reutilización de la escollera del dique a demoler, carga, transporte y colocación según planos.	
	O010A060	0,020 h.	Peón especializado	15,10
	MAQ0062	0,005 h	Retroexcavadora giratoria, sobre orugas o neumáticos, con potencia neta superior a 130 kW, capacidad de cazo mayor de 1,5 m3, empleada en retirada o vertido escollera	100,00
	MAQ0073	0,020 h	Pala cargadora CAT 930 de 1,65 m3 de cucharón y 125 Cv.	29,75
	%C14	4,000 %	Costes indirectos	1,40
Precio Total por Tm				1,46
1.3	C0201	m3	Todo uno porcedente de cantera, empleado en formación de capa de recebo de 0,30 m de espesor sobre dique para permitir el paso de maquinaria necesario para la construcción del dique por medios terrestres, transporte y colocación, totalmente terminado. Incluido la retirada de todo uno y su posterior empleo como relleno en la formación de la playa.	
	O010A060	0,040 h.	Peón especializado	15,10
	MAQ0073	0,040 h	Pala cargadora CAT 930 de 1,65 m3 de cucharón y 125 Cv.	29,75
	MAQ0037	0,080 h	Camión transporte de 3 ejes, con capacidad de carga entre 20 y 25 m3	37,07
	MAQ0086	0,040 h	Bulldozer 150 Cv.	17,10
	MAT0330	1,000 m3	Todo uno en rellenos procedente de cantera	4,32
	%C14	4,000 %	Costes indirectos	9,76
Precio Total por m3				10,15

Justificación de precios

Nº	Cod.	Ud	Descripción	Total
1.4	03746	Tm	Escollera de peso superior a 5 t en formación de manto principal, procedente de cantera, incluso extracción, carga, transporte, vertido y colocación en obra, según planos.	
	O010A060	0,029 h.	Peón especializado	15,10
	MAT0376	1,000 t	Escollera clasificada mínimo 5 ton	10,50
	MAQ0073	0,020 h	Pala cargadora CAT 930 de 1,65 m3 de cucharón y 125 Cv.	29,75
	MAQ0036	0,100 h	Camión transporte de 3 ejes, con capacidad de carga entre 25 y 27 m3, para escollera	60,00
	MAQ0062	0,007 h	Retroexcavadora giratoria, sobre orugas o neumáticos, con potencia neta superior a 130 kW, capacidad de cazo mayor de 1,5 m3, empleada en retirada o vertido escollera	100,00
	MAQ0003	0,005 h	Grúa telescópica autopropulsada 50 t	120,00
	%C14	4,000 %	Costes indirectos	18,84
Precio Total por Tm				19,59
1.5	03746b	m3	Material para filtro, 100 - 300 Kg, procedente de cantera	
	O010A060	0,020 h.	Peón especializado	15,10
	MAQ0073	0,020 h	Pala cargadora CAT 930 de 1,65 m3 de cucharón y 125 Cv.	29,75
	MAQ0037	0,040 h	Camión transporte de 3 ejes, con capacidad de carga entre 20 y 25 m3	37,07
	MAQ0086	0,040 h	Bulldozer 150 Cv.	17,10
	MAT0331	1,000 m3	Material filtro, 100-300 kg, procedente de cantera	5,94
	%C14	4,000 %	Costes indirectos	9,00
Precio Total por m3				9,36
1.6	ESPEQUE_... ud		Suministro y colocación de espeque de acero inoxidable AISI 316 para ambiente marino agresivo, luminoso con suministro, colocación y puesta en marcha de linterna autonoma de leds con sistema sincronizado G.P.S., con cruz de San Andrés; incluso acondicionamiento de la base y colocación mediante anclajes.	
			Sin descomposición	6.517,00
Precio Total redondeado por ud				6.517,00
1.7	ESPEQUE_... ud		Suministro y colocación de espeque de acero inoxidable AISI 316 para ambiente marino agresivo, ciego, con cruz de San Andrés; incluso acondicionamiento de la base y colocación mediante anclajes.	
			Sin descomposición	4.442,00
Precio Total redondeado por ud				4.442,00

Justificación de precios

Nº	Cod.	Ud	Descripción	Total
<u>2 Regeneración de la playa</u>				
2.1	ARENA_30	m3	Dragado, transporte, vertido y nivelación en playa de arena de préstamo marino D50 = 30 mm, totalmente terminado según criterios de la D. F.	
	e01	1,000 ud	Movilización equipo dragado	0,14
	e02	1,000 ud	Retirada capa superior préstamo	0,14
	e03	1,000 m3	Dragado en yacimiento marino de Valencia ZONA 15 (extracción), con draga de succión en marcha tipo JUMBO.	2,26
	e04	1,000 m3	Transporte de material dragado a punto de vertido	1,24
	e05	1,000 m3	Extendido del material en playa	4,80
	%C14	4,000 %	Costes indirectos	3,58
			Precio Total redondeado por m3	12,50

Justificación de precios

Nº	Cod.	Ud	Descripción	Total
<u>3 Regeneración dunar</u>				
3.1	ARENA_30	m3	Dragado, transporte, vertido y nivelación en playa de arena de préstamo marino D50 = 30 mm, totalmente terminado según criterios de la D. F.	
	e01	1,000 ud	Movilización equipo dragado	0,14
	e02	1,000 ud	Retirada capa superior préstamo	0,14
	e03	1,000 m3	Dragado en yacimiento marino de Valencia ZONA 15 (extracción), con draga de succión en marcha tipo JUMBO.	2,26
	e04	1,000 m3	Transporte de material dragado a punto de vertido	1,24
	e05	1,000 m3	Extendido del material en playa	4,80
	%C14	4,000 %	Costes indirectos	3,58
			Precio Total redondeado por m3	12,50
3.2	0301001b	m	Vallado blando formado por postes de 10 cm diámetro Y 2,5 m de altura, de madera de pino tratada en autoclave (nivel de protección 4 y clase resistente C-18 mínimo), torneada, de 1,50 m de altura libre y 1,00 m hincados en el terreno cada 2 m, con cuerda de poliamida 32 mm de diámetro . Incluyendo elementos de sujeción de cuerda a postes, de acero inoxidable AISI 316 L.	
	VALL01	2,500 m	Rollizo de madera de pino de 10 cm de diámetro	3,70
	CABO01	1,250 m	Cuerda de poliamida 32 mm	9,25
	O010A060	0,200 h.	Peón especializado	1,97
	%C14	4,000 %	Costes indirectos	15,10
			Precio Total redondeado por m	3,02
			Precio Total redondeado por m	15,32
3.3	CARTEL	ud	Cartel aviso "zona en regeneración", colocado, dimensiones 60x40 cm.	
			Sin descomposición	108,10
			Precio Total redondeado por ud	108,10
3.4	PANEL	ud	Cartel explicativo madera 180x94 cm, tejadillo, colocado, con tablero expositor a una cara.	
			Sin descomposición	1.510,20
			Precio Total redondeado por ud	1.510,20
3.5	0301004b	Ha	Eliminación mecanizada vegetación alóctona	
	F10013	1,240 jor	Equipo básico de limpieza de espacios naturales y áreas recreativas, introduciendo los residuos en bolsas de plástico, compuesto por tres peones con parte proporcional de jefe de cuadrilla, dejando las bolsas en un lugar accesible para su saca posterior. No se incluye vestuario corporativo, ni transporte de basuras.	446,28
	%C14	4,000 %	Costes indirectos	553,39
			Precio Total redondeado por Ha	22,14
			Precio Total redondeado por Ha	575,53

Justificación de precios

Nº	Cod.	Ud	Descripción	Total
3.6	0301005b	ud	Plantación especies vegetales en regeneración dunar, para duna y zonas costeras; tipo y tamaño medio según criterio de la Dirección Facultativa.	
	PLANTA1	1,000 ud	Planta para duna y zonas costeras del tipo: Lotus creticus, Ammophila arenaria, Eryngium maritimum, Rhamnus lycioides, Rhamnus alaternus, Othantus maritima, Halimium halimifolium, Pistacea lentisco, Tamarix sp., etc.	0,78
	P01001	0,040 m³	Agua (p.o.)	0,54
	O01018	0,005 h	Cuadrilla formada por un oficial 1ª y un peón especializado.	45,21
	%C14	4,000 %	Costes indirectos	1,03
			Precio Total redondeado por ud	1,07
3.7	PAS_PILO	m2	Pasarela de madera sobre pilotes hincados con una longitud maxima de 3.5ml incluido barandilla, tarima de 4.5cm y barandilla de madera, totalmente instalada.	
	PIL_Ø14_3.5_...	1,270 ml	Pilote de madera de Pino nórdico de diametro 14cm, tratado al autoclave y fungicida, hincado vertical hasta rechazo, con azuche, para profundidades menores de 3 m, capacidad máxima 8 T., incluso empalmes, almohadillas, limpieza, piezas de sujección y acartelado, incluido el transporte de equipo mecanico y pilotes. Hace las veces de pilar de sustentación y poste de la barandilla.	16,45
	TRAV_DOBLE ...	0,800 ml	Travesaño de 150*75 mm colocado en sandwich al pilar	11,71
	RAST_TRIPLE ...	1,360 ml	Rastrel de tres correas longitudinales de 150*75 mm	16,24
	TARIMA_M2	1,000 m2	Tarima de madera de pino nórdico, formada por tablonces de 14.5 x 4,5 cm., tratada al autoclave y fungicida, colocada sobre rastrel, sin junta, incluso parte proporcional de elementos de sujección, totalmente colocada.	41,56
	BARANDILLA	0,900 ml	Barandilla de madera de Pino nórdico tratamiento al autoclave y fungicida, compuesta por pasamanos de 14.5 x 7 cm de sección, y protección de barandilla formada por tabla de 9.5*4.5 cm de sección, mediante ejecución en taller o en obra del corte en largo, y trazado de los ensambles necesarios (copetes, patillas, barbillas, espigas, gargantas, etc), incluso preparación de uniones, montaje de la pieza, medios de elevación carga y descarga, fijación con clavos de acero pucelado de carpinteria de armar, mermas y cortes 10% y limpieza del lugar de trabajo.	22,70
	%C14	4,000 %	Costes indirectos	114,34
			Precio Total redondeado por m2	118,91
3.8	PAS_APOY	m2	Pasarela de madera apoyada, incluido cuerda, tarima de 4.5cm y 1,5 metros de ancho	
	TARIMA_M2	1,000 m2	Tarima de madera de pino nórdico, formada por tablonces de 14.5 x 4,5 cm., tratada al autoclave y fungicida, colocada sobre rastrel, sin junta, incluso parte proporcional de elementos de sujección, totalmente colocada.	41,56
	CABO01	1,500 m	Cuerda de poliamida 32 mm	1,97
	%C14	4,000 %	Costes indirectos	44,52
			Precio Total redondeado por m2	46,30
3.9	BARD_220	m	Bardisa o pantalla vegetal, formada por mimbre, de 1.80 m de altura, incluso suministro e instalación completa.	
	O01018	0,137 h	Cuadrilla formada por un oficial 1ª y un peón especializado.	45,21
	MIMBRE	1,800 m2	Pantalla de Spartina versicolor, p.o	3,52
			Precio Total redondeado por m	12,53

Justificación de precios

Nº	Cod.	Ud	Descripción	Total
			<u>4 Gestión de residuos</u>	
4.1	GEST_RES	PA	P.A. a justificar, por gestión de residuos, según el anejo correspondiente.	
			Sin descomposición	11.943,15
			Precio Total redondeado por PA	11.943,15

Justificación de precios

Nº	Cod.	Ud	Descripción	Total
<u>5 Seguridad y salud</u>				
5.1	SEG_SAL	PA	P.A. a justificar, por seguridad y salud, según el anejo correspondiente.	
			Sin descomposición	46.049,57
			Precio Total redondeado por PA	46.049,57

Justificación de precios

Nº	Cod.	Ud	Descripción	Total
<u>6 Medidas correctoras y vigilancia ambiental</u>				
6.1	ANALISIS	ud	Analisis calidad aguas	
			Sin descomposición	1.000,00
			Precio Total redondeado por ud	1.000,00
6.2	PROSPEC	ud	Prospección inicial y seguimiento medioambiental, mediante buzos, según programa de vigilancia ambiental; incluso redacción de informe correspondiente. Se consideran 2 días de trabajo de 4 buzos biólogos.	
			Sin descomposición	3.713,82
			Precio Total redondeado por ud	3.713,82
6.3	RIEGO	m3	Agua para riego de suelos para estabilización del material pulverulento mediante camión cisterna 1000 l, incluidas la carga y transporte des de punto de abastecimiento hasta el lugar de uso y aplicación en obra.	
			Sin descomposición	1,24
			Precio Total redondeado por m3	1,24
6.4	INST_CTL_...	ud	Instalación de hidrófonos para el control de ruido submarino (transductor capaz de transformar energía acústica subacuática en energía eléctrica), de más alto rango 2 Hz a 80 KHZ, incluso equipo de buzo necesario para su instalación.	
			Sin descomposición	2.150,00
			Precio Total redondeado por ud	2.150,00
6.5	CTL_RUIDO...	ud	Control mensual de la emisión de ruido submarino, durante la construcción, incluyendo la elaboración de informe resumen de los datos medidos: fecha de inicio y finalización de los trabajos, coordenadas geográficas, nivel de fuente de ruido impulsivo, dominio de espectro de frecuencias de emisión de ruido impulsivo, ciclo de trabajo, duración de la transmisión, directividad, profundidad de la fuente de ruido, etc.	
			Sin descomposición	1.475,00
			Precio Total redondeado por ud	1.475,00
6.6	DET_TURBI...	Ud	Determinación de la turbidez del agua, mediante el disco de Secchi.	
			Sin descomposición	20,00
			Precio Total redondeado por Ud	20,00

Anejo nº 17. Clasificación del contratista y categoría del contrato

ANEJO Nº 17: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y CATEGORÍA DEL CONTRATO

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	GRUPOS Y SUBGRUPOS DE OBRA CONTENIDOS EN EL PROYECTO	3
3.	DETERMINACIÓN DE LA CATEGORÍA	4
4.	CONCLUSIÓN	4

ANEJO Nº 17. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y CATEGORÍA DEL CONTRATO

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo de la Memoria se redacta cumpliendo lo establecido en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 («B.O.E.» 9 noviembre), respecto a la clasificación del contratista y categoría del contrato, y de la Ley 14/2013 (de 27 de septiembre) de apoyo a emprendedores y su internacionalización.

Respecto a la clasificación del contratista y categoría del contrato exigible en el presente proyecto, en el artículo 43 de la Ley 14/2013, Exigencia de clasificación, indica: “Para contratar con las Administraciones Públicas la ejecución de contratos de obras de importe igual o superior a 500.000 euros, será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado”.

Teniendo en cuenta que el importe de la obra supera los 500.000,00 euros, se establece la obligatoriedad de exigir clasificación a los empresarios que concurren a la licitación.

Para determinar la clasificación que deben poseer los contratistas que opten a la ejecución de las obras del presente Proyecto, se siguen las disposiciones recogidas en el Reglamento General de Contratación, que enumera 11 grupos o clases de obra, con sus correspondientes subgrupos:

GRUPOS Y SUBGRUPOS

A) MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y PERFORACIONES

- 1 Desmontes y vaciados
- 2 Explanaciones
- 3 Canteras
- 4 Pozos y galerías
- 5 Túneles

B) PUENTES VIADUCTOS Y GRANDES ESTRUCTURAS

- 1 De fábrica u hormigón en masa
- 2 De hormigón armado
- 3 De hormigón pretensado
- 4 Metálicos

C) EDIFICACIONES

- 1 Demoliciones

- 2 Estructuras de fábrica u hormigón
- 3 Estructuras metálicas
- 4 Albañilería, revocos y revestidos
- 5 Cantería y marmolería
- 6 Pavimentos, solados y alicatados
- 7 Aislamientos e impermeabilizaciones
- 8 Carpintería de madera
- 9 Carpintería metálica

D) FERROCARRILES

- 1 Tendido de vías
- 2 Elevados sobre carril o cable
- 3 Señalizaciones y enclavamientos
- 4 Electrificación de ferrocarriles
- 5 Obras de ferrocarriles sin cualificación específica

E) HIDRÁULICAS

- 1 Abastecimientos y saneamientos
- 2 Presas
- 3 Canales
- 4 Acequias y desagües
- 5 Defensas de márgenes y encauzamientos
- 6 Conducciones con tubería de presión de gran diámetro
- 7 Obras hidráulicas sin cualificación específica

F) MARÍTIMAS

- 1 Dragados
- 2 Escolleras
- 3 Con bloques de hormigón
- 4 Con cajones de hormigón armado
- 5 Con pilotes y tablestacas
- 6 Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas
- 7 Obras marítimas sin cualificación específica
- 8 Emisarios submarinos

G) VIALES Y PISTAS

- 1 Autopistas, autovías
- 2 Pistas de aterrizaje
- 3 Con firmes de hormigón hidráulico
- 4 Con firmes de mezclas bituminosas
- 5 Señalizaciones y balizamientos viales
- 6 Obras viales sin cualificación específica

H) TRANSPORTES DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS Y GASEOSOS

- 1 Oleoductos

- 2 Gaseoductos

I) INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- 1 Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos
- 2 Centrales de producción de energía
- 3 Líneas eléctricas de transporte
- 4 Subestaciones
- 5 Centros de transformación y distribución en alta tensión
- 6 Distribución en baja tensión
- 7 Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas
- 8 Instalaciones electrónicas
- 9 Instalaciones eléctricas sin cualificación específica

J) INSTALACIONES MECÁNICAS

- 1 Elevadoras o transportadoras
- 2 De ventilación, calefacción y climatización.
- 3 Frigoríficas.
- 4 De fontanería y sanitarias
- 5 Instalaciones mecánicas sin cualificación específica

K) ESPECIALES

- 1 Cimentaciones especiales
- 2 Sondeos, inyecciones y pilotajes
- 3 Tablestacados
- 4 Pinturas y metalizaciones
- 5 Ornamentaciones y decoraciones
- 6 Jardinería y plantaciones
- 7 Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos
- 8 Estaciones de tratamiento de aguas
- 9 Instalaciones contra incendios

2. GRUPOS Y SUBGRUPOS DE OBRA CONTENIDOS EN EL PROYECTO

Los grupos y subgrupos propuestos para la clasificación de contratistas, están de acuerdo a lo establecido en el Artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas 1098/2001.

Así, según establece el Reglamento General, en aquellas obras cuya naturaleza se corresponda con algunos de los tipos establecidos como subgrupo y no presenten singularidades diferentes a las normales y generales a su clase, se exigirá solamente la clasificación en el subgrupo genérico correspondiente. Cuando en el caso anterior, las obras presenten singularidades no normales o generales a las de su clase y sí, en cambio, asimilables a tipos de obras correspondientes a otros subgrupos diferentes del principal, la exigencia de clasificación se extenderá también a estos subgrupos con la limitación de que el número de subgrupos exigibles, salvo casos excepcionales, no podrá ser superior a cuatro.

En el caso de las obras de PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DE LES DEVESES. T.M. DÉNIA (ALICANTE), la naturaleza de las obras en su concepción general se corresponde con dragado y vertido de arena para la regeneración de la playa, y ejecución de espigones con escollera.

Por tanto, dada la singularidad de las obras proyectadas, se proponen el siguiente grupo y subgrupo de obra, ya que dicho capítulo del presupuesto tienen gran relevancia en el conjunto de las actuaciones proyectadas:

GRUPO	SUBGRUPO
F) Marítimas	1. Dragados

3. DETERMINACIÓN DE LA CATEGORÍA

El siguiente paso es determinar la categoría del contrato de obra de cada grupo, que viene dada por su anualidad media, según lo establecido en el Artículo 26 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas 1098/2001, de 12 de octubre, en función de la siguiente tabla:

CATEGORIAS	EUROS	
1	0,00	150.000,00
2	150.000,00	360.000,00
3	360.000,00	840.000,00
4	840.000,00	2.400.000,00
5	2.400.000,00	5.000.000,00
6	5.000.000,00	60.101.210,43

Las anualidades medias de los grupos considerados serán las siguientes:

Grupo	Subgrupo	Anualidad media
F	1	9.545.915

4. CONCLUSIÓN

Por tanto, la clasificación que puede exigirse al contratista es la siguiente:

Grupo	Subgrupo	Categoría
F	1	6

Anejo nº 18. Programa de trabajos

ANEJO Nº 18: PROGRAMA DE TRABAJOS

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	GENERALIDADES	2
3.	CRITERIOS DE PLANIFICACIÓN	3
4.	TIEMPOS DE EJECUCIÓN	3
5.	PROGRAMA DE TRABAJOS	3
	Diagrama de Gantt	4

ANEJO Nº 18. PROGRAMA DE TRABAJOS

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo de la Memoria se redacta cumpliendo lo establecido en el Artículo 233 de Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 («B.O.E.» 9 noviembre), haciendo constar el carácter meramente indicativo del plan de obra adjunto. Se incluye la programación de las obras haciéndose un estudio de las unidades más importantes, determinando el tiempo necesario para su ejecución, así como su coste.

No obstante, la fijación a nivel de detalle del Programa de Trabajos corresponderá al adjudicatario de la obra, habida cuenta de los medios reales de que disponga y el rendimiento de los equipos, el cual deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

2. GENERALIDADES

El plazo de ejecución de las obras, es de **OCHO (8)** meses, como puede verificarse en el citado diagrama, a la vista de la sucesión lógica de todas las actividades que intervienen en la construcción de las obras del Proyecto.

Los días que figuran en el diagrama de barras son naturales suponiendo que no existan paradas de obra de consideración.

El número medio de trabajadores presentes en obra será de **DOCE (12)** personas.

3. CRITERIOS DE PLANIFICACIÓN

Dentro de la planificación de las obras del proyecto, hay siete tipos claramente diferenciados:

- 1) Replanteo e instalaciones auxiliares.
- 2) Construcción de espigones de escollera.
- 3) Vertido de arena para regeneración de la playa.
- 4) Trabajos de regeneración dunar.
- 5) Gestión de residuos.
- 6) Seguridad y salud.
- 7) Vigilancia medioambiental y medidas correctoras.

4. TIEMPOS DE EJECUCIÓN

Para calcular los tiempos de ejecución, se conjugan las cantidades de obra deducidas de las mediciones, con los rendimientos de los equipos asignados a cada actividad.

En el diagrama de obras que se adjunta, se han reflejado las actividades y el tiempo de ejecución de las mismas, de acuerdo con lo expuesto en el apartado anterior de planificación, después de haber realizado sobre el mismo, diferentes ajustes por medio de tanteos sucesivos, hasta lograr una solución lógica y equilibrada, respecto a la duración de las obras.

5. PROGRAMA DE TRABAJOS

Teniendo en cuenta los condicionantes indicados en los apartados anteriores, se ha confeccionado el programa de trabajos que se adjunta a continuación.

Se establece un plazo de ejecución de las obras de **OCHO (8) MESES**.

Diagrama de Gantt

PROGRAMA DE TRABAJOS									
PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DE LES DEVESES. T.M. DÉNIA (ALICANTE).									
CÓDIGO	RESUMEN	MESES							
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
1	CONSTRUCCIÓN DE ESPIGONES	250.630,62 €	187.401,62 €	186.639,82 €	95.224,40 €	133.314,16 €	152.359,04 €		
2	REGENERACIÓN DE LA PLAYA				1.626.688,80 €	2.070.331,20 €	2.218.212,00 €	1.478.808,00 €	
3	REGENERACIÓN DUNAR						376.462,50 €	602.853,06 €	527.817,08 €
4	GESTIÓN DE RESIDUOS	302,15 €	225,92 €	225,01 €	2.075,87 €	2.656,62 €	3.311,71 €	2.509,56 €	636,31 €
5	SEGURIDAD Y SALUD	1.165,01 €	871,10 €	867,56 €	8.003,98 €	10.243,22 €	12.769,05 €	9.676,20 €	2.453,46 €
6	MEDIDAS CORRECTORAS Y VIGILANCIA AMBIENTAL	861,46 €	644,13 €	641,52 €	5.918,53 €	7.574,33 €	9.442,06 €	7.155,05 €	1.814,20 €
CERTIFICACIÓN MENSUAL (P.E.M)		252.959,24 €	189.142,77 €	188.373,90 €	1.737.911,57 €	2.224.119,53 €	2.772.556,35 €	2.101.001,86 €	532.721,06 €
CERTIFICACIÓN ACUMULADA (P.E.M)		252.959,24 €	442.102,01 €	630.475,91 €	2.368.387,48 €	4.592.507,01 €	7.365.063,36 €	9.466.065,22 €	9.998.786,28 €
CERTIFICACIÓN MENSUAL (P.B.L. con IVA)		364.236,01 €	272.346,68 €	271.239,57 €	2.502.418,87 €	3.202.509,71 €	3.992.203,89 €	3.025.232,59 €	767.065,05 €
CERTIFICACIÓN ACUMULADA (P.B.L. con IVA)		364.236,01 €	636.582,69 €	907.822,26 €	3.410.241,13 €	6.612.750,84 €	10.604.954,73 €	13.630.187,31 €	14.397.252,36 €

Anejo nº 19. Estudio de Seguridad y Salud

ANEJO Nº 19: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. MEMORIA.
2. PLANOS.
3. PLIEGO DE CONDICIONES.
4. PRESUPUESTOS.

ANEJO Nº 19: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

ANEJO Nº 19: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES Y OBJETO	2
2.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	2
3.	OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	2
4.	DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DURANTE LA OBRA	2
5.	UNIDADES DE CONTRUCCIÓN	3
6.	UNIDADES DE OBRA QUE INTERESAN A LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	4
7.	INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES	5
8.	IDENTIFICACIÓN DE RIESGO	6
9.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA	18
10.	SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS	19
11.	PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL	19
12.	ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES	19
13.	SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA	20
14.	DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE LA SEGURIDAD Y SALUD, APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA	20
15.	FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	20
16.	CONCLUSIONES	21

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

Se redacta la presente memoria para establecer las directrices generales encaminadas a prevenir accidentes laborales y enfermedades profesionales a utilizar en las obras de ejecución de "PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DE LES DEVESES. T.M. DÉNIA (ALICANTE)".

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

2.1 EMPLAZAMIENTO

La intervención se realizará en la localidad de Dénia (Alicante), concretamente la ubicación de las obras comprende la Playa de Les Deveses.

2.2 TIPOLOGÍA DE OBRA A CONSTRUIR

La obra a construir es de tipología tanto marítima como terrestre y consiste, por un lado, en la ampliación de la playa mediante vertido de arena y construcción de espigones y, por otro lado, en la regeneración dunar de la fachada costera que comprende el ámbito de actuación.

2.3 PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Y PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Se ha previsto un presupuesto por importe de 46.049,57 euros.

El plazo de ejecución es de 8 meses.

2.4 NÚMERO DE TRABAJADORES

Se estima un número de trabajadores en el momento de máxima actividad de DOCE TRABAJADORES.

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se trata de dar cumplimiento al R.D. 1627/1997 ,de 24 de Octubre, desarrollando las soluciones a los problemas de Seguridad e Higiene, contemplando así mismo, los sistemas y procedimientos más adecuados para la realización de la obra sin accidentes ni enfermedades profesionales, definiendo las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra, y confiando que se puedan evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados, cuyo ordinal de transcripción es indiferente pues se consideran todos de un mismo rango

4. DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DURANTE LA OBRA

4.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Se distingue entre dos tramos en el ámbito de actuación a la hora de plantear la regeneración de la playa de Les Deveses:

Tramo 1 (solución de equilibrio dinámico)

El tramo comprende la zona de playa entre el nuevo espigón de apoyo a construir junto a la

desembocadura del río Racons (punto donde se anula el transporte dirigido hacia el norte) y el nuevo espigón a construir a la altura de la calle Río Grande

La ejecución de un espigón en la zona donde se anula el transporte neto permite independizar el funcionamiento dinámico de este tramo de costa, que experimentado marcadas regresiones desde el primer periodo de estudio (1956-1972).

Como resultado de la actuación, resulta un equilibrio dinámico y la ejecución de un nuevo espigón (Espigón nº 1) de apoyo del perfil activo de 470 m de longitud, junto al río Racons, en la zona de transporte neto nulo. Dicho espigón corona a la cota +1.50 m y cuenta con un tramo emergido de 285 metros y un tramo sumergido de 185 metros.

En esta zona (nuevo espigón de apoyo – nuevo espigón central) se verterá un volumen de 298.113 m³ de arenas procedentes del préstamo marino (D₅₀=0,30 mm), avanzando la línea de orilla según la posición actual (año 2018). La anchura mínima de diseño que se debe cumplir a lo largo de todo el frente y en el periodo entre reposiciones es de 45,5 m (30 m, anchura mínima + 15 m por E.L.C.+ 0,50 m por aumento n.m.m por C.C.).

La recirculación del sedimento se llevará a cabo cada 5 años con un volumen de sedimento a trasvasar de 100.000 m³.

Tramo 2 (solución de rigidización costera)

El tramo comprende la zona de playa entre nuevo espigón a construir a la altura de la calle Río Grande y el primer espigón existente en la playa de Setla y Mirarrosa.

Como resultado de la actuación, resulta una playa en equilibrio con la línea de costa orientada según el FME; para ello además del espigón central a construir prolonga el espigón existente en la playa de Setla y Mirarrosa, finalizándolo en L.

En esta zona (nuevo espigón central – espigón playa Setla y Mirarrosa prolongado y finalizado en L) se verterá un volumen de 293.410 m³ de arenas procedentes del préstamo marino (D₅₀=0,30 mm), avanzando la línea de orilla según la posición actual (año 2018). La anchura mínima de diseño que se debe cumplir a lo largo de todo el frente es de 30,5 m (30 m, anchura mínima + 0,50 m por aumento n.m.m por C.C.).

Como resultado de la actuación en este tramo, resulta: la ejecución de un nuevo espigón central (Espigón nº 2) de apoyo del perfil activo de 350 m de longitud, a la altura de la calle Río Grande. Este espigón corona a la cota +1.50 m y cuenta con un tramo emergido de 100 metros y un tramo sumergido de 250 metros, y la prolongación del espigón de la playa Setlla y Mirarrosa (Espigón nº 3) finalizándolo en L. En este caso, el espigón corona a la cota +1.00 m y tendrá una longitud total de 500 metros de los cuales 400 metros son emergidos y los últimos 100 metros sumergidos.

Además, se lleva a cabo en todo el ámbito de actuación, la restauración dunar que presenta especial importancia en esta zona (Playa de Les Deveses) desde el punto de vista medioambiental, donde la elevada presión urbanística ha llevado a la desaparición de las dunas y la cota de la playa es insuficiente para brindar protección a las construcciones ubicadas en su trasdós. La regeneración busca la conformación de cordones a partir de los vestigios de dunas todavía existentes en el mismo, de cara a reforzar la defensa natural de la costa y su calidad paisajística

4.2 ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El orden preferencial para las distintas actividades a desarrollar en la obra será el siguiente:

- 1) Replanteo e instalaciones auxiliares.
- 2) Construcción de espigones de escollera.
- 3) Vertido de arena para regeneración de la playa.
- 4) Trabajos de regeneración dunar.
- 5) Gestión de residuos.
- 6) Seguridad y salud.
- 7) Vigilancia medioambiental y medidas correctoras.

4.3 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Los elementos que se considera puedan estar 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 a obra.

No se prevé otro tipo de interferencias.

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.

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.
- Existencia de bañistas, barcos y curiosos en las proximidades de la obra.
- Ruidos, olores, polvo y humos producidos por la maquinaria de obra.

CONDUCCIONES Y SERVICIOS

Las interferencias con conducciones de toda índole, han sido causa eficiente de accidentes, por ello se considera muy importante detectar su existencia y localización exacta con el fin de poder valorar y delimitar claramente los diversos riesgos.

5. UNIDADES DE CONTRUCCIÓN

De acuerdo con las unidades de obra que integran el proyecto, se definen las siguientes actividades:

■ 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

■ Obras Terrestres

- Replanteos.
- Explotación de canteras.
- Demolición.
- Excavación.
- Carga, transporte y descarga de materiales a emplear en obra.
- Rellenos.

■ Obras marítimas.

- Replanteos.
- Dragado, vertido y extendido de arena en la playa.

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.

Ésta será, en líneas generales:

- Camiones bañera
- Pala cargadora.
- Retroexcavadora gran tonelaje
- Camión grúa.
- Grúa móvil autopropulsada.
- Grúa telescópica.
- Camión cisterna.
- Compresor.
- Grupos electrógenos.
- Motovolquete (dúmpfer).

Se tendrá en cuenta que el Contratista adjudicatario, o en su caso el Subcontratista, exigirá que las máquinas hayan sido sometidas a un proceso de revisión y mantenimiento periódico y adecuado a su naturaleza, con lo que el nivel de seguridad alcanzado durante su utilización resultará elevado. No obstante, en caso de que se detectasen deficiencias estas deberán ser resueltas de forma inmediata.

MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

Se denominan medios auxiliares a aquellos instrumentos que sirven para facilitar el acceso del trabajador al lugar de trabajo, los útiles que son utilizados como plataforma de trabajo, y aquellos otros que permiten la realización de las labores a desempeñar de forma más profesional y segura.

Su utilización puede, no obstante, llevar aparejado un riesgo potencial, derivado de un diseño o fabricación deficiente, un montaje incorrecto, o de la utilización imprudente de los mismos por parte del trabajador.

Del análisis del proyecto, de las actividades de obra y de los oficios, se prevé la utilización de:

- Escaleras de mano.
- Cables, cadenas, eslingas y aparejos de izado.

Se tendrá en cuenta que el Contratista adjudicatario, o en su caso el Subcontratista, exigirá que los medios auxiliares hayan sido sometidos a un proceso de revisión y mantenimiento periódico y adecuado a su naturaleza, con lo que el nivel de seguridad alcanzado durante su utilización resultará elevado. No obstante, en caso de que se detectasen deficiencias, estas deberán ser resueltas de forma inmediata.

INSTALACIONES DE OBRA

Mediante el análisis y estudio del proyecto se definen las instalaciones de obra que es necesario realizar en ella:

El emplazamiento de las obras hace necesaria la instalación de módulos prefabricados y demás instalaciones auxiliares para la salud y bienestar de los trabajadores. No se prevé alumbrado provisional en la obra pues no se realizarán trabajos nocturnos.

La instalación eléctrica provisional de obra se resolverá mediante la utilización de grupos electrógenos y generadores.

6. UNIDADES DE OBRA QUE INTERESAN A LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES CÁLCULO MENSUAL DEL NÚMERO DE TRABAJADORES A INTERVENIR SEGÚN LA REALIZACIÓN PREVISTA, MES A MES, EN EL PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Para ejecutar la obra en un plazo de 8 meses se utiliza el porcentaje que representa la mano de obra necesaria sobre el presupuesto total.

ESTIMACIÓN DEL NUMERO DE TRABAJADORES

Duración prevista de la obra (meses)	8
Número de trabajadores medio previsto (Ud)	8
Número de trabajadores máximo previsto (Ud)	12

CALCULO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Para la confección del siguiente apartado se ha utilizado como libro de guía y consulta el MANUAL PARA ESTUDIOS Y PLANES DE SEGURIDAD Y SALUD. CONSTRUCCIÓN, editado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, siendo su autor D. Pedro Antonio Begueria Latorre (Arquitecto Técnico).

Abreviaturas utilizadas

Ud. = Unidades

NO = Número
NA = Número de años de duración de la obra
MASC = Número de mascarillas
NOE = Número de obreros expuestos a riesgo
SCO = Según características de la obra
NOM = Número de operarios que conducen maquinaria o utilizan martillos neumáticos.

CÁLCULO DE CONSUMOS DE PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA UN CONSUMO DE 12 TRABAJADORES PUNTA.

CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES INDIVIDUALES (EPI)

Número de trabajadores en punta (Ud)	8
Duración de la obra (años)	0.67

Protecciones individuales	Ud.	NO	NA	MASC	NOE	SCO	NOM	Total Ud.
Cascos de seguridad	1.0	25	1,00					25
Pantallas de soldadura	2.66		1.00			2		5
Gafas antiproyecciones	0,20	25	1.00					5
Gafas antipolvo	0.24	25	1.00					6
Mascarilla antipartículas	0.24	25	1,00					6
Filtros para mascarillas	25			0,5				12
Cascos protección auditiva	2.66		1.00		4			11
Cinturón seguridad clase C	2.00		1.00				2.5	5
Faja antivibratoria	1.33		1.00				4	5
Muñequeras antivibratorias	1.33		1.00				2	3
Guantes de cuero con dorso de loneta	1.0	25	1.00					25
Guantes de goma	1.0	25	1.00					25
Guantes aislantes alta tensión	4							4
Botas goma.	0.40	25	1.00					10
Botas de seguridad	1.0	25	1.00					25
Mandiles de cuero	1.6	2	1.00					3
Trajeras impermeables	0.60	25	1.00					15
Monos	1.00	25	1.00					25

7. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES

Dado el volumen de trabajadores previsto, es necesario aplicar una visión global de los problemas que plantea el movimiento concentrado y simultáneo de personas dentro de ámbitos cerrados en los que se deben desarrollar actividades cotidianas, que exigen cierta intimidad o relación con otras personas. Estas circunstancias condicionan su diseño.

Los problemas planteados quedan resueltos según los planos de ubicación y plantas de estas instalaciones que contiene este Estudio de seguridad y salud.

Al diseñarlas se ha intentado dar un tratamiento uniforme, procurando evitar las prácticas que facilitan la dispersión de los trabajadores por toda la obra, unificándolo con el área de seguridad y salud.

Los principios de diseño han sido los que se expresan a continuación:

1º Aplicar los principios que regulan estas instalaciones según la legislación vigente, con las mejoras que exige el avance de los tiempos.

2º Dar el mismo tratamiento que se da a estas instalaciones en cualquier otra industria fija; es decir, centralizarlas metódicamente.

3º Dar a todos los trabajadores un trato igualitario de calidad y confort, independientemente de su raza y costumbres o de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o se trate de personal autónomo o de esporádica concurrencia.

4º Resolver de forma ordenada y eficaz las posibles circulaciones en el interior de las instalaciones provisionales, sin graves interferencias entre los usuarios.

5º Permitir que se puedan realizar en ellas de forma digna reuniones de tipo sindical o formativo, con tan sólo retirar el mobiliario o reorganizarlo.

6º Organizar de forma segura el acceso, estancia en su interior y salida de la obra.

INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES CON MÓDULOS PREFABRICADOS METÁLICOS COMERCIALIZADOS

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

En los planos de este Estudio de seguridad y salud se han señalado unas áreas, dentro de las posibilidades de organización que permite el lugar en el que se va a construir y la construcción a ejecutar, para que el Jefe de Obra ubique y distribuya las instalaciones provisionales para los trabajadores, así como sus oficinas y almacenes exteriores.

Se ha modulado cada una de las instalaciones de vestuario y comedor con una capacidad para 68 trabajadores, de tal forma que den servicio a todos los trabajadores adscritos a la obra. **INSTALACIONES DE BIENESTAR SEGURIDAD Y SALUD**

Nº DE TRABAJADORES

12

SUPERFICIE CASETA COMEDOR m2	19,40	
SUPERFICIE CASETA VESTUARIO m2	19,40	
SUPERFICIE CASETA ASEO m2	14,65	
INSTALACIONES	SUPERFICIE	ELEMENTOS NECESARIOS
COMEDOR	nº trabajadores x 2 m2 =50 m2 Mínimo 3 casetas de superficie 19,4 m2/ud con la siguiente dotación	3 Calienta comidas (1 por caseta)
		5 Bancos (1 por 5 trabajadores)
		3 Mesas (1 por caseta)
		3 Recipientes de desperdicios hermético (1 por caseta)
		3 Radiadores (1 por caseta)
		3 Piletas corrida con grifo (1 por caseta)
VESTUARIO	nº trabajadores x 2 m2 =50 m2 Mínimo 3 casetas de superficie 19,4 m2/ud con la siguiente dotación	5 Bancos (1 por 5 trabajadores)
		2 Taquillas individuales con llave (1 por trabajador punta)
		2 Radiador (1 por caseta)
ASEO	nº elementos 7 x 1,5 m2 =10,5 m2 Mínimo 1 caseta de superficie 14,65 m2/ud con la siguiente dotación	3 Lavabos (Nº trabajadores/10)
		1 Espejos (1 por caseta)
		1 Secadores de aire (1 por caseta)
		3 Duchas (Nº trabajadores/10)
		1 Calentadores eléctricos (1 por caseta)
		1 Retretes (Nº trabajadores/25 - hombres)
		1 Porta papel (1 por caseta)
		1 Radiador (1 por caseta)
		6 Percha para ducha (2 por ducha)

ACOMETIDAS PARA LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

A pie de obra

Las condiciones de infraestructura que ofrece el lugar de trabajo para las acometidas eléctricas, de agua potable y desagües no presentan problemas de mención para la prevención de riesgos laborales.

8. IDENTIFICACIÓN DE RIESGO

MÉTODO EMPLEADO EN LA EVALUACIÓN DE RIESGOS.

El método empleado para la evaluación de riesgos permite realizar, mediante la apreciación directa de la situación, una evaluación de los riesgos para los que no existe una reglamentación específica.

1º Gravedad de las consecuencias:

La gravedad de las consecuencias que pueden causar ese peligro en forma de daño para el trabajador. Las consecuencias pueden ser ligeramente dañinas, dañinas o extremadamente dañinas. Ejemplos:

- Ligeramente dañino
 - Cortes y magulladuras pequeñas
 - Irritación de los ojos por polvo
 - Dolor de cabeza
 - Disconfort
 - Molestias e irritación
- Dañino
 - Cortes
 - Quemaduras
 - Conmociones
 - Torceduras importantes
 - Fracturas menores
 - Sordera
 - Asma
 - Dermatitis
 - Trastornos músculo-esqueléticos
 - Enfermedad que conduce a una incapacidad menor
- Extremadamente dañino
 - Amputaciones
 - Fracturas mayores
 - Intoxicaciones
 - Lesiones múltiples
 - Lesiones faciales
 - Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida

2º Probabilidad:

Una vez determinada la gravedad de las consecuencias, la probabilidad de que esa situación tenga lugar puede ser baja, media o alta.

Baja: Es muy raro que se produzca el daño

Media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones

Alta: Siempre que se produzca esta situación, lo mas probable es que se produzca un daño

3º Evaluación:

La combinación entre ambos factores permite evaluar el riesgo aplicando la tabla siguiente:

Ligeramente dañino / Dañino / Extremadamente dañino

Probabilidad baja Riesgo trivial Riesgo tolerable Riesgo moderado

Probabilidad media Riesgo tolerable Riesgo moderado Riesgo importante

Probabilidad alta Riesgo moderado Riesgo importante Riesgo intolerable

4º Control de riesgos:

Los riesgos serán controlados para mejorar las condiciones del trabajo siguiendo los siguientes criterios:

Riesgo ¿Se deben tomar nuevas acciones preventivas? ¿Cuándo hay que realizar las acciones preventivas?

Trivial No se requiere acción específica

Tolerable No se necesita mejorar la acción preventiva. Se deben considerar situaciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.

Moderado Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas.

Cuando el riesgo moderado esté asociado a consecuencias extremadamente dañinas, se deberá precisar mejor la probabilidad de que ocurra el daño para establecer la acción preventiva. Fije un periodo de tiempo para implantar las medidas que reduzcan el riesgo.

Importante Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Si se está realizando el trabajo debe tomar medidas para reducir el riesgo en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.

NO debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo.

Intolerable Debe prohibirse el trabajo si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos limitados.

INMEDIATAMENTE: No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo.

Este método se aplica sobre cada unidad de obra analizada en esta memoria de seguridad y que se corresponde con el proceso constructivo de la obra, para permitir:

"la Identificación y evaluación de riesgos pero con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada".

Es decir, los riesgos detectados inicialmente en cada unidad de obra, son analizados y evaluados eliminando o disminuyendo sus consecuencias, mediante la adopción de soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, adopción de medidas preventivas, utilización de protecciones colectivas, epis y señalización, hasta lograr un riesgo trivial, tolerable o moderado, y siendo ponderados mediante la aplicación de los criterios estadísticos de siniestralidad laboral publicados por la Dirección General de Estadística del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.

Con anterioridad al inicio de las obras y siguiendo el Plan de ejecución previsto en el proyecto, deberán realizarse las siguientes instalaciones provisionales: Instalación eléctrica provisional

Previa petición a la empresa suministradora, y conforme se especifica en los planos, la compañía suministradora realizará la acometida y conexión con la red general por medio de un armario de protección aislante, dotado con llave de seguridad.

La instalación provisional contará con el "CGMP" Cuadro General de Mando y protección, dotado de seccionador general de corte automático y de interruptores omnipolares y magnetotérmicos, del cual saldrán los circuitos de alimentación hacia los cuadros secundarios "CS" que a su vez estarán dotados de interruptor general de corte automático e interruptores omnipolares.

Las salidas de los cuadros secundarios estarán protegidas con interruptores diferenciales y magnetotérmicos.

Instalación de Agua potable

La acometida de agua potable a la obra se realizará por la compañía suministradora, en el punto de acometida grafiado en los planos, siguiendo las especificaciones técnicas y requisitos establecidos por la compañía de aguas.

Instalación de protección contra incendios

En documento anexo al "Pliego de Condiciones" se establece el "Plan de Emergencia" y las medidas de actuación en caso de emergencia, riesgo grave y accidente (caída a redes, rescates, etc), así como las actuaciones en caso de incendio.

Igualmente se calcula en dicho documento el "Nivel de riesgo intrínseco de incendio" de la obra, y tal como se observa en dicho documento se obtiene un riesgo de nivel "Bajo", lo cual hace que con adopción de medios de extinción portátiles acordes con el tipo de fuego a extinguir, sea suficiente

Clase de Fuego

A Materiales sólidos que forman brasas. Polvo ABC, Agua, Espuma y CO2

B Combustibles líquidos (gasolinás, aceites, barnices, pinturas, etc.)

• Sólidos que funden sin arder (Polietileno expandido, plásticos termoplásticos, PVC, etc.)

Polvo ABC, Polvo BC, Espuma y CO2

C Fuegos originados por combustibles gaseosos

(gas ciudad, gas propano, gas butano, etc.)

• Fuegos originados por combustibles líquidos bajo presión (circuitos de aceites, etc.)

Polvo ABC, Polvo BC, y CO2

D Fuegos originados por la combustión de metales inflamables y compuestos químicos (magnesio, aluminio en polvo, sodio, litio, etc..)

Consultar con el proveedor en función del material o materiales a extinguir.

(*) La utilización de medios de extinción de incendios, tal y como se recoge en el Plan de Emergencia de la obra, se realizará como fase inicial y de choque frente al incendio, hasta la llegada de los bomberos, a los cuales se dará aviso en cualquier caso.

En los planos se grafían los puntos de ubicación de los extintores, así como la señalización de emergencia, itinerarios de evacuación, vías de escape, salidas, etc.

Almacenamiento y señalización de productos.

En los talleres y almacenes así como cualquier otro lugar grafiado en los planos en los que se manipulen, almacenen o acopien sustancias o productos explosivos, inflamables, nocivos, peligrosos o insalubres, serán debidamente señalizados, tal y como se especifica en la ficha técnica del material correspondiente y que se adjunta a esta memoria de seguridad, debiendo además cumplir el envasado de los mismos con la normativa de etiquetado de productos.

Con carácter general se deberá:

- Señalizar el local (Peligro de incendio, explosión, radiación, etc..)
- Señalizar la ubicación de los medios de extinción de incendios.
- Señalizar frente a emergencia (vías de evacuación, salidas, etc.)
- Señalizar visiblemente la prohibición de fumar.
- Señalizar visiblemente la prohibición de utilización de teléfonos móviles (cuando sea necesario).

Acometidas a los servicios sanitarios y comunes.

Los módulos provisionales de los diferentes servicios sanitarios y comunes se ubican tal como se especificó anteriormente en los puntos grafiados en los planos. Hasta ellos se procederá a llevar las acometidas de energía eléctrica y de agua, así como se realizará la instalación de saneamiento para evacuar las aguas procedentes de los mismos hacia la red general de alcantarillado.

UNIDADES DE OBRA.

ACTUACIONES PREVIAS. VALLADO DE OBRA.

Se delimitará el recinto y se realizará el vallado de acuerdo con los planos y antes del inicio de la obra, para impedir así el acceso libre a personas ajenas a la obra.

Se colocarán vallas cerrando todo el perímetro abierto de la obra, las cuales serán resistentes y tendrán una altura de 2.00 m.

La puerta de acceso al solar para los vehículos tendrá una anchura de 4.50 m, deberá separarse la entrada de acceso de operarios de la de vehículos.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.

- Iluminación inadecuada.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Se establecerán accesos diferenciados y señalizados para las personas y vehículos. La calzada de circulación de vehículos y la de personal se separará al menos por medio de una barandilla.

Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos.

Se prohibirá el paso de peatones por la entrada de vehículos.

Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.

Cualquier obstáculo que se encuentre situado en las inmediaciones de la obra deberá de quedar debidamente señalizado.

Se dispondrá en obra un Cartel de obra, en el que se puedan contemplar todas las indicaciones y señalización de obra.

El vallado dispondrá de luces para la señalización nocturna en los puntos donde haya circulación de vehículos.

Si al instalar el vallado de obra invadimos la acera, nunca se desviarán los peatones hacia la calzada sin que haya protecciones.

ACTUACIONES PREVA. REPLANTEO.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Atropellamiento de los trabajadores en la calzada, por el tránsito rodado.
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.
- Caídas de personas al caminar por las proximidades de los pozos que se han hecho para las catas.
- Interferencias por conducciones enterradas.
- Seccionamiento de instalaciones existentes.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes a la realización de ésta tarea (Ropa de trabajo, guantes, etc.)

Se mantendrá la obra en limpieza y orden.

Se colocarán vallas de protección en las zanjas o zonas de excavación, de al menos 1m. de altura.

Las piquetas de replanteo una vez clavadas se señalarán convenientemente con cintas, para evitar caídas.

MOVIMIENTO DE TIERRAS. EXCAVACIÓN

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto. Una vez replanteadas las zonas de excavación, se realizarán los trabajos propios de excavación mediante la maquinaria prevista, hasta llegar a la cota de excavación exigida por el proyecto a realizar.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caídas de personas al interior de la zanja.
- Desprendimientos de tierras.
- Atropellamiento de personas
- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.
- Interferencias con conducciones subterráneas.
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.
- Inundaciones.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que podrá estar sometido.

Cuando los vehículos circulen en dirección al corte, la zona acotada ampliará esa dirección en dos veces la profundidad del corte y no menos de 4.00 m cuando se adopte una señalización de reducción de velocidades.

El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobresaldrá 1.00 m por encima del borde de la zanja.

Se dispondrá una escalera por cada 30 m de zanja abierta o fracción de valor, que deberá de estar libre de obstrucción y correctamente arriostrada transversalmente.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Quedarán prohibidos los acopios a una distancia inferior a los 2.00 m, del borde de una zanja.

Se entibará en zanjas de más de 60 cm. de profundidad.

Se tenderá sobre la superficie de los taludes una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno mediante redondos de hierro de 1m de longitud hincados en el terreno.

Se tenderá sobre la superficie de los taludes un gunitado de consolidación temporal de seguridad, para protección de los trabajos a realizar en el interior de la zanja.

Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que recibir empujes exógenos por proximidad de caminos, transitados por vehículos.

Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos donde se establezcan tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibrador o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

Cuando haya habido que entibar, antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará diariamente las entibaciones, tensando cordales flojos, en especial después de la lluvia o heladas, así como al volver de días de descanso.

Se extremará la vigilancia de taludes durante las operaciones de entibado y desentibado en prevención de derrumbamientos del terreno.

Los elementos de la entibación no podrán utilizarse como medios para trepar, subir o bajar por las excavaciones.

Los elementos de la entibación no se utilizarán para apoyar instalaciones, conducciones o cualquier otro elemento.

Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de las zanjas de profundidad mayor de 1.30 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación, se dispondrán vallas móviles que se iluminen cada 10 metros.

Las bocas de las zanjas estarán convenientemente protegidas, mediante barandillas de protección de 0,90 m. de altura y un rodapié que impida la caída de materiales.

Los anchos de las zanjas cumplirán los mínimos establecidos para garantizar la seguridad.

Se señalará acústicamente la maquinaria en movimiento.

Iluminación adecuada de seguridad.

Se colocará las pasarelas de tránsito con barandillas.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 metros, siempre que estén los operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de vigilancia en el exterior, que además de ayudar en el trabajo dará la voz de alarma en caso de emergencia.

Limpieza y orden en la obra.

RETIRADA DE ESCOLLERA

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos por desprendimientos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos o golpes con vehículos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Las grúas llevarán correctamente distribuida la carga y no cargarán más de lo permitido.

Todas las maniobras de los vehículos serán guiadas por una persona y el tránsito de los mismos dentro de la zona de trabajo se procurará que sea por sentidos fijos y previamente estudiados.

Se realizará el acceso peatonal separado y acotado del acceso o circulación de la maquinaria.

Se acotarán las zonas de carga de escollera y se señalizarán para personas y vehículos.

DRAGADO Y TRANSPORTE ARENAS

A la hora de desarrollar la explotación del yacimiento marino del que se obtendrá la arena para la regeneración de la playa se deben realizar unas operaciones previas, de tipo preparatorio, que son comunes a todos los trabajos. Posteriormente durante el desarrollo de las obras, hay que tener en cuenta una serie de dispositivos o medidas de actuación para que las operaciones de dragado se realicen de forma adecuada y con la seguridad y el control que requiere un proyecto de estas características.

Balizamiento y medidas de seguridad del tráfico

La obra puede afectar en cierta medida al tráfico marítimo, por lo que es necesario que exista un canal de comunicación continuo entre las administraciones portuaria y marítima, para reducir al mínimo el número de interferencias que se pueden producir entre las dragas y sus diferentes equipos auxiliares y las distintas embarcaciones que naveguen por dicha zona.

En estos casos se suele realizar un plan de actuación previo entre la capitanía marítima, la dirección de los trabajos y el contratista, para fijar la forma en que se van a desarrollar las operaciones y decidir los momentos más adecuados para dar preferencia a una u otra actividad.

Aunque todo lo referente a las maniobras y fondeo de las embarcaciones, salvo las operaciones referentes a la ejecución estricta del dragado, depende de las autoridades marítimas, el ingeniero responsable del control de las obras debe asegurarse del cumplimiento de las medidas de balizamiento, zonas de fondeo y estancia de los equipos en los periodos de parada, etc.

Se debe prestar una atención especial cuando se utilicen equipos cuya forma de operar necesita de anclajes, ya que dichos elementos entorpecen el tráfico marítimo. También se harán estas consideraciones cuando se utilicen, como elementos de transporte y vertido, las tuberías flotantes o bien las tuberías sumergidas, comprobando si estas últimas dejan el calado suficiente para permitir la navegabilidad de las embarcaciones.

Riesgos de los trabajos de dragado, transporte y vertidos por mar

Los riesgos básicos en los trabajos de dragado son:

- Confusión de órdenes durante la preparación y montaje de equipos
- Caídas al agua
- Rotura de amarras y cables

- Atrapamientos, cortes, punturas
- Caída del material de dragado
- Caída del personal al mismo o distinto nivel
- Incendios
- Propios de la draga
- Propio de la navegación
- Hundimiento o vuelco durante la carga y en la navegación de gánguil, draga o cualquier otra embarcación
- Caída de personas al agua
- Caídas en las cubiertas de las embarcaciones (al mismo o distinto nivel)
- Riesgos propios de buzos y submarinistas
- Interferencias con otras embarcaciones
- Proyecciones al descargar sobre embarcaciones desde el cargadero
- Rotura de amarres de embarcaciones
- Trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas

Para la prevención de los riesgos citados los responsables de cada unidad de obra cumplirán y harán cumplir a los trabajadores las Normas básicas de seguridad colectiva y Normas de comportamiento para la prevención de accidentes.

Para evitar accidentes en esta fase de la obra se deberán adoptar las siguientes normas de seguridad:

- Todo el personal con riesgos de caída al agua utilizará chaleco salvavidas. Se dispondrán candeleros en todo el contorno de la draga
- Todo el personal utilizará equipo de protección personal (guantes, casco con barbuquejo, zapatos de seguridad)
- Para prevenir la rotura de amarras y cables se vigilarán su estado y se mantendrá el personal fuera de la zona de peligro
- Durante toda la maniobra de la draga habrá un solo encargado de la misma que coordinará las órdenes
- No se pueden hacer reconocimientos submarinos con la draga en marcha
- Se utilizará calzado antideslizante en cubierta y cinturón de seguridad en trabajos de altura
- La cubierta se mantendrá limpia de aceite, gas-oil y agua
- Se utilizarán protectores auditivos en sala de máquinas
- Se dispondrá extintores distribuidos por toda la draga
- Para evitar la caída del material de dragado el personal se situará fuera de la zona de peligro al transitar por cubierta
- Se dispondrá de emisoras en draga, gánguil y oficina en tierra, además de sistema de señalización, bengalas y cohetes en perfecto estado

- En caso de muy mal tiempo se suspenderán los trabajos
- Se señalizarán y acotará la zona de dragado y vertido para evitar accidentes con terceros

VERTIDO ARENAS

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Todo el personal que maneje los camiones, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente (según usted prescriba) en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejados las revisiones en el libro de mantenimiento.

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.

Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.

Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.

Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el (Capataz, Jefe de Equipo, Encargado...).

Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "Peligro indefinido", "Peligro salida de camiones" y "STOP".

Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

MAQUINARIA DE OBRA.

RETROEXCAVADORA.

Identificación de riesgos propios de la máquina.

- Atropellos por falta de visibilidad, velocidad inadecuada u otras causas.
- Desplazamientos inesperados de la máquina por terreno excesivamente inclinado o por presencia de barro.
- Máquina en funcionamiento fuera de control por abandono de la cabina sin desconectar la máquina o por estar mal frenada.
- Vuelco de la máquina por inclinación excesiva del terreno.
- Caída por pendientes.
- Choque con otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas, alcantarillado, agua, gas, teléfono o electricidad.
- Incendio.
- Quemaduras, por ejemplo en trabajos de mantenimiento.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruidos propios y ambientales.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos en ambientes polvorientos.
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Medidas preventivas.

Deberán ir provistas de cabina antivuelco, asiento anatómico y disposición de controles y mandos perfectamente accesibles por el operario.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos la permanencia de personas.

Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).
- Protección del aparato respiratorio en trabajos con tierras pulvígenas, se deberá hacer uso de mascarillas

EXCAVADORA HIDRAULICA

Identificación de riesgos propios de la máquina.

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.

- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras.
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Medidas preventivas.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá transportar personas.

Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.

Se prohibirá en esta obra utilizar la excavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la excavadora.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.

- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

PALA CARGADORA.

Identificación de riesgos propios de la máquina.

- Atropellos por falta de visibilidad, velocidad inadecuada u otras causas.
- Desplazamientos inesperados de la máquina por terreno excesivamente inclinado o por presencia de barro.
- Máquina en funcionamiento fuera de control por abandono de la cabina sin desconectar la máquina o por estar mal frenada.
- Vuelco de la máquina por inclinación excesiva del terreno.
- Caída por pendientes.
- Choque con otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas, alcantarillado, agua, gas, teléfono o electricidad.
- Incendio.
- Quemaduras, por ejemplo en trabajos de mantenimiento.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruidos propios y ambientales.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos en ambientes pulverulentos.
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Medidas preventivas.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales mediante la cuchara.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

CAMIÓN TRANSPORTE.

Identificación de riesgos propios de la máquina.

- Atropello de personas.
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelcos por fallo de taludes.
- Vuelcos por desplazamiento de carga.
- Atrapamientos, por ejemplo al bajar la caja.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Medidas preventivas.

Si se tratase de un vehículo de marca y tipo que previamente no ha manejado, solicite las instrucciones pertinentes.

Antes de subir a la cabina para arrancar, inspeccionar alrededor y debajo del vehículo, por si hubiera alguna anomalía.

Se deberá hacer sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.

Se comprobarán los frenos después de un lavado o de haber atravesado zonas de agua.

No se podrá circular por el borde de excavaciones o taludes.

Quedará totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.

No se deberá circular nunca en punto muerto.

No se deberá circular demasiado próximo al vehículo que lo preceda.

No se deberá transportar pasajeros fuera de la cabina.

Se deberá bajar el basculante inmediatamente después de efectuar la descarga, evitando circular con el levantado.

No se deberá realizar revisiones o reparaciones con el basculante levantado, sin haberlo calzado previamente.

Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.

El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.

Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.

La carga se tapará con una lona para evitar desprendimientos.

Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán.

A) Medidas Preventivas a seguir en los trabajos de carga y descarga.

El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pie de este escrito.

Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.

Usar siempre botas de seguridad, se evitarán golpes en los pies.

Subir a la caja del camión con una escalera.

Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no hayan accidentes.

Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.

No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los talones.

Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.

MOTONIVELADORA.

Identificación de riesgos propios de la máquina.

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, cortes, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Medidas preventivas.

Estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la motoniveladora, para evitar los riesgos por atropello.

Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre las motoniveladoras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la motoniveladora, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohibirá en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las motoniveladoras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.

Se prohibirá el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

SIERRA CIRCULAR

Identificación de riesgos propios de la máquina

- Cortes.
- Contacto con el dentado del disco en movimiento.
- Golpes y/o contusiones por el retroceso imprevisto y violento de la pieza que se trabaja.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Retroceso y proyección de la madera
- Proyección de la herramienta de corte o de sus fragmentos y accesorios en movimiento.
- Emisión de polvo.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Contacto con las correas de transmisión.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros, (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).

Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:

Carcasa de cubrición del disco.

- Cuchillo divisor del corte.
- Empujador de la pieza a cortar y guía.
- Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
- Interruptor de estanco.
- Toma de tierra.

Se prohibirá expresamente, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.

El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos.

La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.

Se prohibirá ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).

En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí, se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

Deberá sujetarse bien las piezas que se trabajan.

Deberá comprobarse la pérdida de filo en las herramientas de corte.

Se usarán herramientas de corte correctamente afiladas y se elegirán útiles adecuados a las características de la madera y de la operación.

Evitar en lo posible pasadas de gran profundidad. Son recomendables las pasadas sucesivas y progresivas de corte.

Se evitará el empleo de herramientas de corte y accesorios a velocidades superiores a las recomendadas por el fabricante.

Se utilizarán las herramientas de corte con resistencia mecánica adecuada.

No se emplearán accesorios inadecuados.

A) Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco.

Antes de poner la máquina en servicio comprobar que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.

Comprobar que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.

Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Ésta máquina es peligrosa.

Los empujadores no son en ningún caso elementos de protección en sí mismos, ya que no protegen directamente la herramienta de corte sino las manos del operario al alejarlas del punto de peligro. Los empujadores deben, por tanto, considerarse como medidas complementarias de las protecciones existentes, pero nunca como sustitutorias de las citadas protecciones. Su utilización es básica en la alimentación de piezas pequeñas, así como instrumento de ayuda para el -fin de pasada- en piezas grandes, empujando la parte posterior de la pieza a trabajar y sujeto por la mano derecha del operario.

No retirar la protección del disco de corte.

Se deberá estudiar la forma de cortar sin necesidad de observar la -trisca-.

El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera -no pasa-, el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.

Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.

Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.

Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.

Extraer previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

La alimentación de la pieza debe realizarse en sentido contrario al del giro del útil, en todas las operaciones en que ello sea posible.

B) En el corte de piezas cerámicas:

Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.

Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.

Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas.

Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

C) Normas generales de seguridad:

Se recomienda paralizar los trabajos en caso de lluvia y cubrir la máquina con material impermeable. Una vez finalizado el trabajo, colocarla en un lugar abrigado.

El interruptor debería ser de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión.

Las masas metálicas de la máquina estarán unidas a tierra y la instalación eléctrica dispondrá de interruptores diferenciales de alta sensibilidad.

La máquina debe estar perfectamente nivelada para el trabajo.

No podrá utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado.

Su ubicación en la obra será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.

No deberá ser utilizada por persona distinta al profesional que la tenga a su cargo, y si es necesario se la dotará de llave de contacto.

La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.

Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectuó la alimentación.

Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.

Para que el disco no vibre durante la marcha se colocarán 'guía-hojas' (cojinetes planos en los que roza la cara de la sierra).

El operario deberá emplear siempre gafas o pantallas faciales.

Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.

Se comprobará la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la madera.

El disco será desechado cuando el diámetro original se haya reducido 1/5.

El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.

Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Una forma segura de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse que nadie pueda conectarla.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).

Para cortes en vía húmeda se utilizará:

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de goma o de P.V.C. (preferible muy ajustados).
- Traje impermeable.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.

GRUPO ELECTRÓGENO

Identificación de riesgos propios de la máquina

- Electrocutación.
- Incendio por cortocircuito.
- Explosión.
- Incendio.
- Ruido.
- Emanación de gases.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

En el momento de la contratación del grupo electrógeno, se pedirá información de los sistemas de protección de que está dotado para contactos eléctricos indirectos.

Si el grupo no lleva incorporado ningún elemento de protección se conectará a un cuadro auxiliar de obra, dotado con un diferencial de 300 mA para el circuito de fuerza y otro de 30 mA para el circuito de alumbrado, poniendo a tierra, tanto al neutro del grupo como al cuadro.

Dado que el valor de resistencia de tierra que se exige es relativamente elevado, podrá conseguirse fácilmente con electrodos tipo piqueta o cable enterrado.

Tanto la puesta en obra del grupo, como sus conexiones a cuadros principales o auxiliares, deberá efectuarse con personal especializado.

Otros riesgos adicionales son el ruido ambiental, la emanación de gases tóxicos por el escape del motor y atrapamientos en operaciones de mantenimiento.

El ruido se podrá reducir situando el grupo lo más alejado posible de las zonas de trabajo.

Referente al riesgo de intoxicación su ubicación nunca debe ser en sótanos o compartimentos cerrados o mal ventilados.

La instalación del grupo deberá cumplir lo especificado en REBT.

Las tensiones peligrosas que aparezcan en las masas de los receptores como consecuencia de defectos localizados en ellos mismos o en otros equipos de la instalación conectados a tierra se protegerán con los diferenciales en acción combinada con la toma de tierra.

La toma de tierra, cuando la instalación se alimenta del grupo, tiene por objeto referir el sistema eléctrico a tierra y permitir el retorno de corriente de defecto que se produzca en masas de la instalación o receptores que pudieran accidentalmente no estar conectados a la puesta a tierra general, limitando su duración en acción combinada con el diferencial.

Debe tenerse en cuenta que los defectos de fase localizados en el grupo electrógeno provocan una corriente que retorna por el conductor de protección y por R al centro de la estrella, no afectando al diferencial. Por ello se instalará un dispositivo térmico, que debe parar el grupo en un tiempo bajo cuando esa corriente provoque una caída de tensión en R.

Se pondrá siempre en lugar ventilado y fuera del riesgo de incendio o explosión.

Equipos de protección individual (operaciones de montaje, desmontaje y mantenimiento del equipo)

- Protector acústico o tapones.
- Guantes aislantes para baja tensión.
- Botas protectoras de riesgos eléctricos.
- Casco de seguridad homologado.

OFICIOS

OPERADOR DE ELECTRICIDAD

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose ésta circunstancia con un comprobador de tensión.

Las herramientas estarán aisladas.

Las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento II o alimentadas a tensión inferior a 50 v.

RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Quemaduras.
- Electrocuciiones.

- Explosiones o incendios.
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación.

ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Antes de accionar un interruptor, estará seguro de que corresponde a la máquina que interesa y que junto a ella no hay nadie inadvertido.
- No se conectará ningún aparato introduciendo cables pelados en el enchufe.
- Se hará siempre la desconexión de máquinas eléctricas por medio del interruptor correspondiente, nunca en el enchufe.
- No se desenchufará nunca tirando del cable.
- Se cuidará que los cables no se deterioren al estar sobre aristas o ser pisados o impactados.
- No se harán reparaciones eléctricas provisionales. De ser necesarias se avisará a personas autorizadas para ello.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla de protección.

BUZOS

Riesgos

- Choques contra objetos inmóviles:
- Choques contra objetos móviles:
- Sobreesfuerzos:
- Estrés térmico.
- Patologías no traumáticas: Cefaleas por atmósferas con baja concentración de oxígeno.
- Accidentes causados por seres vivos:
- Explosiones:
- Exposición a sustancias nocivas:
- Exposición a temperaturas ambientales extremas:
- Atrapamiento por o entre objetos:
- Golpes por objetos o herramientas:
- Caídas de personas al mismo nivel:
- Caídas de personas a distinto nivel:

Protección colectiva:

Equipos de protección individual: Traje térmico, casco escafandra, peto de plomo, zapatos de plomo, traje buzo, guantes de goma, cuchillo, cuerda guía.

Señalización: De riesgos en el trabajo (en su caso, señalización vial).

Procedimientos de prevención: Vigilancia de las normas de seguridad.

Protección individual

Traje térmico y equipo para buceo

Especificación técnica.

Unidad de traje térmico completo para buceo. Fabricado con materiales elásticos, sintéticos, impermeables y antialérgicos. Comercializado en diversas tallas y dotado de un equipo completo para trabajos de buceo compuesto por:

- Equipo mochila portabotellas de oxígeno o mezcla de gases respirables.
- Botellas de gases respirables para inmersión acuática, dotadas de llaves de apertura y cierre y manómetros de presión; valvulería de conexión, expulsión y carga.
- Visor panorámico de buceo.
- Respirador de nariz y boca con tubos flexibles para suministro de aire y conexiones a las botellas.
- Cinturón cargado con plomo aislado mediante material sintético.
- Machete de inmersión acuática, con mango de goma o PVC con funda para cuelgue al cinturón.
- Funda por cuelgue al cinturón para antorchas acuáticas.
- Par de aletas de natación ajustables a los tobillos, comercializadas en diversas tallas.
- Reloj profundímetro para inmersiones.

Obligación de su utilización.

En los trabajos que requieren inmersión o buceo, según lo descrito en la memoria.

Ámbito de obligación de su utilización.

Zona sumergida bajo agua, de la obra.

Obligados a utilizar traje térmico y equipo para buceo.

Los trabajadores con título de buzo que realicen trabajos directos, indirectos o de apoyo a la construcción.

PROTECCIONES COLECTIVAS A UTILIZAR EN LA OBRA

La utilización de protecciones colectivas tendrá preferencia sobre las individuales, tal y como se deriva de los principios básicos que rigen la prevención.

Se ha de tener en cuenta que las protecciones colectivas pueden proteger no sólo de los accidentes que se pudieran producir sino también de las enfermedades profesionales, por lo que tienen una función preventiva que se prolonga en el tiempo.

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado, y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra, se prevé como posibles a utilizar las contenidas en el siguiente listado:

- Extintores de incendios.
- Eslingas de seguridad.
- Antídotos y anti-inflamatorios.

- Carros portabotellas.
- Cubre disco de seguridad.
- Interruptor diferencial de 30 mA.
- Topes de fin de recorrido.
- Toma de tierra normalizada general de la obra.
- Vallas tipo ayuntamiento.
- Bote de salvamento.

No obstante, existen elementos que pueden considerarse de protección colectiva que no se incluyen dentro del presupuesto de este Estudio de Seguridad y Salud por considerarse requisito indispensable a cumplir por máquinas y equipos, sin los cuales no podrán ser utilizados durante la ejecución de la obra. Se expone a continuación un listado no exhaustivo de estos elementos.

- Carcasas de protección (compresores, elementos móviles de maquinaria).
- Aislamiento eléctrico (herramientas manuales).
- Equipo de frenado en la maquinaria.
- Señales acústicas y luminosas de maquinaria.
- Elementos de seguridad pasiva.

Luces de aviso de maquinaria (marcha atrás).

9. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA

Del análisis de riesgos efectuado se desprende que existe una serie de ellos que no se han podido resolver con la instalación de las protecciones colectivas. Son riesgos intrínsecos de las actividades individuales a realizar por los trabajadores y por el resto de personas que intervienen en la obra.

Todos los trabajadores adscritos a la obra deberán estar dotados de los siguientes equipos de protección individual, independientemente de las tareas a desarrollar:

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Prendas reflectantes.

En función de los trabajos a desarrollar, se les facilitará los siguientes equipos de protección:

- Faja y muñequeras contra los sobre esfuerzos.
- Gafas contra la proyección de partículas.
- Guantes de cuero.
- Guantes de cuero flor y loneta.
- Guantes de goma.
- Guantes dieléctricos.
- Protección auditiva.
- Botas de goma de caña alta.

- Botas dieléctricas.
- Traje impermeable.
- Pantalla de soldador.
- Mandil de cuero.
- Painas de cuero.
- Mascarilla de papel contra el polvo.

Asimismo, los trabajadores que tengan riesgos de contacto eléctrico, bien por la manipulación directa o por contactos indirectos, deberán disponer de botas de seguridad y guantes ambos aislantes de la electricidad.

Cuando las condiciones climáticas así lo exijan se les proporcionarán botas de goma o material plástico sintético y trajes impermeables.

10. SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra. El Pliego de Condiciones define lo necesario para el uso de esta señalización, en combinación con las "literaturas" de las mediciones y los planos de este Estudio de Seguridad y Salud.

Además, todos los trabajadores deberán conocer el código de señalización de maniobras por parte de algún operario, adjuntándose en este Estudio de Seguridad y Salud dentro del documento planos, el código empleado con mayor frecuencia en las obras.

11. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL **MEDICINA PREVENTIVA**

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, psíquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista adjudicatario, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realice los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra, así como los preceptivos al año de su contratación. Y que, asimismo, exija puntualmente este cumplimiento al resto de las empresas que sean subcontratas para esta obra.

En los reconocimientos médicos, además de las exploraciones competencia de los facultativos, se detectará lo oportuno para garantizar que el acceso a los puestos de trabajo se realice en función de la aptitud o limitaciones físico psíquicas de los trabajadores como consecuencia de los reconocimientos efectuados, en especial al personal encargado del manejo de la maquinaria que, además de estar en posesión de los oportunos permisos, pasará los test adecuados al uso de dicha maquinaria.

En el pliego de condiciones particulares se expresan las obligaciones empresariales en materia de accidentes y asistencia sanitaria.

PRIMEROS AUXILIOS

Aunque el objetivo de este Estudio de Seguridad y Salud es establecer las bases para que las empresas Contratistas puedan planificar la prevención a través del Plan de Seguridad y Salud y de su Plan de prevención, hay que reconocer que alcanzar un nivel de seguridad y salud en el que los riesgos resulten nulos no es posible debido a la existencia de causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever las medidas necesarias para atender a los posibles accidentados, entre las que se incluyen los servicios médicos, botiquines, servicio de socorrismo y primeros auxilios, ambulancias, etc., con profusión y magnitud dependiente de las características de la obra a lo largo de los diversos tramos que la componen y de la concentración de trabajadores a lo largo de ésta.

MALETÍN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

Las características de la obra no recomiendan la dotación de un local botiquín de primeros auxilios. Por ello, se prevé la atención primaria a los accidentados mediante el uso de maletines botiquín de primeros auxilios manejados por personas competentes, que serán dispuestos de tal manera que exista un acceso rápido a ellos en caso de ser necesaria su utilización.

El contenido, características y uso quedan definidos por el pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud y en las literaturas de las mediciones y presupuesto.

ACTUACIONES DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS

La existencia de un accidente o una situación que puede ser calificada como grave dentro de una obra provoca el nerviosismo general y la dificultad de actuación; es por ello por lo que se considera de vital importancia una planificación bien estudiada y detallada para el caso en que se diese alguna de estas situaciones.

La existencia de carteles de emergencias, del que se adjunta un ejemplo en el documento planos, pueden solucionar en determinados casos los problemas que surjan pues en ellos aparecerán, de forma clara y legible, las direcciones completas de los centros de asistencia y urgencias y del servicio de ambulancias, así como los teléfonos de la policía o Guardia Civil, y en su caso los de Protección Civil. Se colocarán en diversos lugares de la obra y siempre a la entrada a la zona de obra y en los locales de salud y bienestar para los trabajadores.

La evacuación de accidentados que por sus lesiones así lo requieran está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias que el Contratista definirá exactamente a través de su Plan de Seguridad y Salud, tal y como se indica en el pliego de condiciones particulares.

12. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES

En cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 5 y 6, apartados 6 y 3 respectivamente, del R.D. 1.627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, este apartado se regirá por las previsiones contenidas en el proyecto sobre los previsibles trabajos posteriores necesarios para el uso y mantenimiento de la obra.

Para ello, durante la elaboración del proyecto se planteará esta cuestión al promotor y al proyectista para que se tenga en consideración y se adopten las soluciones constructivas necesarias para facilitar las operaciones de mantenimiento, se prevean los elementos auxiliares y dispositivos para facilitarlas, y se definan los tipos y frecuencias de las operaciones.

13. SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA

El Plan de Seguridad y Salud es el documento que deberá recogerlo exactamente, según las condiciones contenidas en el pliego de condiciones particulares.

El sistema elegido es el de "listas de seguimiento y control" para ser cumplimentadas por los medios del Contratista y que se definen en el pliego de condiciones particulares.

La protección colectiva y su puesta en obra se controlarán mediante la ejecución del plan de obra previsto y las listas de seguimiento y control mencionadas en el punto anterior.

El control de entrega de equipos de protección individual se realizará:

Mediante la firma del trabajador que los recibe, en un parte de almacén que se define en el pliego de condiciones particulares.

Mediante la conservación en acopio, de los equipos de protección individual utilizados ya inservibles para su eliminación.

14. DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE LA SEGURIDAD Y SALUD, APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA

Se prevé usar los mismos documentos que utilice normalmente para esta función el Contratista, con el fin de no interferir en su propia organización de la prevención de riesgos. No obstante, estos documentos deben cumplir una serie de formalidades recogidas en el pliego de condiciones particulares y ser conocidos y aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud como partes integrantes del Plan de Seguridad y Salud.

Como mínimo se prevé utilizar los contenidos en el siguiente listado:

- Documento del nombramiento del Encargado de seguridad.
- Documento del nombramiento del señalista de maniobras.
- Documentos de autorización del manejo de diversas maquinas.
- Documento de comunicación de la elección y designación del Delegado de Prevención, o del Servicio de Prevención externo.

15. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

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

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

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

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

El Contratista suministrará en su Plan de Seguridad y Salud en el trabajo las fechas en las que se impartirán los cursos de formación en la prevención de riesgos laborales, donde se recogerá la obligación de comunicar a tiempo a los trabajadores las normas de obligado cumplimiento y la obligación de firmar al margen del original del citado documento el oportuno "recibi". Con esta acción se cumplen dos objetivos importantes: formar de manera inmediata y dejar constancia documental de que se ha efectuado esa formación.

16. CONCLUSIONES

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

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

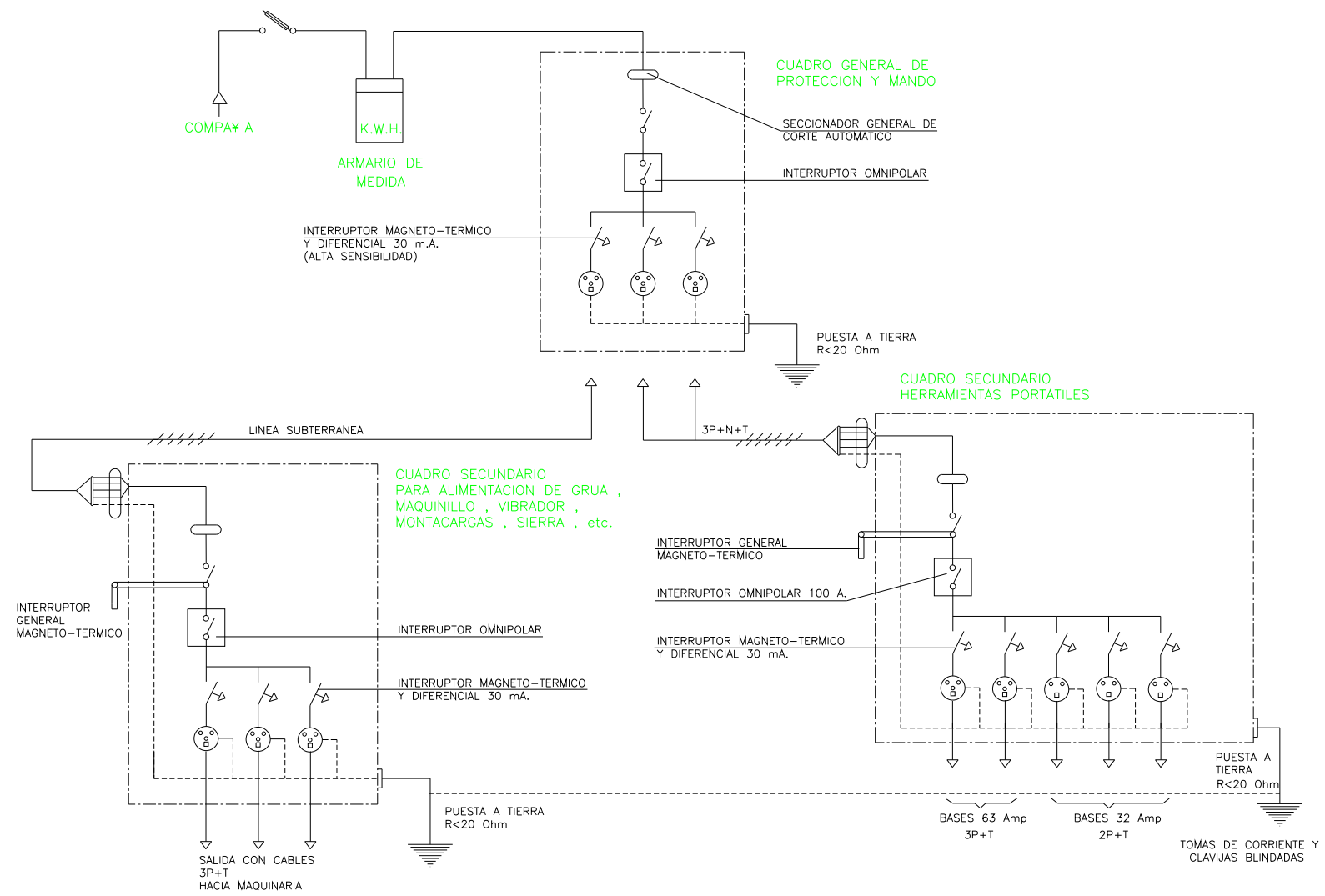
Alicante, julio de 2018

El Autor del Estudio de Seguridad y Salud

Fdo.: Jaime Alonso Heras
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

ANEJO Nº 19: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

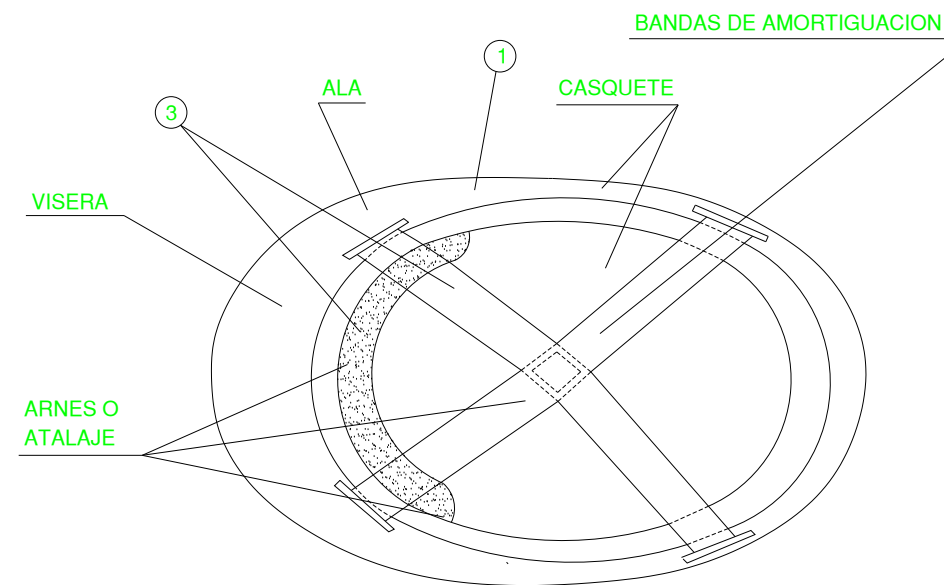
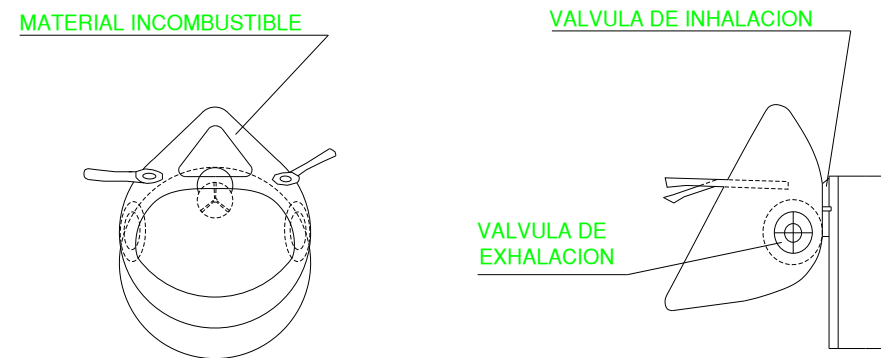
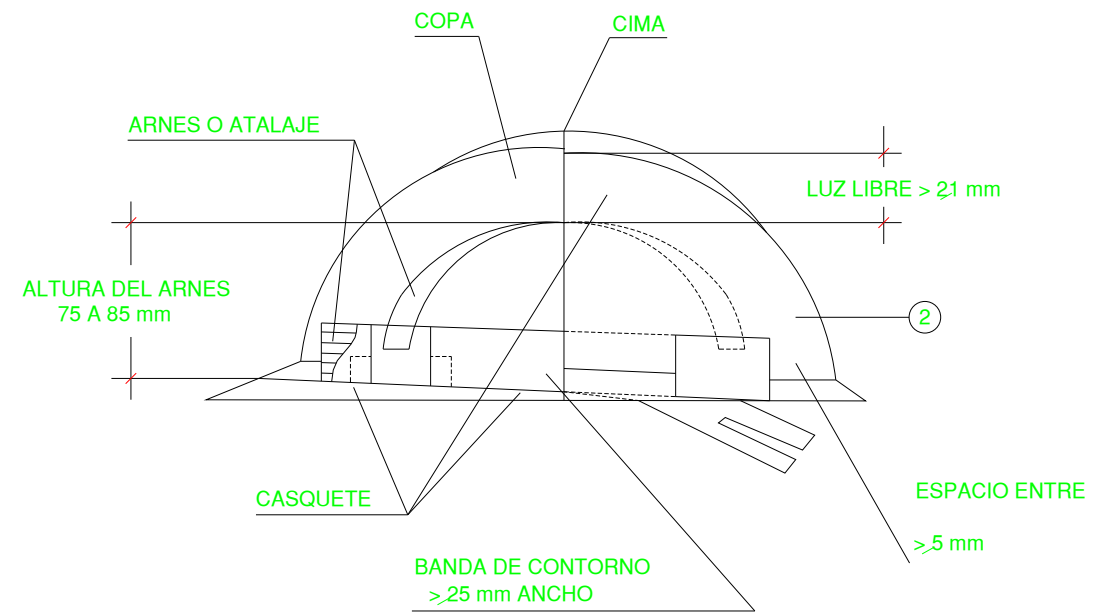
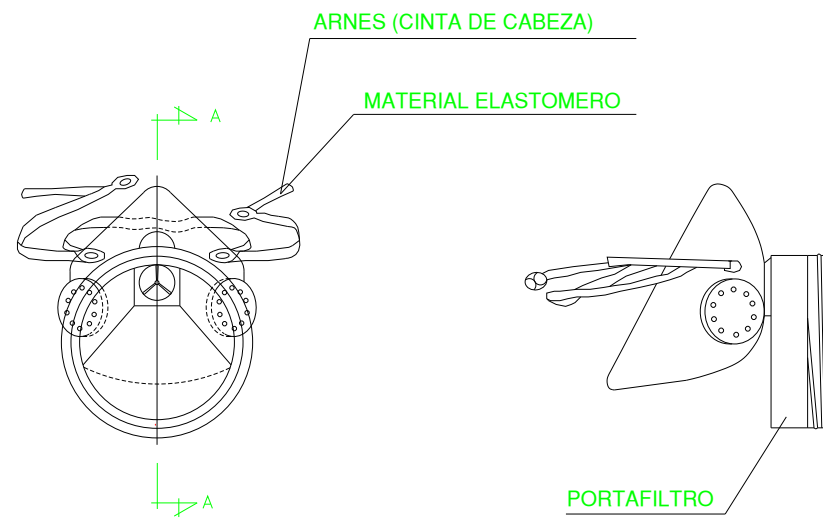
PLANOS



ESQUEMA BASICO DE
INSTALACION ELECTRICA

ESQUEMA TIPO DE INSTALACION ELECTRICA DE OBRA
(A PARTIR DEL ARMARIO DE CONTADORES)

TITULO	PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE LES DEVESES. T.M. DÈNIA (ALICANTE)	Escala	S/E	FECHA JULIO 2018	TITULO DEL PLANO SEGURIDAD Y SALUD	N° DE PLANO 1 Hoja2 de21
--------	-------------------------------------------------------------------------------	--------	-----	---------------------	---------------------------------------	--------------------------------

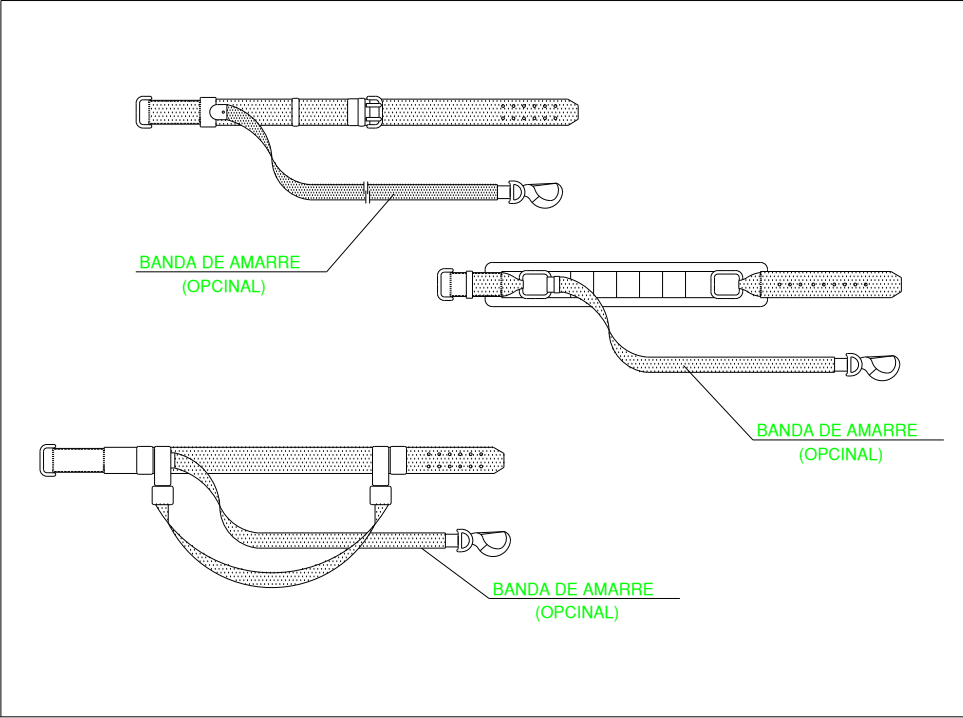
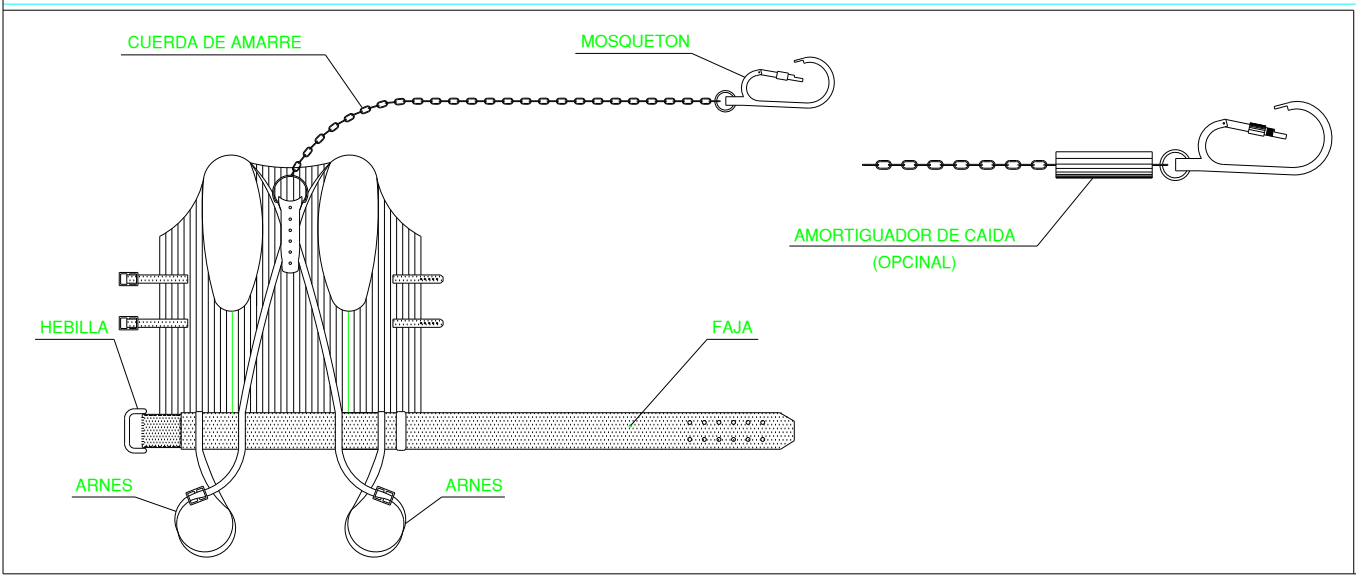
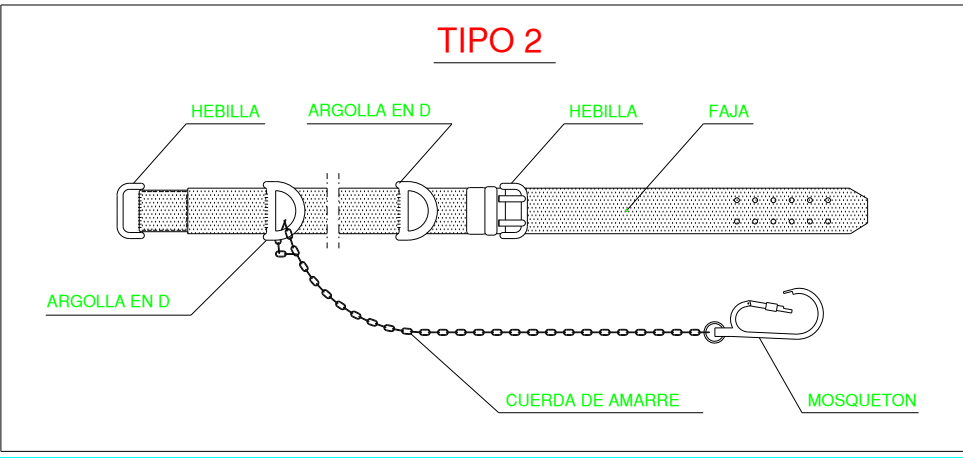
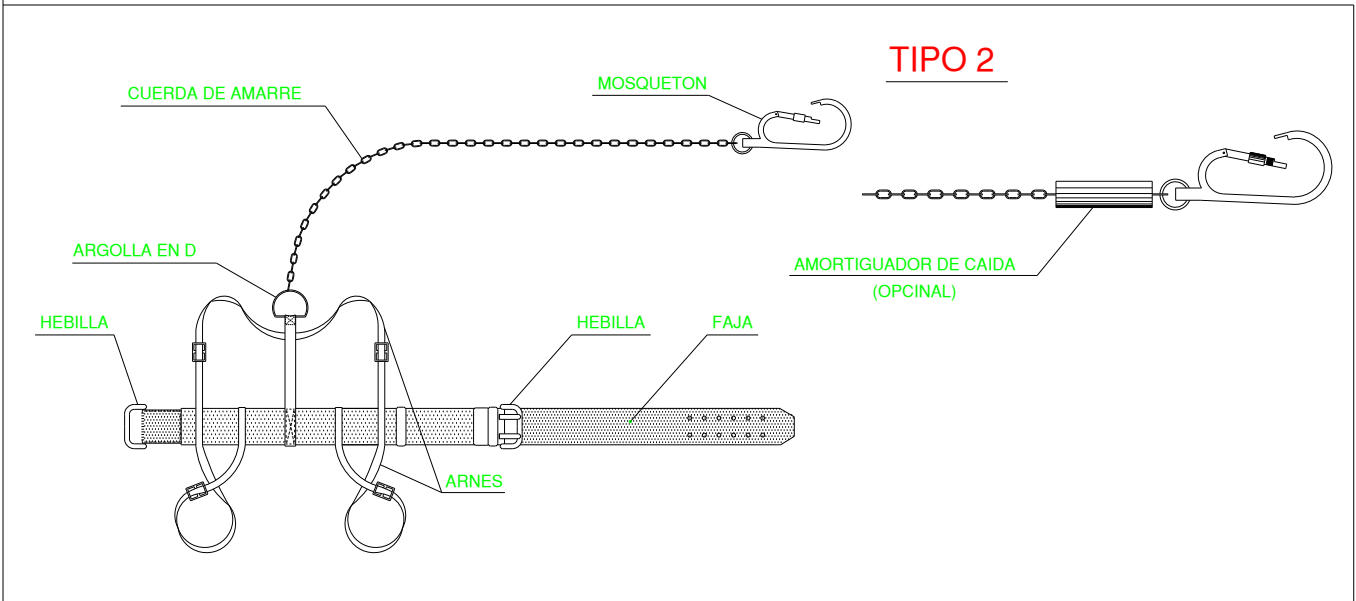
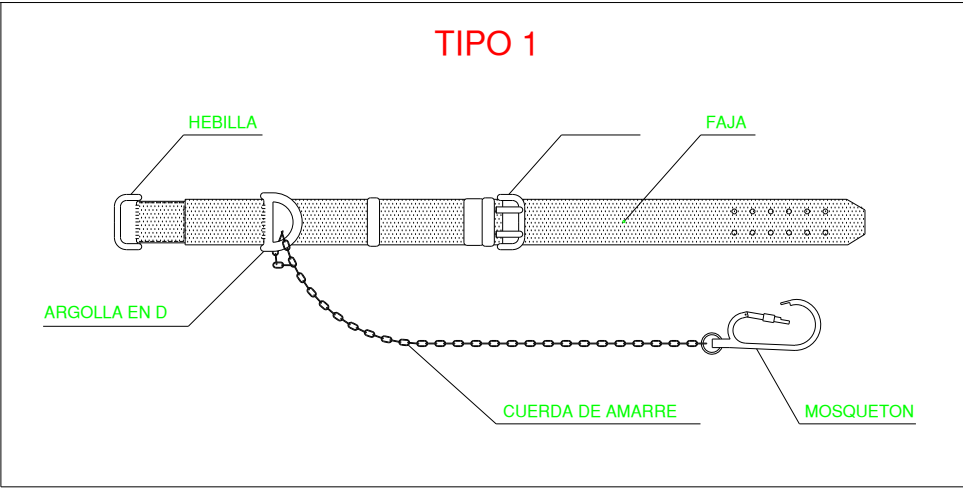
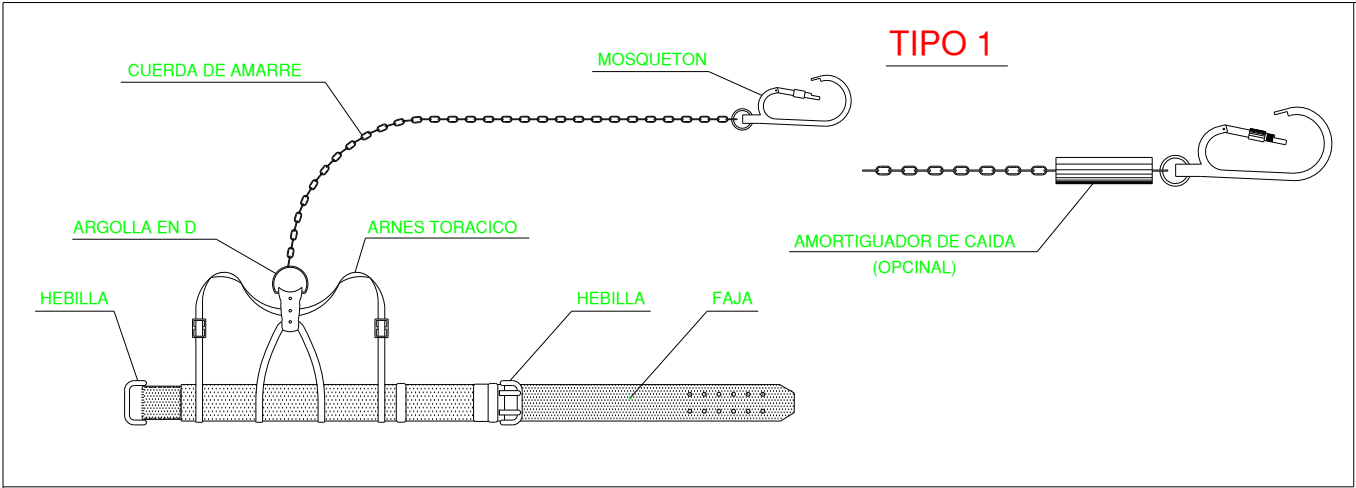


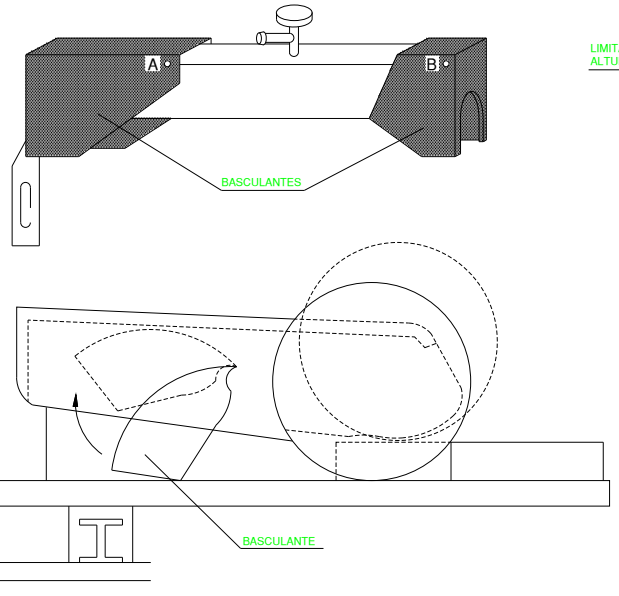
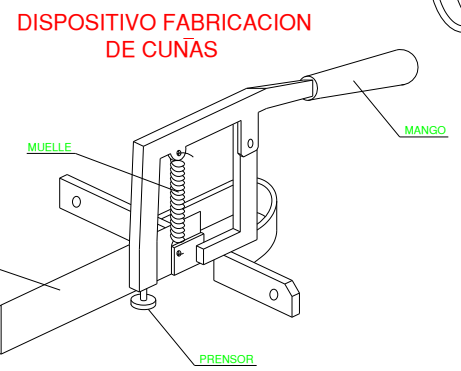
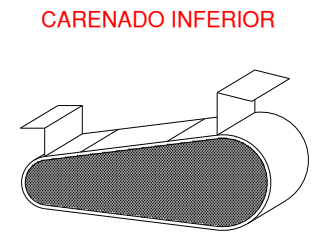
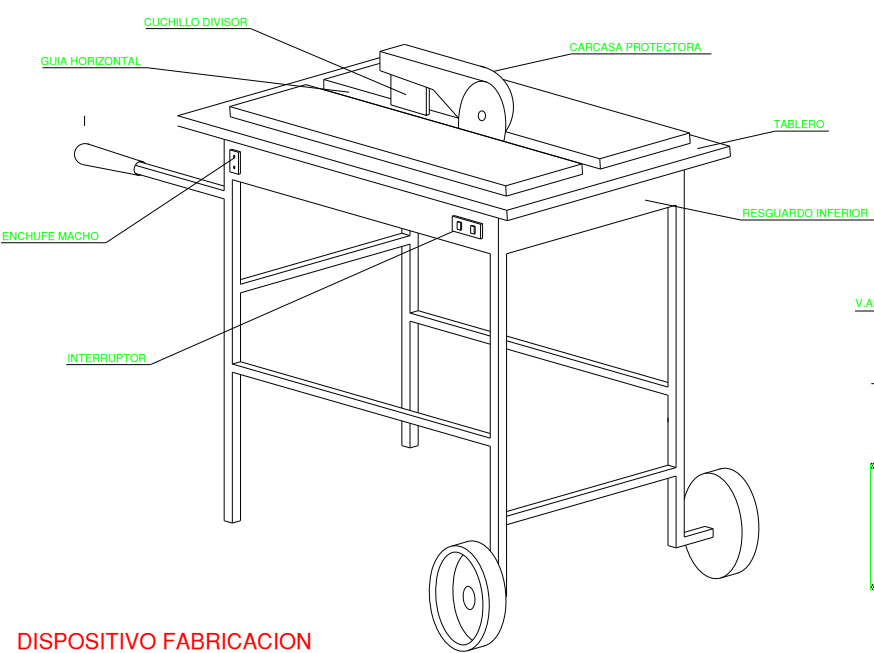
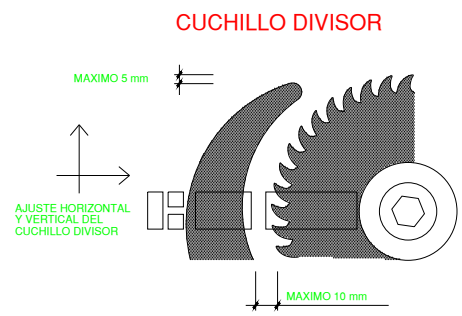
SECCION A-A

- 1 MATERIAL INCONBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUAS.
- 2 CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25.000 V
- 3 MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.

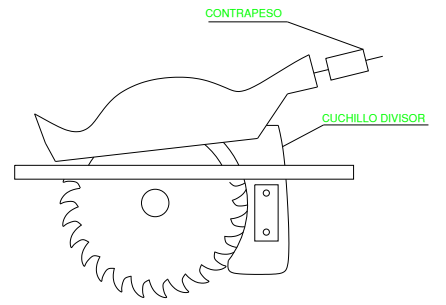
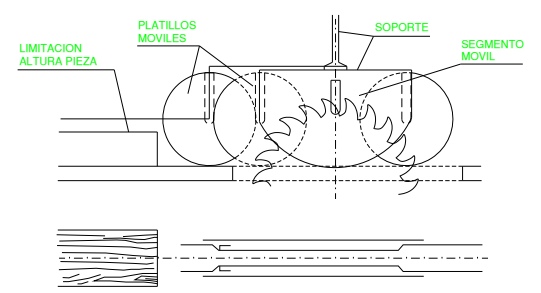
MASCARILLA ANTIPOLVO

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

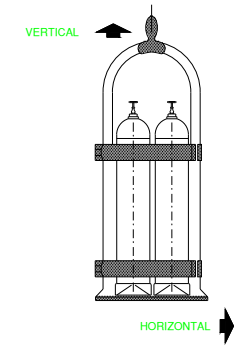
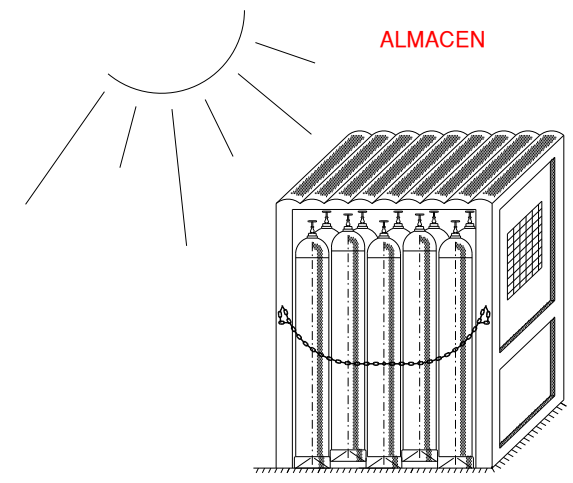
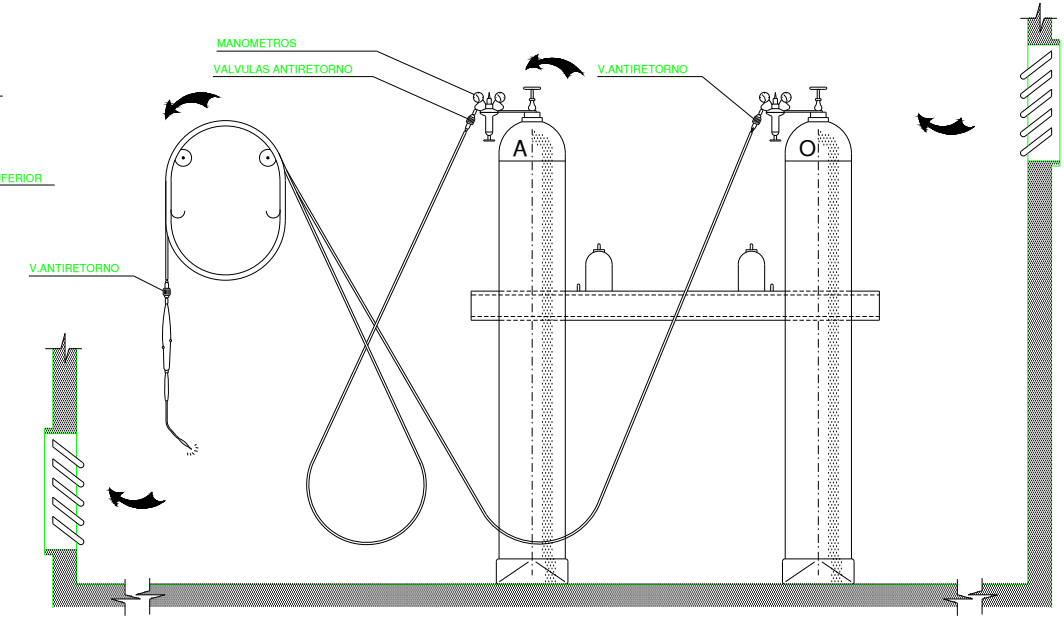




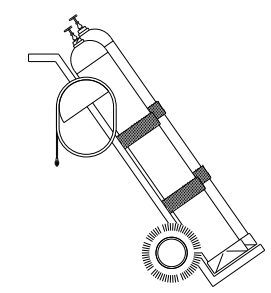
CARCASA PROTECTORAS



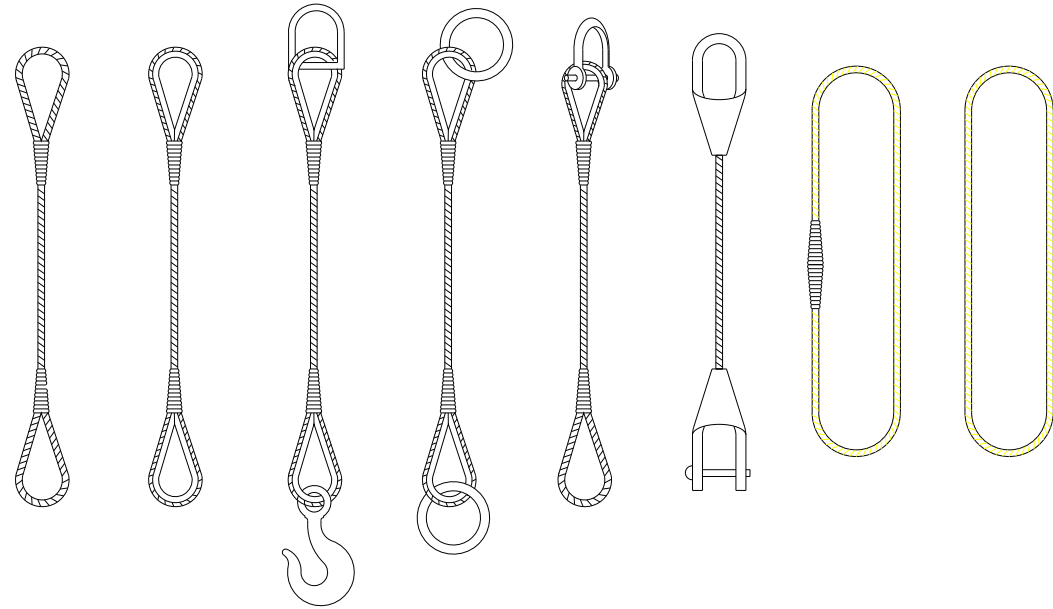
INSTALACION DE BOMBONAS DE OXIGENO Y ACETILENO



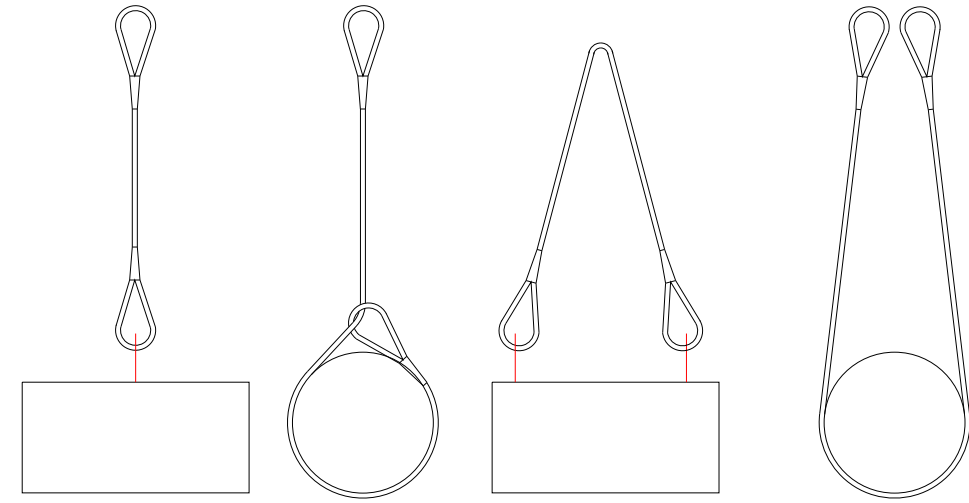
TRANSPORTE



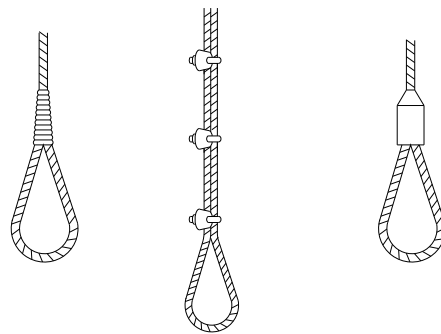
TIPOS DE ESLINGAS



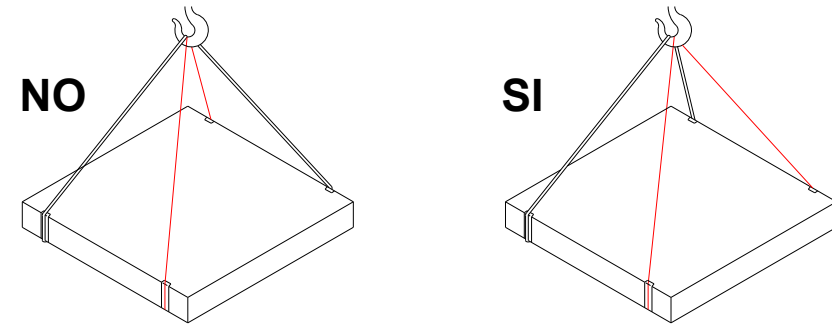
- LAS ESLINGAS Y ESTROBOS PUEDEN SER UTILIZADOS EN VARIAS FORMAS, COMO PUEDE VERSE EN LA FIGURA



TIPOS DE GAZAS



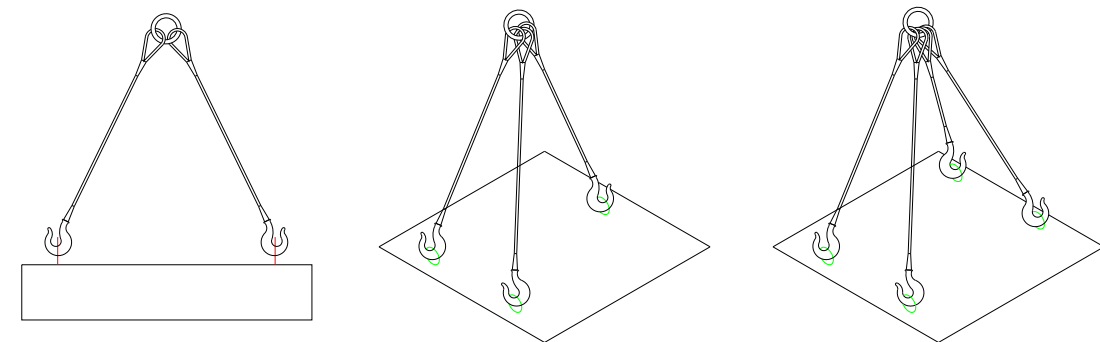
- NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS, ES DECIR, QUE NO SE DEBEN MONTAR UNAS SOBRE OTRAS, PORQUE PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA QUE QUEDA APRISIONADA



CARGAS DE TRABAJO DE LAS ESLINGAS

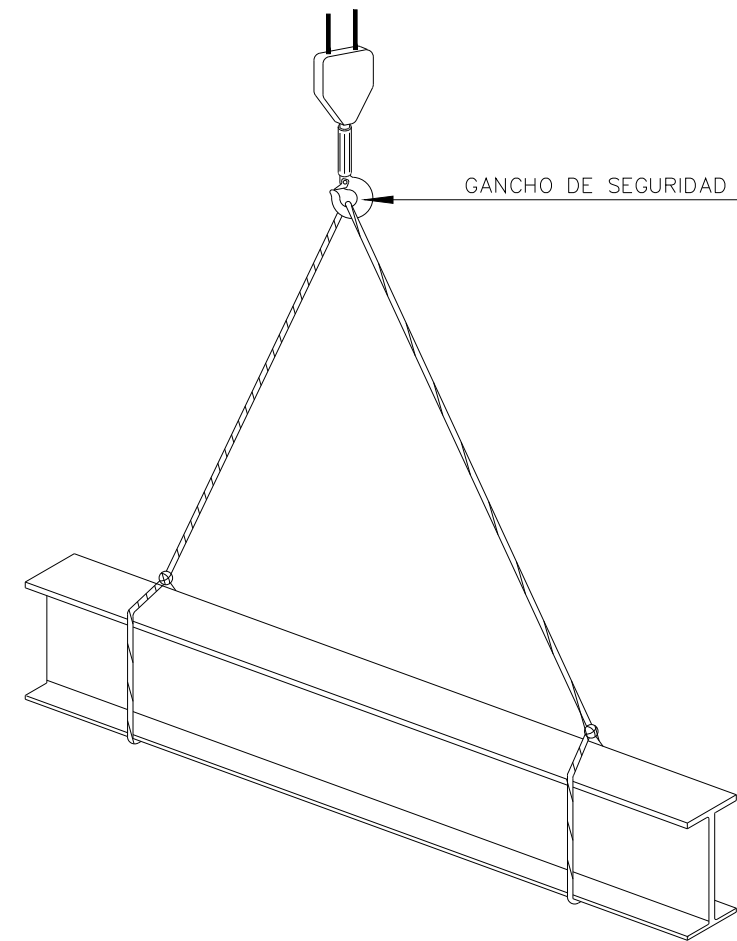
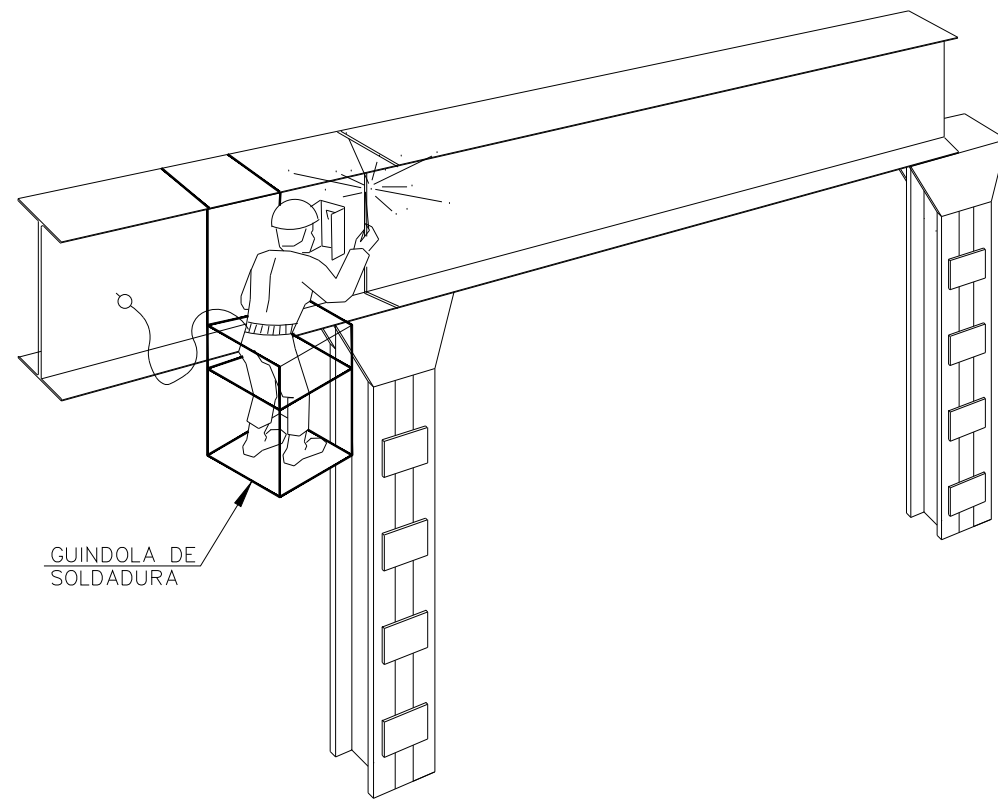
Diámetro del cable	Carga de trabajo útil en kg para cables con resistencia específica de 160 Kg/mm						Carga de rotura mínima del cable Kg
	1	2	3	30°	60°	90°	
12	1330	1000	2660	2570	2300	1880	8000
14	1680	1260	3360	3240	2900	2370	10100
16	2300	1720	4600	4440	3980	3250	13800
18	3000	2250	6000	5790	5200	4240	18000
20	3580	2680	7160	6910	6200	5060	21500
22	3970	2980	7940	7670	6870	5610	23800
24	4800	3600	9600	9270	8910	6790	28800
26	5700	4280	11400	11010	9870	8060	34300
28	6720	5040	13440	12980	11640	9500	40300
30	7780	5910	15560	15030	13470	11000	46700
32	8350	6260	16700	16130	14460	11800	50100
34	9530	7150	19060	18410	16500	13470	57200
36	10820	8120	21640	20900	18740	15300	64900
38	12170	9130	24340	23510	21070	17210	73000
40	13590	10200	27180	26250	23530	19210	81500

NOTA:
ESTAS CARGAS DE TRABAJO SIRVEN PARA CUALQUIERA DE LAS COMPOSICIONES 6x37+1 Y 6x19+1
EL COEFICIENTE DE SEGURIDAD EMPLEADO ES 6

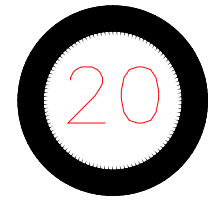
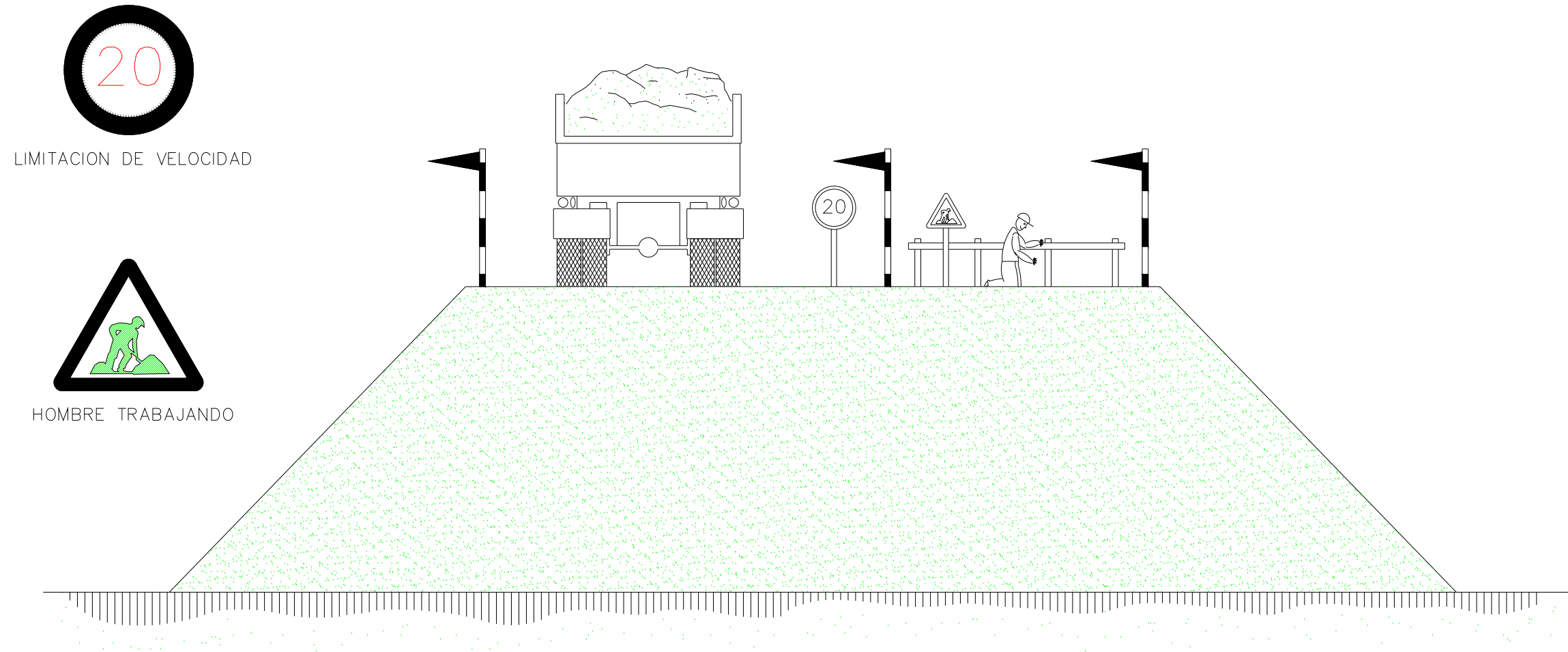


MANEJO DE CARGAS:
CORRECTA UTILIZACION
DE ESLINGAS

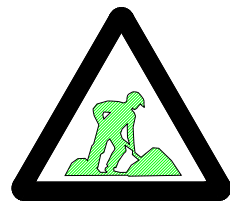
GUINDOLA DE SOLDADURA PARA ESTRUCTURAS DE ACERO



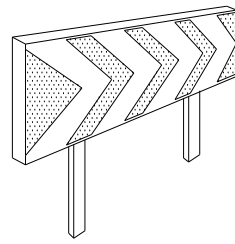
EJECUCION DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS EN CAMINOS



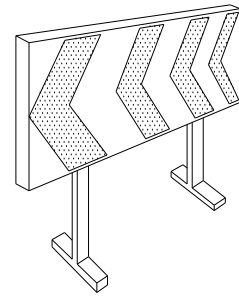
LIMITACION DE VELOCIDAD



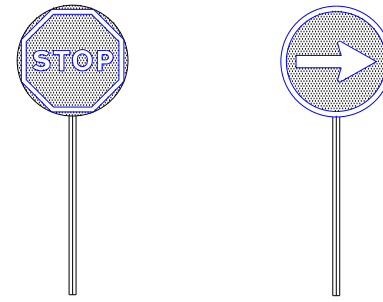
HOMBRE TRABAJANDO



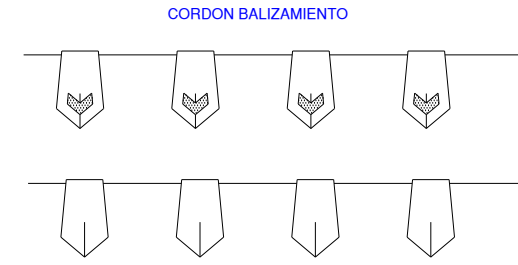
PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



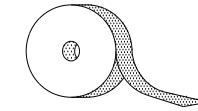
PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



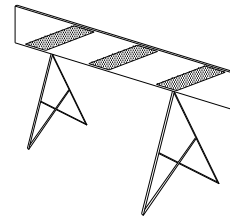
PALETAS MANUALES DE SEÑALIZACION



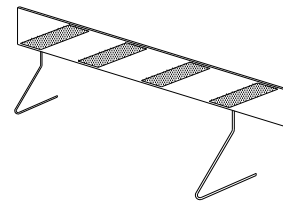
CORDON BALIZAMIENTO



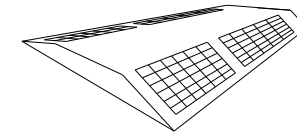
CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE



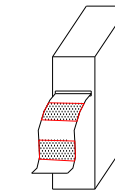
VALLA DE OBRAS MODELO 2



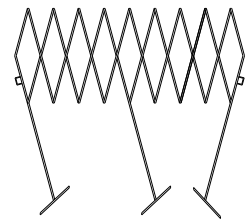
VALLA DE OBRAS MODELO 1



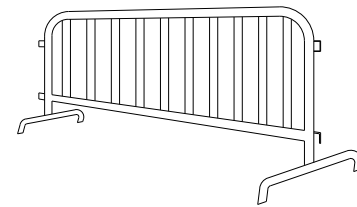
CAPTAFARO HORIZONTAL "OJOS DE GATO"



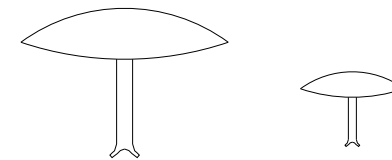
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



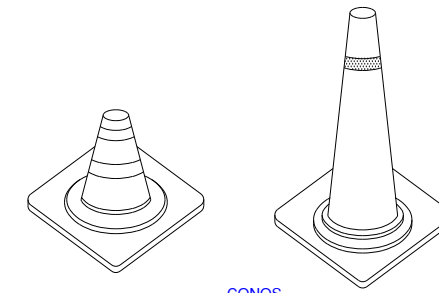
VALLA EXTENSIBLE



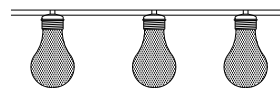
VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES



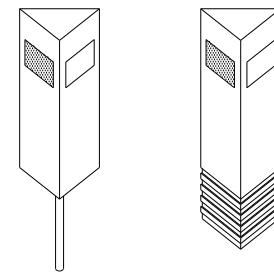
CLAVOS DE DESACELERACION



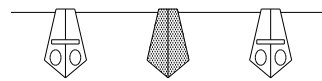
CONOS



PORTALAMPARAS DE PLASTICO



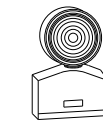
HITOS CAPTAFAROS PARA SENALIZACION LATERAL DE AUTOPISTA EN POLIETILENO



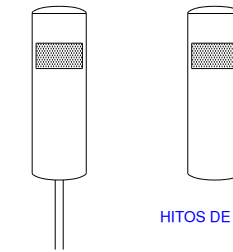
CORDON DE BALIZAMIENTO NORMAL Y REFLECTANTE



HITO LUMINOSO

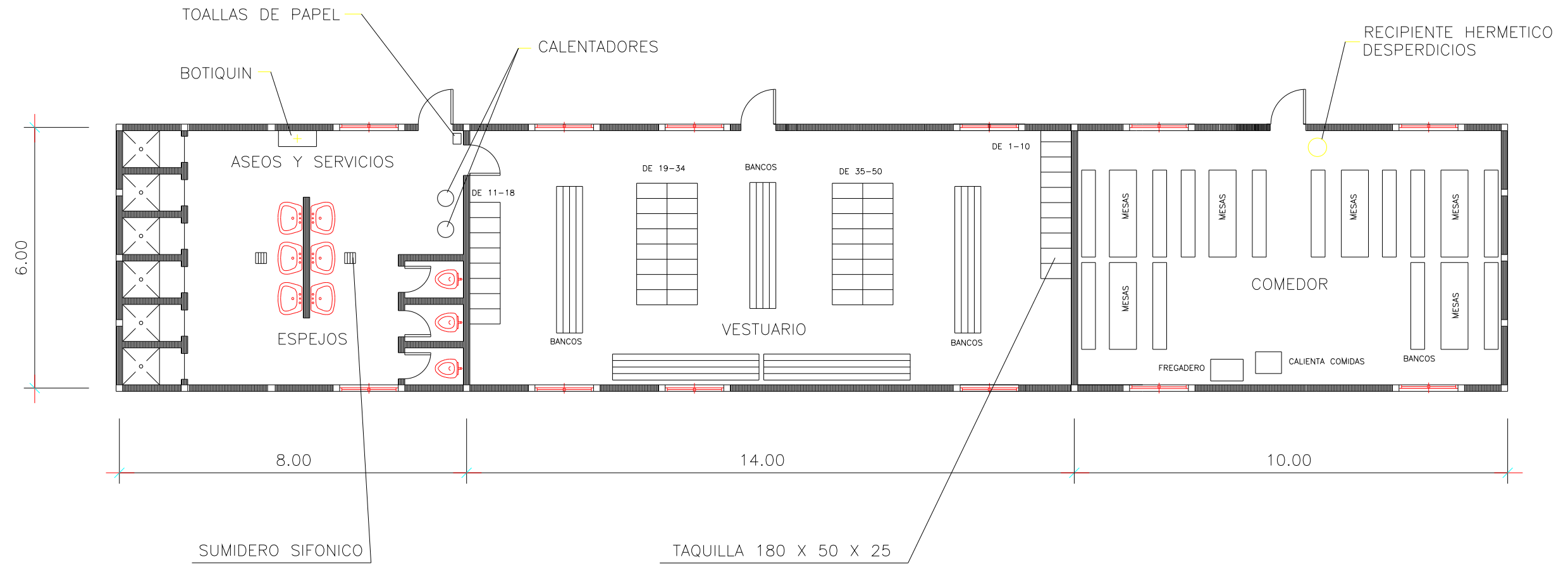


LAMPARA AUTONOMA FIJA INTERMITENTE



HITOS DE PVC

LOCALES DE HIGIENE Y BIENESTAR



CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

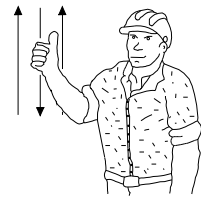
Si se quiere que no haya confusiones peligrosas cuando el maquinista o enganchador cambien de una máquina a otra y con mayor razón de un taller a otro es necesario que todo el mundo hable el mismo idioma y mande con las mismas señales.

Nada mejor para ello que seguir los movimientos que para cada operación se insertan a continuación.

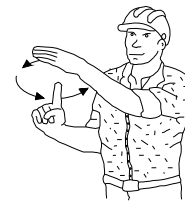
1 Levantar la carga.



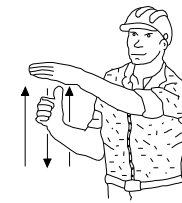
2 Levantar el aguilón o pluma.



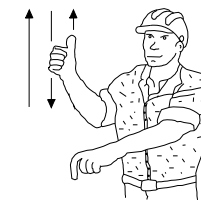
3 Levantar la carga lentamente.



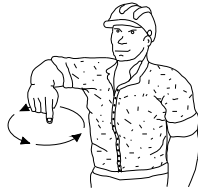
4 Levantar el aguilón o pluma lentamente.



5 Levantar el aguilón o pluma y bajar la carga.



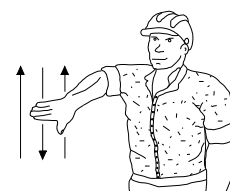
6 Bajar la carga.



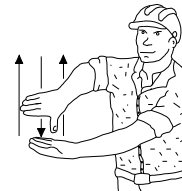
7 Bajar la carga lentamente.



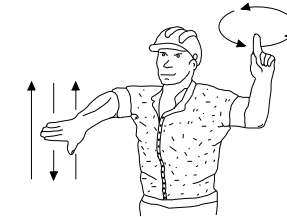
8 Bajar el aguilón o pluma.



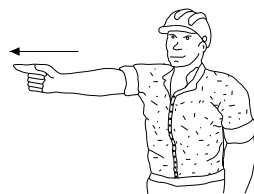
9 Bajar el aguilón o pluma lentamente.



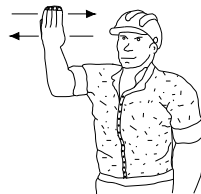
10 Bajar el aguilón o pluma y levantar la carga.



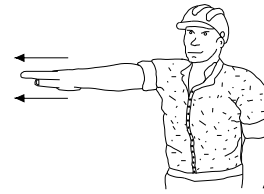
11 Girar el aguilón en la dirección indicada por el dedo.



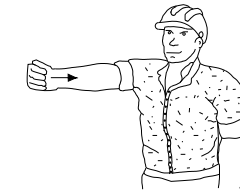
12 Avanzar en la dirección indicada por el señalista.



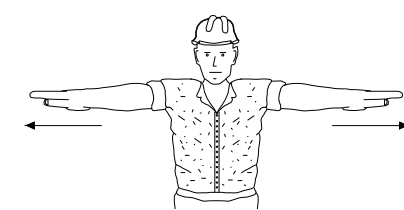
13 Sacar pluma.



14 Meter pluma.



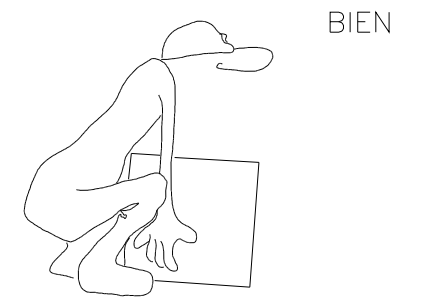
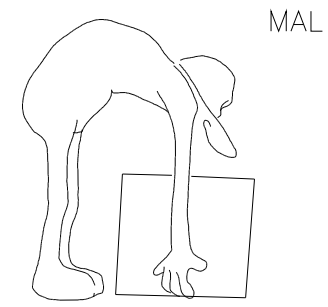
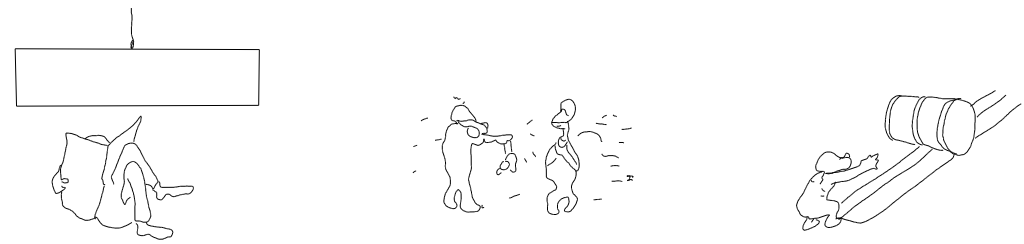
15 Parar.



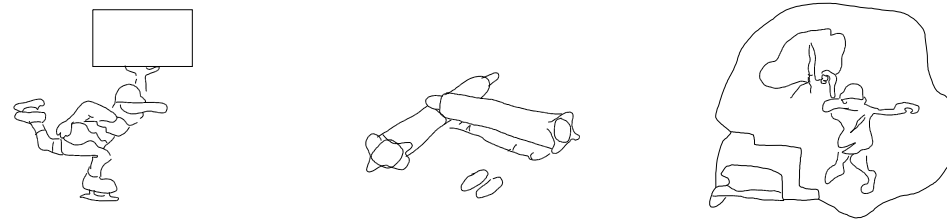
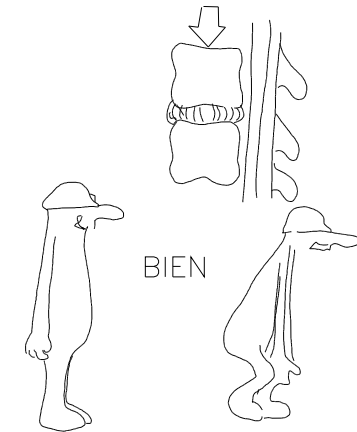
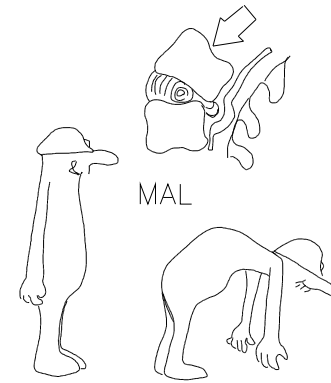
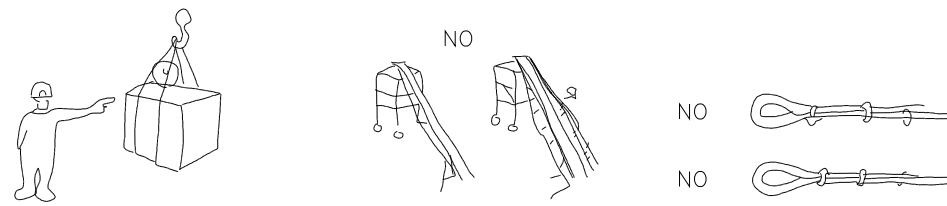
ACCIONES PELIGROSAS

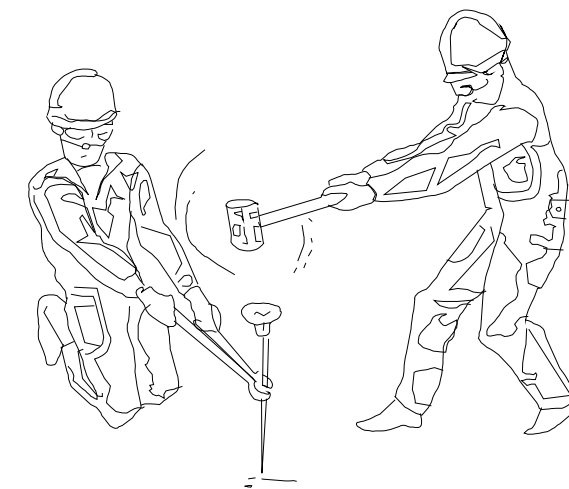
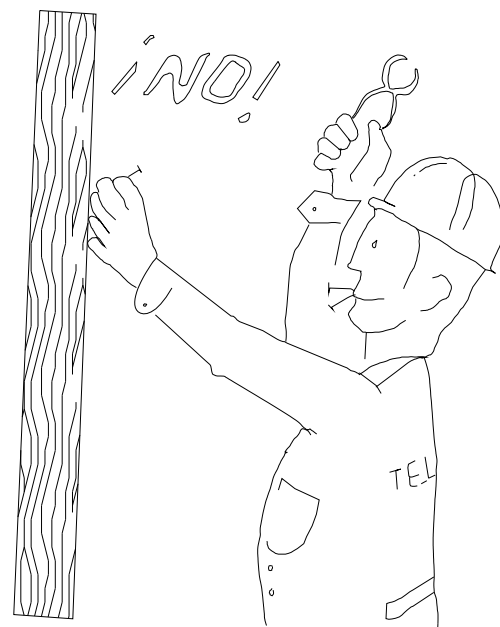
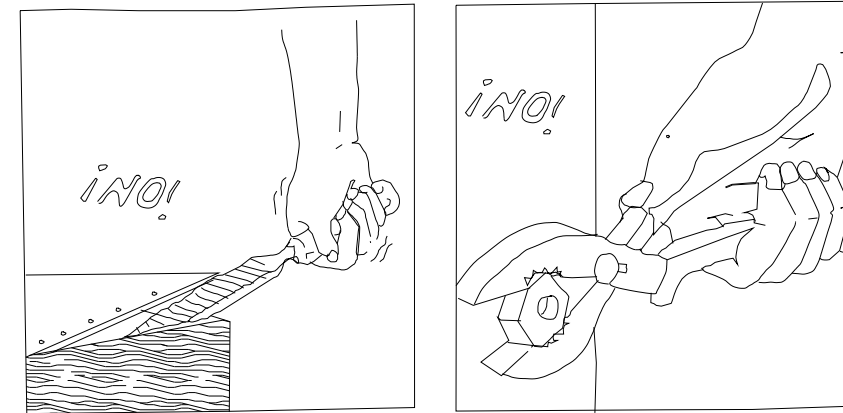
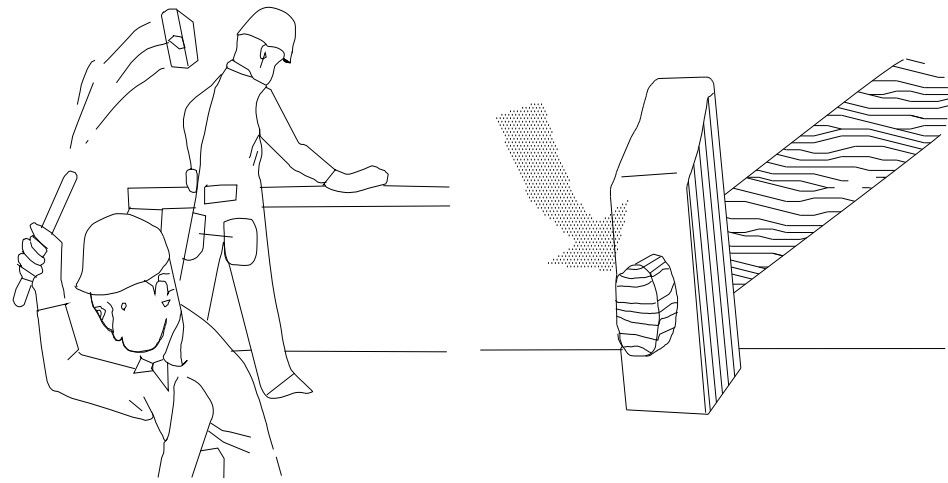


MANEJO DE CARGAS



CONDICIONES PELIGROSAS





¡ ATENCION !

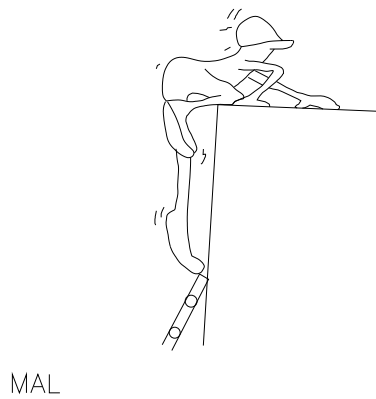
REVISAR Y UTILIZAR CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS

¡ ATENCION !

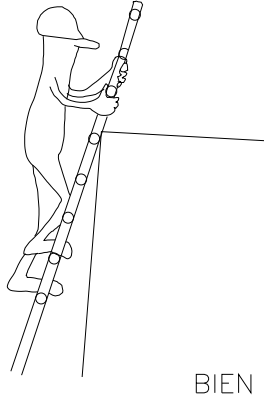
REVISAR Y UTILIZAR CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS

	<p>TITULO PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE LES DEVESES. T.M. DÉNIA (ALICANTE)</p>		<p>Escala S/E</p>	<p>FECHA JULIO 2018</p>	<p>TITULO DEL PLANO SEGURIDAD Y SALUD</p>	<p>Nº DE PLANO 1 Hoja 9 de 21</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

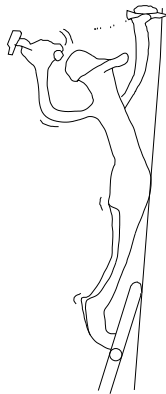
USO CORRECTO DE LA ESCALERA



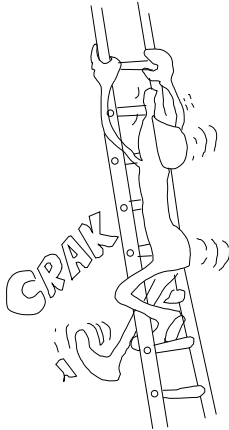
MAL



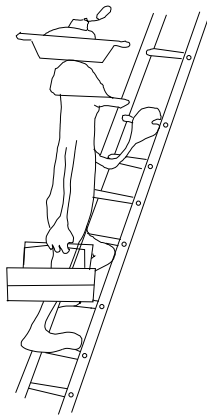
BIEN



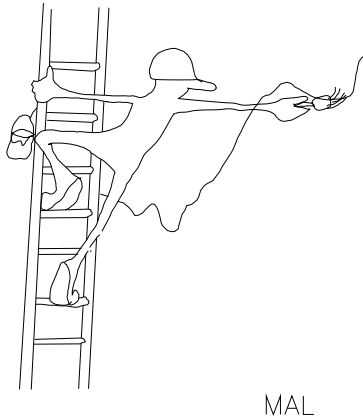
MAL



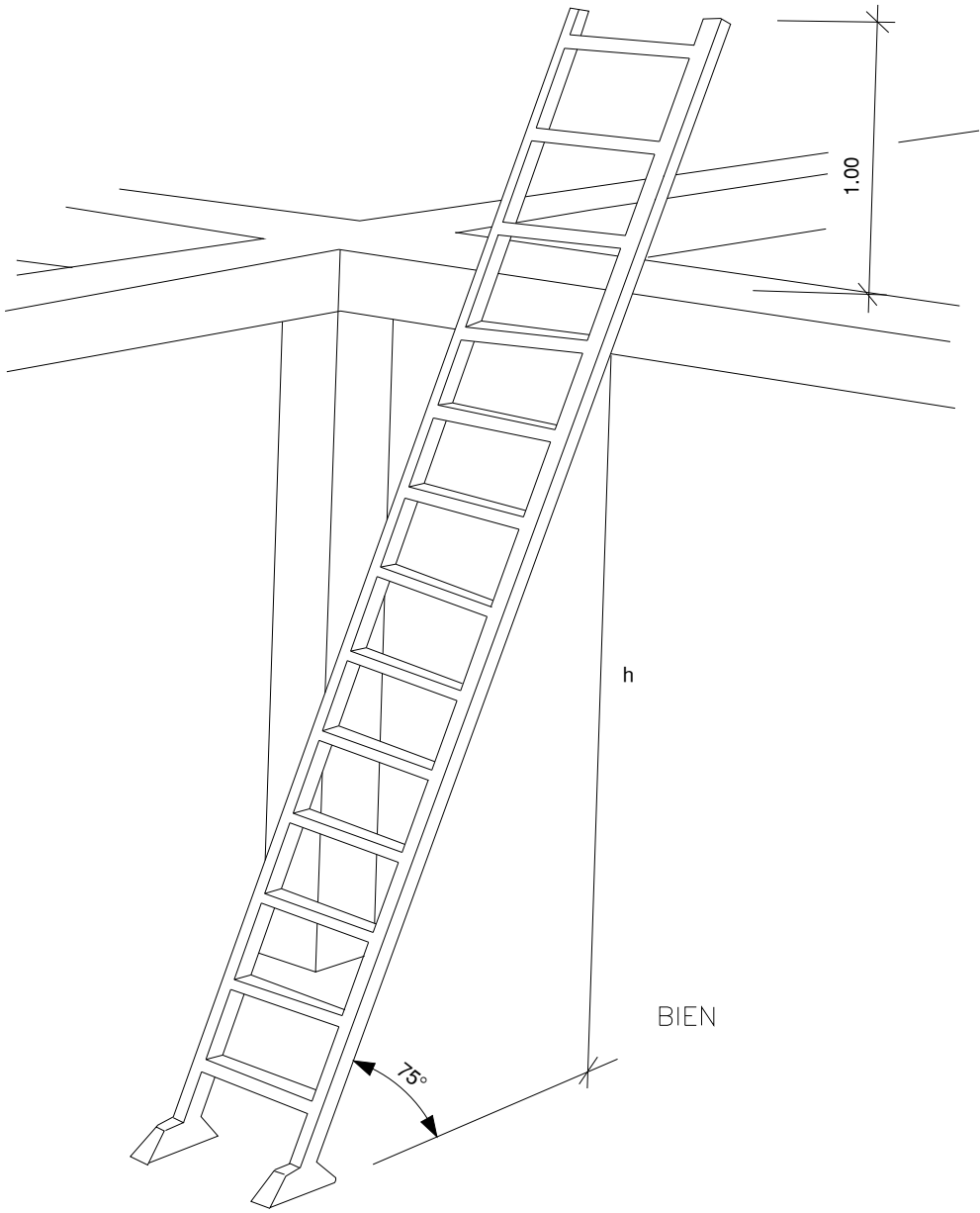
MAL



MAL

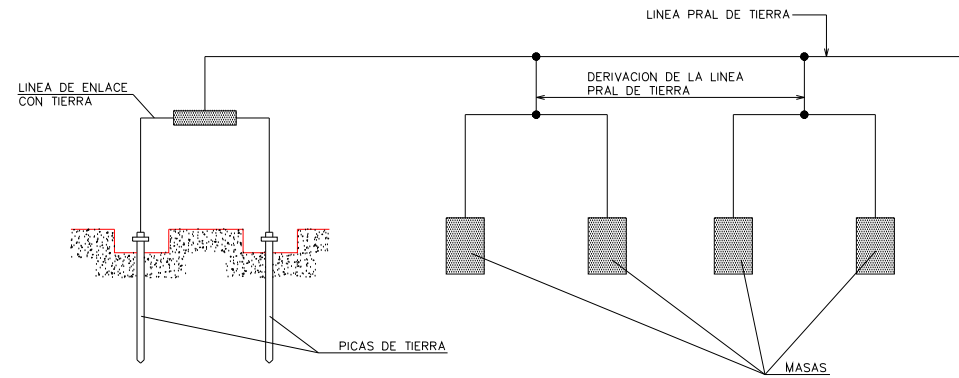


MAL



BIEN

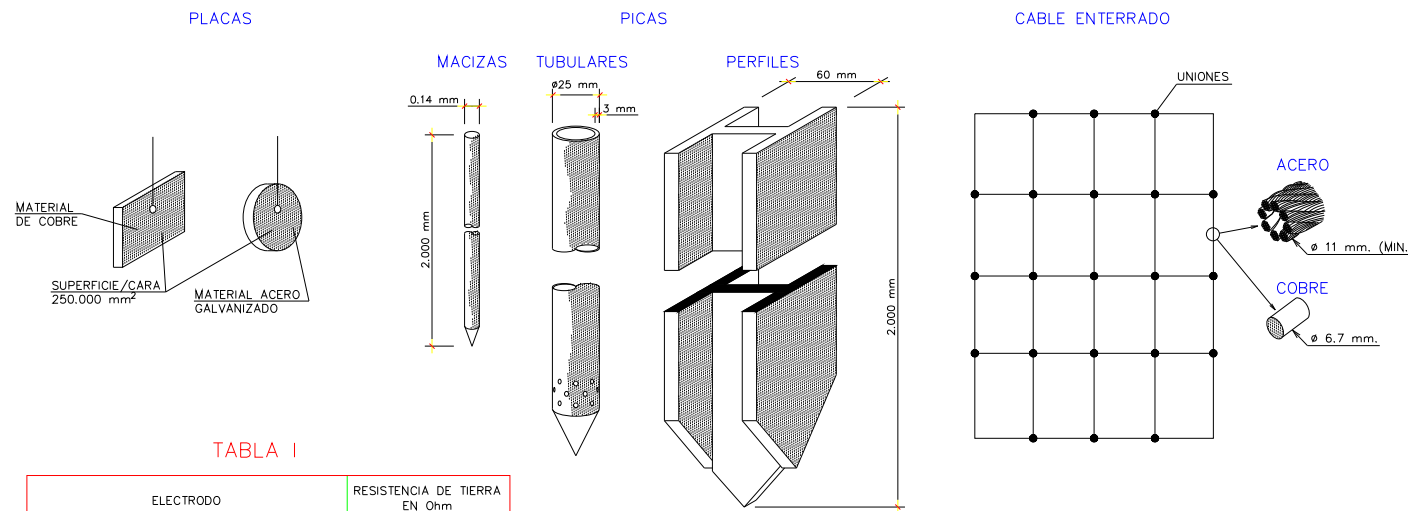
ESQUEMA DE UN CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA



RESISTENCIA EN OHMIOS ESPERADA SEGUN TIPO ELECTRODO-TERRENO

TIPO DE ELECTRODO	SEPARACION ENTRE ELECTRODOS	NUMERO DE ELECTRODOS	A	B	C	D	E	F	G	H
PICAS DE 2.5 m. DE LONGITUD	1 m.	1	320	160	80	56	24	14	5	2
	3 m.	2	290	154	72	51	22	12.5	4.5	1.8
	3 m.	3	265	136	68	48	20	12	4.2	1.7
	3 m.	5	230	123	61	43	18	10	3.7	1.5
	3 m.	10	190	104	52	36	15	9	3.2	1.3
	10 m.	2	232	123	61	43	18	10	3.8	1.5
	10 m.	3	192	104	52	36	15	8.9	3.2	1.3
	10 m.	5	144	84	42	29	12	7.5	2.6	1
	10 m.	10	126	72	36	25	11	6.2	2.2	0.9
	30 m.	2	160	83	41	29	12	7.1	2.6	1
PLACAS DE 1m ² POR CARA	3 m.	2	193	92	48	32	14	8	2.9	1
	3 m.	3	180	86	45	30	13	7.5	2.7	0.9
	10 m.	2	163	78	40	28	12	6.8	2.4	0.8
	10 m.	3	138	66	34	23	10	6	2	0.7
	30 m.	2	110	53	27	19	8	5	1.7	0.5
	30 m.	3	78	38	20	13	6	3.5	1.2	0.4

ELECTRODOS



TIPOS DE TERRENO

A	CALCAREO MESOZOICO, YESO SECO
B	CALCAREO MIOCENICO, ARENA NORMAL
C	LAVA PUZOLANA, TURBA SECA, ARENA-ARCILLA
D	ALUVIONES EMBEBIDOS EN AGUA DULCE, ARENA CASAJOS MOJADOS.
E	ALUVIONES, ARENA-ARCILLA MOJADA.
F	ARCILLA NORMAL, MARGAS SECAS.
G	ARCILLA ESCAMOSA, ARCILLA FERROSA
H	ARCILLA MARGA, ALUVIONES CON AGUA SALADA.

TABLA I

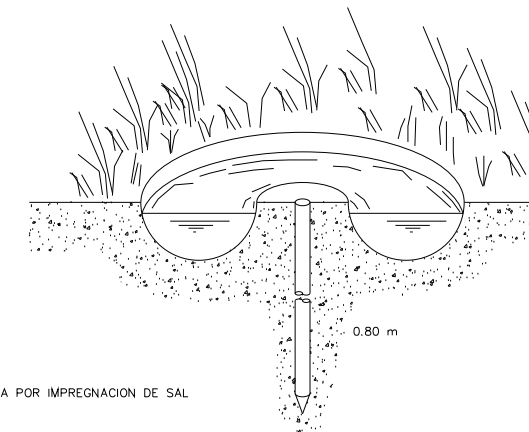
ELECTRODO	RESISTENCIA DE TIERRA EN Ohm
PLACA ENTERRADA	$R = 0.8 \frac{Q}{L}$
PICA VERTICAL	$R = \frac{Q}{L}$
CONDUCTOR ENTERRADO HORIZONTALMENTE	$R = \frac{2Q}{L}$

Q. RESISTIVIDAD DEL TERRONO (Ohm-m)
P. PERIMETRO DE LA PLACA (m)
L. LONGITUD DE LA PICA O DEL CONDUCTOR (m)

NOTA:

LA RESISTENCIA DE TIERRA DEBE SER DE TAL VALOR, QUE LA CORRIENTE DE FUGA NO PUEDA DAR LUGAR A TENSIONES DE CONTACTO SUPERIORES A:

24V PARA LOCALES CONDUCTORES
50V PARA LOCALES AISLANTES



DISMINUCION DE LA RESISTENCIA DE UNA TOMA DE TIERRA POR IMPREGNACION DE SAL

ANEJO Nº 19: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

ÍNDICE

1.	CONDICIONES DE INDOLE LEGAL	1
1.1	NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN	1
1.2	OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.....	2
1.3	SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE	2
2.	CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVA.....	2
2.1	COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD.....	2
2.2	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Y ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.	3
2.3	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	3
2.4	LIBRO DE INCIDENCIAS.....	3
2.5	APROBACIÓN DE LAS CERTIFICACIONES	3
2.6	PRECIOS CONTRADICTORIOS	3
3.	CONDICIONES DE INDOLE TECNICA.....	3
3.1	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	3
3.2	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	4
3.3	ÚTILES Y HERRAMIENTAS PORTÁTILES	5
3.4	MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE.....	5
3.5	INSTALACIONES PROVISIONALES.....	5
4.	CONDICIONES DE INDOLE ECONOMICO.	6

Redactado según el ARTICULO 4, APARTADO1 DEL R.D. 1627/97 DE 24 DE OCTUBRE

1. CONDICIONES DE INDOLE LEGAL

1.1 NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

La ejecución de la obra objeto del Estudio de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

Esta relación de dichos textos legales no es excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor, y de la que se haría mención en las correspondientes condiciones particulares de un determinado proyecto.

REAL DECRETO 1627/1997 de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

Este R.D. define las obligaciones del Promotor, Proyectista, Contratista, Subcontratista y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de las obras.

El R.D. establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del R.D. 39/1997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el reglamento de los Servicios de Prevención.

ORDEN DEL 27 de Junio de 1997 por el que se desarrolla el R.D. 39/1997 de 17 de Enero, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención ajenos a la empresa; de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas; de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de Prevención de Riesgos Laborales.

REAL DECRETO 39/1997 de 17 de Enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma, a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

LEY 31/1995 de 8 de Noviembre de PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.- que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.

A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.

Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.

En todo lo que no se oponga a la Legislación anteriormente mencionada:

CONVENIO COLECTIVO GENERAL DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN aprobado por resolución del 4 de Mayo de 1992 de la Dirección General de Trabajo, en todo lo referente a Seguridad e Higiene en el trabajo.

PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES TÉCNICAS DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE ARQUITECTURA.

REAL DECRETO 485/1997 de 14 de Abril sobre disposiciones mínimas en materias de señalización en seguridad y salud en el trabajo.

REAL DECRETO 486/1997 de 14 de Abril sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre ANEXO IV.

REAL DECRETO 487/1997 de 14 de Abril sobre manipulación individual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares para los trabajadores.

REAL DECRETO 949/1997 de 20 de Junio sobre certificado profesional de prevencionistas de riesgos laborales.

REAL DECRETO 952/1997 sobre residuos tóxicos y peligrosos.

REAL DECRETO 1215/1997 de 18 de Julio sobre la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.

ESTATUTOS DE LOS TRABAJADORES.- Ley 8/1980.- Artículo 19.

DECRETO 2413/73 de 20 de Septiembre por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones complementarias que lo desarrollan, dictadas por Orden del Ministerio de Industria el 31 de Octubre de 1973, así como todas las subsiguientes publicadas, que afecten a materia de seguridad en el trabajo.

RESTO DE DISPOSICIONES OFICIALES relativas a seguridad y salud que afecten a los trabajos que se han de realizar.

1.2 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.

El R.D. 1627/97 de 24 de Octubre se ocupa de las obligaciones del Promotor, reflejadas en los Artículos 3 y 4, Contratista, en los Artículos 7, 11, 15 y 16, Subcontratistas, en los Artículos 11, 15 y 16 y Trabajadores Autónomos en el Artículo 12.

Para aplicar los principios de la acción preventiva, el Empresario designara uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un SERVICIO DE PREVENCIÓN o concertara dicho servicio con una entidad especializada ajena a la Empresa.

La definición de estos Servicios así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus Artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de Junio de 1997 y R.D. 39/1997 de 17 de Enero.

El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están en el Artículo 42 de dicha Ley.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Prevención de riesgos Laborales 31/95.

El empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Art. 33 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

La obligación de los trabajadores en materia de Prevención de riesgos esta regulada en el Art. 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

Los trabajadores estarán representados por los DELEGADOS DE PREVENCIÓN ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Se deberá constituir un COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.3 SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El Contratista viene obligado a la contratación de su seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación de un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

2. CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVA

2.1 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD.

Esta figura de la seguridad y salud fue creada mediante los Artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 C.E.E. "Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcciones temporales o móviles." El R.D. 1627/97 de 24 de Octubre transpone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

En el Artículo 3 del R.D. 1627/97 se regula la figura de los Coordinadores en materia de seguridad y salud.

En el Artículo 8 del R.D. 1627/97 refleja los principios generales aplicables al proyecto de obra.

2.2 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Y ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Los Artículos 5 y 6 del R.D. 1627/97 regulan el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dichos estudios, así como por quien deben de ser elaborados.

2.3 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El Artículo 7 del R.D. 1627/97 indica que cada contratista elabora un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo. Este Plan deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones indicadas anteriormente serán asumidas por la Dirección Facultativa.

El Artículo 9 del R.D. 1627/97 regula las obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El Artículo 10 del R.D. 1627/97 refleja los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

2.4 LIBRO DE INCIDENCIAS

El Artículo 13 del R.D. 1627/97 regula las funciones de este documento.

2.5 APROBACIÓN DE LAS CERTIFICACIONES

El Coordinador de Seguridad y Salud o la Dirección Facultativa en su caso, serán los encargados de revisar y aprobar las certificaciones correspondientes al Plan de Seguridad y Salud y serán presentadas a la propiedad para su abono.

2.6 PRECIOS CONTRADICTORIOS

En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados previamente en el Plan de Seguridad y Salud que precisaran medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en la obra, estos deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador de Seguridad y Salud o por la dirección Facultativa en su caso.

3. CONDICIONES DE INDOLE TECNICA

3.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El R.D. 773/1997 de 30 de Mayo establece en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, en sus Artículos 5, 6 y 7, las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual (E.P.I.).

Los E.P.I. deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

En el ANEXO III DEL R.D. 773/1997 relaciona las actividades a modo enunciativo que puedan requerir la utilización de los E.P.I.

El ANEXO I DEL R.D. 773/1997, enumera los distintos E.P.I.

El ANEXO IV DEL R.D. 773/1997 indica la evaluación de los E.P.I. respecto a:

- Riesgos
- Origen y forma de los riesgos
- Factores que se deben tener en cuenta desde el punto de vista de la seguridad para la elección y utilización del equipo

El R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre establece las condiciones mínimas que deben cumplir los E.P.I., el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo del E.P.I. cumple las exigencias esenciales de seguridad requeridas en este R.D., y el control por el fabricante de los E.P.I. fabricados, todo ello en los Capítulos II, V y VI de este R.D.

LA ORDEN GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO de 9 de Marzo de 1971, regula las características y condiciones de los siguientes elementos:

- Artículo 142.- Ropa de trabajo.
- Artículo 143.- Protección de la cabeza.

- Artículo 144.- Protección de la cara.
- Artículo 145.- Protección de la vista.
- Artículo 146.- Cristales de protección.
- Artículo 147.- Protección de los oídos.
- Artículo 148.- Protección de las extremidades inferiores.
- Artículo 149.- Protección de las extremidades superiores.
- Artículo 150.- Protección del aparato respiratorio.
- Artículo 151.- Cinturones de seguridad.

3.2 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- EL R.D. 1627/97 de 24 de Octubre en su ANEXO IV regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras, dentro de tres apartados.
 - Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.
 - Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.
 - Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.
- LA ORDEN GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO de 9 de Marzo de 1971 regula las características y condiciones de los siguientes elementos:
 - Artículo 17.- Escaleras fijas y de servicio.
 - Artículo 18.- Escaleras fijas de servicio.
 - Artículo 19.- Escaleras de mano.
 - Artículo 20.- Plataformas de trabajo.

- Artículo 21.- Abertura de pisos.
- Artículo 22.- Aberturas en las paredes.
- Artículo 23.- Barandillas y plintos.

- Redes perimetrales. Las mallas que conformen las redes serán de poliamida trenzado en rombo de 0,5 mm. y malla de 7 x 7 cm. Llevarán cuerda perimetral de cerco anudada a la malla y para realizar los empalmes, así como para el arriostamiento de los tramos de malla a las pértigas, y será > de 8 mm.

Los tramos de malla se coserán entre ellos con el mismo tipo de cuerda de poliamida y nunca con alambres a cable, de forma que no dejen huecos.

- LA NORMA UNE 81-65-80 establece las características y requisitos generales que han de satisfacer las redes de seguridad utilizadas en determinados lugares de trabajo para proteger a las personas expuestas a los riesgos derivados de caída de altura.
- LA ORDEN DEL MINISTERIO DE TRABAJO de 28 de Agosto de 1970 regula las características y condiciones de los andamios en los Artículos 196 a 245.
- DIRECTIVA 89/392/CEE MODIFICADA POR LA 91/368/CEE para la elevación de cargas y por la 93/44/CEE para la elevación de personas de obligado cumplimiento sobre los andamios suspendidos.
- Las protecciones colectivas requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea debe de ser realizada por el Delegado de prevención, apartado "d", Artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quien revisará la situación de estos elementos con la periodicidad que se determine en cada caso y que como pauta general indicamos a continuación.
 - Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc. (semanalmente).
 - Elementos de andamiaje, apoyos, anclajes, arriostamientos, plataformas, etc. (semanalmente).
 - Estado del cable de las grúas-torre independientemente de la revisión diaria del gruista (semanalmente).
 - Instalación provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas, etc. (semanalmente).

- Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc. (mensualmente).
- Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc. (semanalmente).

3.3 ÚTILES Y HERRAMIENTAS PORTÁTILES

LA ORDEN GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO de 9 de Marzo de 1971 regula las características y condiciones de estos elementos en sus Artículos 94 a 99.

EL R.D. 1215/1997 de 18 de Julio establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.

3.4 MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE.

LA ORDEN GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO de 9 de Marzo de 1971, regula las características y condiciones de estos elementos en sus Artículos 100 a 124.

REGLAMENTO TECNICA COMPLEMENTARIA MIE-AEM-2 del reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas-torre desmontables para las obras aprobada por Orden de 28 de Junio de 1988

INSTRUCCIÓN TECNICA COMPLEMENTARIA ITC-MIE-AEM-3 DEL REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACION Y MANUNTENCION referente a carretillas automotoras aprobada por Orden de 26 de Mayo de 1989.

REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LAS MAQUINAS, R.D. 1495/86 de 26 de Mayo, MODIFICADO por el R.D. 830/91 de 24 de Mayo.

Aplicación de la DIRECTIVA DEL CONSEJO 89-392-CEE.R.D. 1435/92 de 27 de Noviembre relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

3.5 INSTALACIONES PROVISIONALES.

- 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. CONDICIONES DE INDOLE ECONOMICO.

Una vez al mes, la Constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme el Plan y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de la obra.

Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del Estudio o Plan sólo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares sin los cuales la obra no se podría realizar.

En caso de ejecutar en la obra unidades no previstas en el presupuesto del Plan, se definirán total y correctamente las mismas, y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios el Contratista comunicará esta proposición a la propiedad por escrito, procediéndose seguidamente a lo estipulado en el apartado 2.6. de las Condiciones de Índole Facultativo.

Alicante, julio de 2018

El Autor del Estudio de Seguridad y Salud

Fdo.: Jaime Alonso Heras
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

ANEJO Nº 19: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Cuadro de Precios nº 1

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
			EN CIFRA (euros)	EN LETRA (euros)

CAPITULO 1 INSTALACIONES DE BIENESTAR

1.1	E28BC080	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 5,98x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha, pileta de cuatro grifos y un urinario, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión gr.a. Seg-n R.D. 486/97.	312,00	TRESCIENTOS DOCE EUROS
1.2	E28BC140	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión gr.a. Seg-n R.D. 486/97.	185,55	CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.3	E28BC190	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para dos despachos de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión gr.a. Seg-n R.D. 486/97.	267,37	DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.4	E28BC200	ms Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor o vesturarios de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión gr.a. Seg-n R.D. 486/97.	252,49	DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.5	E28BA020	ms Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	11,68	ONCE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de Precios nº 1

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
			EN CIFRA (euros)	EN LETRA (euros)

1.6	E28BA030	ud Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	110,03	CIENTO DIEZ EUROS CON TRES CÉNTIMOS
1.7	E28BA040	ud 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, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	529,26	QUINIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
1.8	E28BM010	ud Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	5,16	CINCO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
1.9	E28BM020	ud Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	11,76	ONCE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.10	E28BM030	ud Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	31,20	TREINTA Y UN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
1.11	E28BM040	ud Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	9,25	NUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
1.12	E28BM045	ud Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado. Amortizable en 3 usos.	16,59	DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.13	E28BM060	ud Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).	28,97	VEINTIOCHO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.14	E28BM070	ud Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilaci«n en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	31,79	TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.15	E28BM080	ud Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).	54,23	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS

Cuadro de Precios nº 1

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
			EN CIFRA (euros)	EN LETRA (euros)
1.16	E28BM090	ud Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	57,01	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON UN CÉNTIMO
1.17	E28BM100	ud Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	17,79	DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.18	E28BM110	ud Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	100,13	CIENTOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
1.19	E28BM120	ud Reposición de material de botiquín de urgencia.	69,56	SESENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPITULO 2 SEÑALIZACIÓN

2.1	E28EB010	m. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	0,90	NOVENTA CÉNTIMOS
2.2	E28ES060	ud Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	16,34	DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.3	E28ES070	ud Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.	36,32	TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
2.4	E28ES080	ud Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	4,65	CUATRO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.5	420101	ud Señal normalizada de tráfico, incluido soporte.	36,32	TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

CAPITULO 3 PROTECCIONES COLECTIVAS

3.1	E28PA030	ud Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	8,86	OCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
-----	----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------	----------------------------------------

Cuadro de Precios nº 1

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
			EN CIFRA (euros)	EN LETRA (euros)
3.2	E28PA120	ud Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm., formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).	19,96	DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.3	E28PB020	m. Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	8,46	OCHO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.4	E28PB160	m. Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	4,01	CUATRO EUROS CON UN CÉNTIMO
3.5	E28PE010	ud Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.	4,54	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.6	E28PE030	ud Toma de tierra para una resistencia de tierra R<=80 Ohmios y una resistividad R=150 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 200 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. s/ R.D. 486/97.	143,99	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.7	E28PE100	ud Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 180 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 100x100 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x250 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., dos interruptores automático magnetotérmico de 4x160 A., y 10 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	1.191,32	MIL CIENTO NOVENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
3.8	E28PE130	ud Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico+diferencial de 4x125 A., dos interruptores automático magnetotérmico de 4x63 A., dos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 63 A. 3p+T., dos de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T. y dos de 230 V. 16 A. 2p+T. incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	371,32	TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
3.9	E28PF010	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	38,07	TREINTA Y OCHO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de Precios nº 1

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
			EN CIFRA (euros)	EN LETRA (euros)
3.10	E28PF030	ud Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	82,71	OCHENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
3.11	E28PM120	m. Pasarela para paso sobre zanjas formada por tres tabloncillos de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con pies derechos de madera cada 1 m. incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.	13,66	TRECE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.12	E30PC001	ud Boya de señalización de 60 cm de altura, atada a una profundidad hasta 5 m	93,76	NOVENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPITULO 4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

4.1	E28RA010	ud Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,66	DOS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.2	058	ud UD PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD EN COLORES ROJO Y AMARILLO, CERTIFICADO CE S/RD 773/97 Y RD 1407/92.	3,89	TRES EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4.3	420032	ud Cinturon de seguridad antivibratorio.	23,92	VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
4.4	E28RA040	ud Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,22	TRES EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
4.5	E28RA055	ud Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,27	DOS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
4.6	E28RA070	ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,65	TRES EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.7	E28RA090	ud Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	0,93	NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de Precios nº 1

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
			EN CIFRA (euros)	EN LETRA (euros)
4.8	E28RA100	ud Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9,47	NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.9	E28RA110	ud Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,48	UN EURO CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.10	E28RA120	ud Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,09	CUATRO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
4.11	E28RC010	ud Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	7,43	SIETE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.12	E28RC070	ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	19,56	DIECINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.13	E28RC090	ud Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	11,51	ONCE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
4.14	E28RC140	ud Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,87	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.15	E28RC150	ud Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,36	CINCO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.16	420018	ud Par guantes de cuero.	3,22	TRES EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
4.17	E28RM020	ud Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,09	CUATRO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
4.18	E28RM040	ud Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,61	UN EURO CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de Precios nº 1

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
			EN CIFRA (euros)	EN LETRA (euros)
4.19	E28RM100	ud Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,26	UN EURO CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
4.20	E28RM120	ud Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10.000 V, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	16,48	DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.21	E28RM160	ud Muñequera de presión variable (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,34	TRES EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.22	E28RP020	ud Par de botas altas de agua color verde, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	12,01	DOCE EUROS CON UN CÉNTIMO
4.23	E28RP070	ud Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	12,16	DOCE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
4.24	E28RP090	ud Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,84	DOS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.25	E28RP150	ud Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,19	TRES EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
4.26	E28PI001	ud Chaleco salvavidas con material flotante, de nylon	18,44	DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.27	420034	ud Aro salvavidas	140,40	CIENTO CUARENTA EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS

CAPITULO 5 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

5.1	E28W020	ud Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2º o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1º.	146,39	CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.2	E28W030	ud Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2º.	141,00	CIENTO CUARENTA Y UN EUROS

Cuadro de Precios nº 1

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
			EN CIFRA (euros)	EN LETRA (euros)
5.3	E28W040	ud Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.	129,62	CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
5.4	E28W050	ud Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	76,49	SETENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.5	E28W070	ud Reconocimiento médico básico II anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 12 parámetros.	106,69	CIENTO SEIS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Alicante, julio de 2018

El Ingeniero Autor del Estudio de Seg. y Salud

Jaime Alonso Heras

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Cuadro de Precios Nº 2

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (euros)	TOTAL (euros)

CAPITULO 1 INSTALACIONES DE BIENESTAR

1.1	E28BC080	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 5,98x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha, pileta de cuatro grifos y un urinario, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión gr.a. Seg:n R.D. 486/97.		
		<i>Mano de obra</i>	1,32	
		<i>Materiales</i>	298,68	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	12,00	
				312,00
1.2	E28BC140	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión gr.a. Seg:n R.D. 486/97.		
		<i>Mano de obra</i>	1,32	
		<i>Materiales</i>	177,09	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	7,14	
				185,55
1.3	E28BC190	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para dos despachos de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión gr.a. Seg:n R.D. 486/97.		
		<i>Mano de obra</i>	1,32	
		<i>Materiales</i>	255,77	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	10,28	
				267,37
1.4	E28BC200	ms Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor o vesturarios de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión gr.a. Seg:n R.D. 486/97.		
		<i>Mano de obra</i>	1,32	
		<i>Materiales</i>	241,46	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	9,71	
				252,49

Cuadro de Precios Nº 2

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (euros)	TOTAL (euros)

1.5	E28BA020	ms Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.		
		<i>Mano de obra</i>	5,36	
		<i>Materiales</i>	5,87	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	0,45	
				11,68
1.6	E28BA030	ud Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.		
		<i>Materiales</i>	105,80	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	4,23	
				110,03
1.7	E28BA040	ud 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, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.		
		<i>Materiales</i>	508,90	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	20,36	
				529,26
1.8	E28BM0...	ud Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.		
		<i>Mano de obra</i>	1,56	
		<i>Materiales</i>	3,40	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	0,20	
				5,16
1.9	E28BM0...	ud Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).		
		<i>Mano de obra</i>	1,56	
		<i>Materiales</i>	9,75	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	0,45	
				11,76
1.10	E28BM0...	ud Espejo para vestuarios y aseos, colocado.		
		<i>Mano de obra</i>	1,56	
		<i>Materiales</i>	28,44	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	1,20	
				31,20
1.11	E28BM0...	ud Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).		
		<i>Mano de obra</i>	1,56	
		<i>Materiales</i>	7,33	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	0,36	
				9,25

Cuadro de Precios Nº 2

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (euros)	TOTAL (euros)
1.12	E28BM0...	ud Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado. Amortizable en 3 usos.		
		<i>Mano de obra</i>	0,16	
		<i>Materiales</i>	15,79	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	0,64	
				16,59
1.13	E28BM0...	ud Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).		
		<i>Mano de obra</i>	1,56	
		<i>Materiales</i>	26,30	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	1,11	
				28,97
1.14	E28BM0...	ud Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).		
		<i>Mano de obra</i>	1,56	
		<i>Materiales</i>	29,01	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	1,22	
				31,79
1.15	E28BM0...	ud Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).		
		<i>Mano de obra</i>	1,56	
		<i>Materiales</i>	50,58	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	2,09	
				54,23
1.16	E28BM0...	ud Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).		
		<i>Mano de obra</i>	1,56	
		<i>Materiales</i>	53,26	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	2,19	
				57,01
1.17	E28BM1...	ud Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).		
		<i>Materiales</i>	17,11	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	0,68	
				17,79
1.18	E28BM1...	ud Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.		
		<i>Mano de obra</i>	1,56	
		<i>Materiales</i>	94,72	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	3,85	
				100,13
1.19	E28BM1...	ud Reposición de material de botiquín de urgencia.		
		<i>Materiales</i>	66,88	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	2,68	
				69,56

CAPITULO 2 SEÑALIZACIÓN

Cuadro de Precios Nº 2

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (euros)	TOTAL (euros)
2.1	E28EB010	m. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		
		<i>Mano de obra</i>	0,78	
		<i>Materiales</i>	0,09	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	0,03	
				0,90
2.2	E28ES060	ud Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.		
		<i>Materiales</i>	15,71	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	0,63	
				16,34
2.3	E28ES070	ud Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.		
		<i>Mano de obra</i>	3,93	
		<i>Maquinaria</i>	0,09	
		<i>Materiales</i>	30,88	
		<i>Medios auxiliares</i>	0,02	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	1,40	
				36,32
2.4	E28ES080	ud Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		
		<i>Mano de obra</i>	2,34	
		<i>Materiales</i>	2,13	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	0,18	
				4,65
2.5	420101	ud Señal normalizada de tráfico, incluido soporte.		
		<i>Mano de obra</i>	3,93	
		<i>Maquinaria</i>	0,09	
		<i>Materiales</i>	30,88	
		<i>Medios auxiliares</i>	0,02	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	1,40	
				36,32
CAPITULO 3		PROTECCIONES COLECTIVAS		
3.1	E28PA030	ud Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).		
		<i>Mano de obra</i>	1,56	
		<i>Materiales</i>	6,96	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	0,34	
				8,86
3.2	E28PA120	ud Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm., formada mediante tablonos de madera de 20x5 cm. armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).		
		<i>Sin descomposición</i>	19,19	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	0,77	
				19,96

Cuadro de Precios Nº 2

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (euros)	TOTAL (euros)
3.3	E28PB020	m. Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.		
		<i>Mano de obra</i>	5,04	
		<i>Materiales</i>	3,09	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	0,33	
				8,46
3.4	E28PB160	m. Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.		
		<i>Mano de obra</i>	1,58	
		<i>Materiales</i>	2,28	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	0,15	
				4,01
3.5	E28PE010	ud Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.		
		<i>Materiales</i>	4,37	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	0,17	
				4,54
3.6	E28PE030	ud Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=150$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 200 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. s/ R.D. 486/97.		
		<i>Mano de obra</i>	82,23	
		<i>Maquinaria</i>	0,03	
		<i>Materiales</i>	56,19	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	5,54	
				143,99
3.7	E28PE100	ud Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 180 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 100x100 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x250 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., dos interruptores automático magnetotérmico de 4x160 A., y 10 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.		
		<i>Materiales</i>	1.145,50	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	45,82	
				1.191,32
3.8	E28PE130	ud Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico+diferencial de 4x125 A., dos interruptores automático magnetotérmico de 4x63 A., dos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 63 A. 3p+T., dos de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T. y dos de 230 V. 16 A. 2p+T. incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.		
		<i>Materiales</i>	357,04	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	14,28	
				371,32

Cuadro de Precios Nº 2

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (euros)	TOTAL (euros)
3.9	E28PF010	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.		
		<i>Mano de obra</i>	1,56	
		<i>Materiales</i>	35,05	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	1,46	
				38,07
3.10	E28PF030	ud Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.		
		<i>Mano de obra</i>	1,56	
		<i>Materiales</i>	77,97	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	3,18	
				82,71
3.11	E28PM1...	m. Pasarela para paso sobre zanjas formada por tres tablonces de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con pies derechos de madera cada 1 m. incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.		
		<i>Mano de obra</i>	7,76	
		<i>Materiales</i>	5,37	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	0,53	
				13,66
3.12	E30PC001	ud Boya de señalización de 60 cm de altura, atada a una profundidad hasta 5 m		
		<i>Sin descomposición</i>	90,15	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	3,61	
				93,76
CAPITULO 4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL				
4.1	E28RA010	ud Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		<i>Materiales</i>	2,56	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	0,10	
				2,66
4.2	058	ud UD PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD EN COLORES ROJO Y AMARILLO, CERTIFICADO CE S/RD 773/97 Y RD 1407/92.		
		<i>Materiales</i>	3,74	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	0,15	
				3,89
4.3	420032	ud Cinturon de seguridad antivibratorio.		
		<i>Sin descomposición</i>	23,00	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	0,92	
				23,92
4.4	E28RA040	ud Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		<i>Materiales</i>	3,10	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	0,12	
				3,22

Cuadro de Precios Nº 2

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (euros)	TOTAL (euros)
4.5	E28RA055	ud Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		<i>Materiales</i>	2,18	
		4 % Costes Indirectos	0,09	
				2,27
4.6	E28RA070	ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		<i>Materiales</i>	3,51	
		4 % Costes Indirectos	0,14	
				3,65
4.7	E28RA090	ud Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		<i>Materiales</i>	0,89	
		4 % Costes Indirectos	0,04	
				0,93
4.8	E28RA100	ud Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		<i>Materiales</i>	9,11	
		4 % Costes Indirectos	0,36	
				9,47
4.9	E28RA110	ud Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		<i>Materiales</i>	1,42	
		4 % Costes Indirectos	0,06	
				1,48
4.10	E28RA120	ud Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		<i>Materiales</i>	3,93	
		4 % Costes Indirectos	0,16	
				4,09
4.11	E28RC0...	ud Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		<i>Materiales</i>	7,14	
		4 % Costes Indirectos	0,29	
				7,43
4.12	E28RC0...	ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		<i>Materiales</i>	18,81	
		4 % Costes Indirectos	0,75	
				19,56
4.13	E28RC0...	ud Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		<i>Materiales</i>	11,07	
		4 % Costes Indirectos	0,44	
				11,51

Cuadro de Precios Nº 2

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (euros)	TOTAL (euros)
4.14	E28RC1...	ud Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		<i>Materiales</i>	4,68	
		4 % Costes Indirectos	0,19	
				4,87
4.15	E28RC1...	ud Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		<i>Materiales</i>	5,15	
		4 % Costes Indirectos	0,21	
				5,36
4.16	420018	ud Par guantes de cuero.		
		<i>Sin descomposición</i>	3,10	
		4 % Costes Indirectos	0,12	
				3,22
4.17	E28RM0...	ud Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		<i>Materiales</i>	3,93	
		4 % Costes Indirectos	0,16	
				4,09
4.18	E28RM0...	ud Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		<i>Materiales</i>	1,55	
		4 % Costes Indirectos	0,06	
				1,61
4.19	E28RM1...	ud Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		<i>Materiales</i>	1,21	
		4 % Costes Indirectos	0,05	
				1,26
4.20	E28RM1...	ud Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10.000 V, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		<i>Materiales</i>	15,85	
		4 % Costes Indirectos	0,63	
				16,48
4.21	E28RM1...	ud Muñequera de presión variable (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		<i>Materiales</i>	3,21	
		4 % Costes Indirectos	0,13	
				3,34
4.22	E28RP020	ud Par de botas altas de agua color verde, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		<i>Materiales</i>	11,55	
		4 % Costes Indirectos	0,46	
				12,01
4.23	E28RP070	ud Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		<i>Materiales</i>	11,69	
		4 % Costes Indirectos	0,47	
				12,16

Cuadro de Precios Nº 2

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (euros)	TOTAL (euros)
4.24	E28RP090	ud Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		<i>Materiales</i>	2,73	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	0,11	
				2,84
4.25	E28RP150	ud Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		<i>Materiales</i>	3,07	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	0,12	
				3,19
4.26	E28PI001	ud Chaleco salvavidas con material flotante, de nylon		
		<i>Sin descomposición</i>	17,73	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	0,71	
				18,44
4.27	420034	ud Aro salvavidas		
		<i>Sin descomposición</i>	135,00	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	5,40	
				140,40

CAPITULO 5 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

5.1	E28W020	ud Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.		
		<i>Materiales</i>	140,76	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	5,63	
				146,39
5.2	E28W030	ud Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.		
		<i>Materiales</i>	135,58	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	5,42	
				141,00
5.3	E28W040	ud Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.		
		<i>Materiales</i>	124,63	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	4,99	
				129,62
5.4	E28W050	ud Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.		
		<i>Materiales</i>	73,55	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	2,94	
				76,49
5.5	E28W070	ud Reconocimiento médico básico II anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 12 parámetros.		
		<i>Materiales</i>	102,59	
		<i>4 % Costes Indirectos</i>	4,10	
				106,69

Cuadro de Precios Nº 2

Alicante, julio de 2018
El Ingeniero Autor del Estudio de Seg. y Salud

Jaime Alonso Heras

MEDICIONES

MEDICIONES CAP. 1 INSTALACIONES DE BIENESTAR

Ud	Código	Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
1.1	E28BC080	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 5,98x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha, pileta de cuatro grifos y un urinario, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibuteno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión gr.a. Seg-n R.D. 486/97.	1	8,00			8,00	
							Total ms.....:	8,00
1.2	E28BC140	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión gr.a. Seg-n R.D. 486/97.	1	8,00			8,00	
							Total ms.....:	8,00
1.3	E28BC190	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para dos despachos de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión gr.a. Seg-n R.D. 486/97.	1	8,00			8,00	
							Total ms.....:	8,00
1.4	E28BC200	ms Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor o vesturarios de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión gr.a. Seg-n R.D. 486/97.	1	8,00			8,00	
		VESTUARIOS					Total ms.....:	8,00
1.5	E28BA020	ms Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	1	8,00			8,00	
							Total ms.....:	8,00

MEDICIONES CAP. 1 INSTALACIONES DE BIENESTAR

Ud	Código	Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
1.6	E28BA030	ud Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	3				3,00	
							Total ud.....:	3,00
1.7	E28BA040	ud 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, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	3				3,00	
							Total ud.....:	3,00
1.8	E28BM010	ud Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	6				6,00	
							Total ud.....:	6,00
1.9	E28BM020	ud Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	1				1,00	
							Total ud.....:	1,00
1.10	E28BM030	ud Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	1				1,00	
							Total ud.....:	1,00
1.11	E28BM040	ud Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	1				1,00	
							Total ud.....:	1,00
1.12	E28BM045	ud Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado. Amortizable en 3 usos.	1				1,00	
							Total ud.....:	1,00
1.13	E28BM060	ud Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).	3	1,00			3,00	
							Total ud.....:	3,00

MEDICIONES CAP. 1 INSTALACIONES DE BIENESTAR

Ud	Código	Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
1.14	E28BM070	ud Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilaci«n en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	25				25,00	
							Total ud.....:	25,00
1.15	E28BM080	ud Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).	3				3,00	
							Total ud.....:	3,00
1.16	E28BM090	ud Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	6				6,00	
							Total ud.....:	6,00
1.17	E28BM100	ud Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	3				3,00	
							Total ud.....:	3,00
1.18	E28BM110	ud Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1				1,00	
							Total ud.....:	1,00
1.19	E28BM120	ud Reposición de material de botiquín de urgencia.	8				8,00	
							Total ud.....:	8,00

MEDICIONES CAP. 2 SEÑALIZACIÓN

Ud	Código	Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
2.1	E28EB010	m. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	1	1.500,00			1.500,00	
							Total m.....:	1.500,00
2.2	E28ES060	ud Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	4				4,00	
							Total ud.....:	4,00
2.3	E28ES070	ud Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.	12				12,00	
							Total ud.....:	12,00
2.4	E28ES080	ud Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	36				36,00	
							Total ud.....:	36,00
2.5	420101	ud Señal normalizada de tráfico, incluido soporte.	12				12,00	
							Total ud.....:	12,00

MEDICIONES CAP. 3 PROTECCIONES COLECTIVAS

Ud	Código	Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
3.1	E28PA030	ud Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonces de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	8				8,00	
							Total ud.....:	8,00
3.2	E28PA120	ud Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm., formada mediante tablonces de madera de 20x5 cm. armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).	4				4,00	
							Total ud.....:	4,00
3.3	E28PB020	m. Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	1	300,00			300,00	
							Total m.....:	300,00
3.4	E28PB160	m. Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	1	1.500,00			1.500,00	
							Total m.....:	1.500,00
3.5	E28PE010	ud Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.	6				6,00	
							Total ud.....:	6,00
3.6	E28PE030	ud Toma de tierra para una resistencia de tierra R<=80 Ohmios y una resistividad R=150 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 200 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. s/ R.D. 486/97.	6				6,00	
							Total ud.....:	6,00
3.7	E28PE100	ud Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 180 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 100x100 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x250 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., dos interruptores automático magnetotérmico de 4x160 A., y 10 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	2				2,00	
							Total ud.....:	2,00

MEDICIONES CAP. 3 PROTECCIONES COLECTIVAS

Ud	Código	Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
3.8	E28PE130	ud Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico+diferencial de 4x125 A., dos interruptores automático magnetotérmico de 4x63 A., dos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 63 A. 3p+T., dos de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T. y dos de 230 V. 16 A. 2p+T. incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	3				3,00	
							Total ud.....:	3,00
3.9	E28PF010	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	4				4,00	
							Total ud.....:	4,00
3.10	E28PF030	ud Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	2				2,00	
							Total ud.....:	2,00
3.11	E28PM120	m. Pasarela para paso sobre zanjas formada por tres tablonces de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con pies derechos de madera cada 1 m. incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.	1	10,00			10,00	
							Total m.....:	10,00
3.12	E30PC001	ud Boya de señalización de 60 cm de altura, atada a una profundidad hasta 5 m	1	96,00			96,00	
							Total ud.....:	96,00

MEDICIONES CAP. 4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Ud	Código	Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
4.1	E28RA010	ud Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25				25,00	
							Total ud.....:	25,00
4.2	058	ud UD PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD EN COLORES ROJO Y AMARILLO, CERTIFICADO CE S/RD 773/97 Y RD 1407/92.	25				25,00	
							Total ud.....:	25,00
4.3	420032	ud Cinturon de seguridad antivibratorio.	10				10,00	
							Total ud.....:	10,00
4.4	E28RA040	ud Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5				5,00	
							Total ud.....:	5,00
4.5	E28RA055	ud Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5				5,00	
							Total ud.....:	5,00
4.6	E28RA070	ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25				25,00	
							Total ud.....:	25,00
4.7	E28RA090	ud Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25				25,00	
							Total ud.....:	25,00
4.8	E28RA100	ud Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25				25,00	
							Total ud.....:	25,00
4.9	E28RA110	ud Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	50				50,00	
							Total ud.....:	50,00

MEDICIONES CAP. 4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Ud	Código	Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
4.10	E28RA120	ud Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25				25,00	
							Total ud.....:	25,00
4.11	E28RC010	ud Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25				25,00	
							Total ud.....:	25,00
4.12	E28RC070	ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25				25,00	
							Total ud.....:	25,00
4.13	E28RC090	ud Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25				25,00	
							Total ud.....:	25,00
4.14	E28RC140	ud Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5				5,00	
							Total ud.....:	5,00
4.15	E28RC150	ud Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25				25,00	
							Total ud.....:	25,00
4.16	420018	ud Par guantes de cuero.	25				25,00	
							Total ud.....:	25,00
4.17	E28RM020	ud Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25				25,00	
							Total ud.....:	25,00
4.18	E28RM040	ud Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25				25,00	
							Total ud.....:	25,00
4.19	E28RM100	ud Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5				5,00	
							Total ud.....:	5,00

MEDICIONES CAP. 4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Ud	Código	Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
4.20	E28RM120	ud Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10.000 V, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4				4,00	
							Total ud.....:	4,00
4.21	E28RM160	ud Muñequera de presión variable (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25				25,00	
							Total ud.....:	25,00
4.22	E28RP020	ud Par de botas altas de agua color verde, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25				25,00	
							Total ud.....:	25,00
4.23	E28RP070	ud Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25				25,00	
							Total ud.....:	25,00
4.24	E28RP090	ud Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5				5,00	
							Total ud.....:	5,00
4.25	E28RP150	ud Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25				25,00	
							Total ud.....:	25,00
4.26	E28PI001	ud Chaleco salvavidas con material flotante, de nylon	2				2,00	
							Total ud.....:	2,00
4.27	420034	ud Aro salvavidas	2				2,00	
							Total ud.....:	2,00

MEDICIONES CAP. 5 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

Ud	Código	Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
5.1	E28W020	ud Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	1	8,00			8,00	
							Total ud.....:	8,00
5.2	E28W030	ud Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	1	8,00			8,00	
							Total ud.....:	8,00
5.3	E28W040	ud Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.	1	8,00			8,00	
							Total ud.....:	8,00
5.4	E28W050	ud Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	1	8,00			8,00	
							Total ud.....:	8,00
5.5	E28W070	ud Reconocimiento médico básico II anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 12 parámetros.	12				12,00	
							Total ud.....:	12,00

PRESUPUESTOS PARCIALES Y RESUMEN DE PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 1 INSTALACIONES DE BIENESTAR

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1	E28BC080	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 5,98x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha, pileta de cuatro grifos y un urinario, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión gr-a. Seg-n R.D. 486/97.	8,00	312,00	2.496,00
1.2	E28BC140	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión gr-a. Seg-n R.D. 486/97.	8,00	185,55	1.484,40
1.3	E28BC190	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para dos despachos de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión gr-a. Seg-n R.D. 486/97.	8,00	267,37	2.138,96

Presupuesto

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.4	E28BC200	ms	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor o vesturarios de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión gr.a. Seg-n R.D. 486/97.	8,00	252,49	2.019,92
1.5	E28BA020	ms	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	8,00	11,68	93,44
1.6	E28BA030	ud	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	3,00	110,03	330,09
1.7	E28BA040	ud	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, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	3,00	529,26	1.587,78
1.8	E28BM010	ud	Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	6,00	5,16	30,96
1.9	E28BM020	ud	Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	1,00	11,76	11,76
1.10	E28BM030	ud	Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	1,00	31,20	31,20
1.11	E28BM040	ud	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	1,00	9,25	9,25
1.12	E28BM045	ud	Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado. Amortizable en 3 usos.	1,00	16,59	16,59
1.13	E28BM060	ud	Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).	3,00	28,97	86,91

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.14	E28BM070	ud	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilaci«n en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	25,00	31,79	794,75
1.15	E28BM080	ud	Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).	3,00	54,23	162,69
1.16	E28BM090	ud	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	6,00	57,01	342,06
1.17	E28BM100	ud	Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	3,00	17,79	53,37
1.18	E28BM110	ud	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1,00	100,13	100,13
1.19	E28BM120	ud	Reposición de material de botiquín de urgencia.	8,00	69,56	556,48
Total presupuesto parcial nº 1 INSTALACIONES DE BIENESTAR :						12.346,74

Presupuesto parcial nº 2 SEÑALIZACIÓN

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
2.1	E28EB010	m.	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	1.500,00	0,90	1.350,00
2.2	E28ES060	ud	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	4,00	16,34	65,36
2.3	E28ES070	ud	Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.	12,00	36,32	435,84
2.4	E28ES080	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	36,00	4,65	167,40
2.5	420101	ud	Señal normalizada de tráfico, incluido soporte.	12,00	36,32	435,84
Total presupuesto parcial nº 2 SEÑALIZACIÓN :						2.454,44

Presupuesto parcial nº 3 PROTECCIONES COLECTIVAS

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.1	E28PA030	ud	Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	8,00	8,86	70,88
3.2	E28PA120	ud	Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm., formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).	4,00	19,96	79,84
3.3	E28PB020	m.	Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	300,00	8,46	2.538,00
3.4	E28PB160	m.	Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	1.500,00	4,01	6.015,00
3.5	E28PE010	ud	Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.	6,00	4,54	27,24
3.6	E28PE030	ud	Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=150$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 200 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm ² , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. s/ R.D. 486/97.	6,00	143,99	863,94
3.7	E28PE100	ud	Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 180 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 100x100 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x250 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., dos interruptores automático magnetotérmico de 4x160 A., y 10 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	2,00	1.191,32	2.382,64

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.8	E28PE130	ud	Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico+diferencial de 4x125 A., dos interruptores automático magnetotérmico de 4x63 A., dos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 63 A. 3p+T., dos de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T. y dos de 230 V. 16 A. 2p+T. incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	3,00	371,32	1.113,96
3.9	E28PF010	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente anti-brasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	4,00	38,07	152,28
3.10	E28PF030	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	2,00	82,71	165,42
3.11	E28PM120	m.	Pasarela para paso sobre zanjas formada por tres tabloncillos de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con pies derechos de madera cada 1 m. incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.	10,00	13,66	136,60
3.12	E30PC001	ud	Boya de señalización de 60 cm de altura, atada a una profundidad hasta 5 m	96,00	93,76	9.000,96
Total presupuesto parcial nº 3 PROTECCIONES COLECTIVAS :						22.546,76

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
4.1	E28RA010	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25,00	2,66	66,50
4.2	058	ud	UD PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD EN COLORES ROJO Y AMARILLO, CERTIFICADO CE S/RD 773/97 Y RD 1407/92.	25,00	3,89	97,25
4.3	420032	ud	Cinturon de seguridad antivibratorio.	10,00	23,92	239,20
4.4	E28RA040	ud	Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,00	3,22	16,10
4.5	E28RA055	ud	Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,00	2,27	11,35
4.6	E28RA070	ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25,00	3,65	91,25
4.7	E28RA090	ud	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25,00	0,93	23,25
4.8	E28RA100	ud	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25,00	9,47	236,75
4.9	E28RA110	ud	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	50,00	1,48	74,00
4.10	E28RA120	ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25,00	4,09	102,25
4.11	E28RC010	ud	Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25,00	7,43	185,75
4.12	E28RC070	ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25,00	19,56	489,00
4.13	E28RC090	ud	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25,00	11,51	287,75
4.14	E28RC140	ud	Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,00	4,87	24,35
4.15	E28RC150	ud	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25,00	5,36	134,00
4.16	420018	ud	Par guantes de cuero.	25,00	3,22	80,50
4.17	E28RM020	ud	Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25,00	4,09	102,25
4.18	E28RM040	ud	Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25,00	1,61	40,25
4.19	E28RM100	ud	Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,00	1,26	6,30

Presupuesto parcial nº 4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
4.20	E28RM120	ud	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10.000 V, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,00	16,48	65,92
4.21	E28RM160	ud	Muñequera de presión variable (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25,00	3,34	83,50
4.22	E28RP020	ud	Par de botas altas de agua color verde, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25,00	12,01	300,25
4.23	E28RP070	ud	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25,00	12,16	304,00
4.24	E28RP090	ud	Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,00	2,84	14,20
4.25	E28RP150	ud	Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25,00	3,19	79,75
4.26	E28PI001	ud	Chaleco salvavidas con material flotante, de nylon	2,00	18,44	36,88
4.27	420034	ud	Aro salvavidas	2,00	140,40	280,80
Total presupuesto parcial nº 4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :						3.473,35

Presupuesto parcial nº 5 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.1	E28W020	ud	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	8,00	146,39	1.171,12
5.2	E28W030	ud	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	8,00	141,00	1.128,00
5.3	E28W040	ud	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.	8,00	129,62	1.036,96
5.4	E28W050	ud	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	8,00	76,49	611,92
5.5	E28W070	ud	Reconocimiento médico básico II anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 12 parámetros.	12,00	106,69	1.280,28
Total presupuesto parcial nº 5 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD :						5.228,28

	<u>Importe (€)</u>
1 INSTALACIONES DE BIENESTAR	12.346,74
2 SEÑALIZACIÓN	2.454,44
3 PROTECCIONES COLECTIVAS	22.546,76
4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	3.473,35
5 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD	5.228,28
Total	46.049,57

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUARENTA Y SEIS MIL CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Anejo nº 20. Estudio de gestión de residuos

ANEJO N.º 20: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

INDICE

1.	ANTECEDENTES	2
2.	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA	3
3.	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA	4
4.	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.	4
5.	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA	5
6.	PLANO DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS	5
7.	VALORACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS	6
8.	CONCLUSIÓN	6

1. ANTECEDENTES

De acuerdo con el RD 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE nº 38, de febrero de 2008), se redacta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, para el "PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DE LES DEVESES. T.M. DÉNIA (ALICANTE)". El contenido del estudio viene establecido en el artículo 4 del Real Decreto citado:

1. Una 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, o norma que la sustituya.
2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
5. 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. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. 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.
7. Una 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. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

2.1. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial. Se consideran los siguientes niveles de residuos de construcción y demolición:

- Nivel I.- Tierras y materiales pétreos, no contaminados.
- Nivel II.- Materiales pétreos y no pétreos, no contaminados; Potencialmente peligrosos y otros.

En la siguiente tabla se muestran los residuos que está previsto se generen en las obras:

A.1. RCDs Nivel I		
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
A.2. RCDs Nivel II		
RCD: Naturaleza no pétreo		
2. Madera		
X	17 02 01	Madera
3. Metales		
X	17 04 05	Hierro y Acero
4. Papel		
X	20 01 01	Papel
5. Plástico		
X	17 02 03	Plástico
RCD: Naturaleza pétreo		
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
4. Piedra		
X	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
X	20 02 01	Residuos biodegradables
2. Potencialmente peligrosos y otros		
X	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
X	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
X	16 01 07	Filtros de aceite
X	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado

2.2. ESTIMACIÓN DE CANTIDADES

La estimación de los residuos a generar que se realiza a continuación corresponde con los derivados del proceso específico de la obra prevista sin tener en cuenta otros residuos derivados de los sistemas de envío, embalajes de materiales, etc. que dependerán de las condiciones de suministro y se contemplarán en el correspondiente Plan de Residuos de las Obras. Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002. (Lista europea de residuos).

La estimación se realiza en función de las categorías de residuos que se han identificado en el apartado 2.1. Por lo tanto, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

A.1. RCDs Nivel I			Cantidad			
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN			Tratamiento	Destino	t	m³
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Vertedero	Restauración / Vertedero	928.89	619.26
A.2. RCDs Nivel II			Tratamiento	Destino	t	m³
RCD: Naturaleza no pétreo						
2. Madera						
X	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	40.83	24.50
3. Metales						
X	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	1.50	4.05
4. Papel						
X	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0.50	0.20
5. Plástico						
X	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0.70	0.42
RCD: Naturaleza pétreo			Tratamiento	Destino	t	m³
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	833.40	463.00
4. Piedra						
X	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	403.20	224.00
RCD: Potencialmente peligrosos y otros			Tratamiento	Destino	t	m³
1. Basuras						
X	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	1.50	3.00
2. Potencialmente peligrosos y otros						
X	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0.15	0.26
X	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0.25	0.33
X	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0.30	0.51
X	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento		0.50	0.90

3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

Se dará prioridad a aquellos materiales que provengan de reciclado y/o reutilización los cuales serán suministrados con la menor cantidad posible de embalaje.

Se habilitarán zonas de “puntos limpios” en las instalaciones auxiliares de obra donde se ubicarán los contenedores, debidamente identificados necesarios para la recogida selectiva de residuos.

Se habilitará una zona de acopio “intermedio” que facilite la separación de los distintos tipos de residuos generados en obra, antes de su envío al gestor autorizado correspondiente.

Los residuos (no peligrosos y peligrosos) serán gestionados a través de gestores de residuos y transportistas debidamente autorizados (para cada tipo de residuo) por la Consellería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda en la Comunidad Valenciana.

Se evitará la realización de operaciones de mantenimiento de maquinaria en la propia obra, realizándose en talleres en localidades próximas a la zona de obra. En caso necesario, los parques de maquinaria incorporarán plataformas completamente impermeabilizadas (y con sistemas de recogida de residuos y, específicamente, de aceites usados), para las operaciones de repostaje, cambio de lubricantes y lavado.

Se procederá a la adecuada impermeabilización de las áreas de instalaciones auxiliares temporales de obra.

Los residuos peligrosos se acopiarán en zonas especiales. Las zonas destinadas al almacenamiento de residuos peligrosos deberán: estar protegidas de la lluvia (a cubierto); ser impermeables o disponer de un sistema de retención (depósito estanco, losa de hormigón, cubeto de retención) que evite posibles derrames; disponer de materiales absorbentes en función del volumen a almacenar previsto y un extintor de polvo seco mínimo de 6 kg.

Durante su periodo de almacenamiento en obra, los residuos se deberán mantener en condiciones adecuadas de seguridad e higiene. El tiempo de almacenamiento no excederá de 2 años para los residuos no peligrosos y de 6 meses para residuos peligrosos.

El Contratista está obligado a dejar libres de residuos, materiales de construcción, maquinaria, etc, y cualquier tipo de elemento contaminante, los terrenos ocupados o utilizados durante la fase de obra. Una vez finalizadas las obras, se llevará a cabo una limpieza de toda la zona, retirando y transportando a vertedero o punto limpio de reciclaje todos aquellos residuos existentes en la zona de actuación.

4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.

Para los residuos generados en la obra no hay previsión de reutilización dentro de la obra o emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero, planta de reciclaje o planta de gestión de residuos autorizados.

A.1. RCDs Nivel I				
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN			Tratamiento	Destino
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Vertedero	Restauración / Vertedero
A.2. RCDs Nivel II				
RCD: Naturaleza no pétreo			Tratamiento	Destino
2. Madera				
X	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
3. Metales				
X	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
4. Papel				
X	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
5. Plástico				
X	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
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
4. Piedra				
X	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
RCD: Potencialmente peligrosos y otros			Tratamiento	Destino
1. Basuras				
X	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU
2. Potencialmente peligrosos y otros				
X	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs
X	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento	
X	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento	
X	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento	

5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en 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:

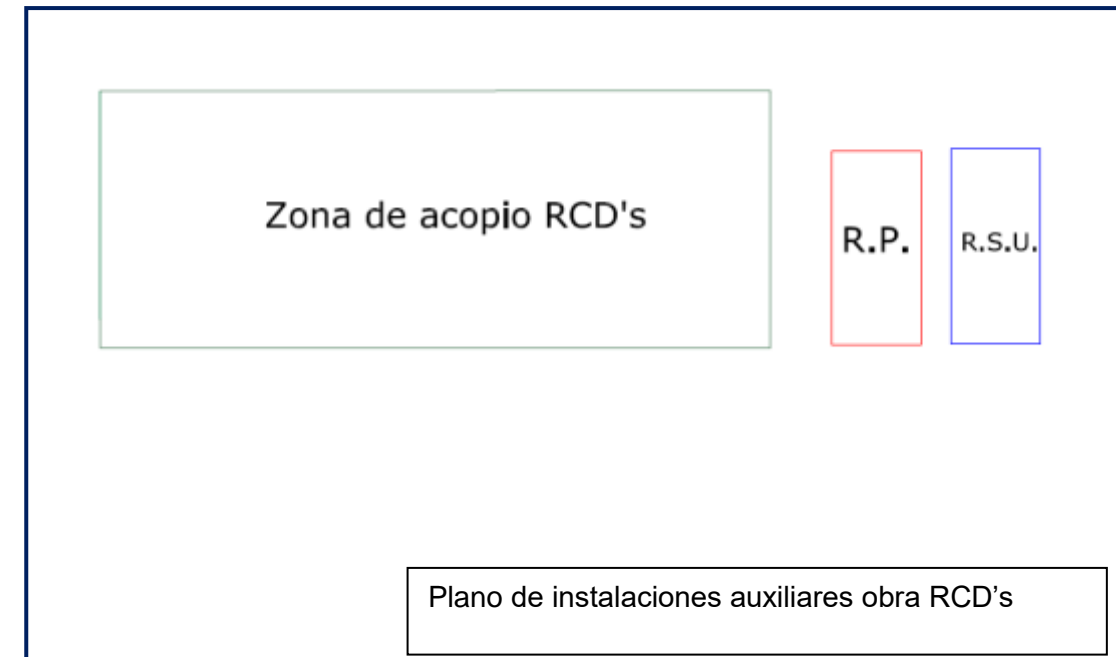
Residuo	Cantidad	Procede segregación
Hormigón	80,00 T	-
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T	-
Metales	2,00 T	-
Madera	1,00 T	-
Vidrio	1,00 T	-
Plásticos	0,50 T	-
Papel y cartón	0,50 T	-

Medidas a emplear:

Separación en obra de residuos / segregación en obra (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008.

Dadas las características de la obra se considera necesario la incorporación de sacos industriales y contenedores de obra para el acopio intermedio de residuos, realizando una gestión separativa de los diferentes materiales resultantes del desmontaje, demoliciones y excavaciones de obra, para su posterior carga en camión y traslado a vertedero/planta de tratamiento autorizado

6. PLANO DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS



7. VALORACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

De acuerdo con lo especificado en el artículo 4, apartado 7º, del Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, en el Documento nº 4 PRESUPUESTO del presente proyecto, se incorpora un capítulo independiente para la valoración de la GESTIÓN DE RESIDUOS, como un capítulo del Presupuesto de Ejecución Material, incluyéndose en él el coste estimado para la gestión de los RCD. Ascende la valoración a la cantidad de **11.943,15 euros**.

Se desglosa a continuación la valoración presupuestaria de la estimación realizada para la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material considerado.

<u>TIPOLOGÍA RCD's</u>	<u>Estimación (m³)</u>	<u>Precio gestión (€/m³)</u>	<u>Importe €)</u>
A1.: RCDs Nivel I			
Tierras y pétreos	619.26	5.43	3,362.58 €

A2.: RCDs Nivel II			
RCD: Naturaleza pétreo	687.00	10.96	7,529.52 €
RCD: Naturaleza no pétreo	29.17	8.62	251.45 €
RCD: Potencialmente peligrosos y otros	4.99	160.24	799.60 €
PRESUPUESTO GESTIÓN RCD's			11,943.15 €

8. CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto y los capítulos correspondientes del pliego de prescripciones técnicas particulares y presupuesto, queda desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos para el presente proyecto, adjuntándose a este proyecto por requerimiento legal (Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero del Ministerio de la Presidencia), para que quede constancia documental previa del mismo.

Alicante, julio de 2018

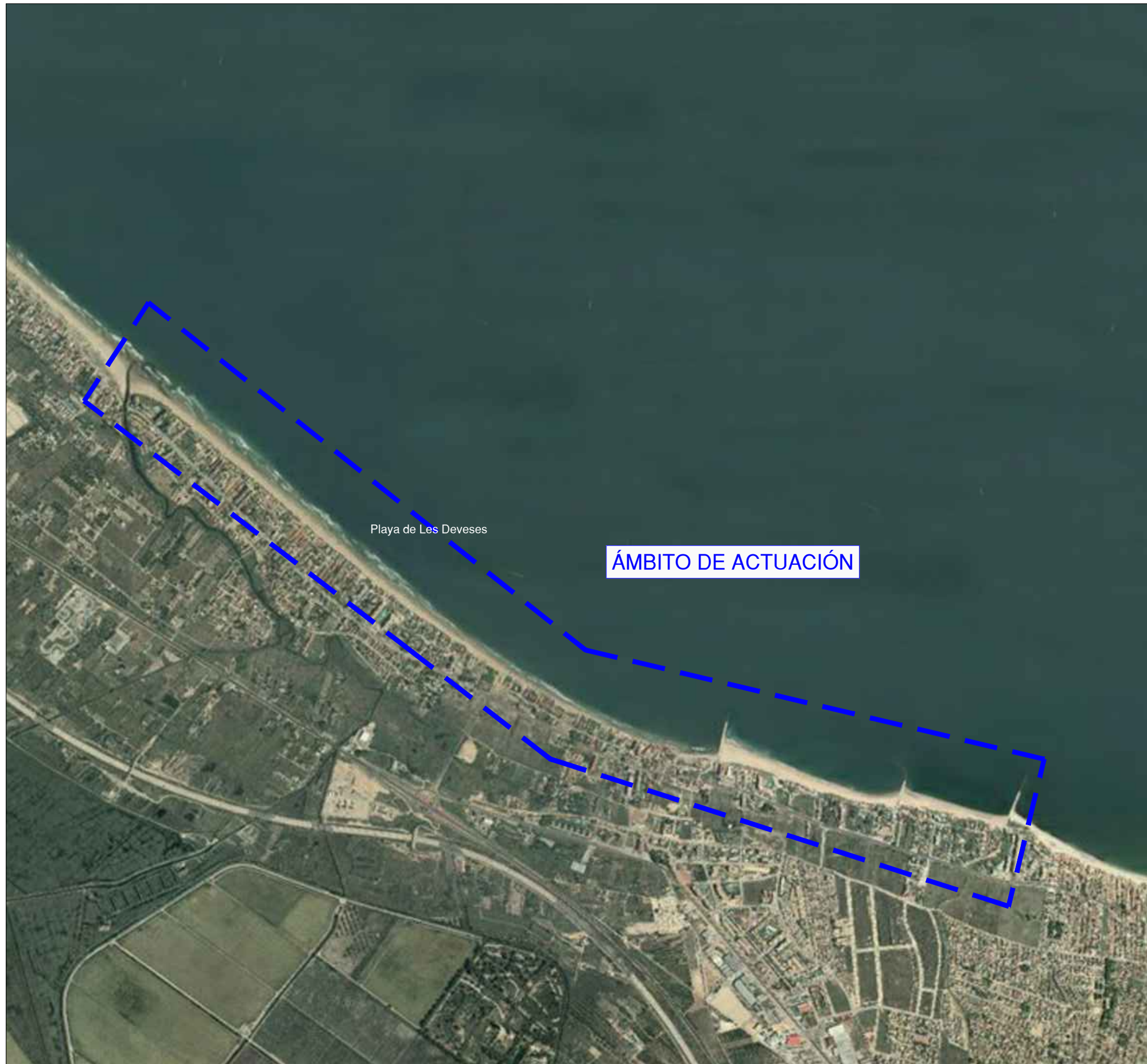
El Ingeniero Autor del Estudio de Gestión de Residuos

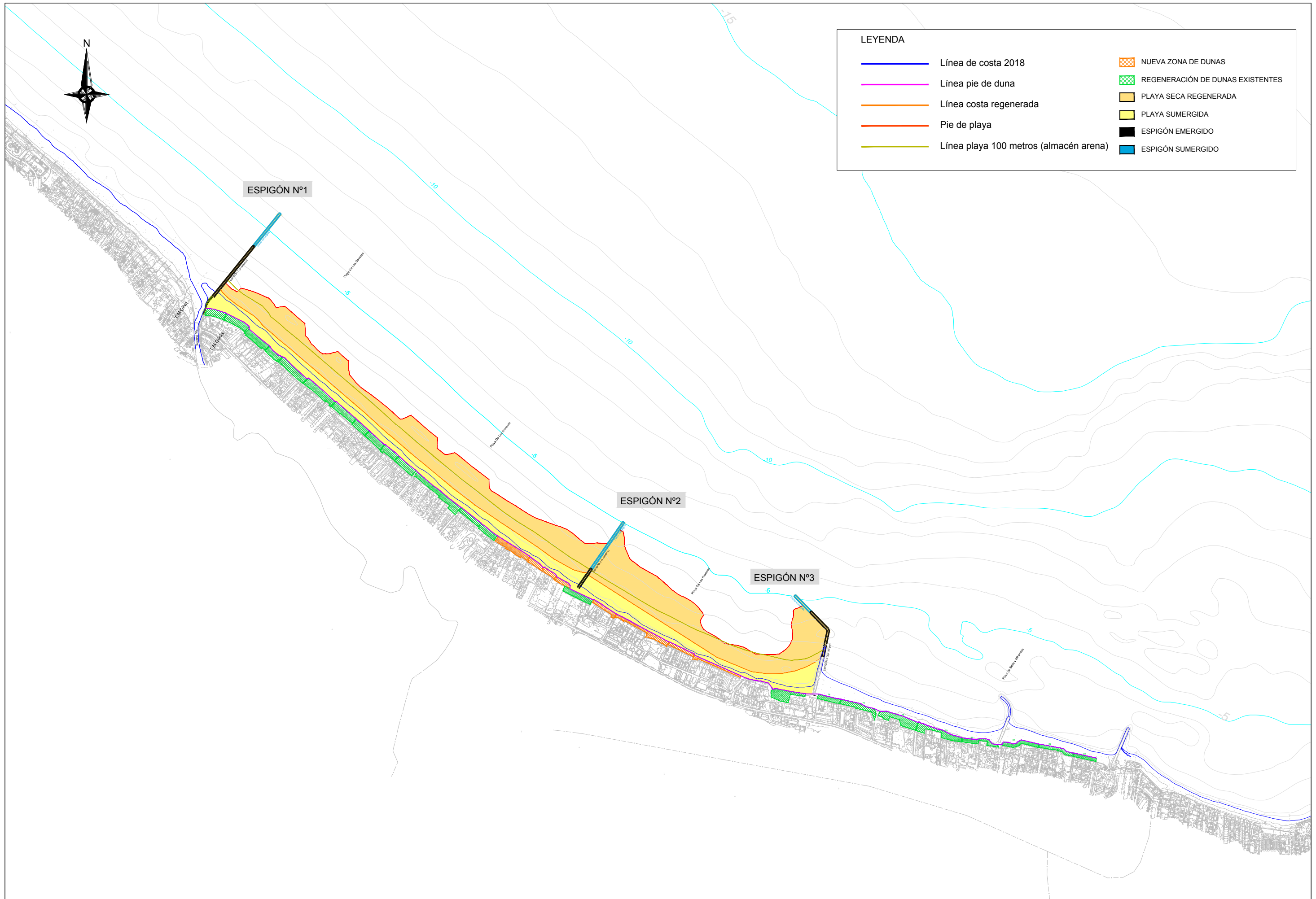
Fdo.: Jaime Alonso Heras
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

- 2.1. Situación y emplazamiento
- 2.2. Planta general
- 2.3. Planta de detalle
- 2.4. Secciones tipo de la playa
- 2.5. Planta de perfiles de playa
- 2.6. Perfiles de playa
- 2.7. Planta general de espigones
- 2.8. Planta de replanteo de espigones
- 2.9. Secciones tipo espigones
- 2.10. Balizamiento de espigones
- 2.11. Perfiles longitudinales espigones
- 2.12. Perfiles transversales espigones
- 2.13. Regeneración dunar
- 2.14. Dominio público
- 2.15. Plano bionómico



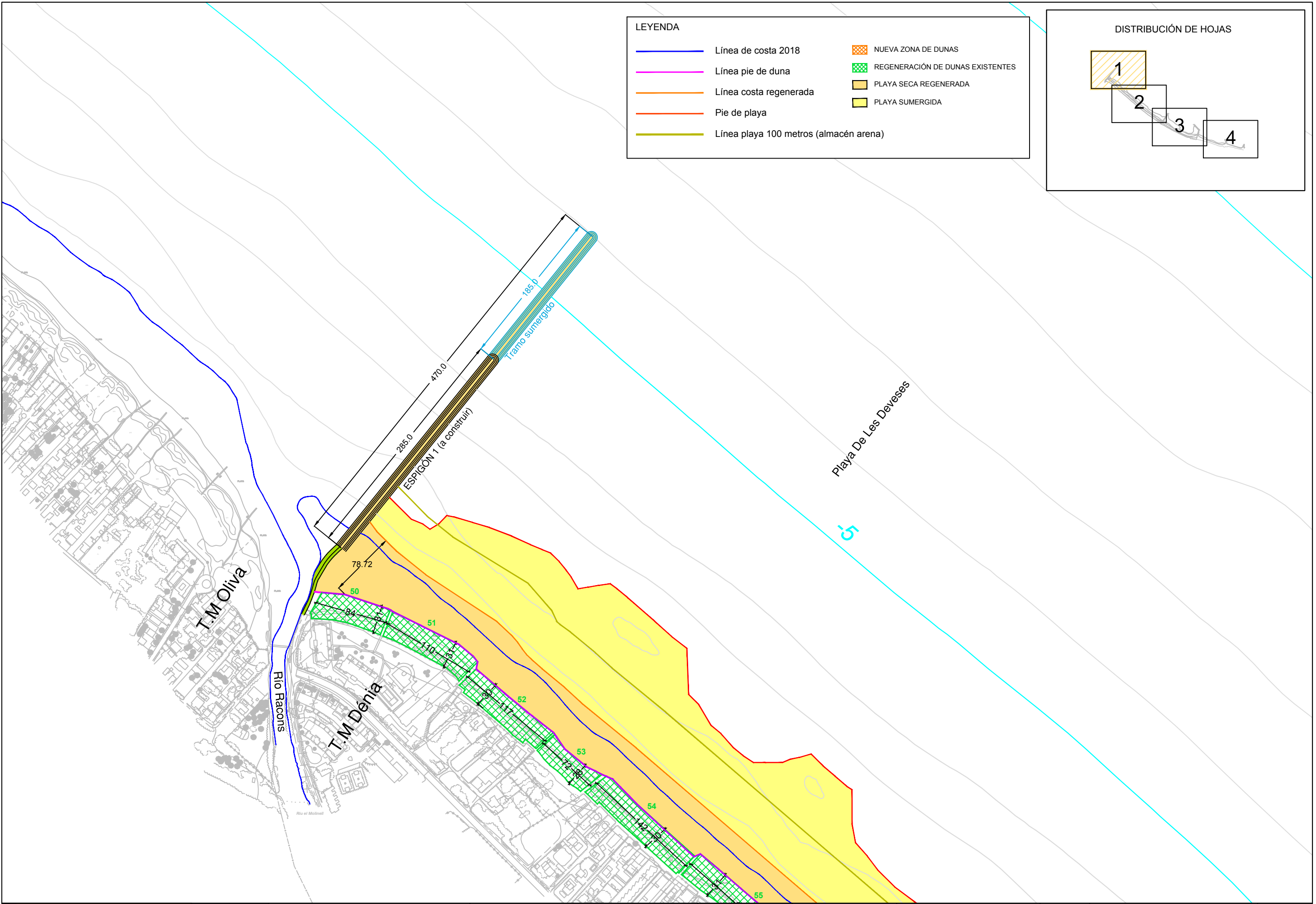


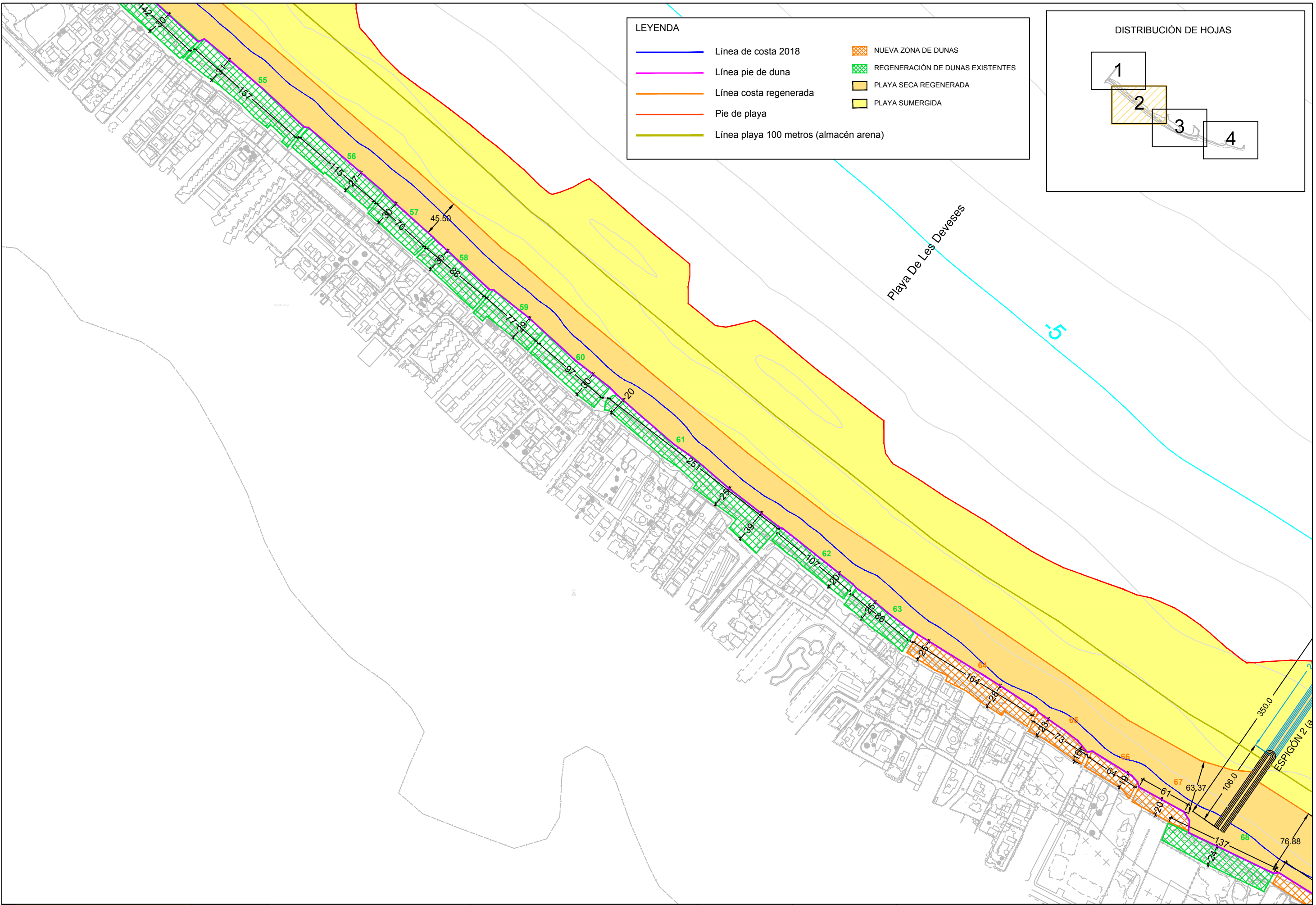
LEYENDA			
	Línea de costa 2018		NUEVA ZONA DE DUNAS
	Línea pie de duna		REGENERACIÓN DE DUNAS EXISTENTES
	Línea costa regenerada		PLAYA SECA REGENERADA
	Pie de playa		PLAYA SUMERGIDA
	Línea playa 100 metros (almacén arena)		ESPIGÓN EMERGIDO
			ESPIGÓN SUMERGIDO

LEYENDA

- Línea de costa 2018
- Línea pie de duna
- Línea costa regenerada
- Pie de playa
- Línea playa 100 metros (almacén arena)
- NUEVA ZONA DE DUNAS
- REGENERACIÓN DE DUNAS EXISTENTES
- PLAYA SECA REGENERADA
- PLAYA SUMERGIDA

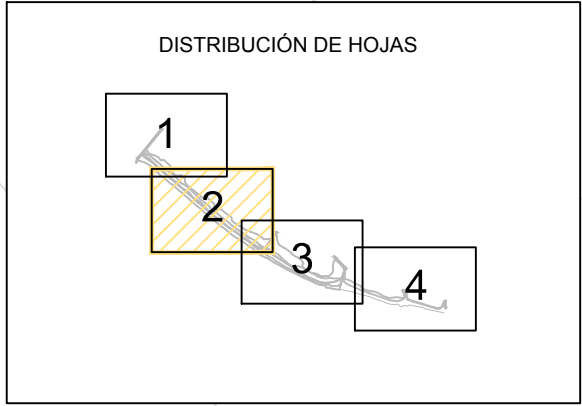
DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

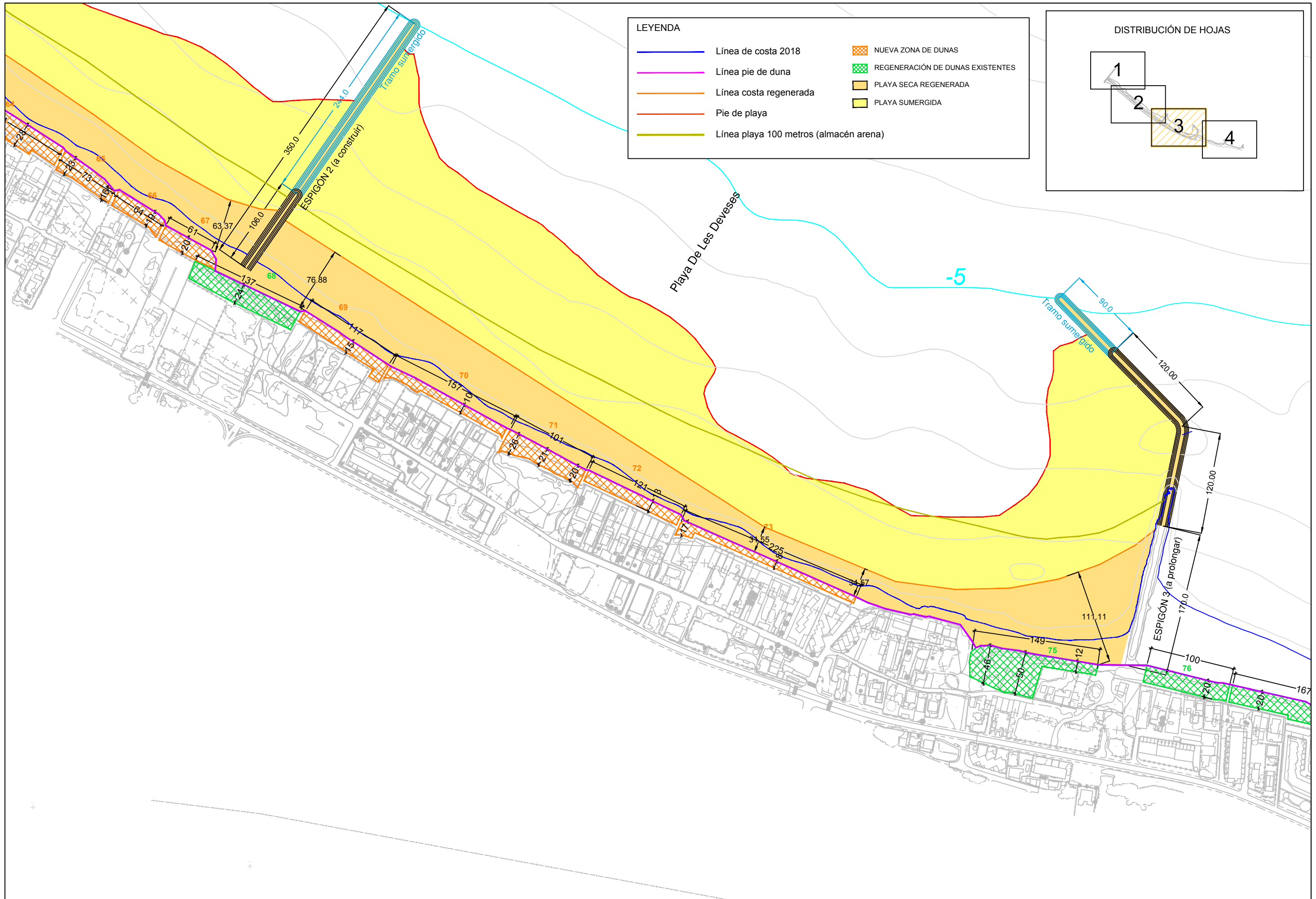




LEYENDA

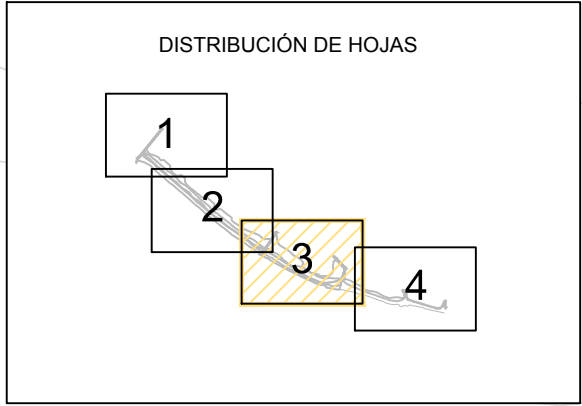
- Línea de costa 2018
- Línea pie de duna
- Línea costa regenerada
- Pie de playa
- Línea playa 100 metros (almacén arena)
- NUEVA ZONA DE DUNAS
- REGENERACIÓN DE DUNAS EXISTENTES
- PLAYA SECA REGENERADA
- PLAYA SUMERGIDA





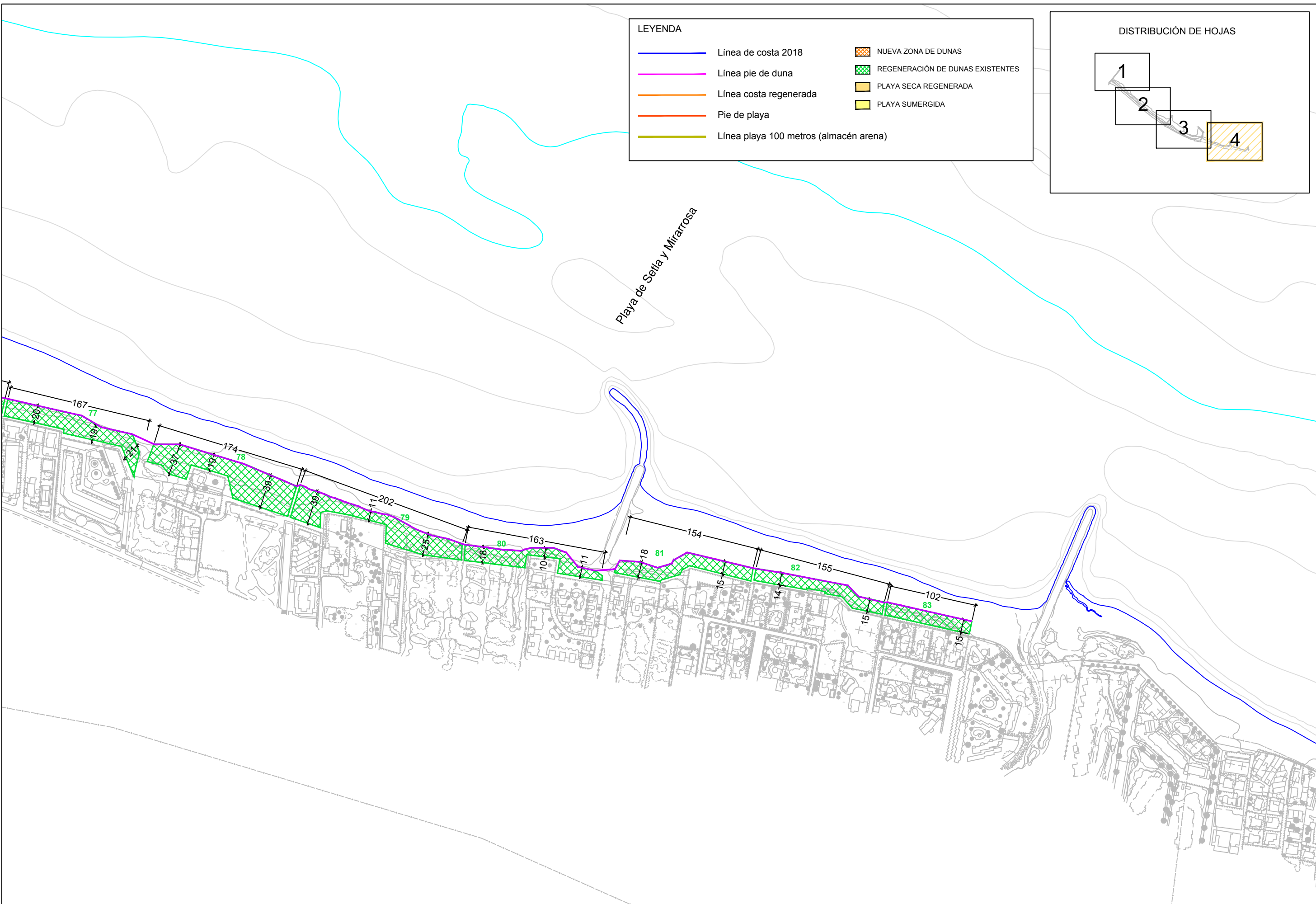
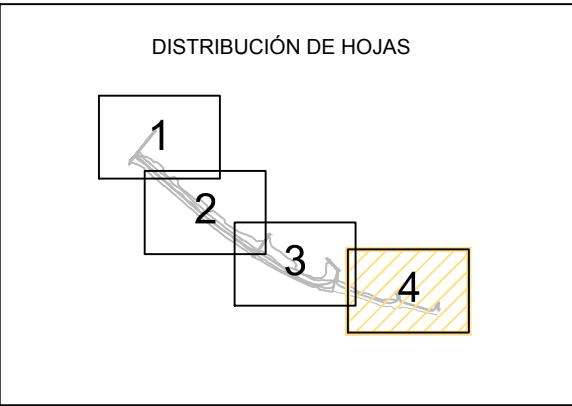
LEYENDA

	Línea de costa 2018		NUEVA ZONA DE DUNAS
	Línea pie de duna		REGENERACIÓN DE DUNAS EXISTENTES
	Línea costa regenerada		PLAYA SECA REGENERADA
	Pie de playa		PLAYA SUMERGIDA
	Línea playa 100 metros (almacén arena)		



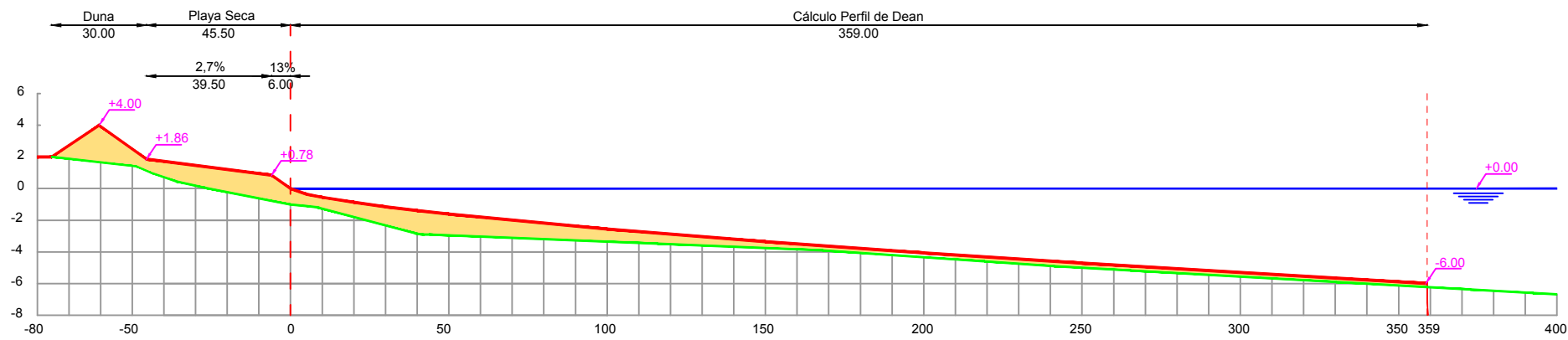
LEYENDA

- Línea de costa 2018
- Línea pie de duna
- Línea costa regenerada
- Pie de playa
- Línea playa 100 metros (almacén arena)
- NUEVA ZONA DE DUNAS
- REGENERACIÓN DE DUNAS EXISTENTES
- PLAYA SECA REGENERADA
- PLAYA SUMERGIDA



TRAMO 1 - SECCIÓN 1 - DUNA NUEVA

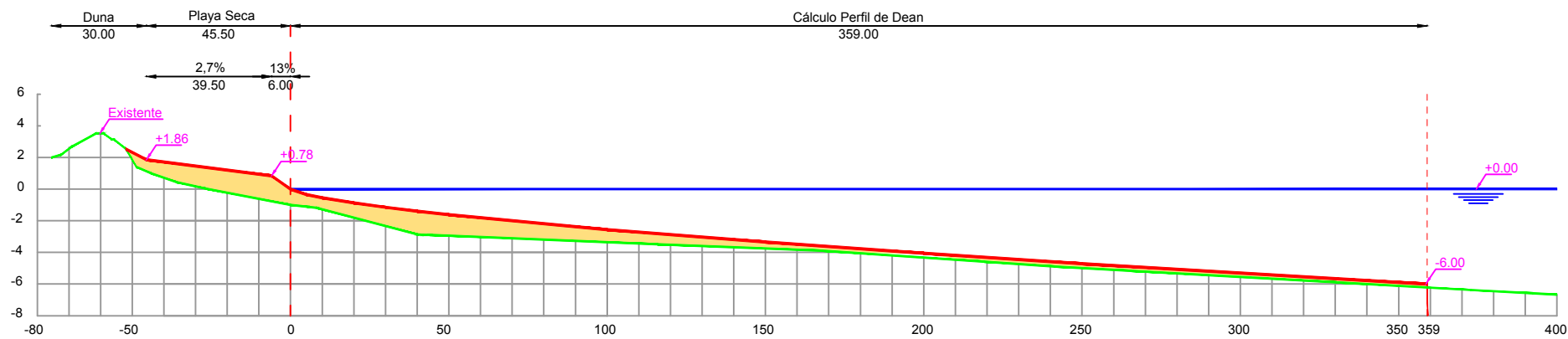
Regeneración Dunar - Duna nueva de 30 metros y 4 metros de altura + Perfil de Dean.



COORDENADAS DEL PERFIL DE PLAYA	
X	h
-45.5	1.86
-6	0.78
0	0
1	-0.12
5	-0.35
10	-0.55
20	-0.87
30	-1.15
40	-1.39
50	-1.61
100	-2.56
150	-3.35
200	-4.06
250	-4.71
300	-5.32
350	-5.89
359	-6.00
400	-6.44
450	-6.97
500	-7.48
550	-7.97
600	-8.44
700	-9.36
800	-9.80

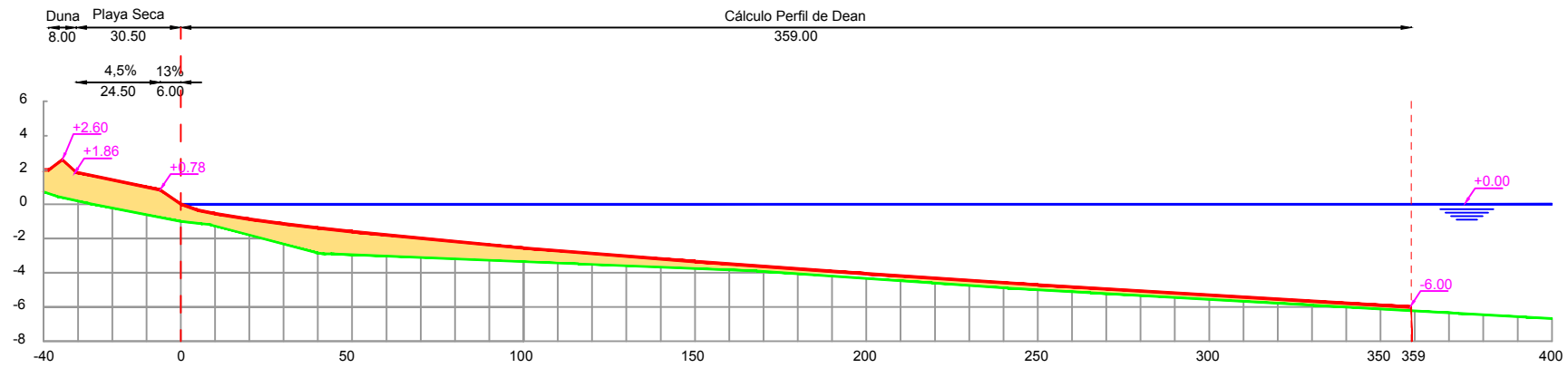
TRAMO 1 - SECCIÓN 2 - DUNA REGENERADA

Regeneración Dunar - Duna existente + Perfil de Dean.



TRAMO 2 - SECCIÓN 3 - DUNA NUEVA

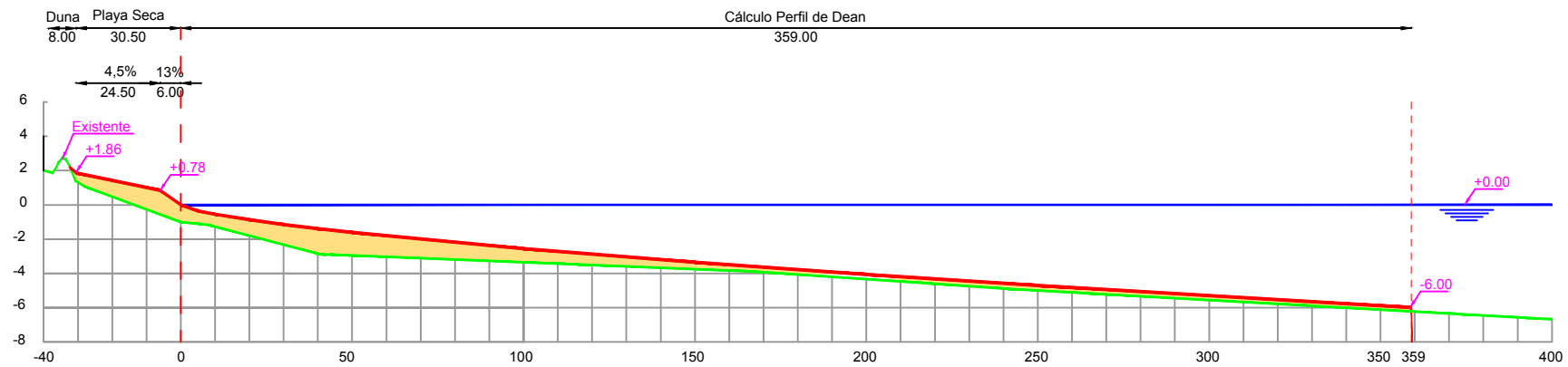
Regeneración Dunar - Duna nueva de 8 metros y 2,60 metros de altura + Perfil de Dean.

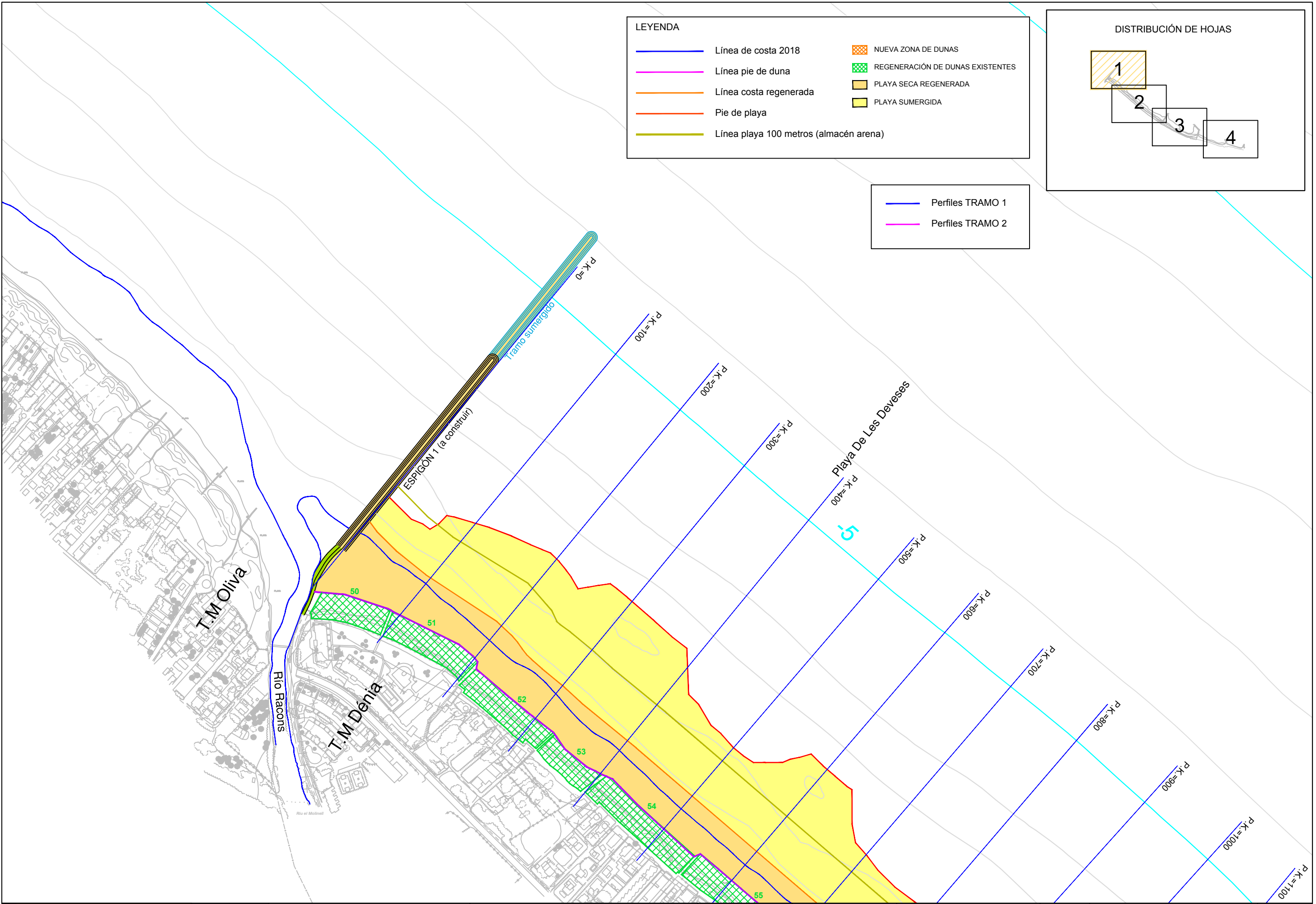


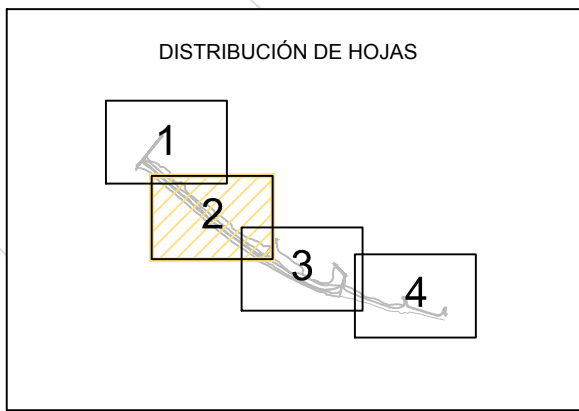
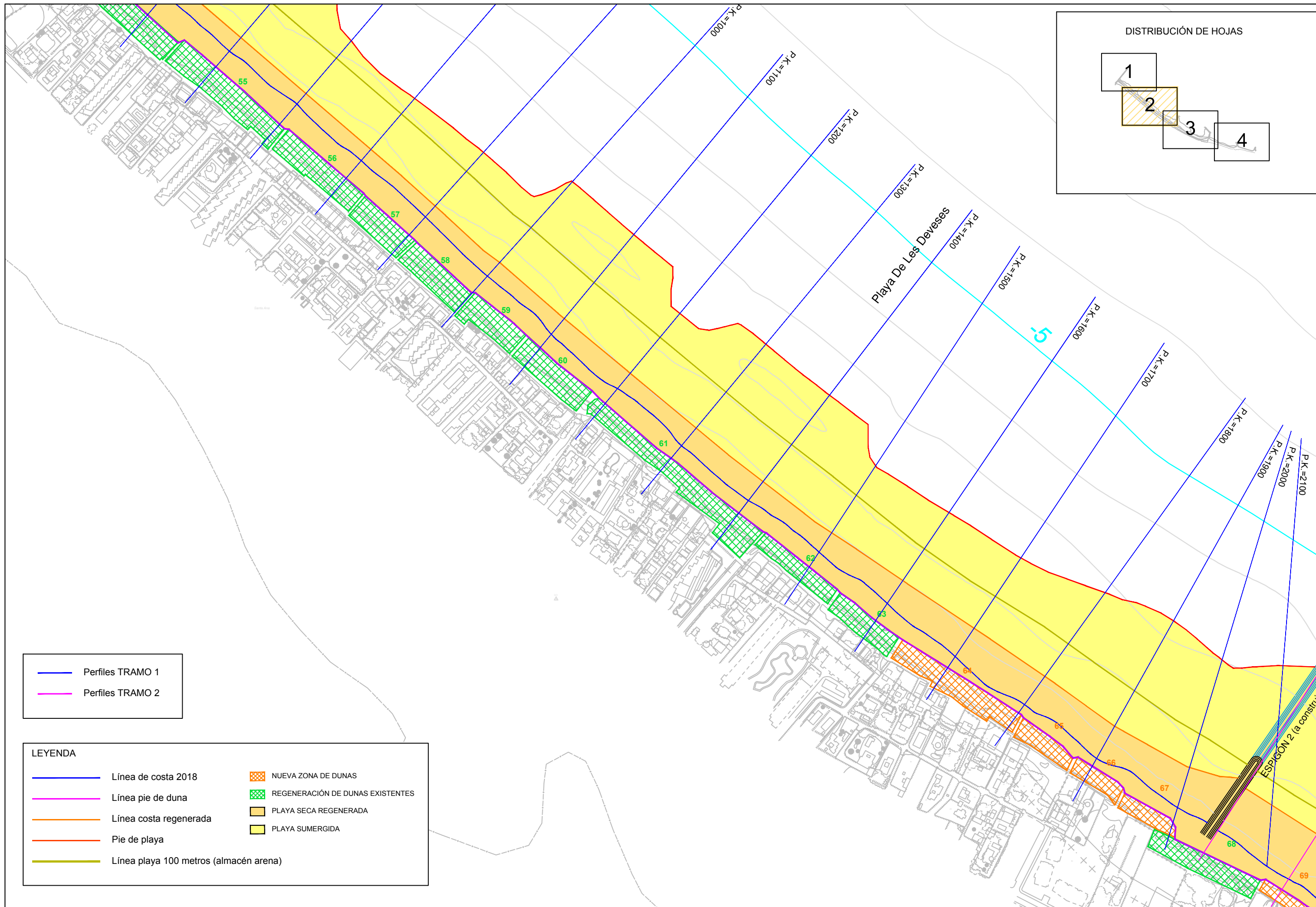
COORDENADAS DEL PERFIL DE PLAYA	
X	h
-30.5	1.86
-6	0.78
0	0
1	-0.12
5	-0.35
10	-0.55
20	-0.87
30	-1.15
40	-1.39
50	-1.61
100	-2.56
150	-3.35
200	-4.06
250	-4.71
300	-5.32
350	-5.89
359	-6.00
400	-6.44
450	-6.97
500	-7.48
550	-7.97
600	-8.44
700	-9.36
800	-9.80

TRAMO 2 - SECCIÓN 4 - DUNA REGENERADA

Regeneración Dunar - Duna existente + Perfil de Dean.



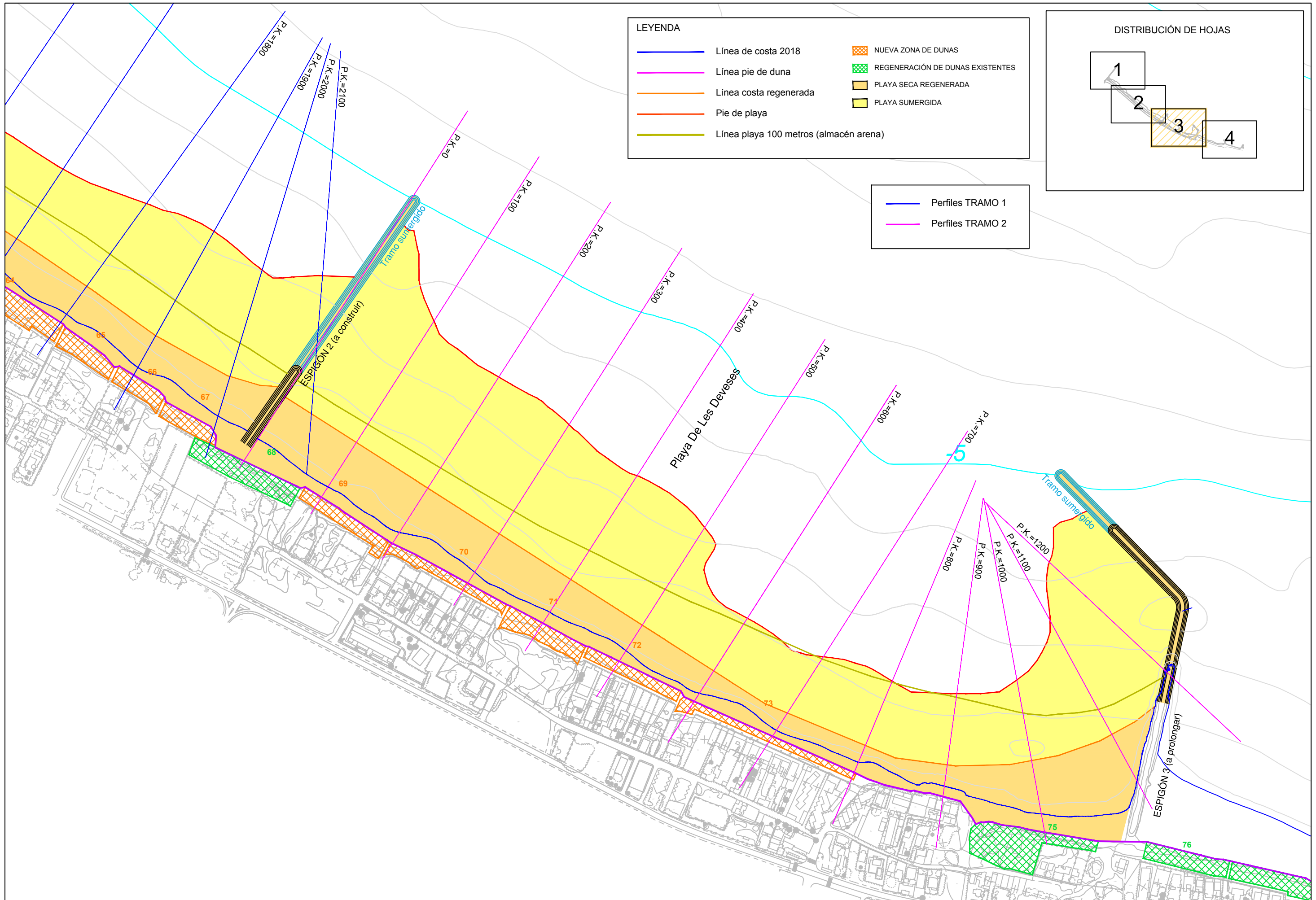




— Perfiles TRAMO 1
 — Perfiles TRAMO 2

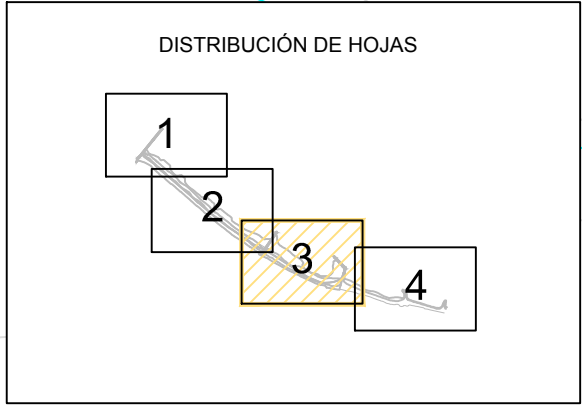
LEYENDA

— Línea de costa 2018	■ NUEVA ZONA DE DUNAS
— Línea pie de duna	■ REGENERACIÓN DE DUNAS EXISTENTES
— Línea costa regenerada	■ PLAYA SECA REGENERADA
— Pie de playa	■ PLAYA SUMERGIDA
— Línea playa 100 metros (almacén arena)	

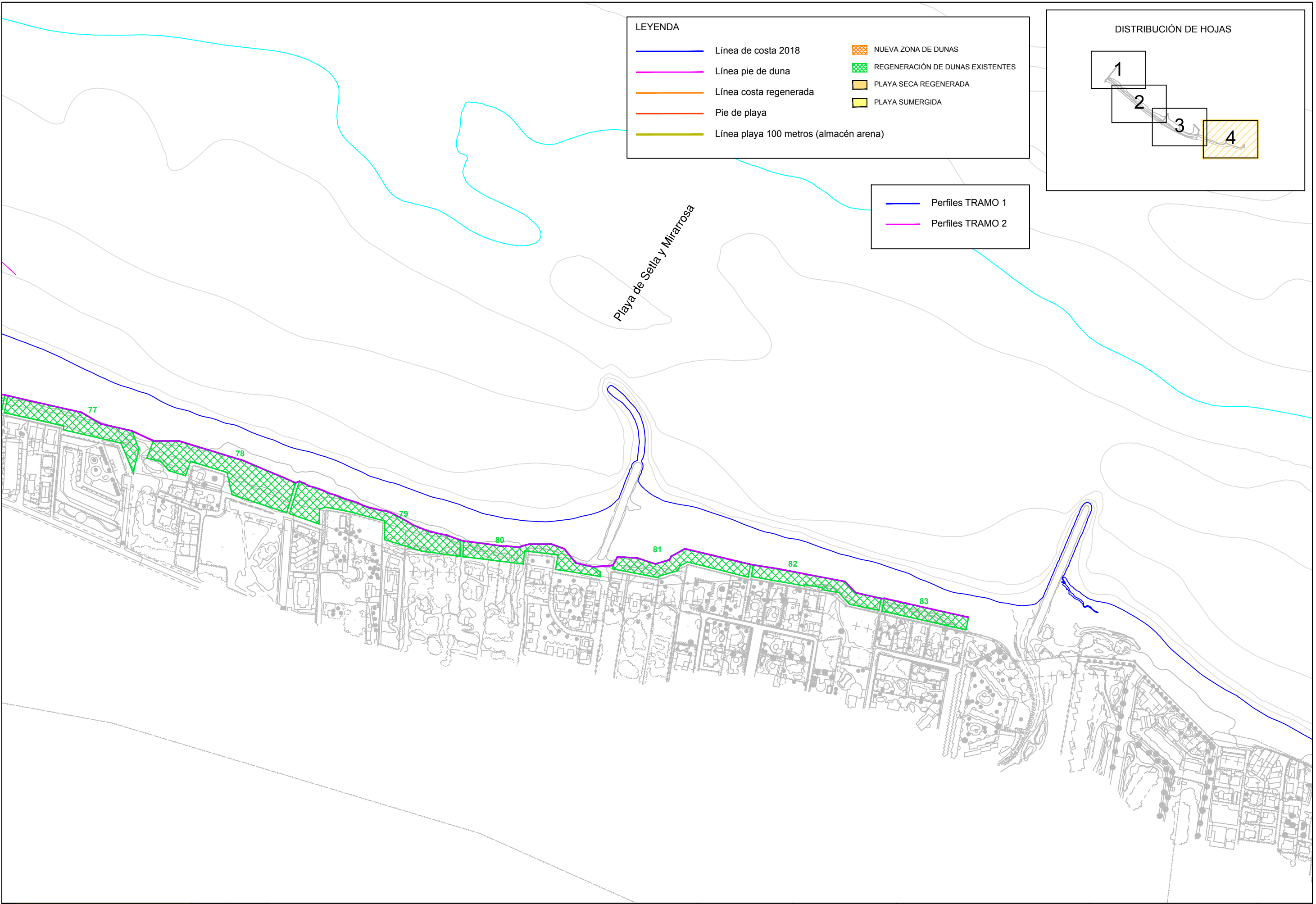


LEYENDA

- Línea de costa 2018
- Línea pie de duna
- Línea costa regenerada
- Pie de playa
- Línea playa 100 metros (almacén arena)
- NUEVA ZONA DE DUNAS
- REGENERACIÓN DE DUNAS EXISTENTES
- PLAYA SECA REGENERADA
- PLAYA SUMERGIDA



- Perfiles TRAMO 1
- Perfiles TRAMO 2



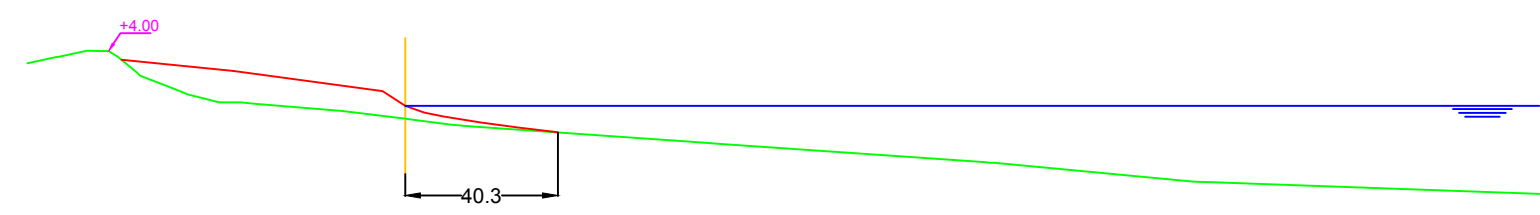
LEYENDA

- Línea de costa 2018
- Línea pie de duna
- Línea costa regenerada
- Pie de playa
- Línea playa 100 metros (almacén arena)
- NUEVA ZONA DE DUNAS
- REGENERACIÓN DE DUNAS EXISTENTES
- PLAYA SECA REGENERADA
- PLAYA SUMERGIDA

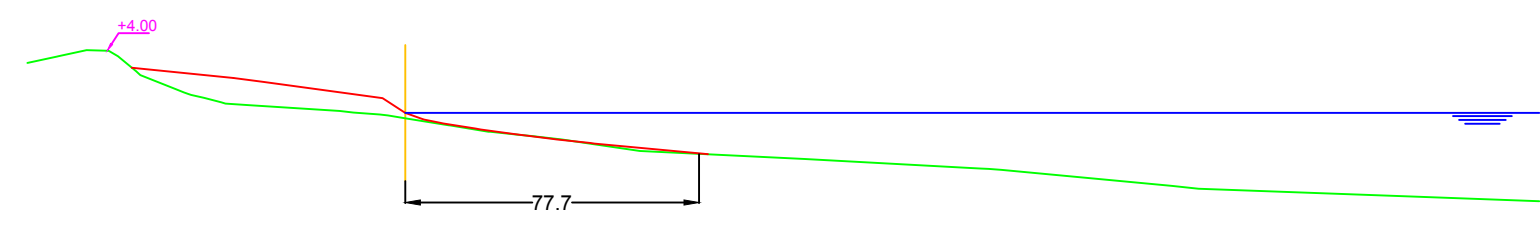
DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

- Perfiles TRAMO 1
- Perfiles TRAMO 2

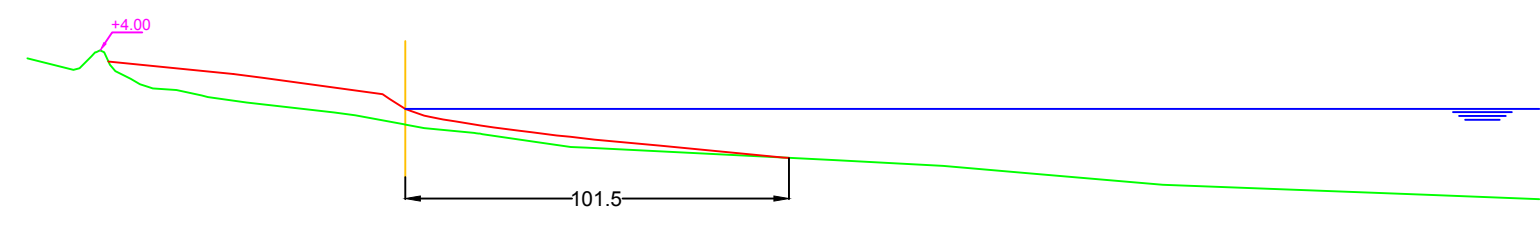
P.K.=0.00
Z1=0.00 Z12=-0.68



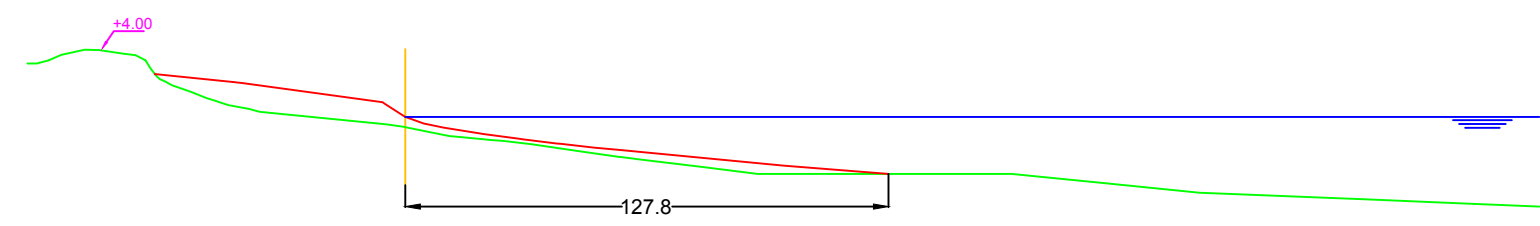
P.K.=100.00
Z1=0.00 Z12=-0.28



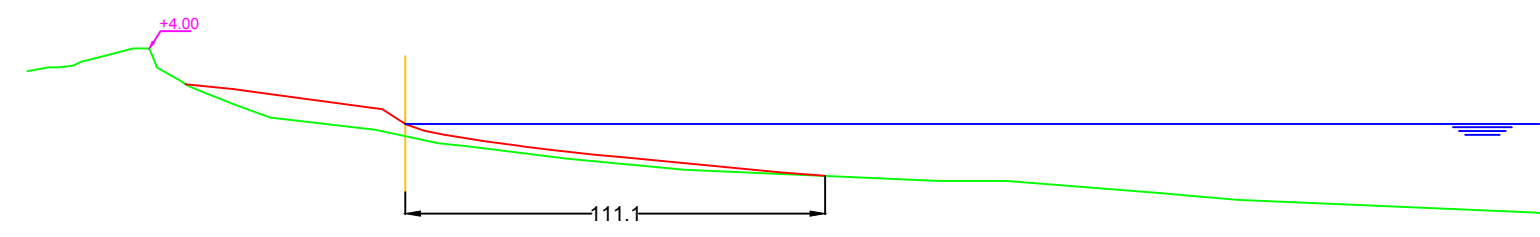
P.K.=200.00
Z1=0.00 Z12=-0.82



P.K.=300.00
Z1=0.00 Z12=-0.53

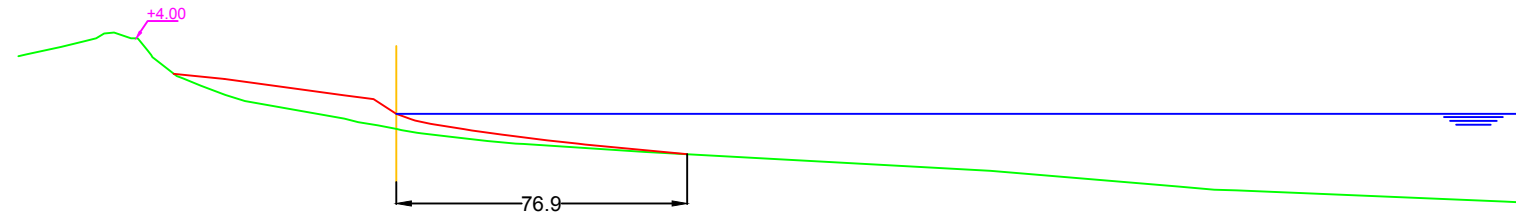


P.K.=400.00
Z1=0.00 Z12=-0.64



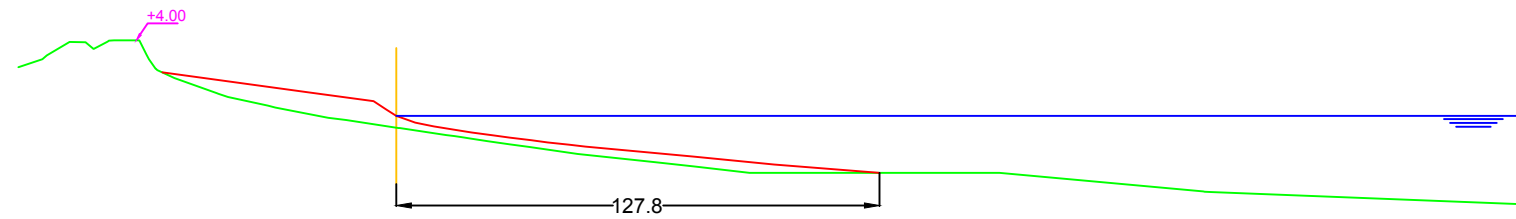
P.K.=500.00

Z1=0.00 Z12=-0.80



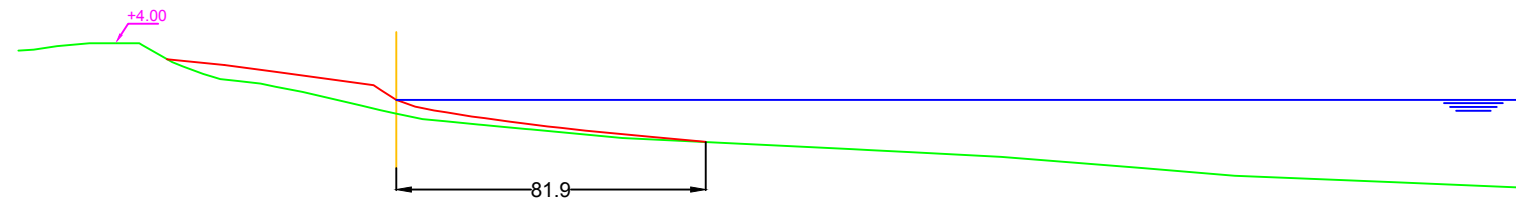
P.K.=600.00

Z1=0.00 Z12=-0.61



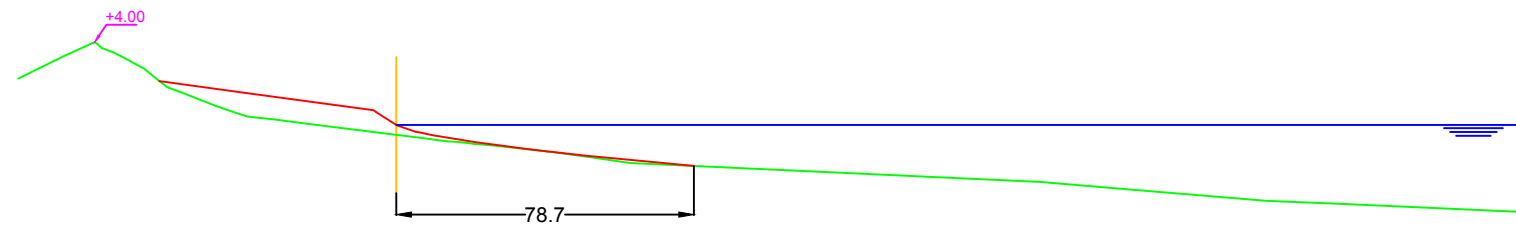
P.K.=700.00

Z1=0.00 Z12=-0.71



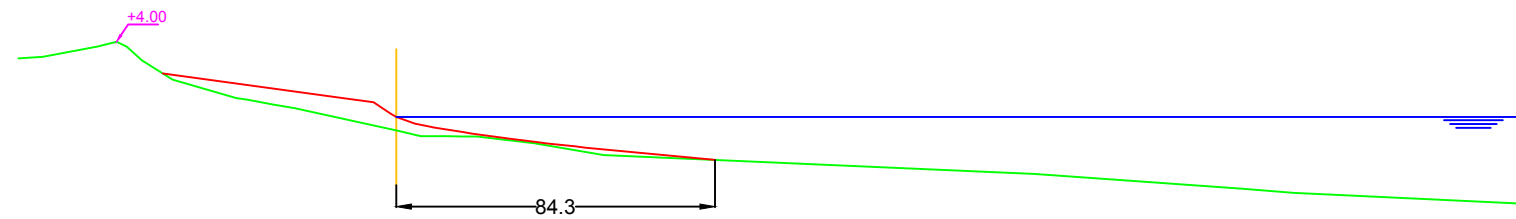
P.K.=800.00

Z1=0.00 Z12=-0.52

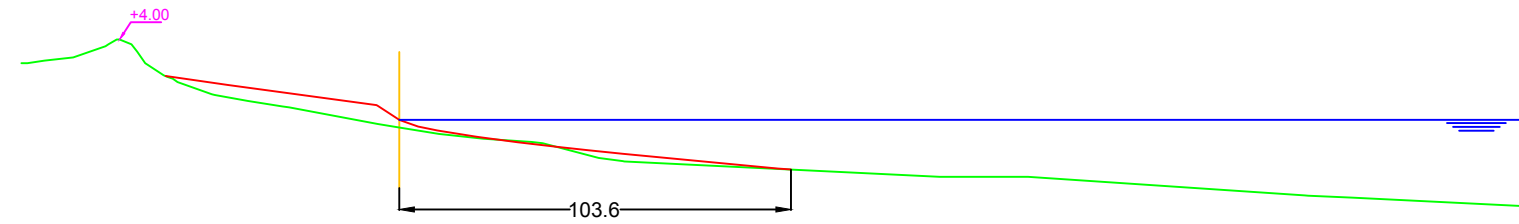


P.K.=900.00

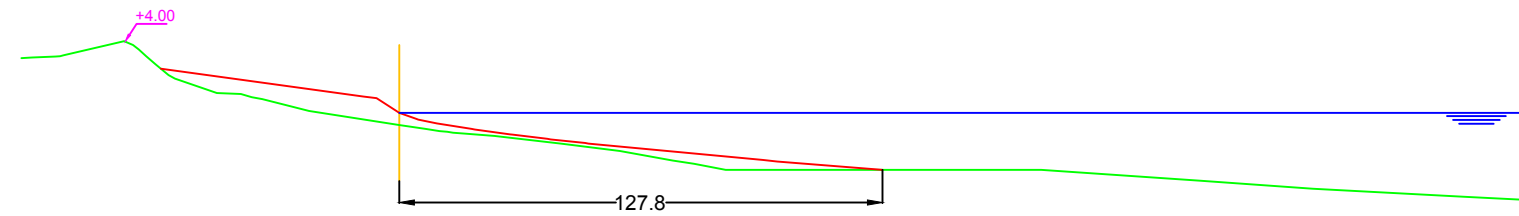
Z1=0.00 Z12=-0.70



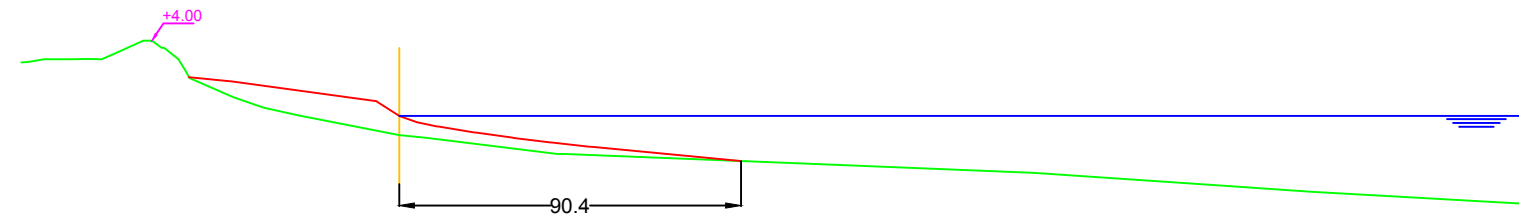
P.K.=1000.00
Z1=0.00 Z12=-0.40



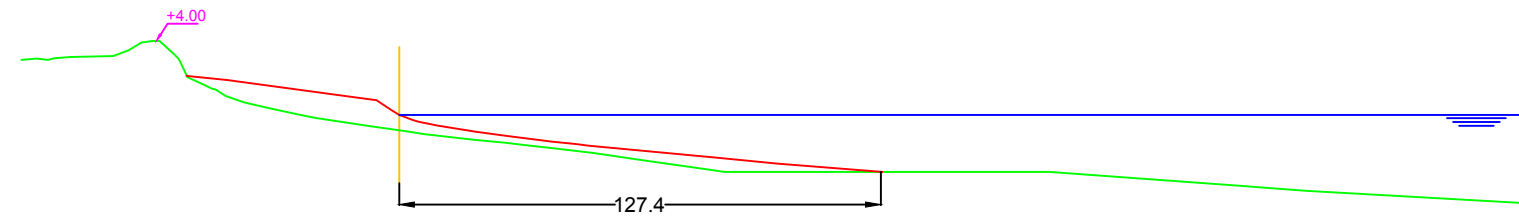
P.K.=1100.00
Z1=0.00 Z12=-0.63



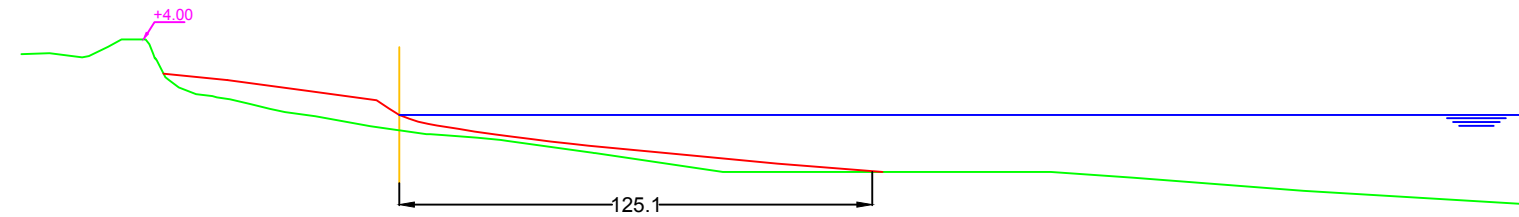
P.K.=1200.00
Z1=0.00 Z12=-1.00



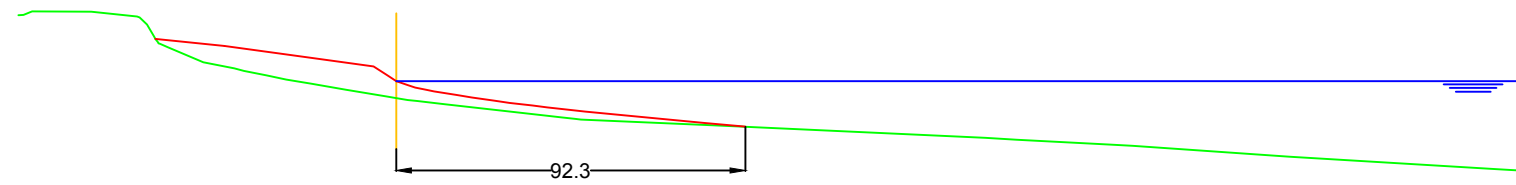
P.K.=1300.00
Z1=0.00 Z12=-0.81



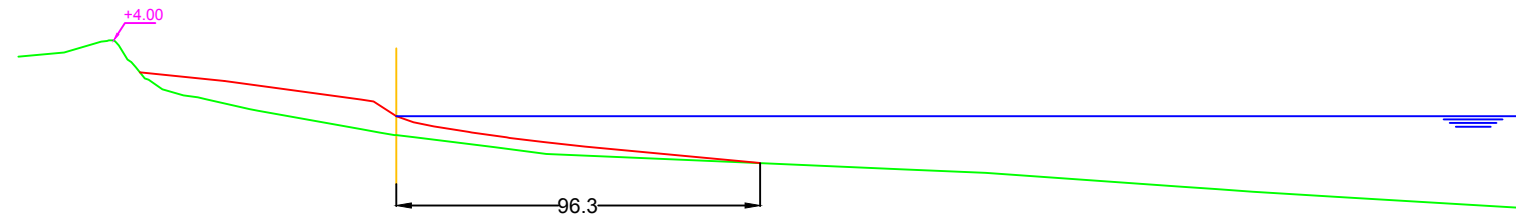
P.K.=1400.00
Z1=0.00 Z12=-0.80



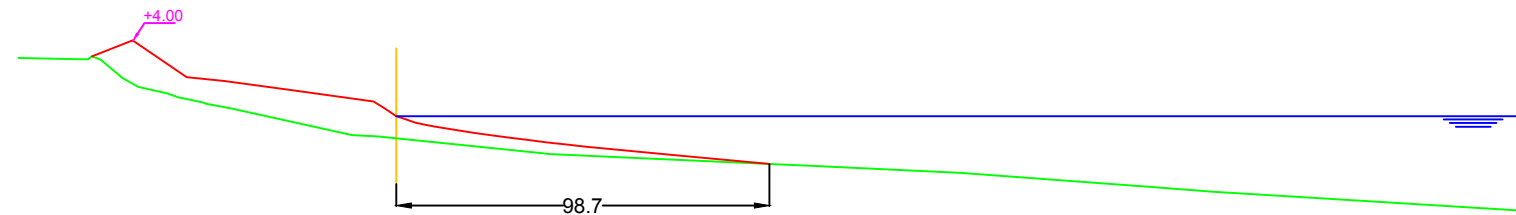
P.K.=1500.00
Z1=0.00 Z12=-0.90



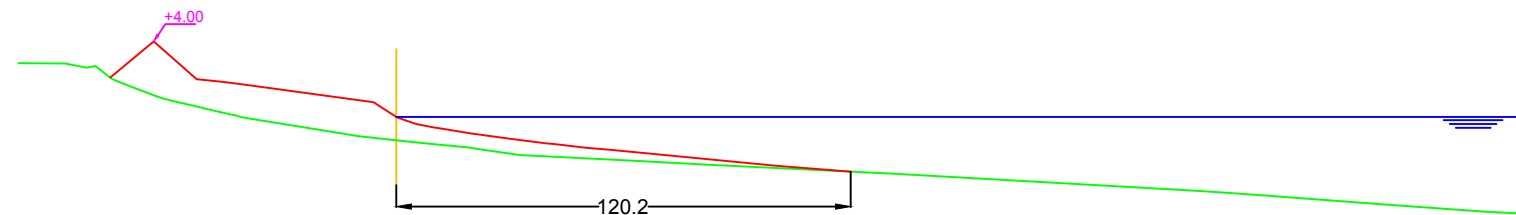
P.K.=1600.00
Z1=0.00 Z12=-1.01



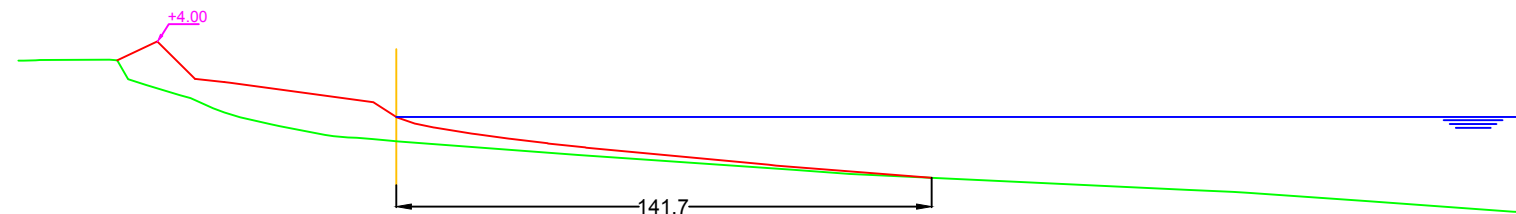
P.K.=1700.00
Z1=0.00 Z12=-1.17



P.K.=1800.00
Z1=0.00 Z12=-1.23

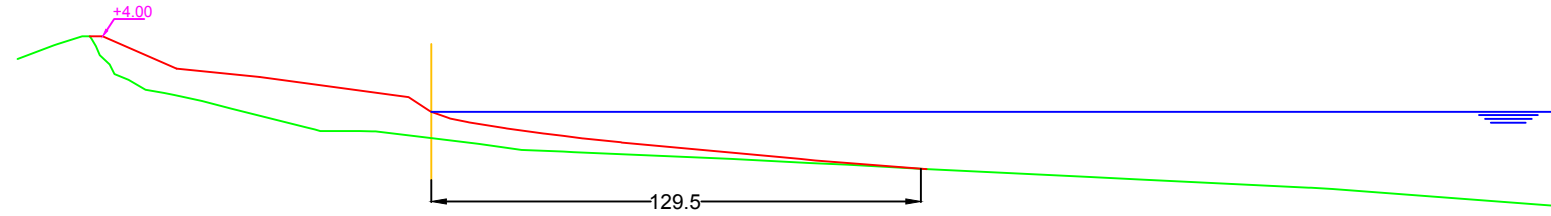


P.K.=1900.00
Z1=0.00 Z12=-1.27



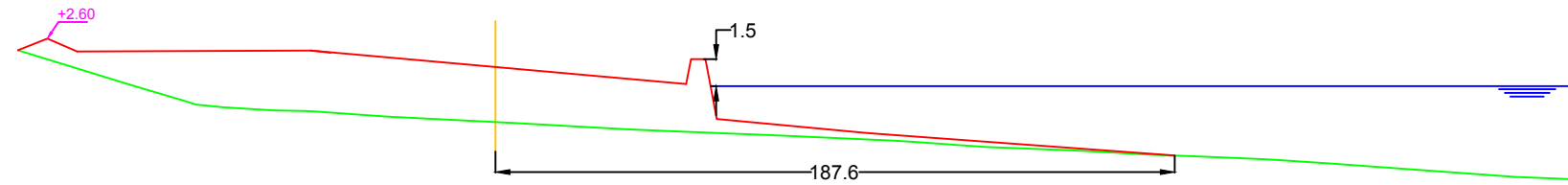
P.K.=2000.00

Z1=0.00 Z12=-1.37

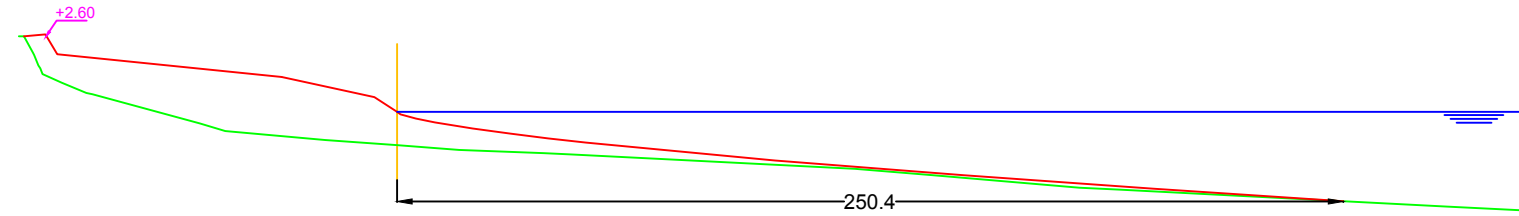


P.K.=2100.00

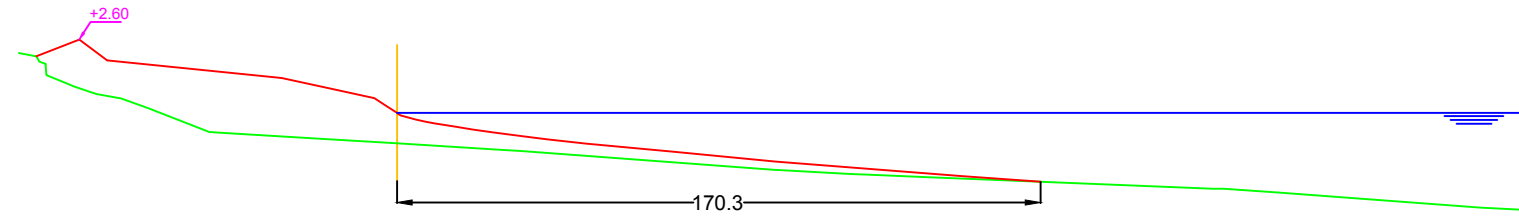
Z1=0.00 Z12=-1.97



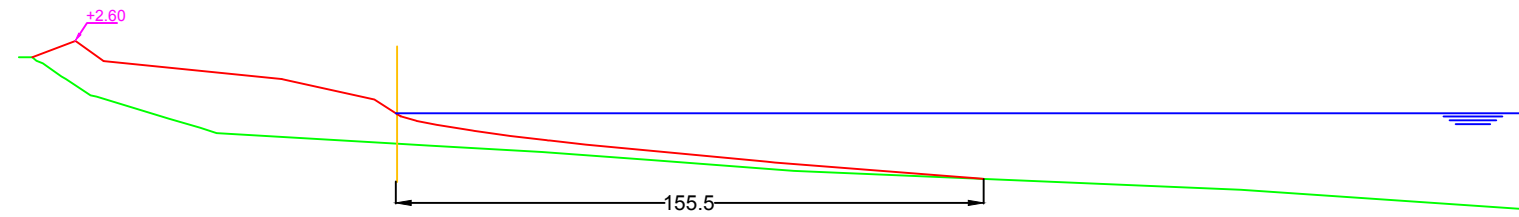
P.K.=0.00
Z1=0.00 Z12=-1.76



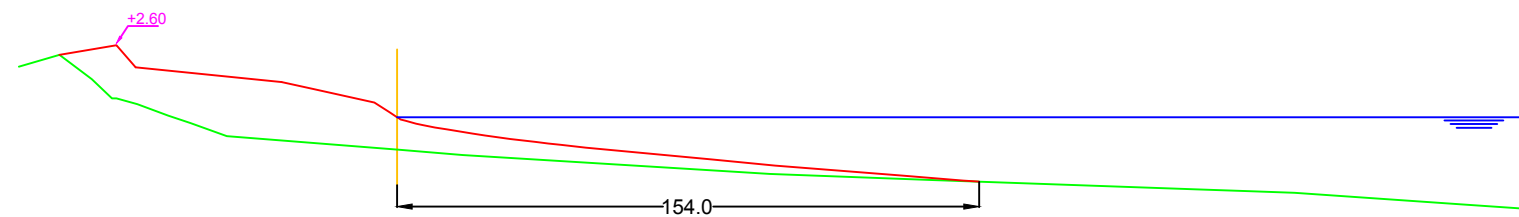
P.K.=100.00
Z1=0.00 Z12=-1.61



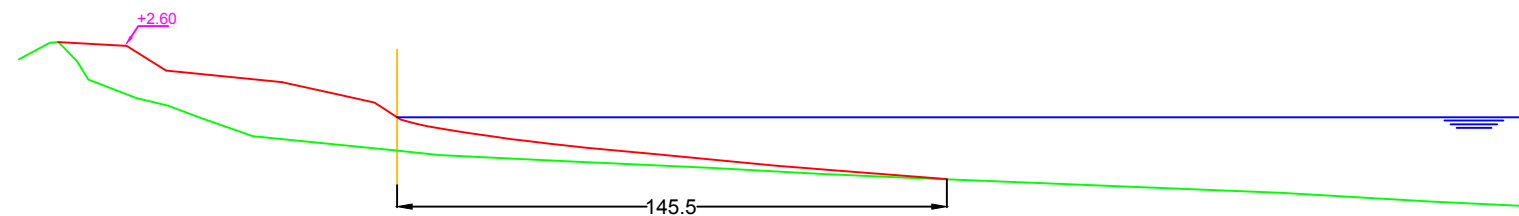
P.K.=200.00
Z1=0.00 Z12=-1.56



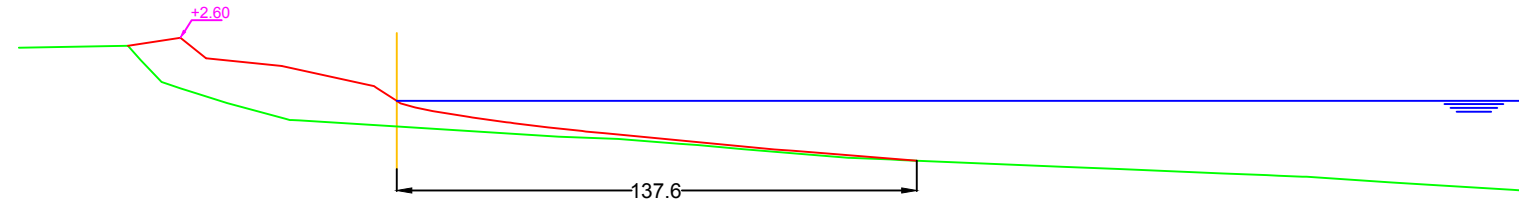
P.K.=300.00
Z1=0.00 Z12=-1.72



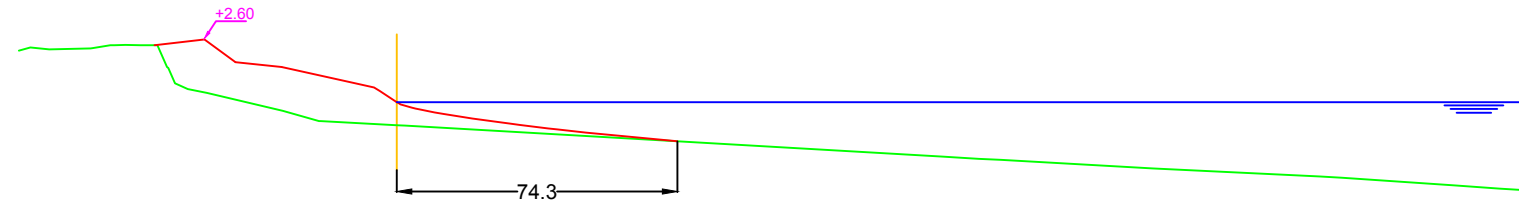
P.K.=400.00
Z1=0.00 Z12=-1.77



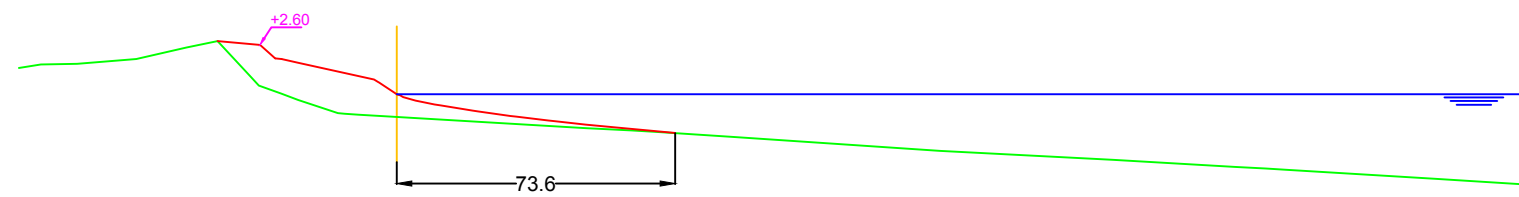
P.K.=500.00
Z1=0.00 Z12=-1.35



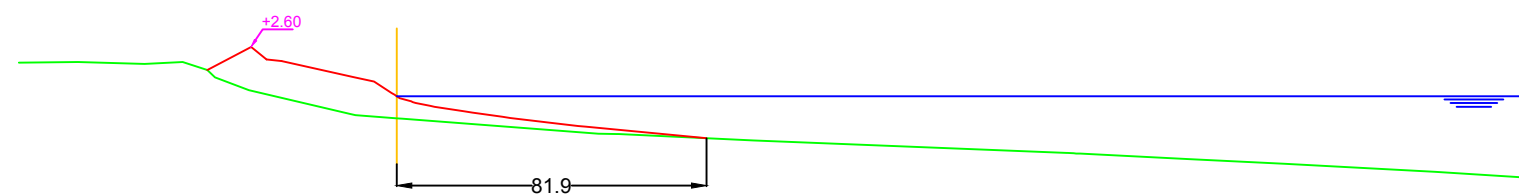
P.K.=600.00
Z1=0.00 Z12=-1.22



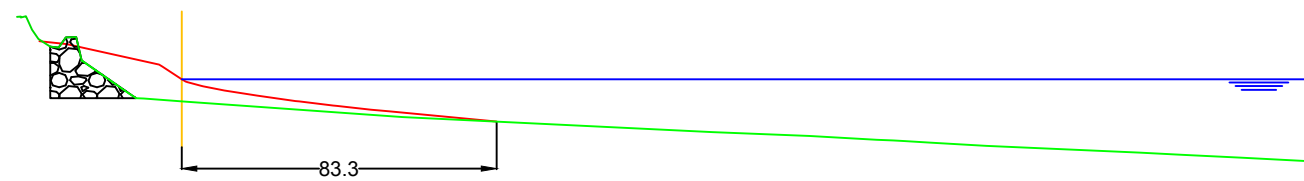
P.K.=700.00
Z1=0.00 Z12=-1.21



P.K.=800.00
Z1=0.01 Z12=-1.16

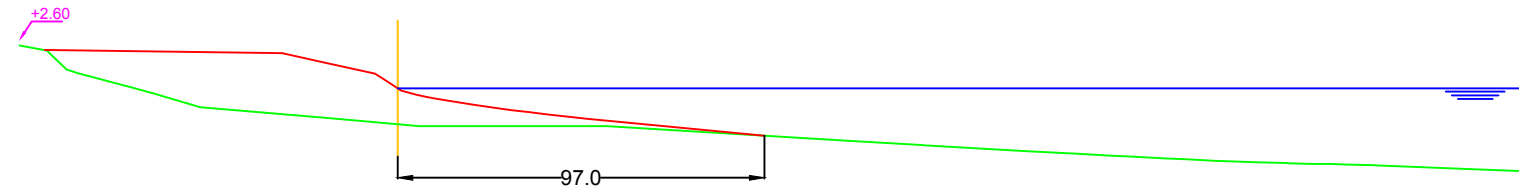


P.K.=900.00
Z1=0.00 Z12=-1.17



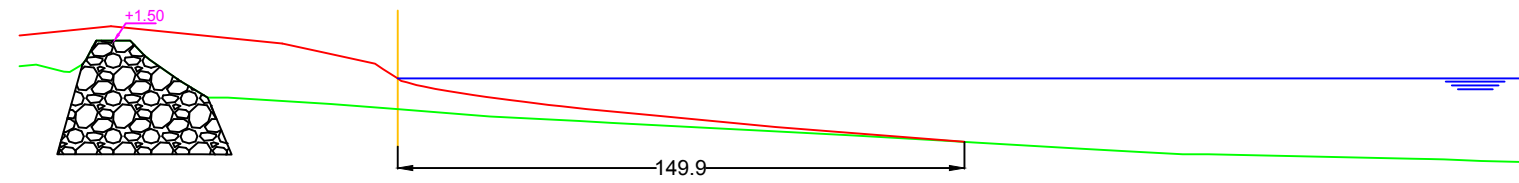
P.K.=1000.00

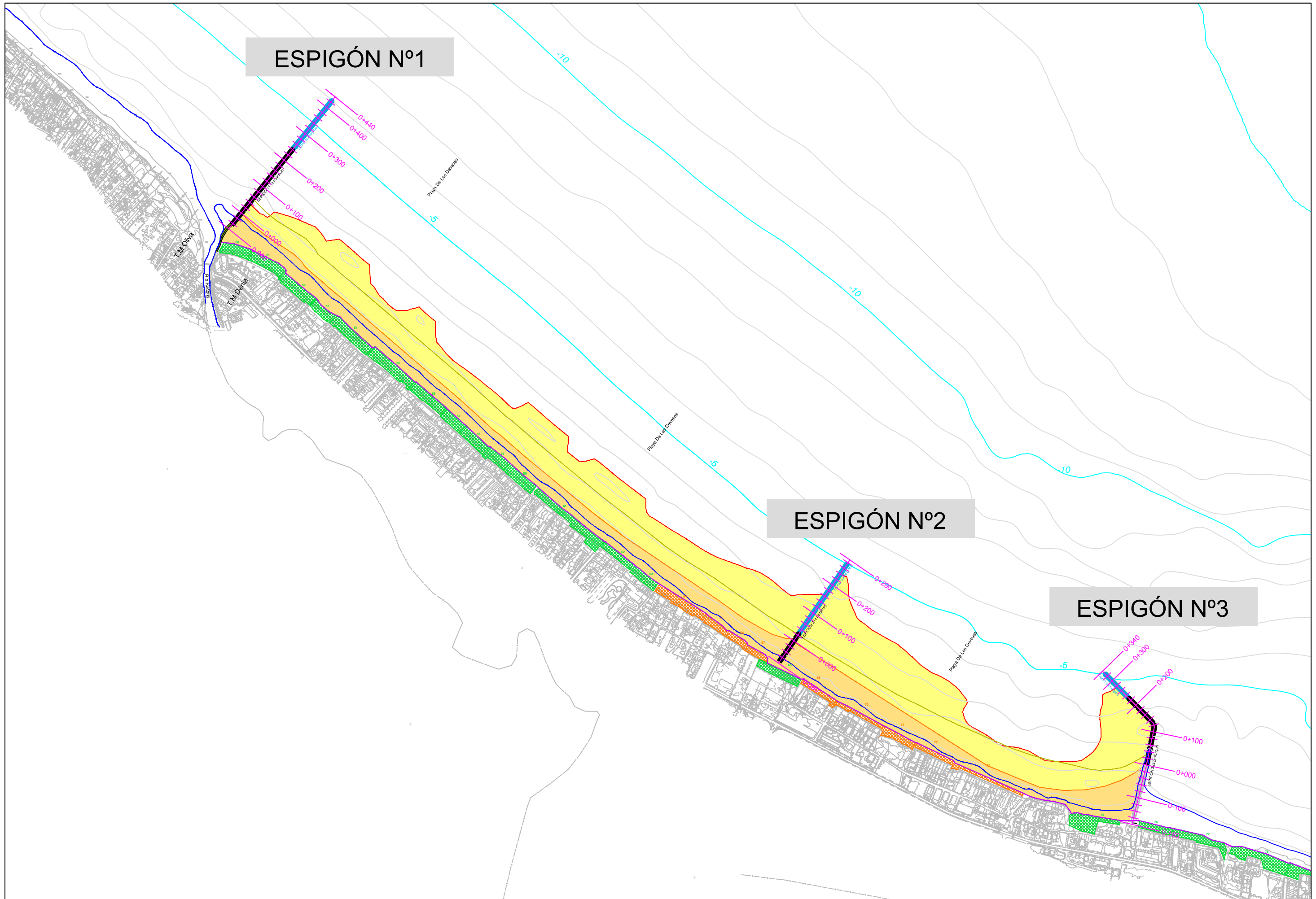
Z1=0.00 Z12=-1.90



P.K.=1100.00

Z1=0.00 Z12=-1.62



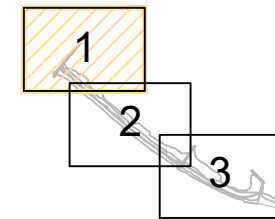


ESPIGÓN N°1

ESPIGÓN N°2

ESPIGÓN N°3

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

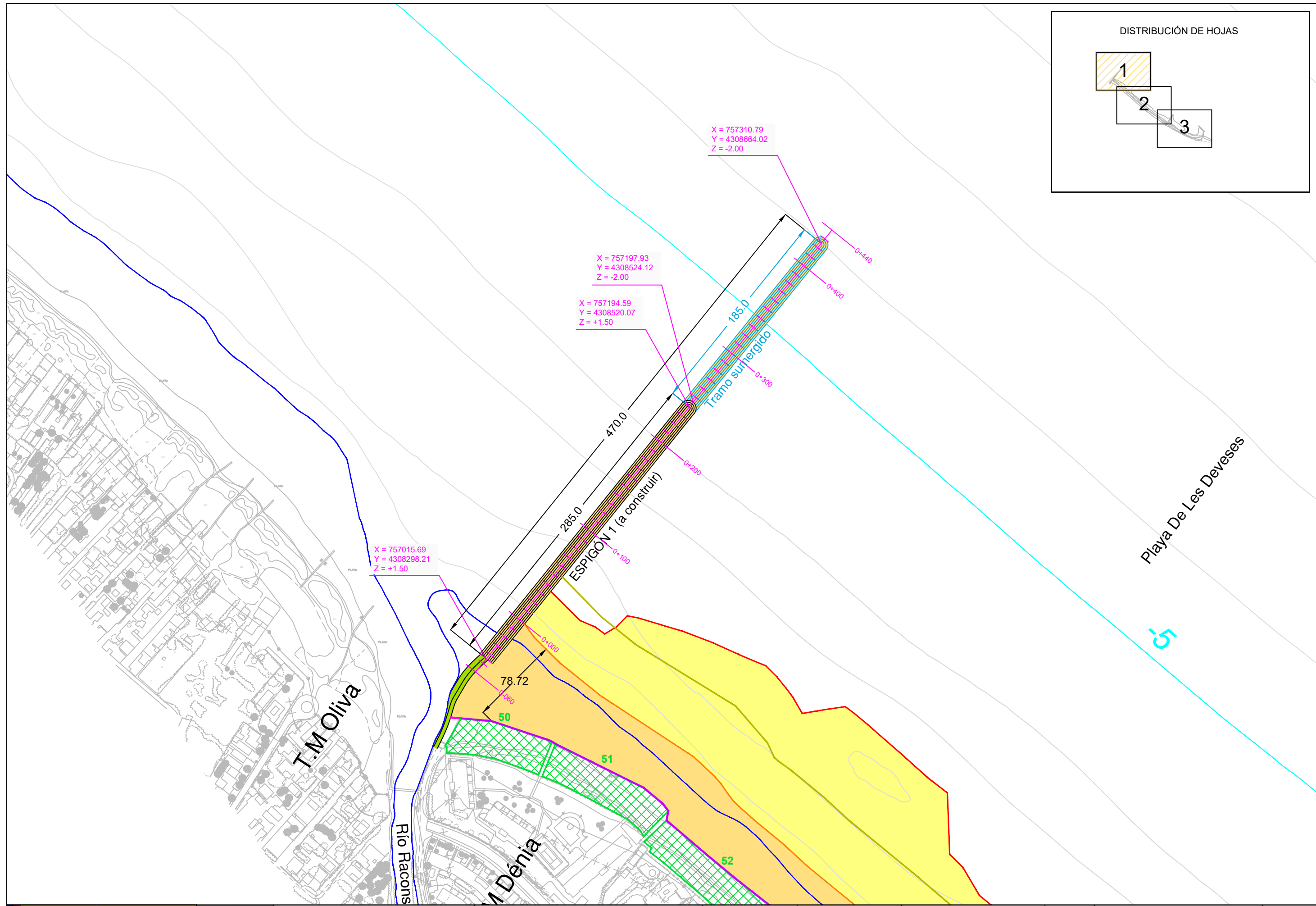


X = 757310.79
Y = 4308664.02
Z = -2.00

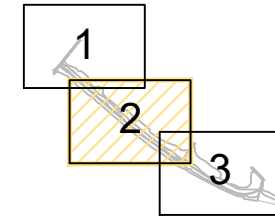
X = 757197.93
Y = 4308524.12
Z = -2.00

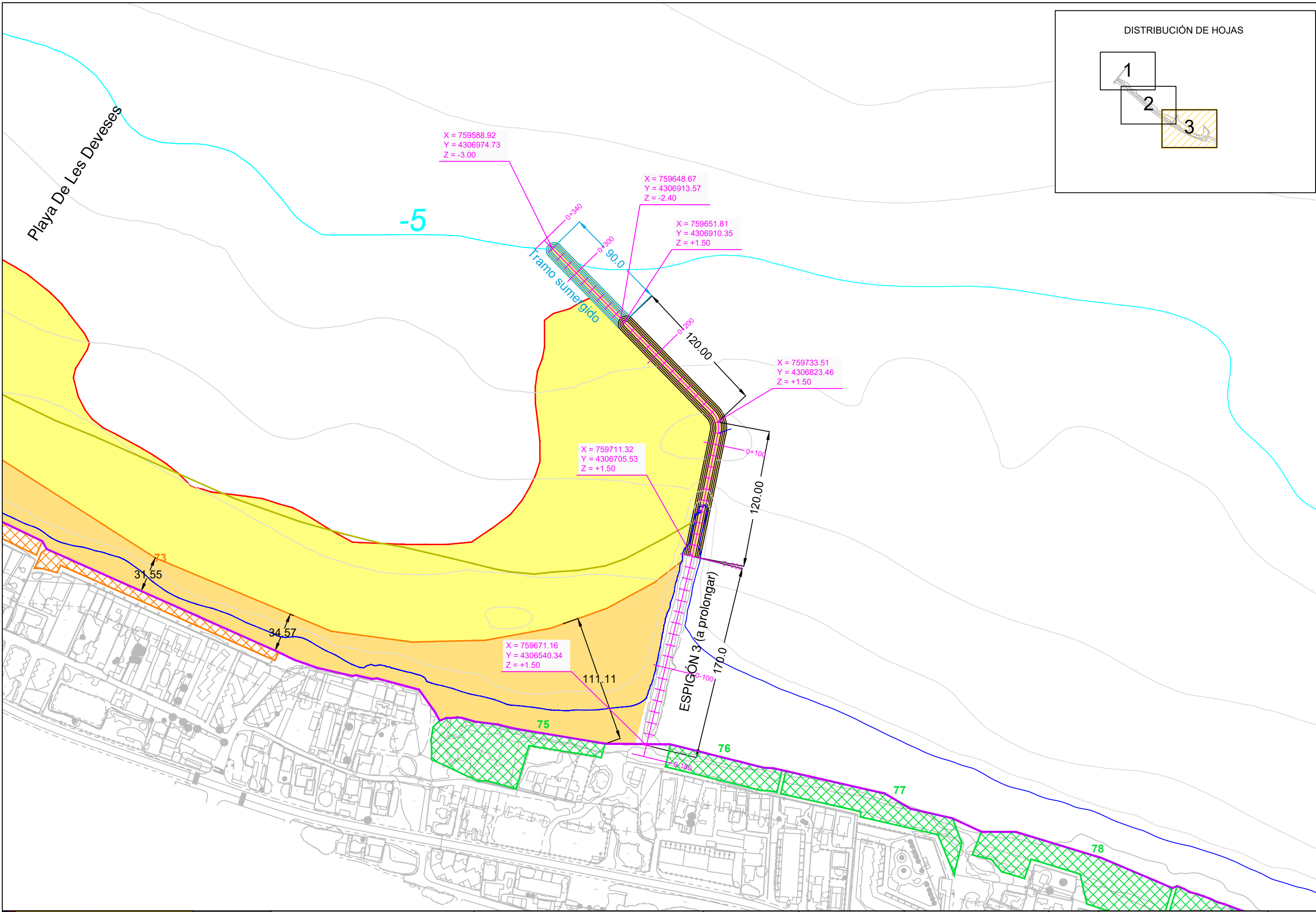
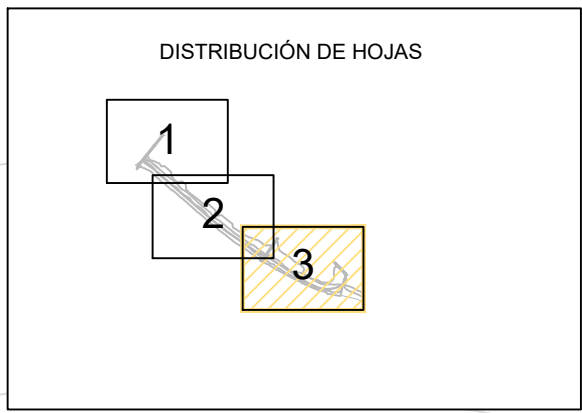
X = 757194.59
Y = 4308520.07
Z = +1.50

X = 757015.69
Y = 4308298.21
Z = +1.50

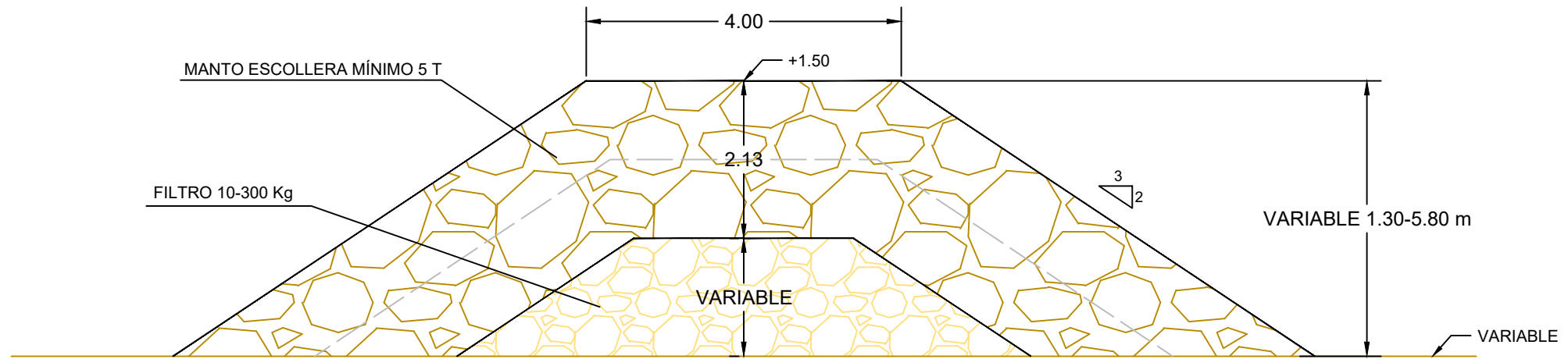


DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



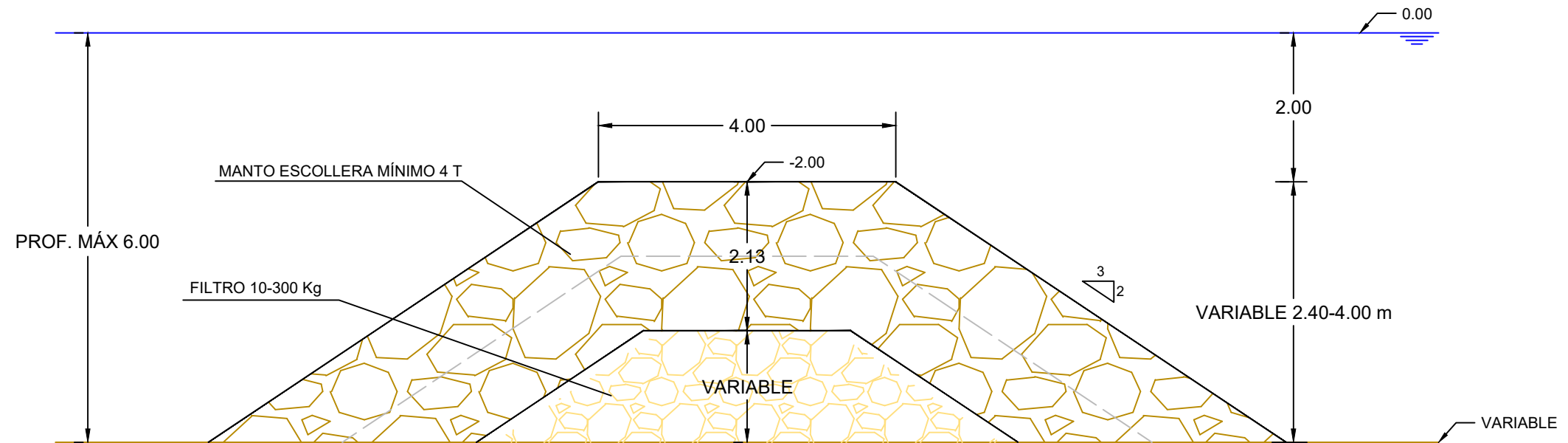


ESPIGÓN Nº1 - SECCIÓN TIPO TRAMO EMERGIDO



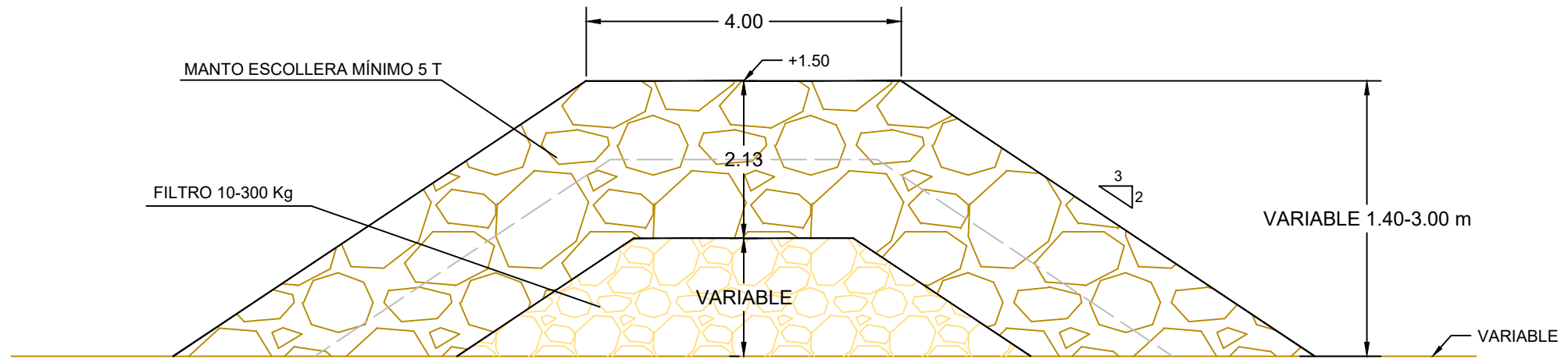
* Cuando la altura sea inferior a 2.00 m el espesor del manto se reducirá a 1.00 m y el espesor del filtro será variable

ESPIGÓN Nº1 - SECCIÓN TIPO TRAMO SUMERGIDO



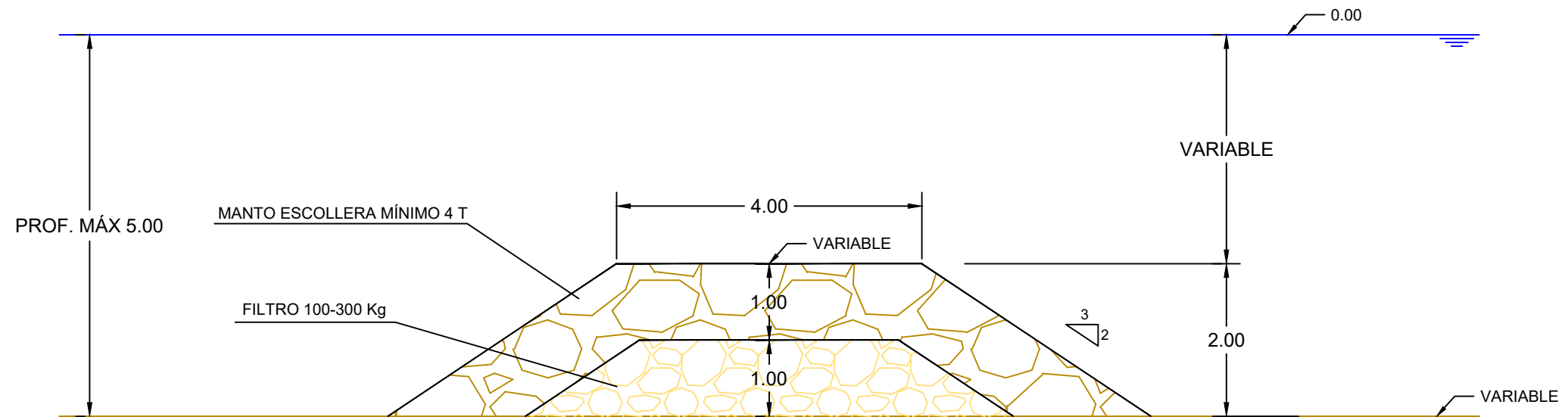
* Cuando la altura sea inferior a 2.00 m el espesor del manto se reducirá a 1.00 m y el espesor del filtro será variable

ESPIGÓN Nº2 - SECCIÓN TIPO TRAMO EMERGIDO

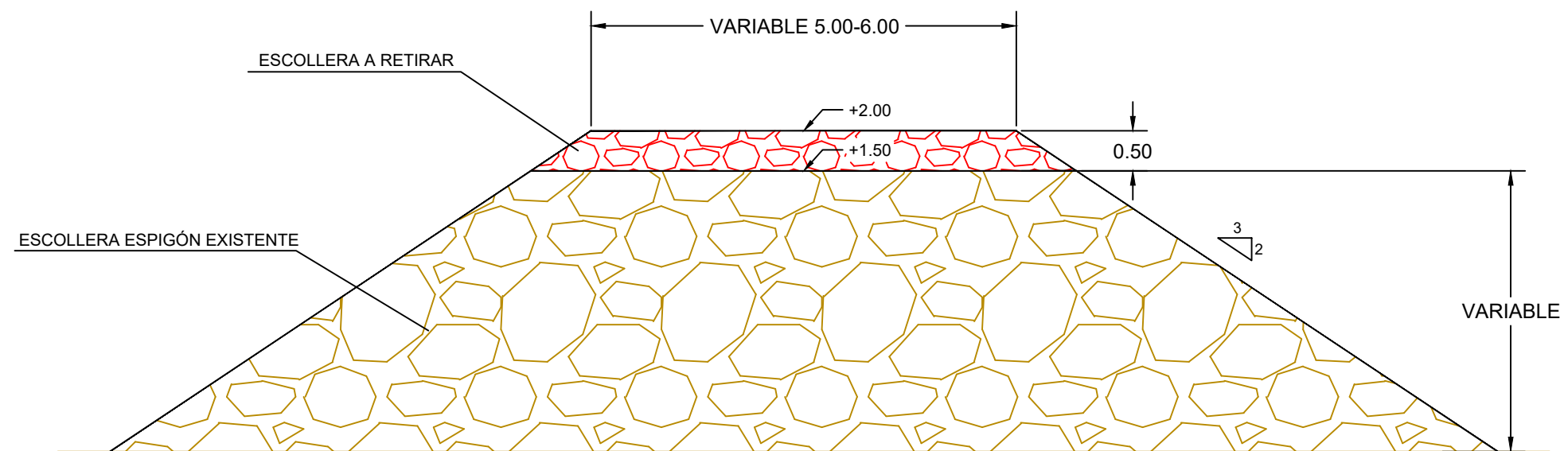


* Cuando la altura sea inferior a 2.00 m el espesor del manto se reducirá a 1.00 m y el espesor del filtro será variable

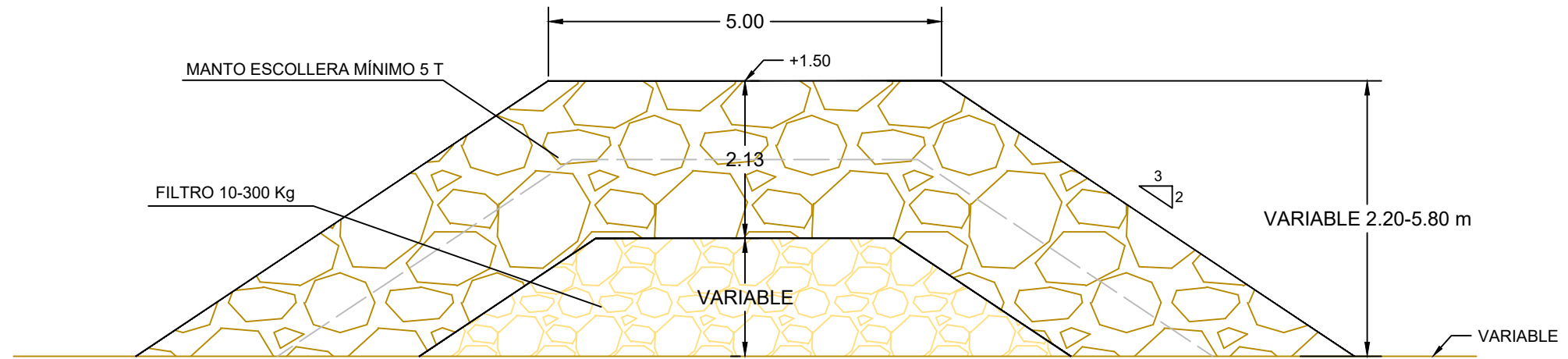
ESPIGÓN Nº2 - SECCIÓN TIPO TRAMO SUMERGIDO



ESPIGÓN Nº3 - SECCIÓN TIPO TRAMO DE ESCOLLERA A DESMONTAR

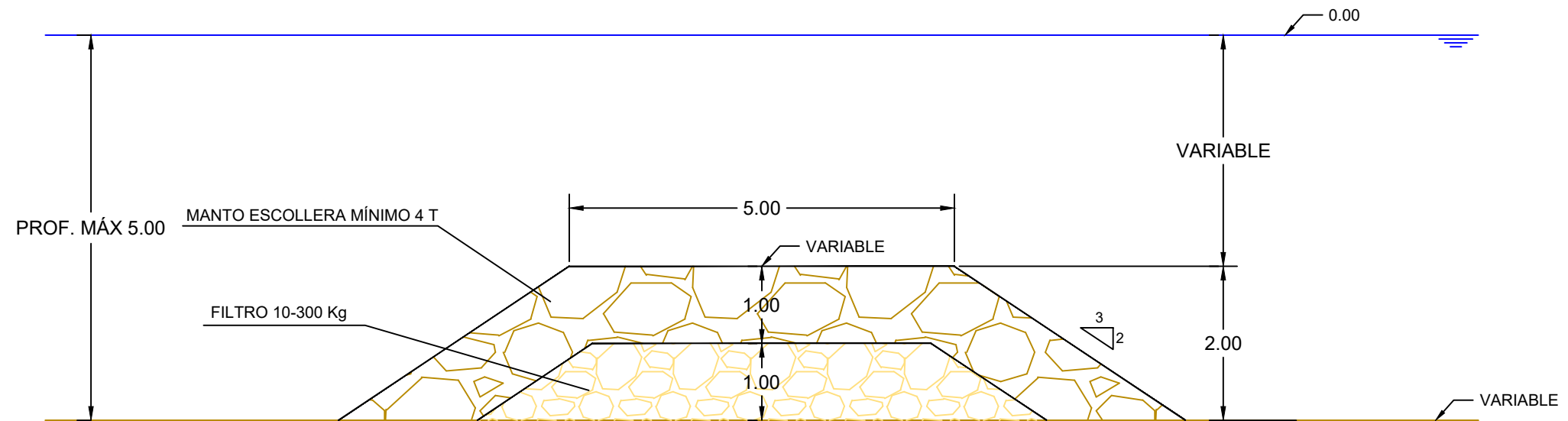


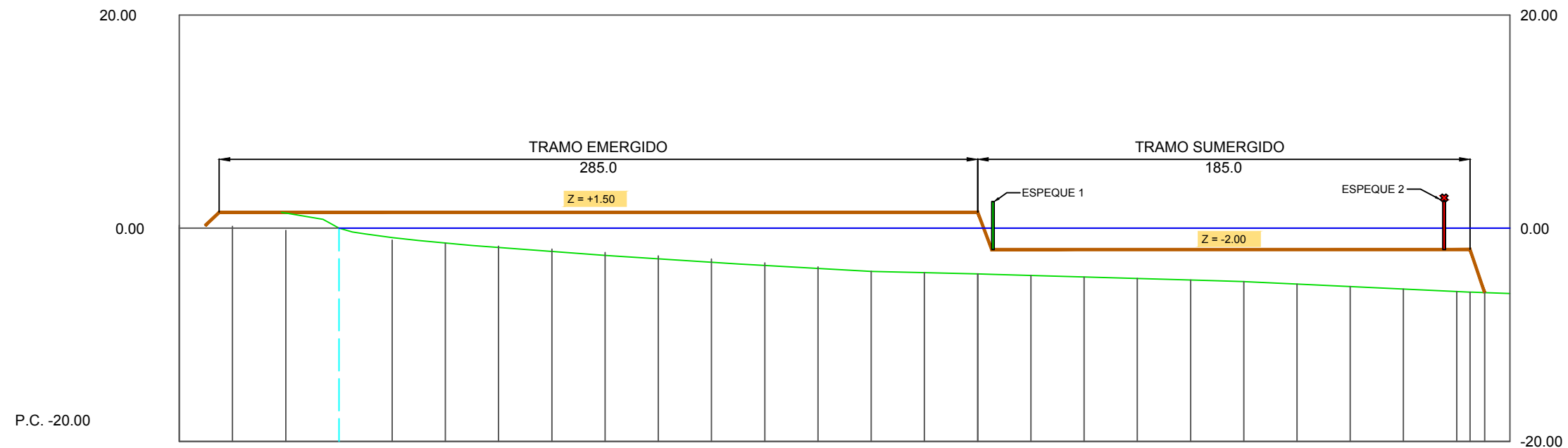
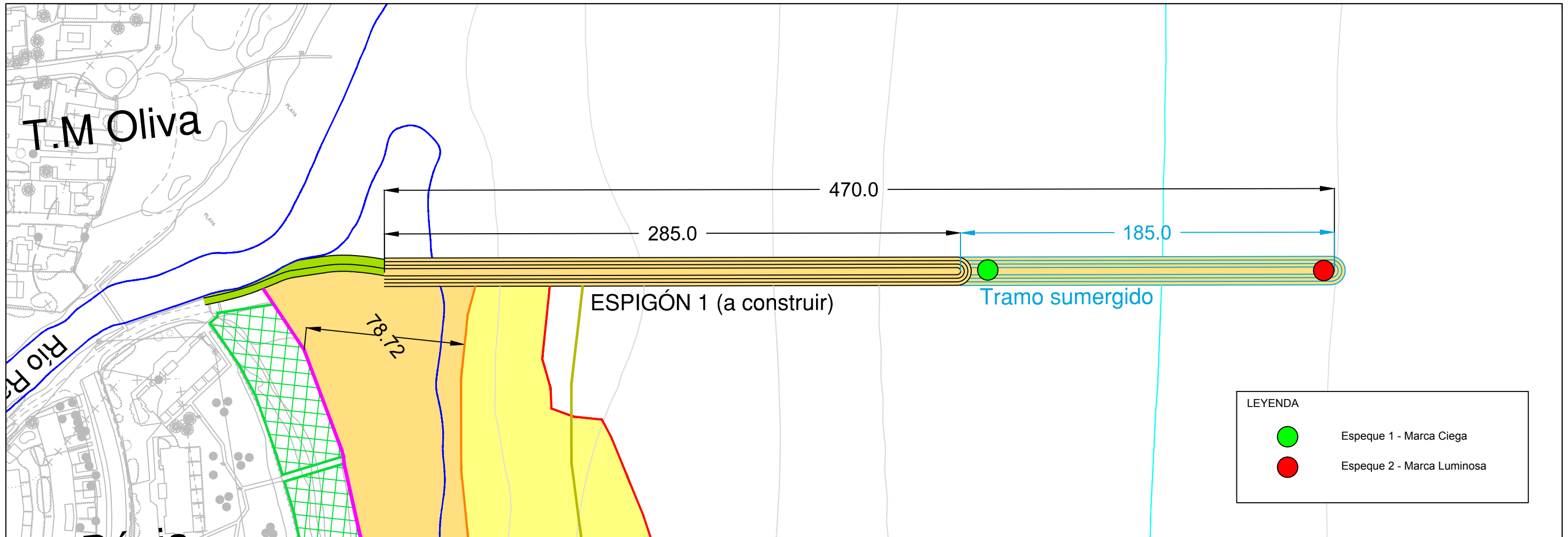
ESPIGÓN Nº3 - SECCIÓN TIPO TRAMO EMERGIDO

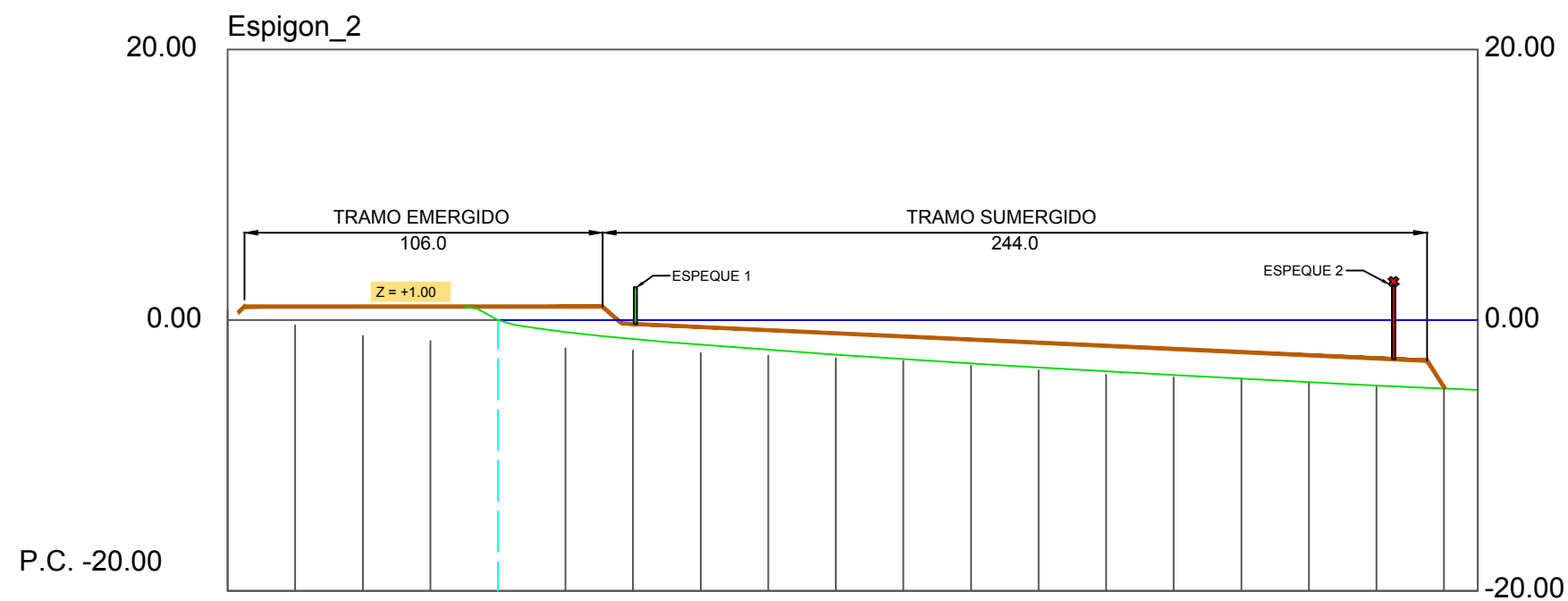
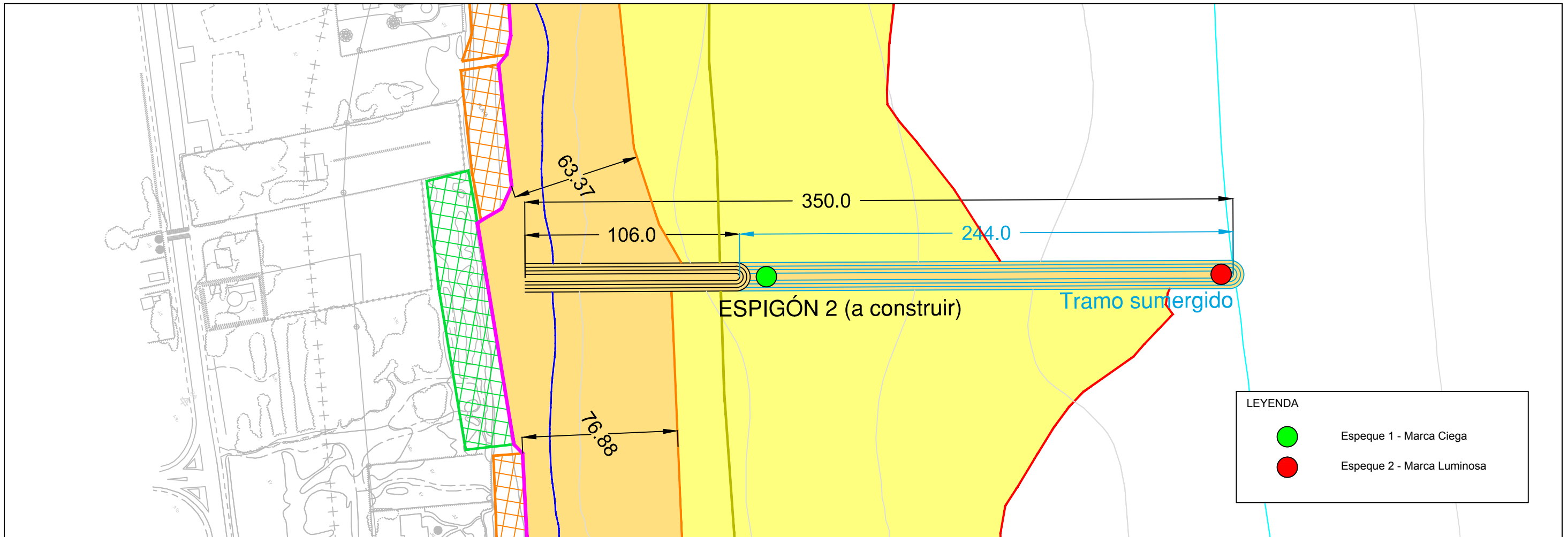


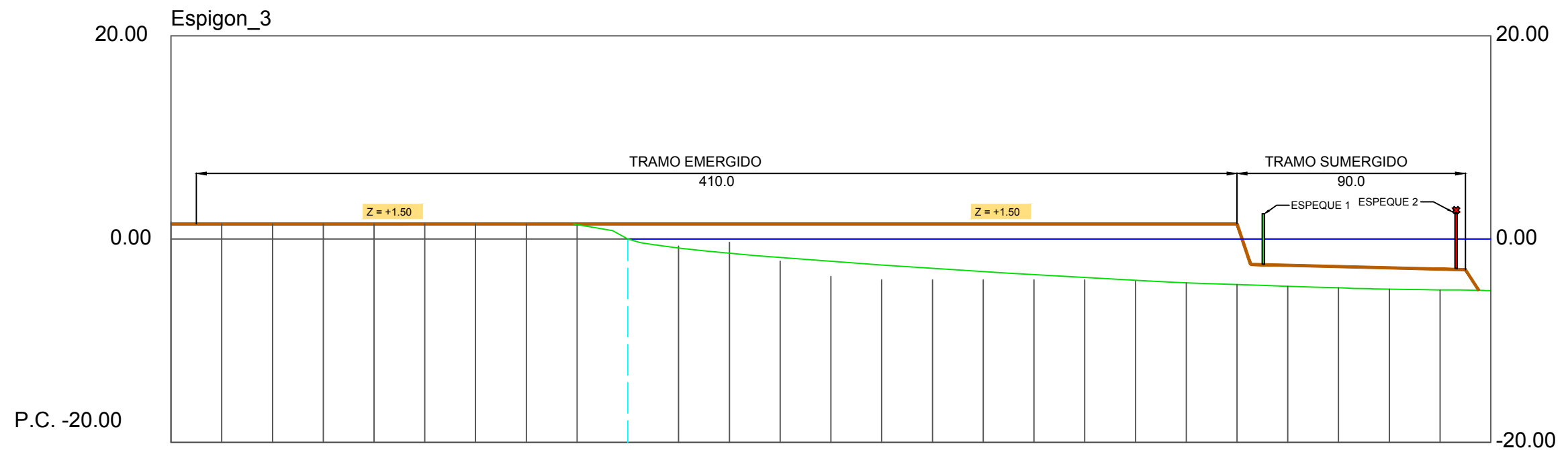
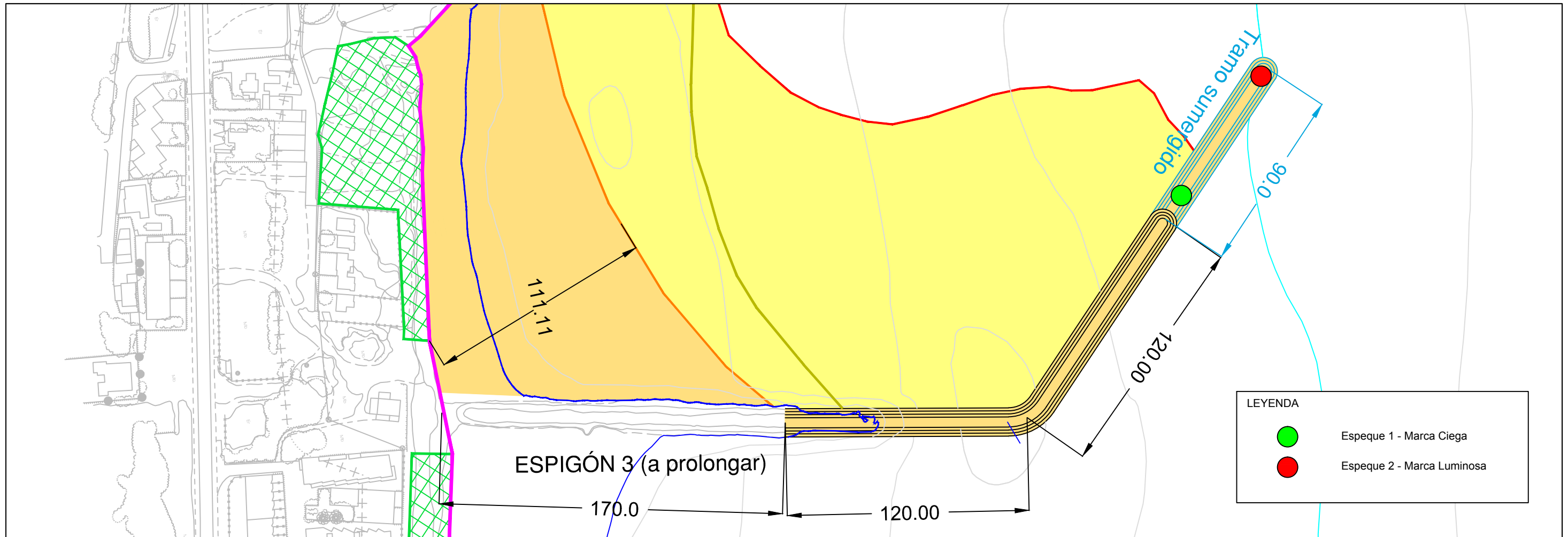
* Cuando la altura sea inferior a 2.00 m el espesor del manto se reducirá a 1.00 m y el espesor del filtro será variable

ESPIGÓN Nº3 - SECCIÓN TIPO TRAMO SUMERGIDO

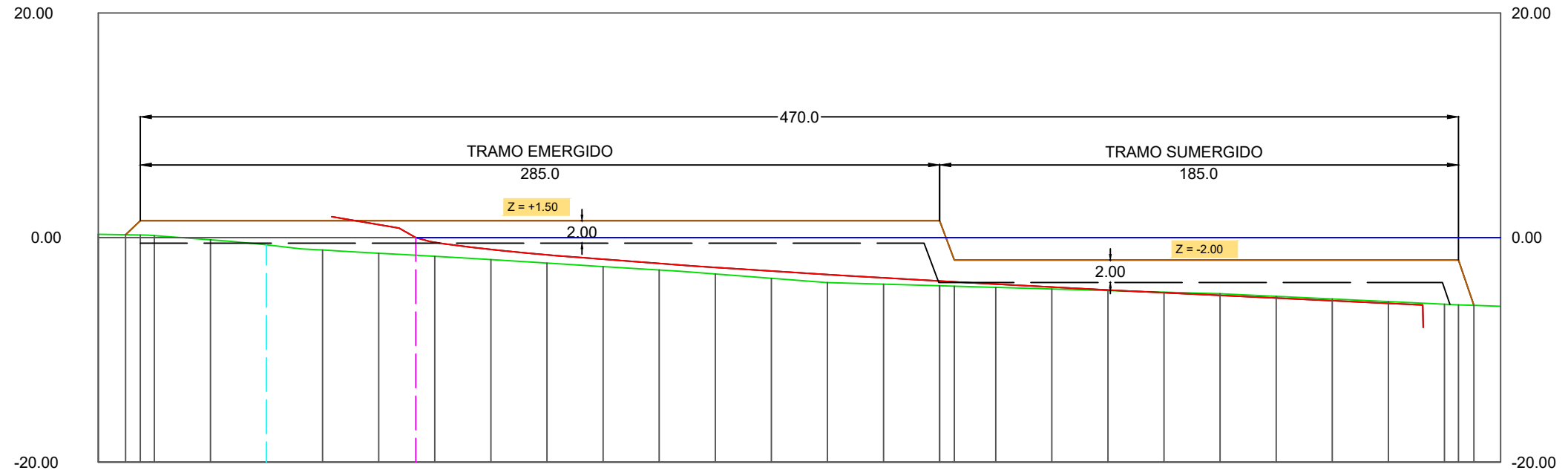
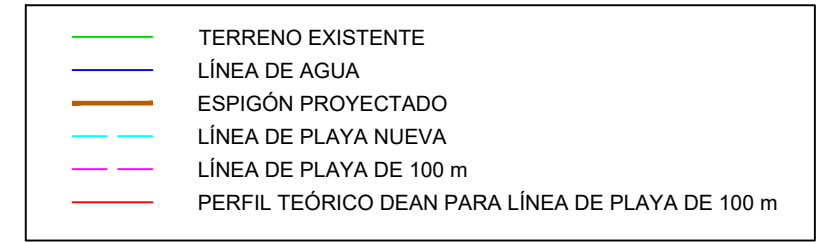






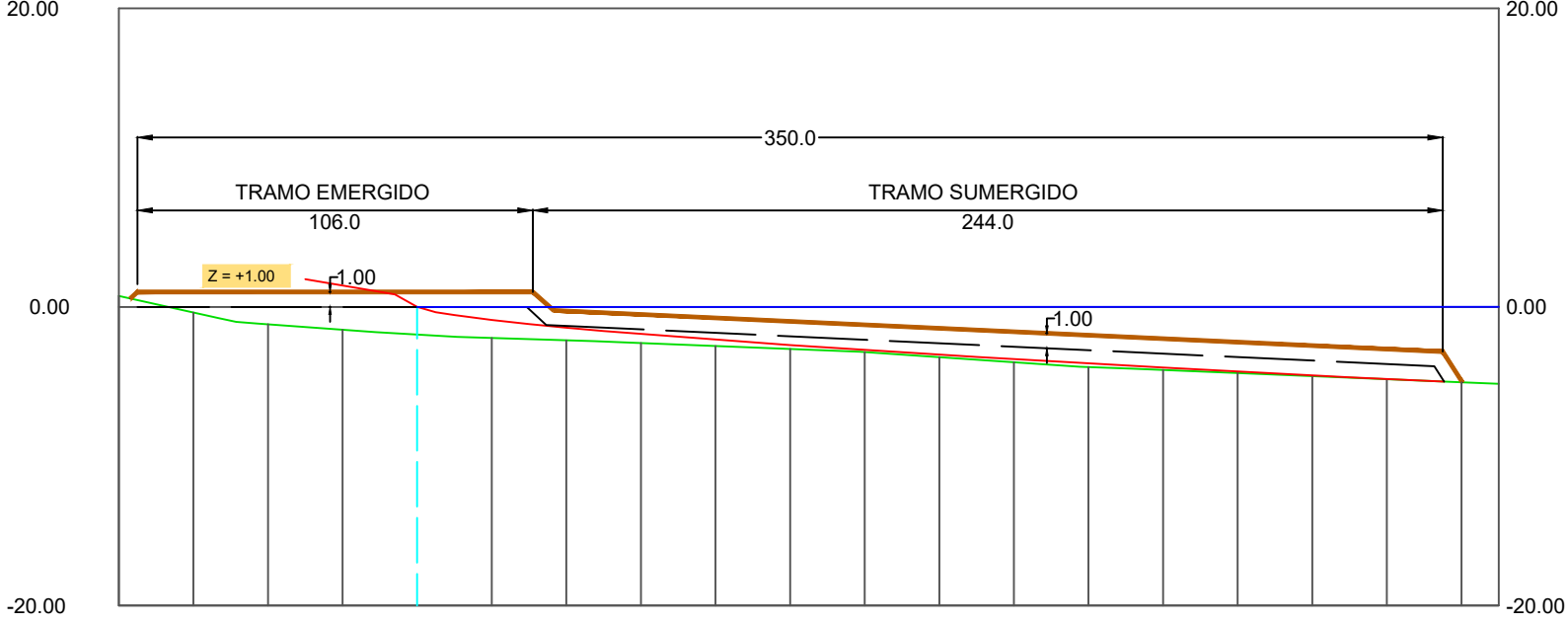
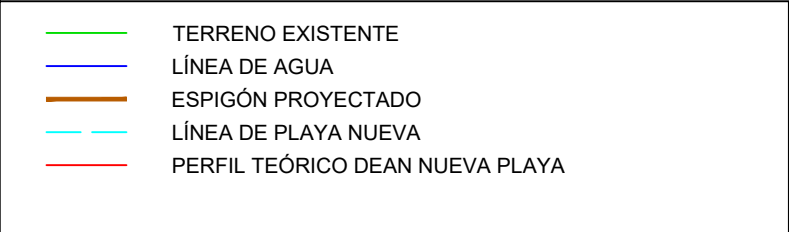


ESPIGÓN N°1



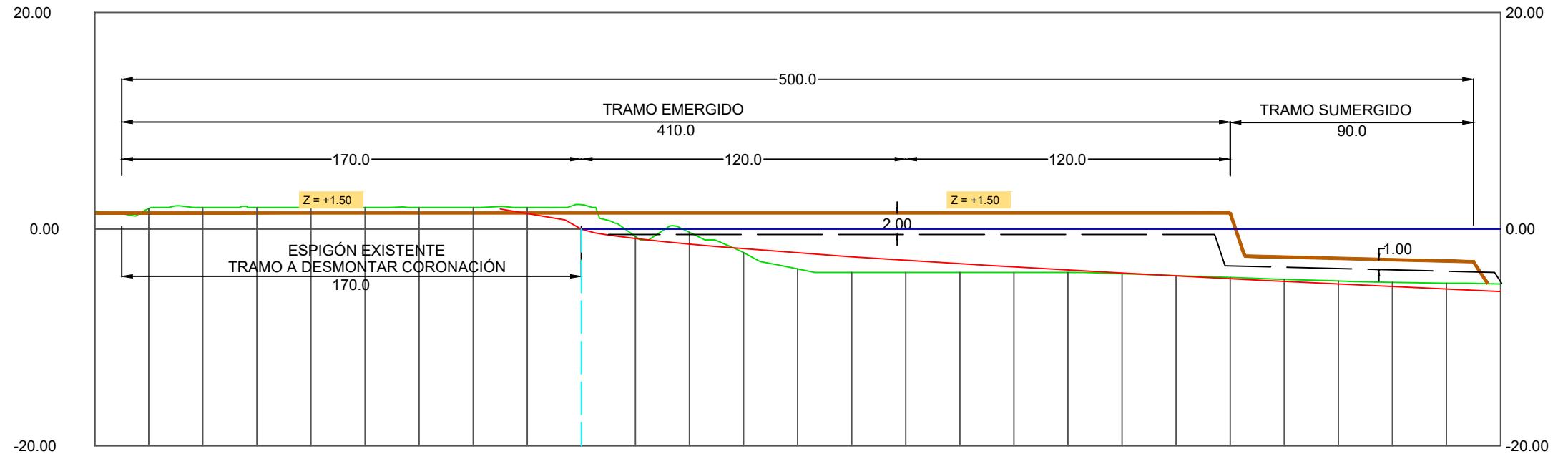
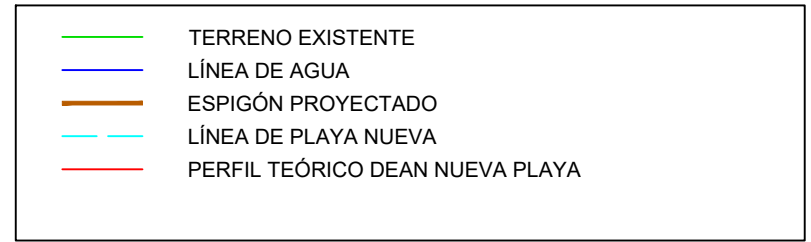
Distancias a Origen	-60.000	-40.000	-20.000	0.000	20.000	40.000	53.234	60.000	80.000	100.000	120.000	140.000	160.000	180.000	200.000	220.000	240.000	260.000	280.000	300.000	320.000	340.000	360.000	380.000	400.000	420.000	440.000
Cotas de Coronación de Espigón		1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	-2.000	-2.000	-2.000	-2.000	-2.000	-2.000	-2.000	-2.000	-2.000	-2.000
Cotas de Terreno actual	0.288	0.169	-0.201	-0.651	-1.110	-1.401	-1.777	-1.673	-1.960	-2.270	-2.586	-2.888	-3.244	-3.631	-4.007	-4.149	-4.291	-4.433	-4.575	-4.717	-4.859	-5.004	-5.234	-5.467	-5.699	-5.932	-6.120
Cotas de Perfil Dean						1.147	0.000	-0.421	-1.059	-1.539	-1.929	-2.309	-2.667	-2.963	-3.299	-3.588	-3.872	-4.148	-4.408	-4.668	-4.908	-5.145	-5.382	-5.619	-5.855		
Altura Espigón		1.331	1.701	2.151	2.610	2.901	3.077	3.173	3.460	3.770	4.086	4.388	4.744	5.131	5.507	5.649	5.791	2.433	2.575	2.717	2.859	3.004	3.234	3.467	3.699	3.932	

ESPIGÓN N°2



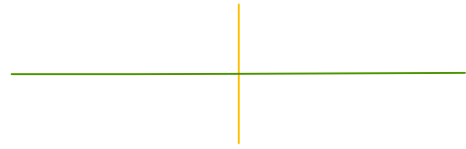
Distancias a Origen	-80.00	-60.00	-40.00	-20.00	0.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.00	120.00	140.00	160.00	180.00	200.00	220.00	240.00	260.00	280.00	290.00
Cotas de Coronación de Espigón		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	-0.270	-0.502	-0.734	-0.966	-1.198	-1.430	-1.662	-1.894	-2.125	-2.357	-2.589	-2.821	-4.952	
Cotas de Terreno actual	0.738	-0.373	-1.162	-1.527	-1.848	-2.075	-2.236	-2.416	-2.614	-2.812	-3.022	-3.364	-3.702	-4.022	-4.218	-4.425	-4.632	-4.839	-5.047	-5.150
Cotas de Perfil Dean				1.440	0.000	-0.870	-1.400	-1.800	-2.151	-2.182	-2.531	-2.852	-3.168	-3.470	-3.754	-4.038	-4.300	-4.560	-4.810	-4.929
Altura Espigón		1.373	2.162	2.527	2.848	3.075	1.965	1.914	1.880	1.845	1.824	1.934	2.040	2.129	2.093	2.068	2.043	2.018	0.095	

ESPIGÓN N°3

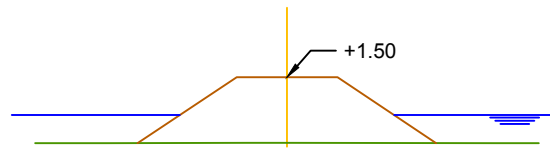


Distancias a Origen	-180.00	-160.00	-140.00	-120.00	-100.00	-80.00	-60.00	-40.00	-20.00	0.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.00	120.00	140.00	160.00	180.00	200.00	220.00	240.00	260.00	280.00	300.00	320.00	340.00
Cotas de Coronación de Espigón	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	-2.583	-2.706	-2.829	-2.952	
Cotas de Terreno actual	1.674	1.902	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.251	-0.680	-0.305	-2.171	-3.676	-4.000	-4.000	-4.000	-4.000	-4.000	-4.120	-4.302	-4.470	-4.646	-4.791	-4.916	-5.000	-5.073
Cotas de Perfil Dean									1.440	0.000	-0.870	-0.550	-1.150	-1.610	-1.990	-2.370	-2.718	-3.034	-3.350	-3.634	-3.918	-4.190	-4.450	-4.710	-4.947	-5.183	-5.420
Altura Espigón											2.180	1.805	3.671	5.176	5.500	5.500	5.500	5.500	5.500	5.620	5.802	5.970	2.063	2.085	2.087	2.048	
Altura Desmonte Escollera actual	0.174	0.402	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.751																	

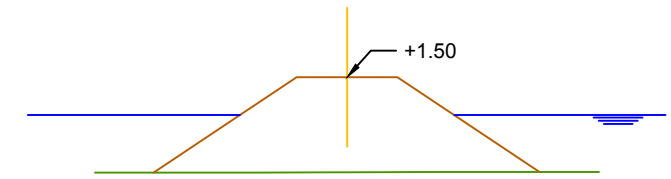
P.K.=-60.00



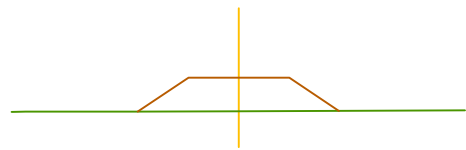
P.K.=20.00



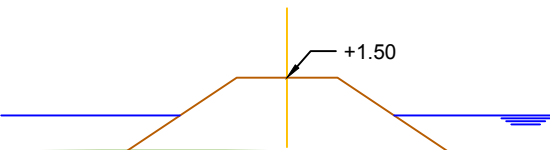
P.K.=100.00



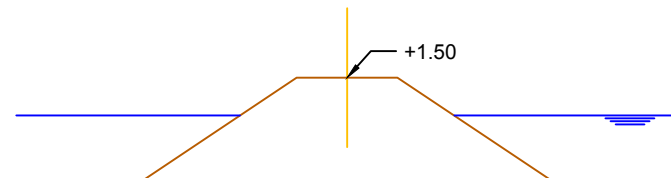
P.K.=-40.00



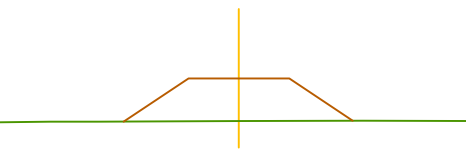
P.K.=40.00



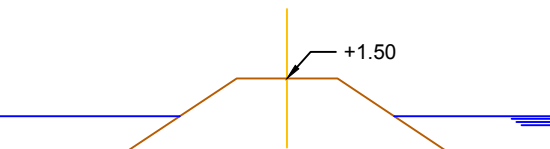
P.K.=120.00



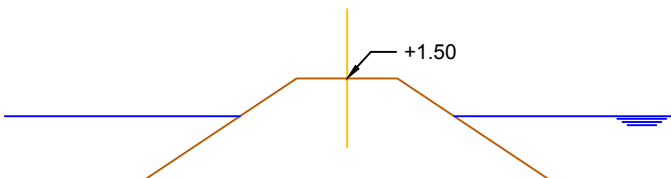
P.K.=-20.00



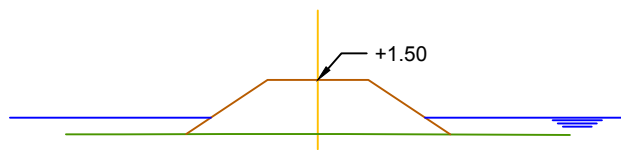
P.K.=60.00



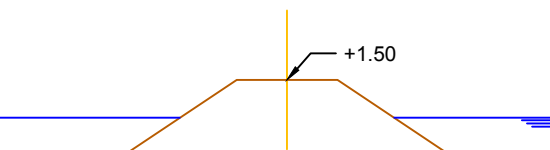
P.K.=140.00



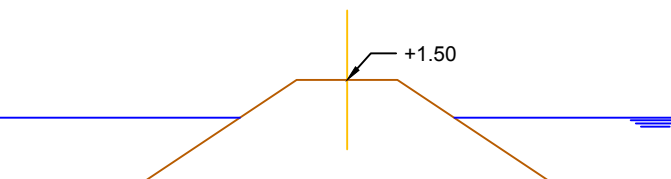
P.K.=0.00



P.K.=80.00

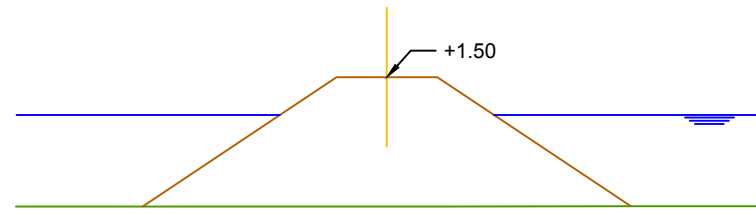


P.K.=160.00

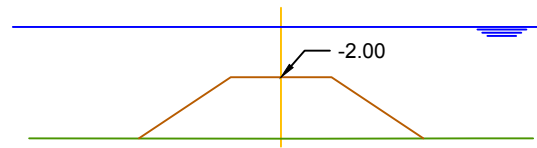


ESPIGÓN Nº1

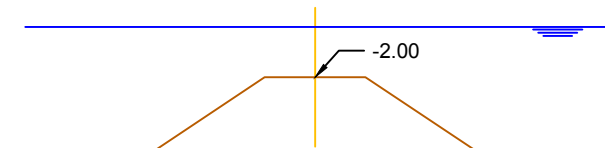
P.K.=180.00



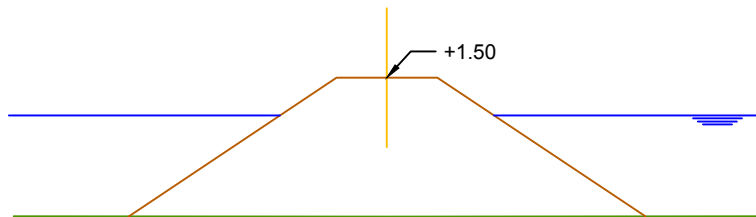
P.K.=260.00



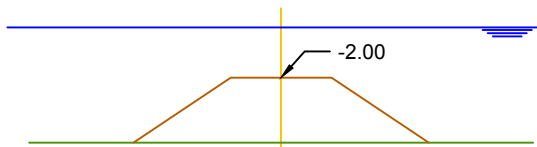
P.K.=340.00



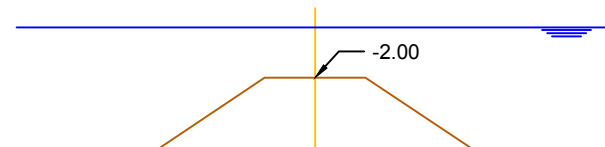
P.K.=200.00



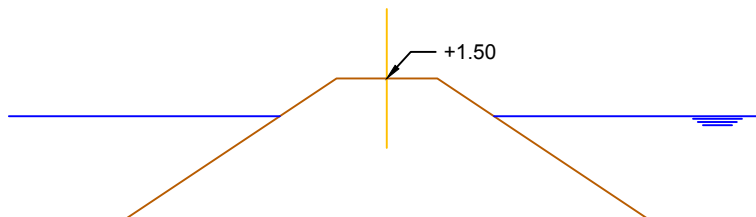
P.K.=280.00



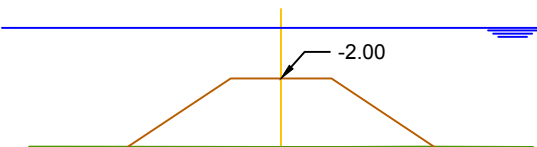
P.K.=360.00



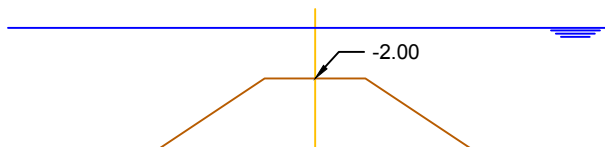
P.K.=220.00



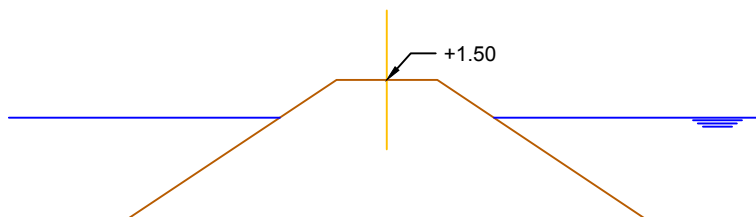
P.K.=300.00



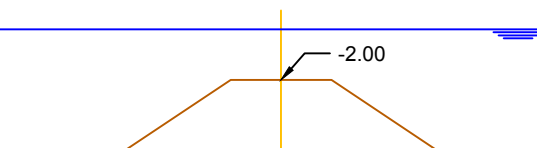
P.K.=380.00



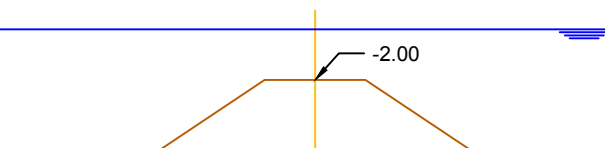
P.K.=240.00



P.K.=320.00

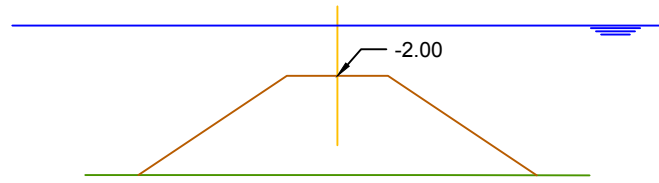


P.K.=400.00

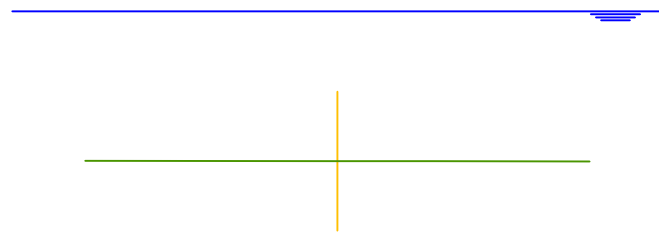


ESPIGÓN Nº1





P.K.=420.00



P.K.=440.00



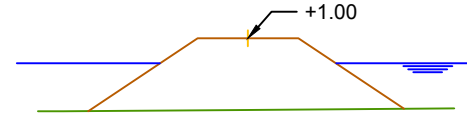
ESPIGÓN Nº1

 GOBIERNO DE ESPAÑA	 MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE	TÍTULO PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DE LES DEVESES, T.M. DÈNIA (ALICANTE).	DIRECTORES DEL PROYECTO		EMPRESA CONSULTORA  INGENIERÍA Y ESTUDIOS MEDITERRANEO, S.L.P.	AUTOR DEL PROYECTO  JAIME ALONSO HERAS Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	ESCALA NORMAL 1:300 0 1.5 3 4.5 6m Numérica Gráfica	FECHA JULIO - 2018	TÍTULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES ESPIGONES ESPIGÓN Nº1	Nº DE PLANO 2.12 Hoja 3 de 8
		DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR		MARÍA AUXILIADORA JORDA GUILARRO Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos del Estado	MAXIMINO H. LLANEZA ÁLVAREZ Ingeniero Técnico de Obras Públicas						

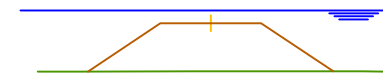
P.K.=-80.000



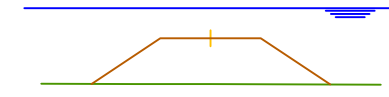
P.K.=0.000



P.K.=60.000



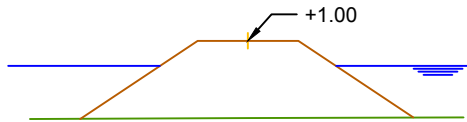
P.K.=120.000



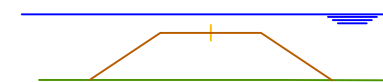
P.K.=-60.000



P.K.=20.000



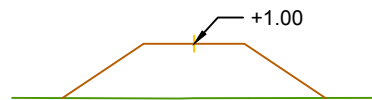
P.K.=80.000



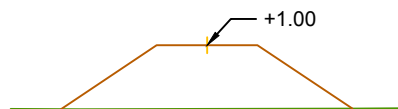
P.K.=140.000



P.K.=-40.000



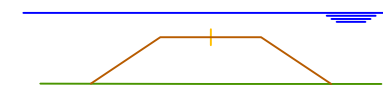
P.K.=-20.000



P.K.=40.000

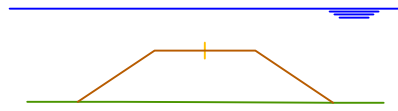


P.K.=100.000

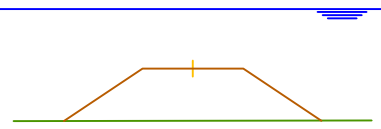


ESPIGÓN Nº2

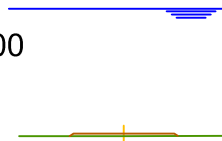
P.K.=160.000



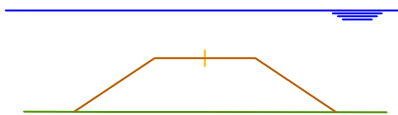
P.K.=220.000



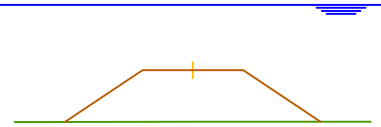
P.K.=280.000



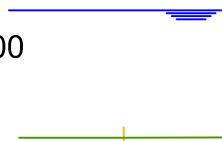
P.K.=180.000



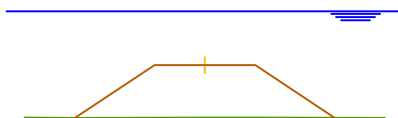
P.K.=240.000



P.K.=290.000





P.K.=200.000



P.K.=260.000



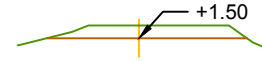
ESPIGÓN Nº2

 GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE	TÍTULO PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DE LES DEVESES, T.M. DÉNIA (ALICANTE).	DIRECTORES DEL PROYECTO		EMPRESA CONSULTORA INGEMED INGENIERÍA Y ESTUDIOS MEDITERRANEO, S.L.P.	AUTOR DEL PROYECTO JAIME ALONSO HERAS Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	ESCALA NORMAL 1:300 Numérica	FECHA JULIO - 2018	TÍTULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES ESPIGONES ESPIGÓN Nº2	Nº DE PLANO 2.12 Hoja 5 de 8
	DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR		MARÍA AUXILIADORA JORDA GUILARRO Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos del Estado	 MAXIMINO H. LLANEZA ÁLVAREZ Ingeniero Técnico de Obras Públicas						

P.K.=180.000



P.K.=120.000



P.K.=60.000



P.K.=160.000



P.K.=100.000



P.K.=40.000



P.K.=140.000







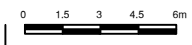
P.K.=80.000



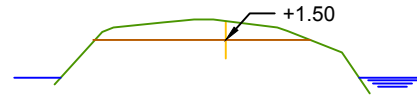
P.K.=20.000



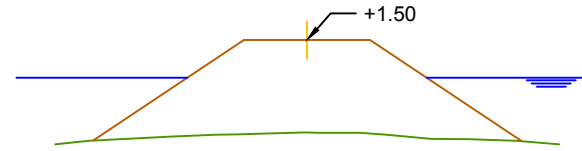
ESPIGÓN Nº3

 GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE	TÍTULO PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DE LES DEVESES, T.M. DÈNIA (ALICANTE).	DIRECTORES DEL PROYECTO		EMPRESA CONSULTORA	AUTOR DEL PROYECTO	ESCALA NORMAL	FECHA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
	DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR		MARÍA AUXILIADORA JORDA GUILARRO Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos del Estado	 MAXIMINO H. LLANEZA ÁLVAREZ Ingeniero Técnico de Obras Públicas	 INGEMED INGENIERÍA Y ESTUDIOS MEDITERRANEO, S.L.P.	 JAIME ALONSO HERAS Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	1:300 Numérica	 Gráfica	JULIO - 2018	PERFILES TRANSVERSALES ESPIGONES ESPIGÓN Nº3

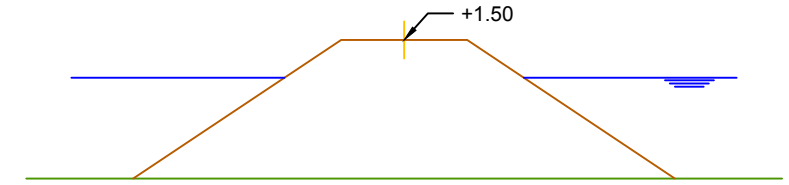
P.K.=0.000



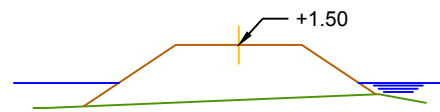
P.K.=60.000



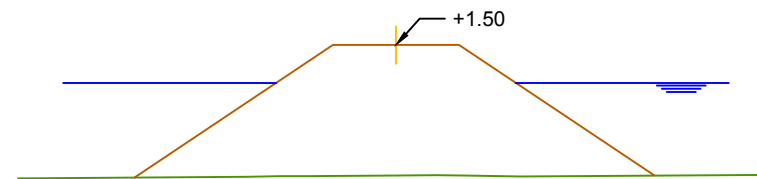
P.K.=120.000



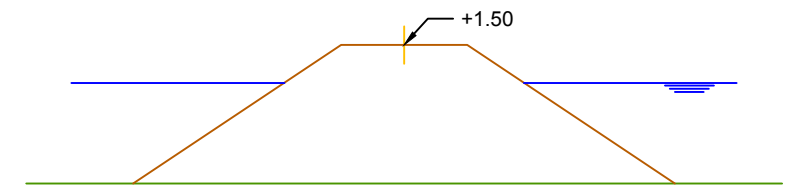
P.K.=20.000



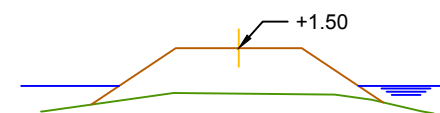
P.K.=80.000



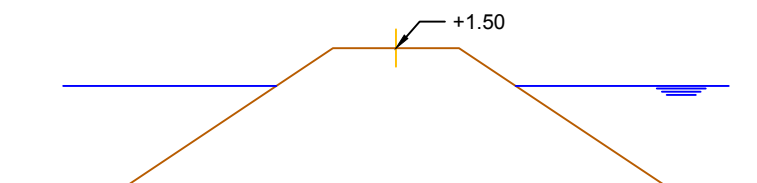
P.K.=140.000



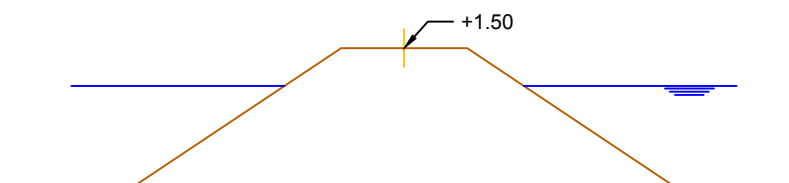
P.K.=40.000



P.K.=100.000

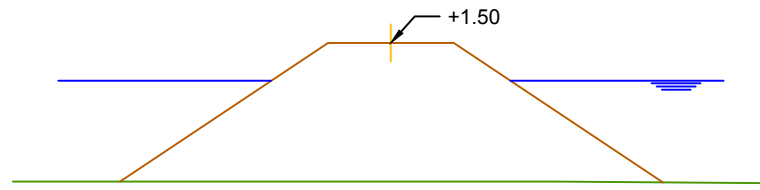


P.K.=160.000

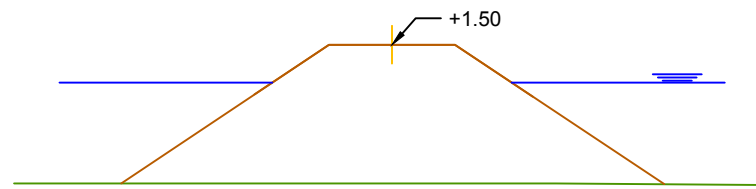


ESPIGÓN Nº3

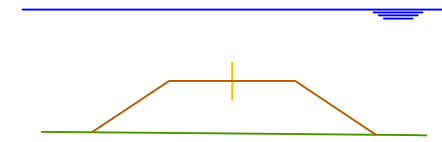
P.K.=180.000



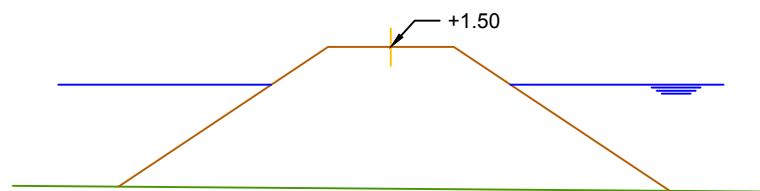
P.K.=240.000



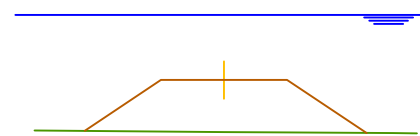
P.K.=300.000



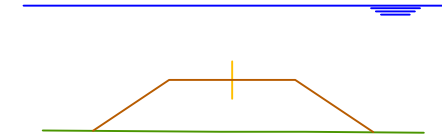
P.K.=200.000



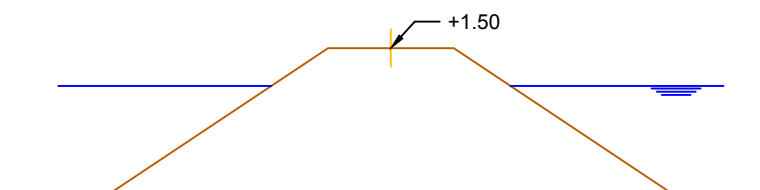
P.K.=260.000



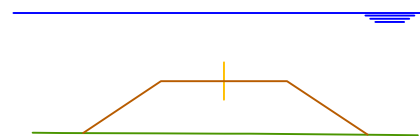
P.K.=320.000



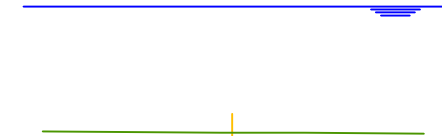
P.K.=220.000



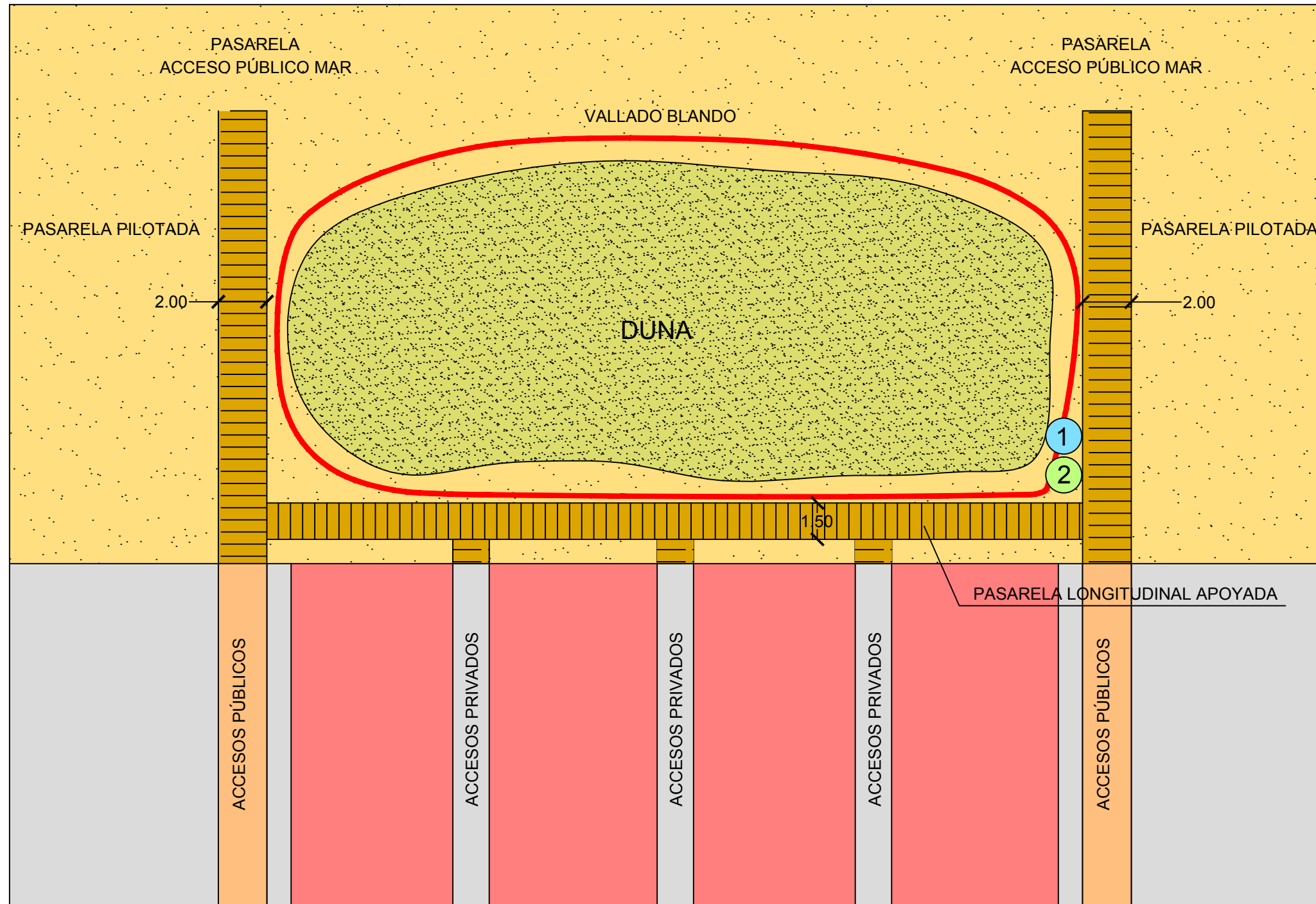
P.K.=280.000



P.K.=340.000

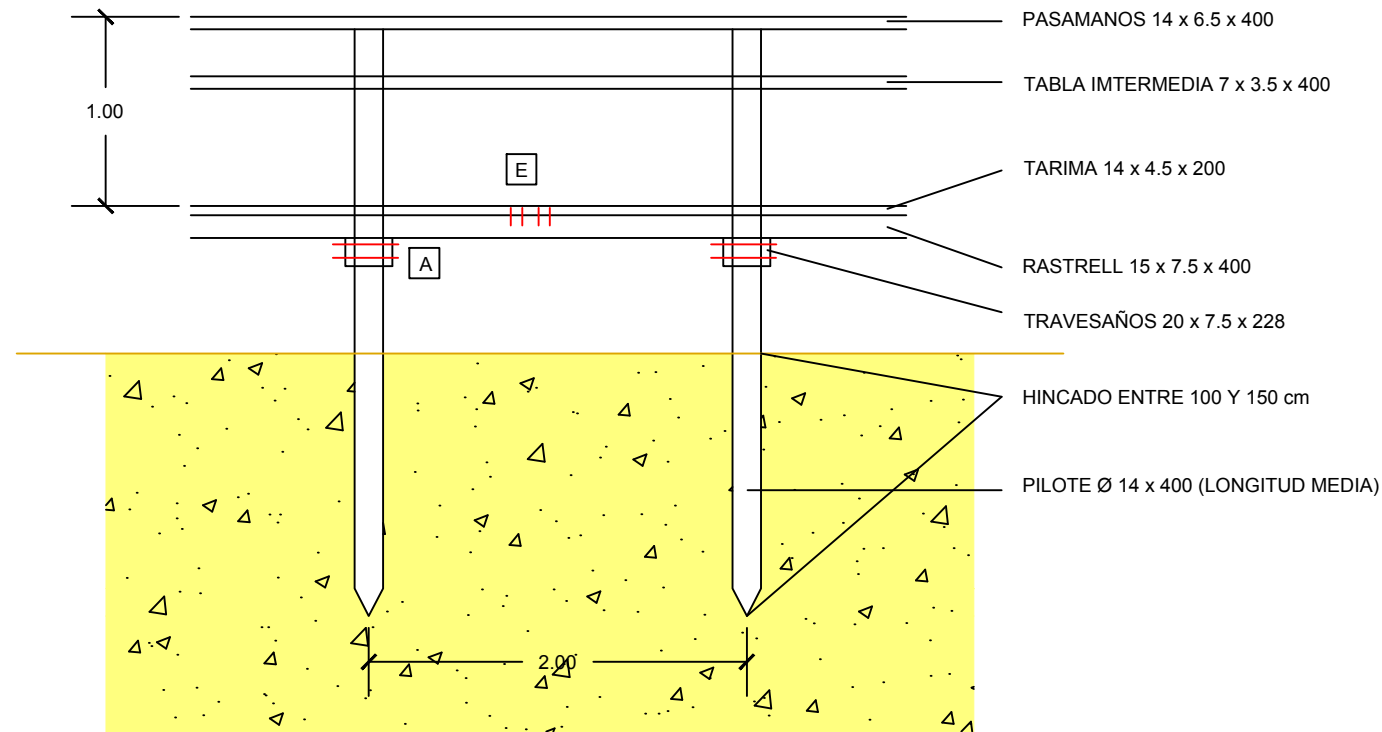


ESPIGÓN Nº3

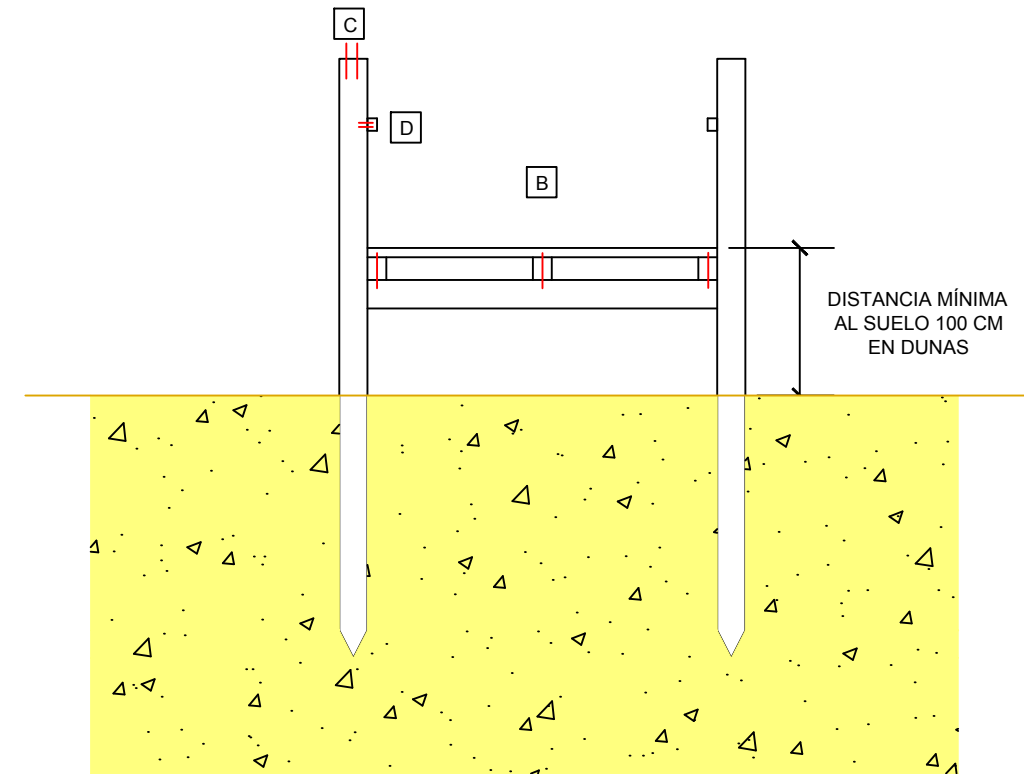


- 1 CARTEL INFORMATIVO 60x40 cm, EN CADA ACCESO
- 2 CARTEL EXPLICATIVO DUNA 150x100 cm, CADA 500 m

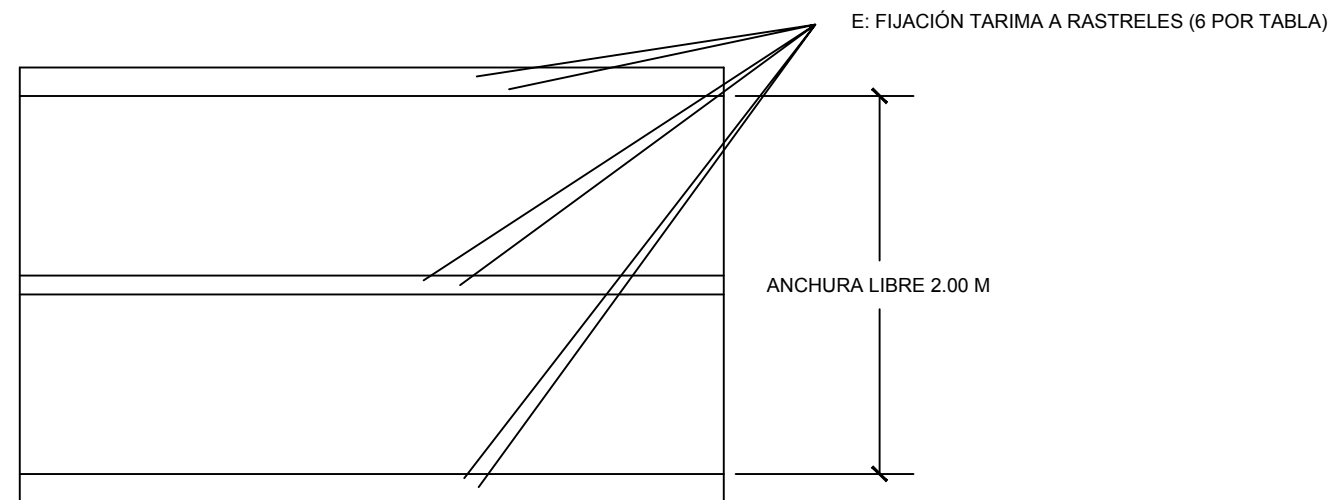
ALZADO



PERFIL

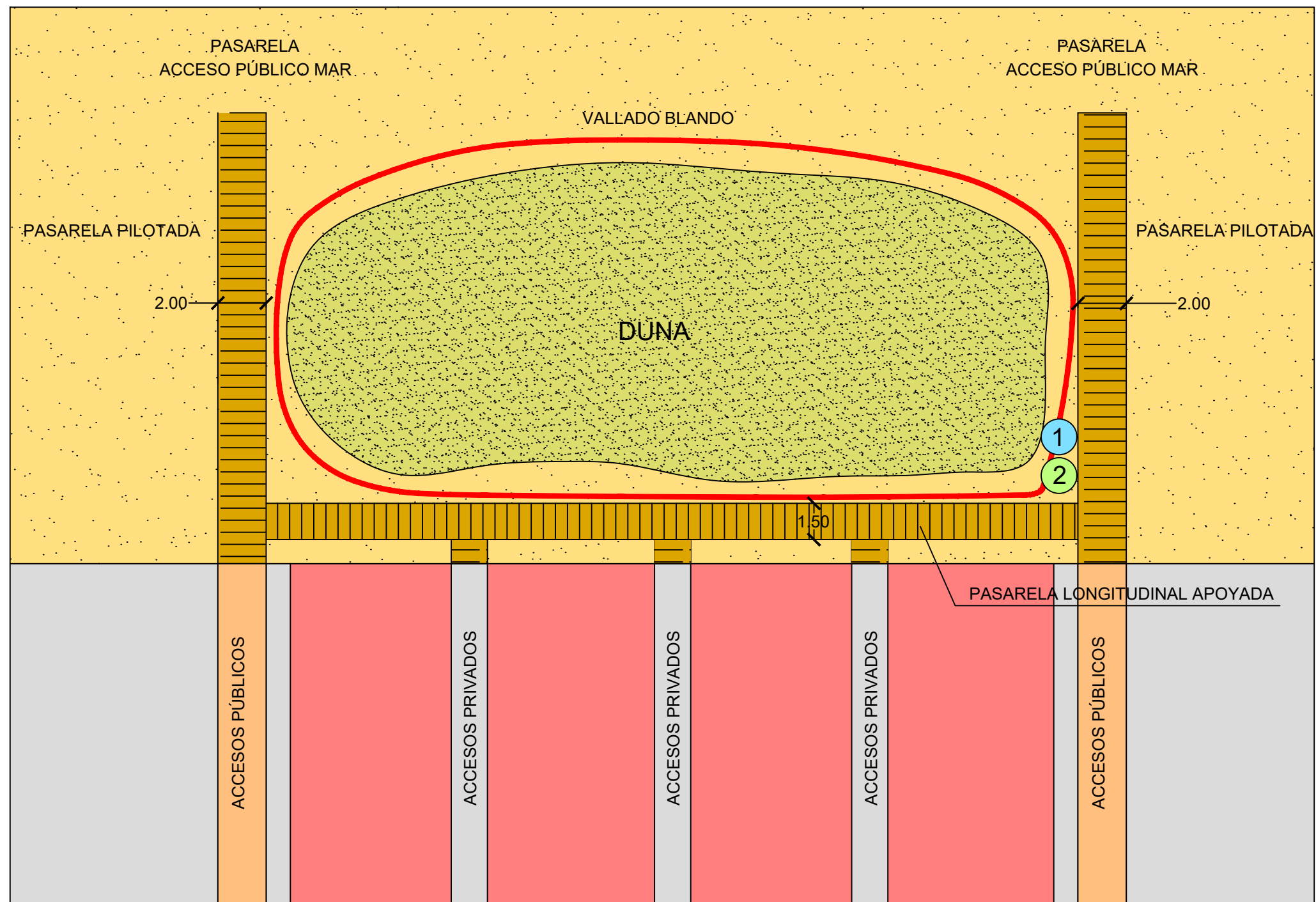


PLANTA



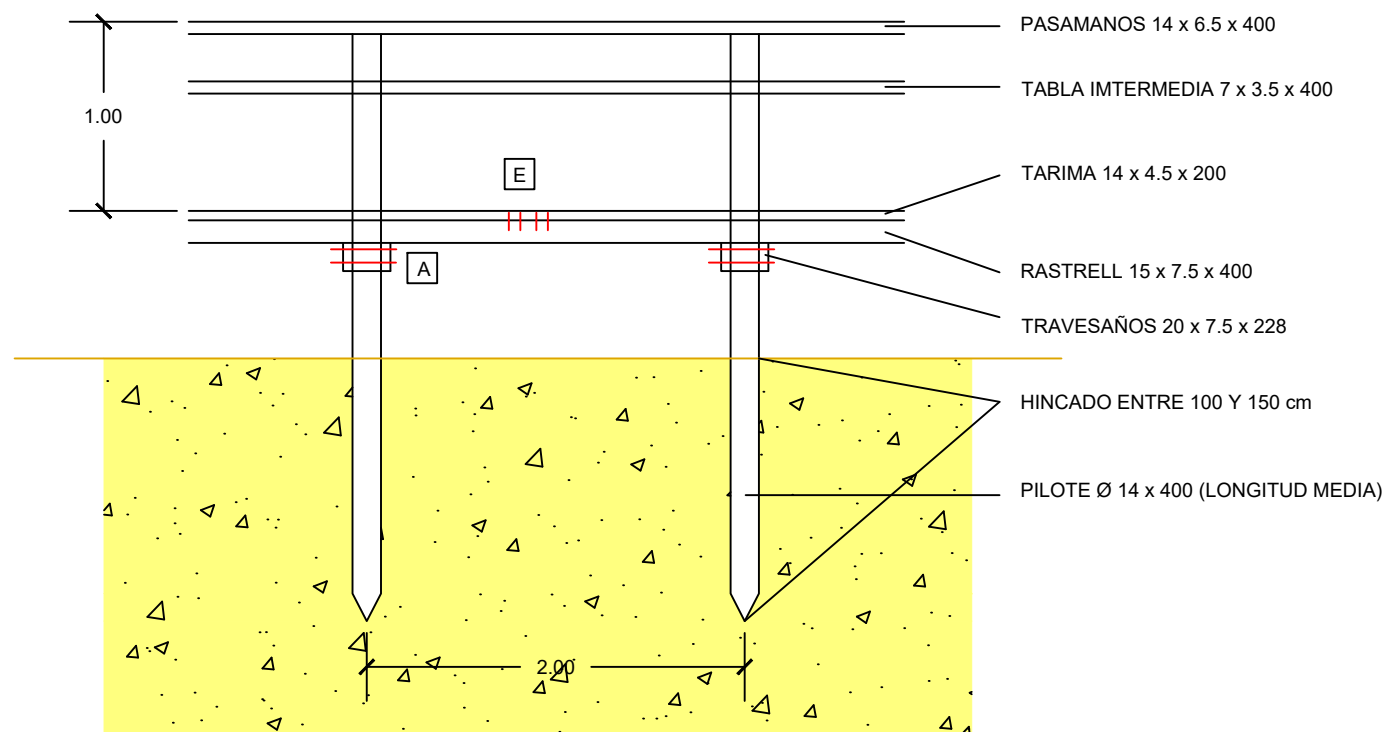
TORNILLERÍA INOX AISI 316

- A: VARILLAS ROSCADAS PASANTES 10 mm Ø TUERCAS Y ARANDELAS (2 POR PILOTE)
- B: TORNILLO AUTOPERFORANTE ESTRUCTURAL PARA MADERA HBS Ø 10x250 (3 EN PIEZA TRAVESAÑO DE 4 mm)
- C: TORNILLO AUTOPERFORANTE ESTRUCTURAL PARA MADERA HBS Ø 6x200 (6 EN PIEZA PASAMANOS DE 4 mm)
- D: TORNILLO AUTOPERFORANTE ESTRUCTURAL PARA MADERA HBS Ø 6x120 (6 EN PIEZATABLA INTERMEDIA DE 4 mm)
- E: TORNILLO AUTOPERFORANTE ESTRUCTURAL PARA MADERA HBS Ø 6x120 (6 EN PIEZATABLA DE TARIMA)

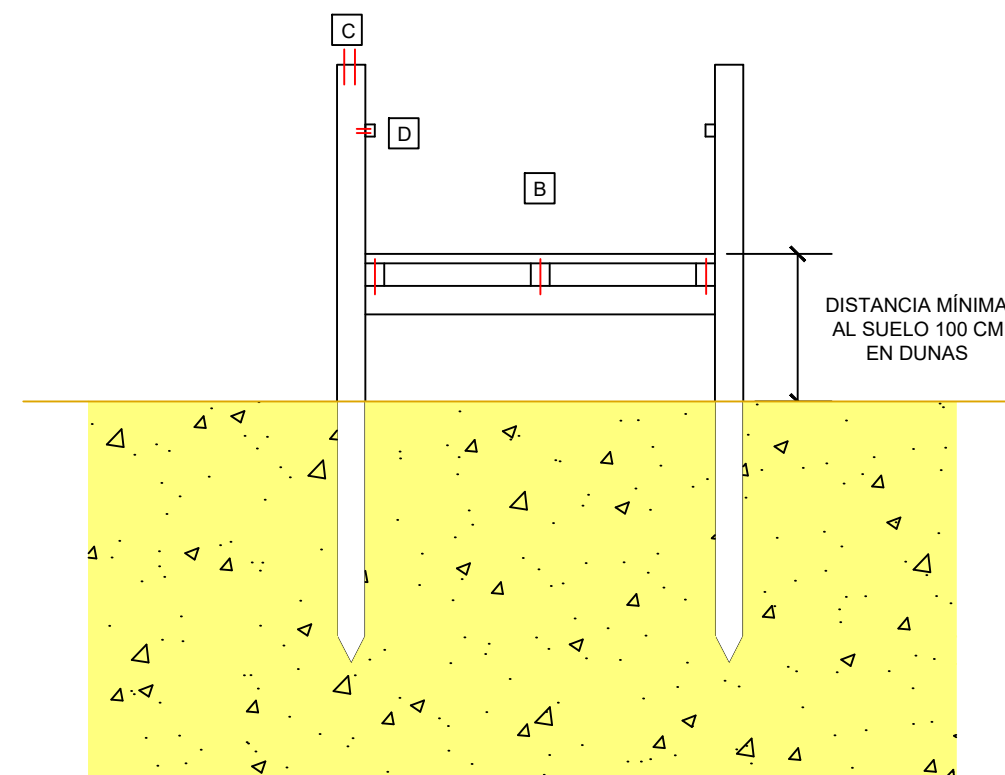


- 1 CARTEL INFORMATIVO 60x40 cm, EN CADA ACCESO
- 2 CARTEL EXPLICATIVO DUNA 150x100 cm, CADA 500 m

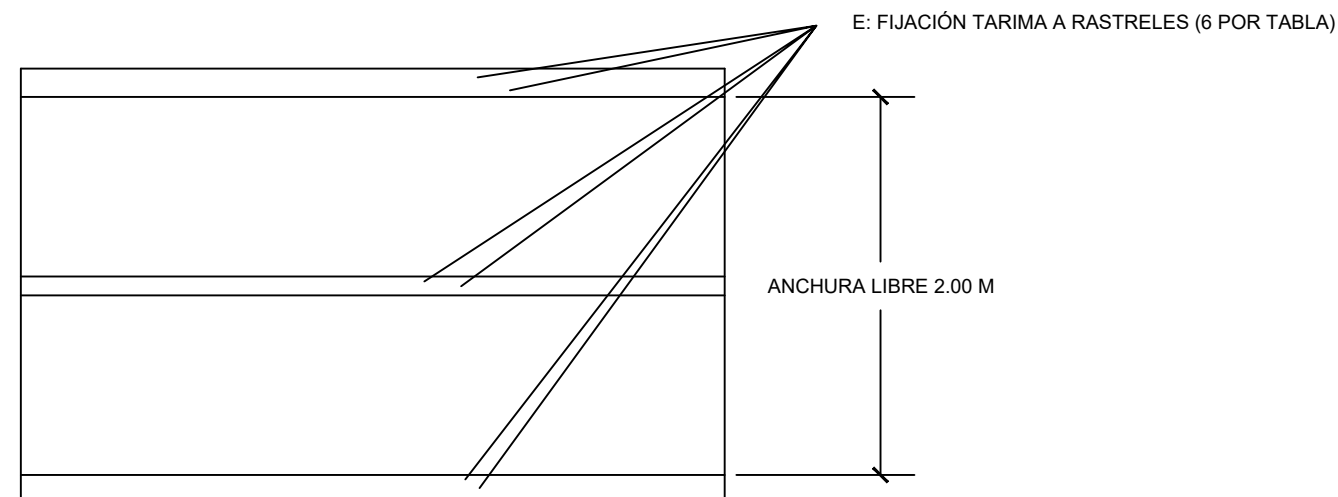
ALZADO



PERFIL



PLANTA



TORNILLERÍA INOX AISI 316

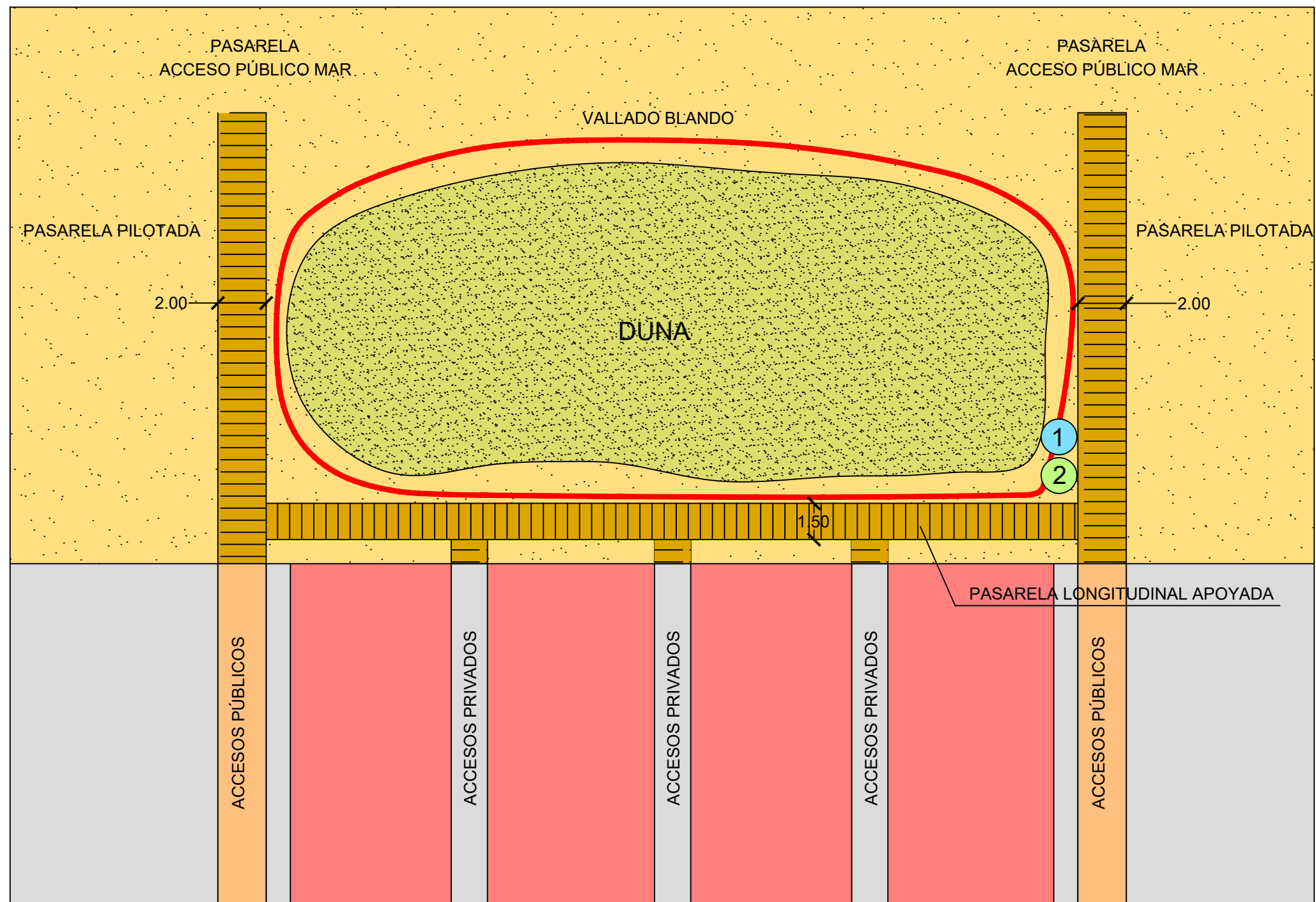
A: VARILLAS ROSCADAS PASANTES 10 mm Ø TUERCAS Y ARANDELAS (2 POR PILOTE)

B: TORNILLO AUTOPERFORANTE ESTRUCTURAL PARA MADERA HBS Ø 10x250 (3 EN PIEZA TRAVESAÑO DE 4 mm)

C: TORNILLO AUTOPERFORANTE ESTRUCTURAL PARA MADERA HBS Ø 6x200 (6 EN PIEZA PASAMANOS DE 4 mm)

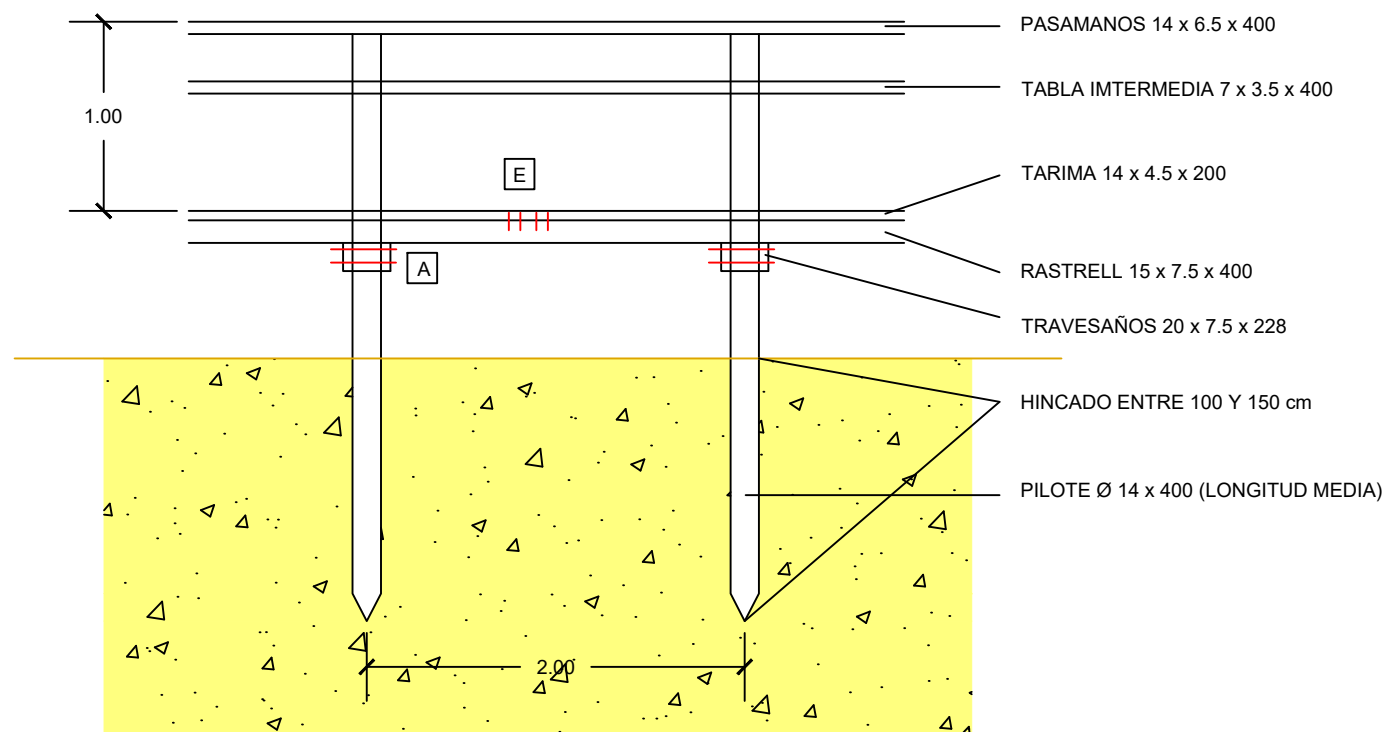
D: TORNILLO AUTOPERFORANTE ESTRUCTURAL PARA MADERA HBS Ø 6x120 (6 EN PIEZATABLA INTERMEDIA DE 4 mm)

E: TORNILLO AUTOPERFORANTE ESTRUCTURAL PARA MADERA HBS Ø 6x120 (6 EN PIEZATABLA DE TARIMA)

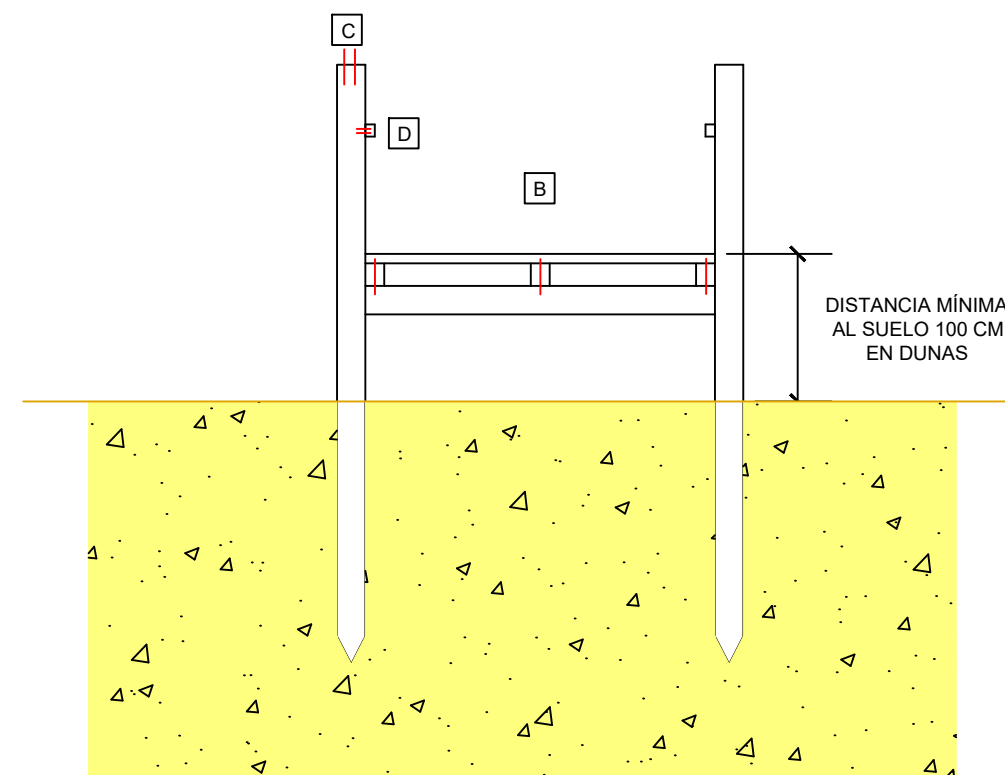


- 1 CARTEL INFORMATIVO 60x40 cm, EN CADA ACCESO
- 2 CARTEL EXPLICATIVO DUNA 150x100 cm, CADA 500 m

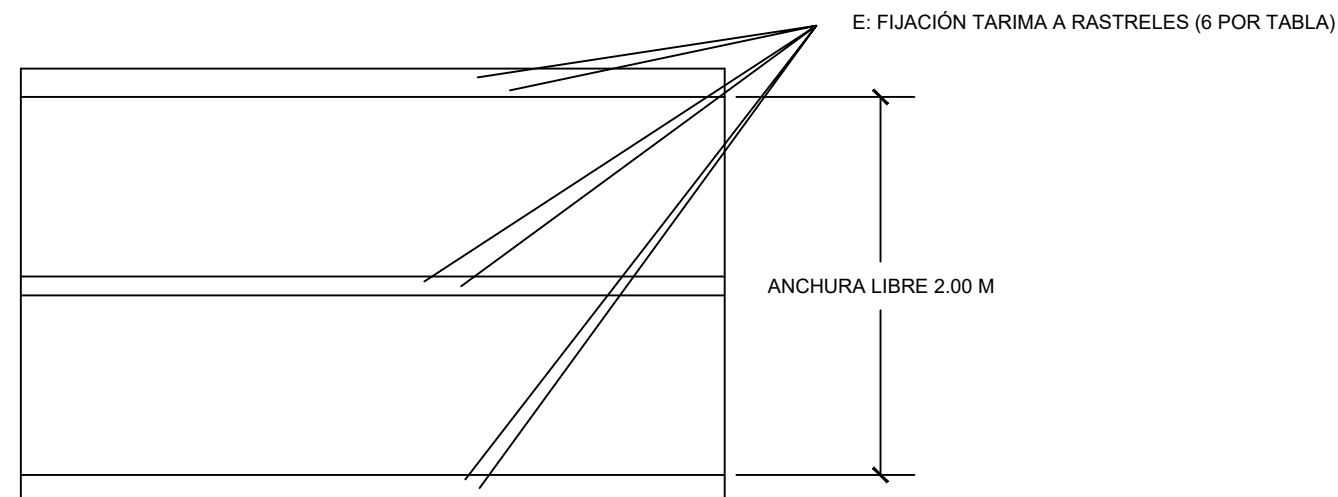
ALZADO



PERFIL



PLANTA



TORNILLERÍA INOX AISI 316

A: VARILLAS ROSCADAS PASANTES 10 mm Ø TUERCAS Y ARANDELAS (2 POR PILOTE)

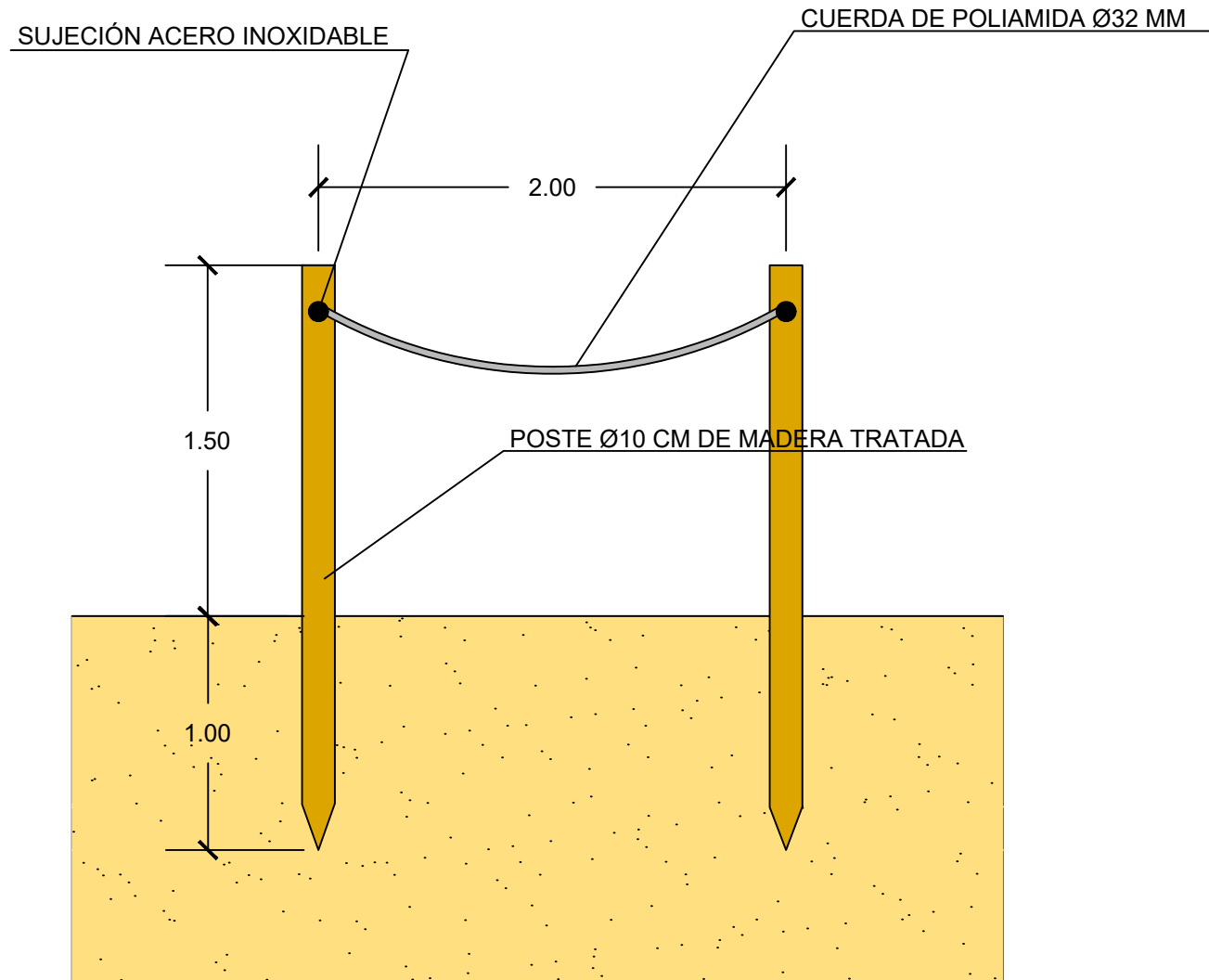
B: TORNILLO AUTOPERFORANTE ESTRUCTURAL PARA MADERA HBS Ø 10x250 (3 EN PIEZA TRAVESAÑO DE 4 mm)

C: TORNILLO AUTOPERFORANTE ESTRUCTURAL PARA MADERA HBS Ø 6x200 (6 EN PIEZA PASAMANOS DE 4 mm)

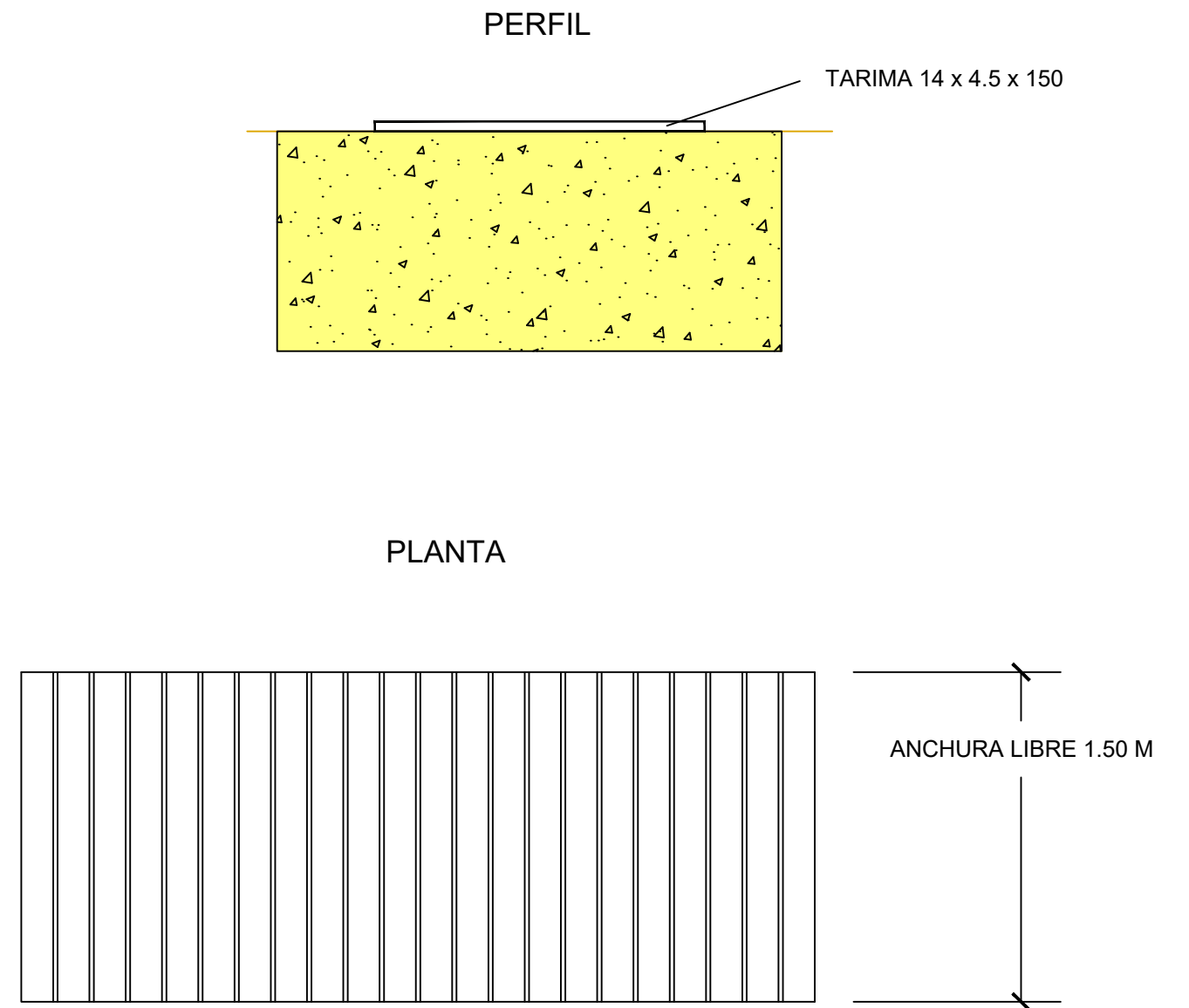
D: TORNILLO AUTOPERFORANTE ESTRUCTURAL PARA MADERA HBS Ø 6x120 (6 EN PIEZATABLA INTERMEDIA DE 4 mm)

E: TORNILLO AUTOPERFORANTE ESTRUCTURAL PARA MADERA HBS Ø 6x120 (6 EN PIEZATABLA DE TARIMA)

VALLADO BLANDO



PASARELA APOYADA



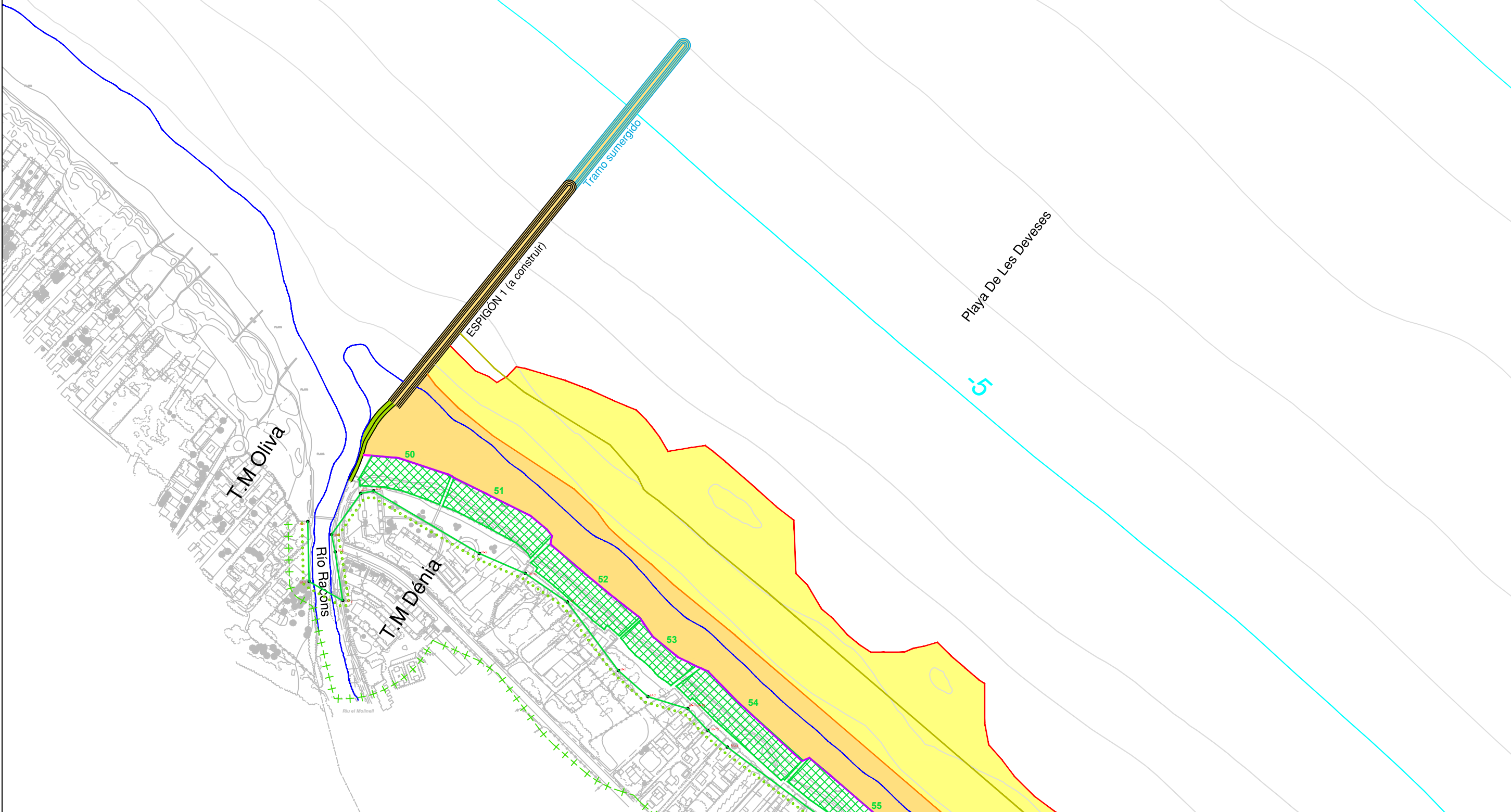
LEYENDA

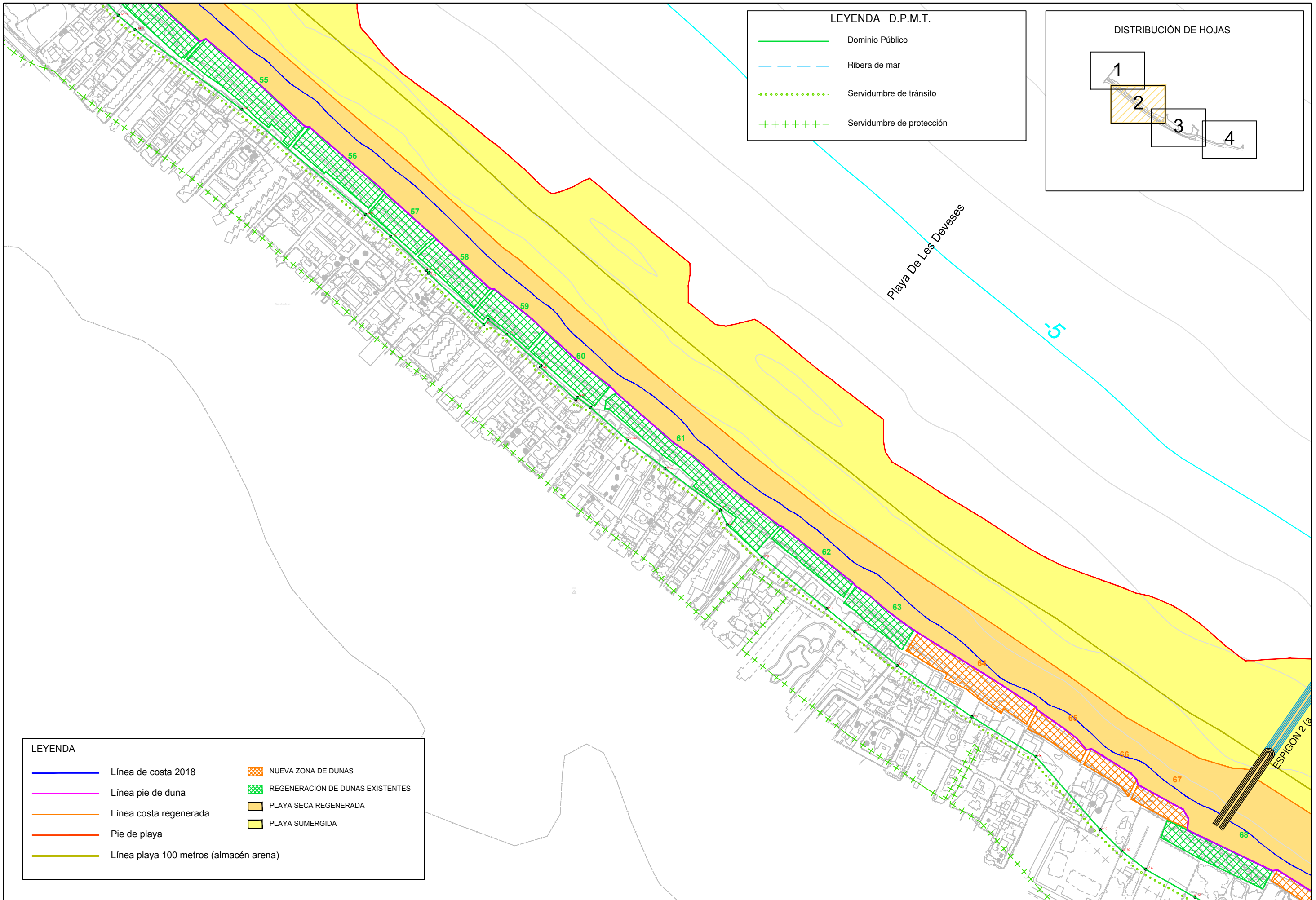
- Línea de costa 2018
- Línea pie de duna
- Línea costa regenerada
- Pie de playa
- Línea playa 100 metros (almacén arena)
- NUEVA ZONA DE DUNAS
- REGENERACIÓN DE DUNAS EXISTENTES
- PLAYA SECA REGENERADA
- PLAYA SUMERGIDA

LEYENDA D.P.M.T.

- Dominio Público
- Ribera de mar
- Servidumbre de tránsito
- Servidumbre de protección

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS





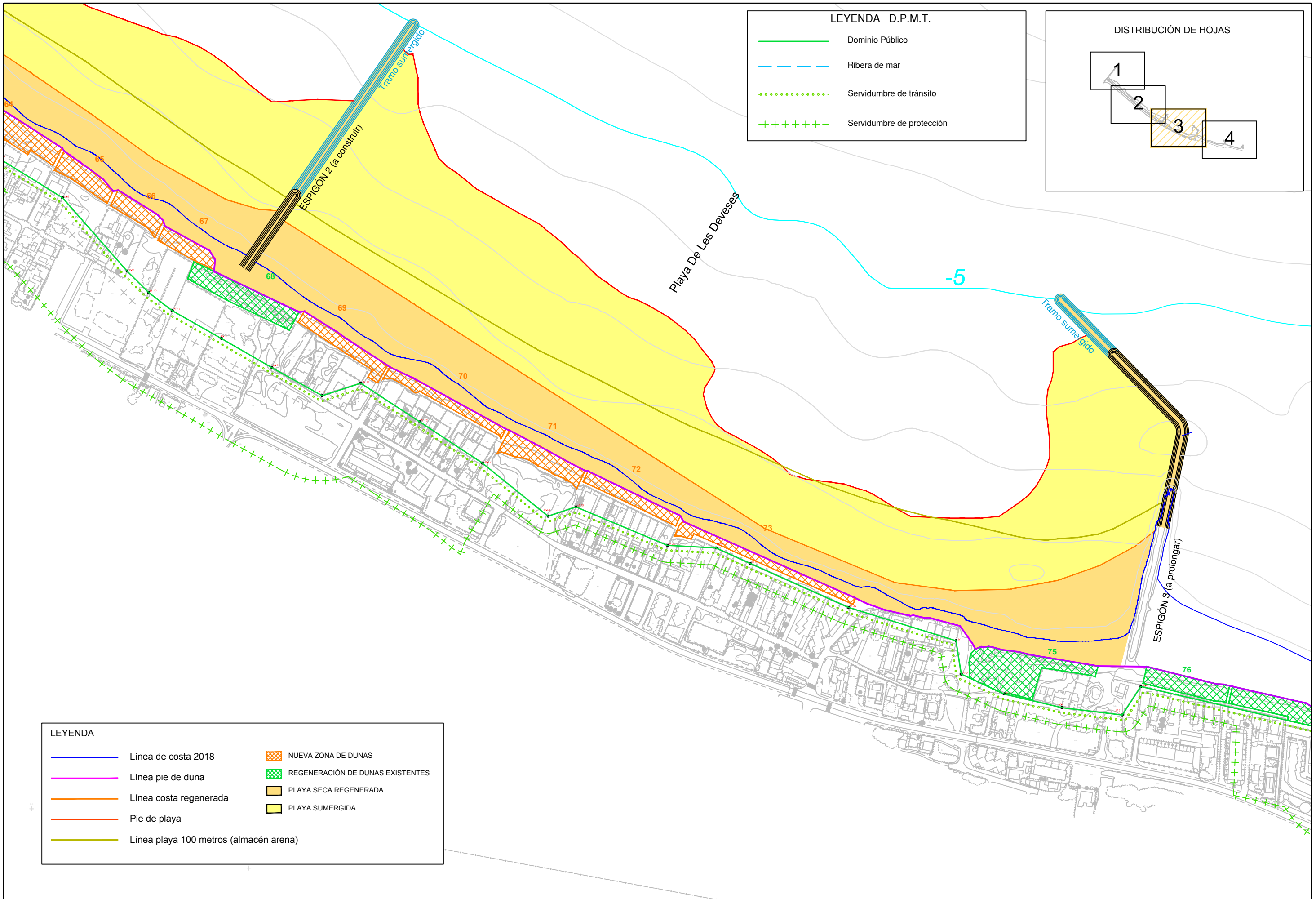
LEYENDA D.P.M.T.

- Dominio Público
- - - Ribera de mar
- ⋯ Servidumbre de tránsito
- + + + + + Servidumbre de protección

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

LEYENDA

- Línea de costa 2018
- Línea pie de duna
- Línea costa regenerada
- Pie de playa
- Línea playa 100 metros (almacén arena)
- NUEVA ZONA DE DUNAS
- REGENERACIÓN DE DUNAS EXISTENTES
- PLAYA SECA REGENERADA
- PLAYA SUMERGIDA



LEYENDA D.P.M.T.

- Dominio Público
- - - - - Ribera de mar
- Servidumbre de tránsito
- +++++ Servidumbre de protección

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

LEYENDA

——— Línea de costa 2018	 NUEVA ZONA DE DUNAS
——— Línea pie de duna	 REGENERACIÓN DE DUNAS EXISTENTES
——— Línea costa regenerada	 PLAYA SECA REGENERADA
——— Pie de playa	 PLAYA SUMERGIDA
——— Línea playa 100 metros (almacén arena)	

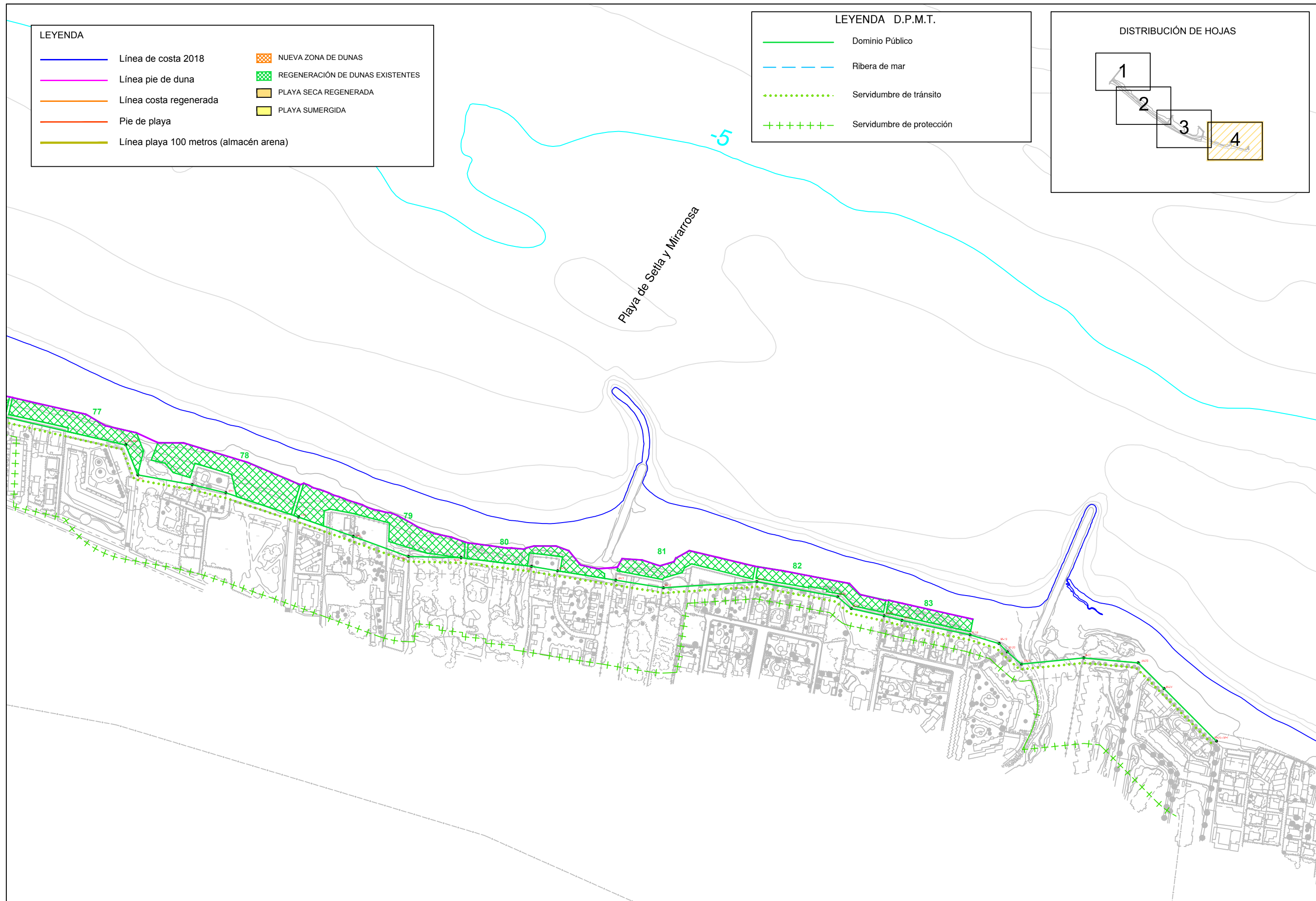
LEYENDA

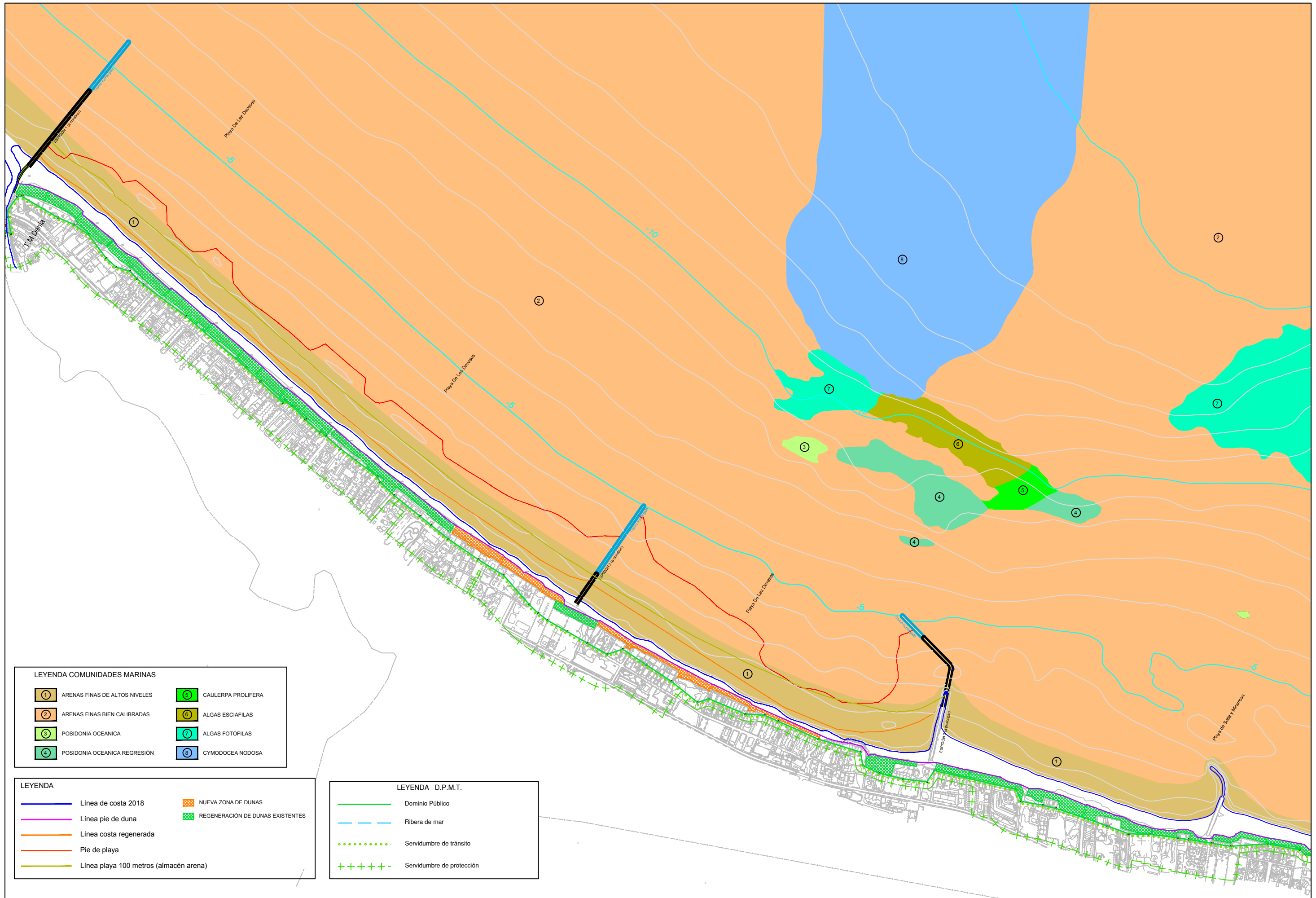
- Línea de costa 2018
- Línea pie de duna
- Línea costa regenerada
- Pie de playa
- Línea playa 100 metros (almacén arena)
- NUEVA ZONA DE DUNAS
- REGENERACIÓN DE DUNAS EXISTENTES
- PLAYA SECA REGENERADA
- PLAYA SUMERGIDA

LEYENDA D.P.M.T.

- Dominio Público
- Ribera de mar
- Servidumbre de tránsito
- Servidumbre de protección

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS





DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

INDICE

1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	3
1.1 DEFINICIÓN Y OBJETO DE ESTE PLIEGO	3
1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	3
1.2.1 APORTACIÓN DE ARENA MARINA PARA REGENERACIÓN DE LA PLAYA.....	3
1.2.2 CONSTRUCCIÓN DE LOS ESPIGONES	4
1.2.3 REGENERACIÓN DUNAR.....	4
1.3 PLANOS.....	4
1.4 CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRORES	4
1.5 DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA	4
1.5.1 DOCUMENTOS CONTRACTUALES	4
1.5.2 DOCUMENTOS INFORMATIVOS	4
1.6 OFICINA PARA LA DIRECCIÓN EN EL LUGAR DE LAS OBRAS	5
1.7 ÓRDENES AL CONTRATISTA	5
1.8 LIBRO DE INCIDENCIAS.....	5
1.9 PLIEGOS, INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICABLES.....	5
1.10 VIGILANCIA DE LAS OBRAS	6
1.11 PROGRAMA Y PLAZOS DE EJECUCIÓN.....	6
2. CARACTERÍSTICAS O CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA	6
2.1 ASPECTOS GENERALES	6
2.2 PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.....	7
2.3 CANTERAS Y YACIMIENTOS.....	7
2.4 ARENAS	7
2.5 PIEDRAS PARA FORMACIÓN DE ESCOLLERAS.....	8
2.6 MADERAS	9
2.7 MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES	17
2.8 PERSONAL DEL CONTRATISTA.....	17
3. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	17
3.1 CONDICIONES GENERALES	17

3.2	COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO DE LAS OBRAS	17	5.9	REPLANTEOS	26
3.3	ACCESO A LAS OBRAS	18	5.10	RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES	26
3.4	INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES	18	5.11	MEDIOS AUXILIARES	27
3.5	COMIENZO DEL PLAZO Y ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	19	5.12	SEGURIDAD Y SALUD	27
3.6	CONDICIONES EN QUE DEBEN COLOCARSE LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA	19	5.13	GESTIÓN DE RESIDUOS	27
3.7	CONTROL Y MINIMIZACIÓN DE CONTAMINACIONES	20	5.14	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	27
3.8	PRECAUCIONES EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS MARÍTIMOS	20	5.15	OBRAS MARÍTIMAS	27
3.9	LIMPIEZA DE LAS OBRAS	20	5.15.1	ESCOLLERAS	27
3.10	COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS	20	5.15.2	ARENA DE APORTACIÓN PARA LA REGENERACIÓN DE LA PLAYA	27
3.11	FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN	20	6. PRUEBAS Y ENSAYOS	29	
3.12	TRABAJOS NOCTURNOS	21	6.1	INSPECCIÓN Y ENSAYOS	29
3.13	TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y DEFECTUOSOS	21	6.2	ENSAYOS DE RECEPCIÓN Y ENSAYOS DE CONTROL	29
3.14	UNIDADES NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO	21	6.3	CONTROL Y VIGILANCIA AMBIENTAL	30
3.15	MODIFICACIONES DE OBRA	21	6.4	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	30
3.16	SONDEOS DE REPLANTEO, MEDICIÓN Y RECEPCIÓN	21	7. INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO	31	
3.17	EQUIPOS DE TRANSPORTE Y RELLENO	21	7.1	DIRECCIÓN DE LAS OBRAS	31
3.18	DESPERFECTOS PRODUCIDOS POR LOS TEMPORALES	22	7.2	FUNCIONES DEL DIRECTOR	31
3.19	OBRAS MARÍTIMAS	22	8. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN	32	
3.19.1	ESCOLLERAS MARÍTIMAS DE PIEDRA NATURAL	22	8.1	RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN	32
3.19.2	ARENA PARA LA REGENERACIÓN DE LA PLAYA	22	9. CONSERVACIÓN DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA	32	
3.20	ELEMENTOS DE MADERA TRATADA	23	9.1	PLAZO DE GARANTÍA	32
3.21	PLANTACIÓN DE ÁRBOLES, ARBUSTOS Y PLANTAS	23	9.2	PLAZO DE CONSERVACIÓN DURANTE PERÍODO DE GARANTÍA	32
4. EQUIPO Y MAQUINARIA	24				
4.1	MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES ADSCRITOS A LA OBRA	24			
5. MEDICIÓN Y ABONO	25				
5.1	CONDICIONES GENERALES DE VALORACIÓN	25			
5.2	SISTEMA DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN NO ESPECIFICADO	25			
5.3	PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS EN EL CONTRATO	26			
5.4	PRECIOS DE OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES	26			
5.5	MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS E INCOMPLETAS	26			
5.6	OBRAS EN EXCESO	26			
5.7	CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA MEDICIÓN DE LAS OBRAS	26			
5.8	TRANSPORTES	26			

1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.1 DEFINICIÓN Y OBJETO DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye un conjunto de instrucciones, normas y recomendaciones para el desarrollo de las obras que constituyen el “PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DE LES DEVESES, T.M. DÉNIA (ALICANTE)” y contiene, como mínimo, las condiciones técnicas referentes a los materiales y maquinaria, las instrucciones y detalles de ejecución y, por si procede, el sistema de pruebas a que han de someterse tanto los trabajos de realización como los materiales.

En el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se establecen también las consideraciones sobre la forma de medir y valorar las distintas unidades de obra, así como las disposiciones generales que, además de la legislación vigente, regirán durante la efectividad del Contrato de obras.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Los elementos más significativos de la obra son la recarga de la playa con arena de origen marino procedente del préstamo situado en la Comunidad Valenciana frente a la costa de Cullera, que se encuentra a una profundidad entre 60 y 80 m, y cuenta con una extensión de unos 26 km². Desde el punto de vista granulométrico, la arena de aportación tiene un D₅₀ superior a 0,25 milímetros, y un D₅₀ medio de 0,32 milímetros. La extracción de arenas se llevará a cabo mediante draga de succión, de dimensiones adecuadas al volumen de extracción total y profundidad a la que se localiza el yacimiento. La arena procedente del yacimiento marino será extraída siguiendo las especificaciones de la “Resolución de 20 de septiembre de 2013, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas (Valencia) BOE nº 237 de 3 de octubre de 2013”, vertida a través de una tubería flotante y la construcción de espigones de escollera con una doble función: soporte lateral de la arena a aportar e incremento de la estabilización de la arena. La planta de obras se muestra en los planos del Documento nº 2.

1.2.1 APORTACIÓN DE ARENA MARINA PARA REGENERACIÓN DE LA PLAYA

Las playas que se incluyen en el ámbito de actuación serán regeneradas mediante arena de origen marino con un tamaño medio equivalente D₅₀ = 0,30 mm, obtenida mediante una draga de succión.

La sección tipo de la aportación de arena ha sido obtenida a partir del perfil teórico de equilibrio con estrán lineal coronado a la cota +1,86, tal como se explica en el Anejo nº 9 del Documento nº 1. Debe remarcarse que, por lo tanto, esta sección tipo es teórica, pues corresponde a una situación futura de equilibrio, y ha sido empleada fundamentalmente para determinar el volumen de arena realmente necesario para crear una playa de las características de diseño (en cuanto a la posición de la nueva línea de orilla +0,0 y el tipo de arena a

emplear para su formación).

El volumen total de aportación se ha obtenido a partir de las cubicaciones mediante dicho perfil de equilibrio (que se muestran en los planos del Documento nº 2) y el factor de sobrellenado.

Como se ha dicho, la arena será obtenida mediante una draga de succión, transportada en su bodega y vertida mediante bombeo a través de una tubería flotante. Finalmente se procederá a la extensión de la playa mediante buldócer y tractor.

1.2.2 CONSTRUCCIÓN DE LOS ESPIGONES

Con objeto de garantizar un soporte lateral de la arena a verter y un incremento de la estabilidad de la playa se prevé la construcción de espigones de escollera, según la disposición mostrada en el Documento nº 2.- Planos.

1.2.3 REGENERACIÓN DUNAR

Las dunas costeras son ecosistemas únicos situados en la transición entre ambientes continentales y marinos, con un alto valor ecológico y humano asociado a su variada funcionalidad, desempeñando papeles como reservorio de arena del sistema playa-duna; defensa natural del territorio ante las inundaciones provocadas por sobreelevaciones del nivel del mar y eventos de temporal; hábitat de flora y fauna de multitud de especies singulares; elemento del entorno que acentúa la calidad del paisaje costero; y almacén y depuradora de aguas continentales.

No obstante, históricamente, dicha importancia no ha sido valorada, y el impacto en las dunas costeras ha sido considerable en todo el mundo como resultado de la actividad humana, llevando a la degradación e incluso desaparición de estos ecosistemas en muchos sectores del litoral, siendo las actividades urbanística y turística unas de las principales causas de alteración (European Environmental Agency, 2006).

Este es el caso del tramo litoral objeto de estudio, en que muchos de los cordones dunares preexistentes al "boom turístico de los años 60" se encuentran hoy en día práctica o totalmente desaparecidos como consecuencia de la construcción de viviendas sobre los mismos, la apertura indiscriminada de caminos de acceso al mar a través de las dunas, la extracción de los sedimentos que las conforman para la construcción, y el pisoteo que destruye la vegetación que las sustenta, entre otros motivos.

Como parte de la solución de actuación escogida para la recuperación del tramo de costa, se propone la rehabilitación de los sistemas dunares que se encuentran degradados, con miras a restablecer las condiciones óptimas para el desempeño de sus funciones, así como la creación de nuevos cordones dónde el estado de la costa lo permita.

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 R.G.C.

Ambas normas serán de aplicación en lo que no estén derogadas por la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 (en adelante, Ley de Contratos del Sector Público).

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, considerándose incluidos los gastos en los precios y presupuesto, una oficina debidamente acondicionada a juicio de aquélla, con 25 m² como mínimo, en dos despachos dotados de enseres y útiles de trabajo, hasta la recepción de las obras.

1.7 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 ésta 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.

El Director de Obra podrá exigir el cumplimiento de las disposiciones contenidas en las citadas disposiciones en todo aquello que no esté expresamente especificado en el presente Pliego, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales como a las condiciones de su puesta en obra.

En consecuencia, serán de aplicación, al menos, las disposiciones que, sin carácter limitativo y atendiendo a sus ulteriores modificaciones, se señalan a continuación, las cuales se designarán, en general, cuando se haga referencia a ellas, con las abreviaturas que así mismo se indican:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- 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.
- 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 la ley de costas 2/2013, de 29 de mayo.
- Real Decreto 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- 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 de aplicación del Ayuntamiento de El Campello.
- 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 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).
- Norma sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo (Real Decreto 1403/1986 de 9 de mayo).
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales. BOE nº 269, de 10 de noviembre
- Directiva 92/58/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1992, establece las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R. D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Otros preceptos sobre Seguridad y Salud contenidos en las ordenanzas laborales, reglamentos de trabajo, convenios colectivos y reglamentos de régimen interior en vigor.

Serán de aplicación las disposiciones oficiales que sustituyan, modifiquen o completen a las citadas en la relación anterior, así como las nuevas disposiciones que se publicasen, siempre que sean de obligado cumplimiento en la ejecución de las obras, antes de su contratación.

Aquellas Normas Técnicas relativas a características y métodos de ensayo de materiales cuya designación indique el año de su redacción, no podrán ser sustituidas por otras de fecha diferente. Cuando la designación de la norma no especifique la fecha de su redacción se entenderá que deberá adoptarse la correspondiente al momento de aprobación del Proyecto.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todas las Instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole promulgadas por la Administración que tengan aplicación en los trabajos a realizar, tanto si están citadas en la relación anterior como si no lo están, quedando a decisión del Director de Obra resolver cualquier discrepancia que pudiera existir entre ello y lo dispuesto en este Pliego.

Con carácter previo al comienzo de las obras, el promotor deberá contar con la autorización expresa de la conselleria competente en materia de medio ambiente, a que hace referencia el artículo 14 del decreto 70/2009, de 22 de mayo, del Consell, por el que se crea y regula el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada y se regulan medidas adicionales de conservación, en lo que se refiere al taxón vigilado *Posidonia oceánica*".

1.10 VIGILANCIA DE LAS OBRAS

El Director de Obra podrá nombrar hasta dos 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 Y PLAZOS DE EJECUCIÓN

Se ajustará a lo previsto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de la obra.

2. CARACTERÍSTICAS O CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA

2.1 ASPECTOS GENERALES

En este capítulo se especifican las propiedades y características que deben tener los materiales que deberán ser utilizados en la obra. En el caso de que algún material o característica no hubiese sido suficientemente definido, deberá suponerse que es el de mejor calidad que existe en el mercado dentro de su clase y que deberá cumplir la normativa técnica vigente. En cualquier caso, deberán ser reconocidos por el Director de Obra, que podrá rechazarlos si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para alcanzar el objetivo al que se dediquen, sin que el Contratista tenga derecho a una reclamación.

Cuando la Dirección de Obra rechace cualquier partida de material por no reunir las condiciones exigidas en este Pliego, el Contratista deberá retirarlo de la obra con la mayor brevedad posible y siempre en un plazo no superior a cinco días (5d), a contar desde la fecha que se le comunique. Si no lo hace en este plazo la Dirección de Obra podrá disponer la retirada por oficio y a cuenta y riesgo del Contratista.

El Contratista propondrá a la aprobación de la Dirección de Obra, con suficiente antelación, las procedencias de los materiales que se proponga utilizar y presentará marcas y muestras de los materiales a aprobar, juntamente con los certificados de los ensayos y análisis que la Dirección de Obra crea necesarios, hechos en los laboratorios y talleres que la Dirección de Obra le indique. Las muestras y certificados se guardarán para la comprobación posterior si fuese necesario.

La fijación de la procedencia de los materiales o su cambio autorizado no serán en ningún caso motivo de variación de los precios ofertados ni del plazo de la obra.

En caso de no haberse definido, por culpa del Contratista, dentro del plazo de un (1) mes, la procedencia de algún material, la Dirección de Obra podrá fijarla sin que el Contratista tenga derecho a reclamación de los precios ofertados y pudiendo incurrir en penalidades por retraso en el incumplimiento de los plazos.

Sin embargo, todos los exámenes más arriba previstos no suponen la recepción de los materiales y por lo tanto la responsabilidad del Contratista no cesará hasta que no se reciban las obras donde se hayan utilizado. El Director de Obra puede hacer retirar, a cargo del Contratista, aquellos materiales que presenten defectos no observados anteriormente, aunque estén colocados.

Todos los gastos para las pruebas, ensayos, análisis y otras operaciones para el reconocimiento de los materiales irán a cuenta del Contratista. Los gastos que ello comporte se acomodarán a lo reflejado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

En ningún caso se podrán acaparar ni utilizar en las obras materiales, cuya procedencia no haya sido aprobada previamente por el Director de Obra. El acopio de los materiales a pie de obra no implica la admisión definitiva mientras no lo autorice la Dirección de Obra. Los materiales que se rechacen serán inmediatamente retirados de la obra.

La utilización de cualquier material requerirá un preaviso de quince días (15d) una vez que la documentación haya sido aprobada por la Dirección de Obra.

La aprobación de los materiales por parte del Director de Obra no reducirá en ningún caso la responsabilidad del Contratista ni por la calidad de los materiales ni por el volumen o ritmo de suministro que sea necesario en la obra.

2.2 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.

2.3 CANTERAS Y YACIMIENTOS

Es de responsabilidad del Contratista la elección de yacimientos entre los previstos en el proyecto, para la obtención de los materiales necesarios para la ejecución de las obras (todo uno, escolleras, arena, etc.) sin embargo, deben de tenerse en cuenta los siguientes puntos:

- Es de total responsabilidad del Contratista la elección y explotación de yacimientos, tanto en lo relativo a la calidad de los materiales, como al volumen explotable de los mismos.
- Es de cuenta del Contratista la obtención de los permisos y autorizaciones, corriendo igualmente a su cargo la adquisición o la indemnización por ocupación temporal de los terrenos que fueran necesarios.
- Durante la explotación del yacimiento el Contratista se atenderá en todo momento a las normas acordadas con la Dirección de Obra.
- El Contratista viene obligado a eliminar los materiales de calidad inferior a la exigida, que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera o yacimiento.
- Serán a costa del Contratista, sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna, los daños que pueda ocasionar con motivo de la toma, extracción, preparación, transporte y depósito de los materiales. El Contratista se hará cargo de las señales y marcas que coloque, siendo responsable de su vigilancia y conservación.

2.4 ARENAS

Definición

Arena procedente de yacimiento marino

Se han considerado los siguientes tipos:

- Arena para regeneración de la playa.

Características generales

Los gránulos tendrán forma redondeada o poliédrica. La composición granulométrica será la adecuada a su uso, 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.

Granulometría:

* El D50 del material será de 0.30 mm.

* El tanto por ciento de paso por el tamiz 0,080 de la serie UNE será inferior al 5%.

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 UNE 50, 40, 25, 20, 12.5, 10, 6.3, 5, 2, 1.25, 0.63, 0.40, 0.32, 0.20, 0.16, 0.100, 0.080.
 - 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 D16, D50 y D84, para cada toma de muestra y mezcla representativa.
 - Evaluación de la mezcla compuesta o maestra del volumen total aportado siguiendo la metodología explicada.

2.5 PIEDRAS PARA FORMACIÓN DE ESCOLLERAS

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 (2,70 Tm/m³).
- 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. En el caso del material para filtro, el peso mínimo de las piezas de escollera será de 10 kg.
- Será facultad del representante de la Dirección de Obra, proceder a la pesada individual de cualquier pieza que considere conveniente elegir, así como la de clasificar con arreglo al resultado de tales pesadas individuales la escollera contenida en cualquier elemento de transporte en la categoría que estime pertinente, o bien exigir la retirada de los cantos que no cumplan la condición señalada en el

párrafo primero de este artículo para clasificar la escollera en la categoría que crea más adecuada.

- La escollera que haya de usarse en la construcción de los diques, solamente será aceptada después de haber demostrado, a satisfacción de la Dirección de Obra, que es adecuada para su uso en dichos trabajos; para ello se realizarán los ensayos de la roca que se consideren necesarios durante el transcurso de los trabajos, que serán realizados por un laboratorio aprobado y por cuenta del Contratista. La piedra será aceptada en cantera con anterioridad a su transporte, y a pie de obra con anterioridad a su colocación. La aprobación de las muestras no limitará la facultad de la Dirección de Obra de rechazar cualquier escollera que a su juicio no cumpla los requisitos exigidos en este Pliego. Antes de comenzar la explotación el Contratista presentará certificado expedido por un laboratorio, referente a los ensayos de las características físicas efectuados con la piedra propuesta para su uso, y el examen "in situ" de la cantera propuesta.
- El material de escollera para la construcción de los espigones procederá de cantera, su vertido se realizará vía terrestre y se procederá someterlo a un doble lavado antes de su transporte a obra para la eliminación de finos

El mencionado certificado incluirá los siguientes datos:

- o Clasificación geológica.
- o Peso específico, árido seco en el aire.
- o Desgaste.
- o 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.
- o Pruebas de absorción para cerciorarse de que la piedra no ofrece indicios de disolución, reblandecimiento o desintegración después de su inmersión continuada en agua dulce o salada a quince grados (15° C) de temperatura durante treinta días (30).
- o Resistencia a la acción de los sulfatos.
- El número mínimo de ensayos que deberá realizarse será el siguiente:
 - o Clasificación geológica: una determinación de cada frente expuesto durante los trabajos en cantera.
 - o Peso específico y desgaste: un ensayo como mínimo.
 - o 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 magnésico	< del 15%
c) Pérdida por la acción del sulfato sódico SO ₄ Na ₂	< del 10%

d) Absorción

< del 1%

o acebolladuras. La desviación máxima de la fibra será de 15°.

2.6 MADERAS

En el presente proyecto se utilizarán como tablas para vallas y pasarelas. Los elementos de madera serán de madera con una durabilidad mayor o igual a la del *Pinus sylvestris*. Será tratada especialmente para la intemperie con sales hidrosolubles en autoclave tipo CCB o CFK. El ciclo de tratamiento dependerá de la especie utilizada, la dimensión de las piezas y de la profundidad de penetración deseada. No obstante, recomienda un tratamiento de vacío-presión de nivel 5.

En estos elementos se tendrá en cuenta el estado aparente de la madera, evitándose alteraciones de color que limiten el valor decorativo y la resistencia mecánica de las piezas utilizadas. Asimismo, la pendiente de la fibra, los nudos, las fendas y gemas, vienen limitadas por las exigencias decorativas del Ingeniero Director de las Obras, siendo aceptable en cuanto no se pongan en tela de juicio las características mecánicas de los mismos, pese a que no soportarán esfuerzos que las puedan excluir por este motivo.

Toda la madera utilizada en la obra no puede presentar ataques de insectos xilófagos, grietas visibles, signos de putrefacción, manchas, bolsas de resina u otro tipo de degradación que altere su superficie. La exigencia de estas especificaciones depende de la gravedad de las consecuencias que pueda acarrear su incumplimiento, teniendo en cuenta la exposición y dificultades que acarrearía su sustitución y la influencia de los defectos sobre la ejecución de las obras.

La humedad de la madera a utilizar deberá de ser acorde con el ambiente marino al que estará expuesta, en torno al 18-20 %, determinada según la Norma UNE 56529- 77, con el objeto de evitar una madera que en el caso de estar demasiado seca se hinche y agriete excesivamente, debido al exceso de humedad existente.

Por otra parte, las uniones entre las distintas piezas de madera serán constructivamente lógicas, mediante herrajes metálicos de diferente índole (tornillería, puntas de acero de diferentes grosores y longitudes, tirafondos, placas clavos, grapas, etc.) que aseguren la correcta unión de las piezas por medio de anclaje directo de las mismas. Cualquier unión metálica se considerará válida siempre y cuando no se observen defectos en la ejecución de los trabajos. Las únicas limitaciones sobre los herrajes se basan en su capacidad de no corroerse con el tiempo y que no produzcan decoloraciones que afecten a la madera.

2.6.1 MADERA LAMINADA ENCOLADA

Las láminas de partida para la fabricación de las piezas de madera laminada encolada corresponderán a las especies citadas en la norma UNE EN 386:2002 (Madera laminada encolada. Especificaciones y requisitos de fabricación). Algunas de esas especies son *Picea abies*, *Abies alba*, *Pinus radiata* y *Pinus pinaster*. En la madera de las láminas no se permiten nudos viciosos o muertos de más de 2 cm de diámetro ni fendas, gemas

Los valores nominales de anchura, altura y longitud de las piezas se ajustarán a las tolerancias especificadas en la norma UNE EN 390:1995 (Madera laminada encolada. Dimensiones y tolerancias).

Las láminas serán de 30 a 35 mm de espesor, dispuestas horizontalmente en calidad uniforme unidas en testa libre de defectos por macrodentado según lo especificado en la norma UNE EN 385:2002 (Empalmes por unión dentada en madera estructural. Especificaciones y requisitos mínimos de fabricación), siendo la distancia mínima entre los macrodentados de dos láminas adosadas de 50 cm, todo ello fabricado según la norma UNE EN 386:2002 (Madera laminada encolada. Especificaciones y requisitos de fabricación).

La humedad máxima admitida en el momento de la recepción de las láminas de madera será del 18%. No se realizará el encolado de la madera laminada encolada hasta que la madera haya alcanzado el equilibrio higroscópico con el ambiente de la nave de fabricación.

El adhesivo a utilizar para encolar las láminas de la madera laminada encolada será del tipo I según lo especificado en la norma UNE EN 301:2007 (Adhesivos fenólicos y aminoplásticos para estructuras de madera bajo carga. Clasificación y requisitos de comportamiento), con certificado de garantía de calidad emitido por organismo independiente oficialmente reconocido en la Unión Europea.

La presión de encolado de las uniones macrodentadas será de 30 ± 10 Kg/cm² y en las laminas, de 6 Kp/cm² disponiéndose los gatos de apriete cada 33 cm (tres por metro). No se permitirá la unión macrodentada cuando la fibra cambie de dirección en la unión.

En fábrica se dispondrá de un registro en el que se haga constar, el nº expedición identificativo de cada envase de adhesivo, su fecha de entrega y de caducidad.

El modo de mezclado, tiempo abierto de aplicación y tiempo de curado será el recomendado por el fabricante para las condiciones ambientales en que se use el adhesivo, para lo cual, en fábrica se dispondrá de un registro en el que se haga constar el nº de referencia del elemento constructivo, la fecha, hora, temperatura y humedad de la nave de fabricación en el momento de la dosificación, composición de la dosificación, tiempo límite de aplicación y tiempo mínimo de curado.

Cada día que se realicen encolados, se tomarán dos probetas, una de la parte correspondiente al comienzo del encolado y otra del final para realizar sobre ellos los ensayos de cortante en la línea de encolado (UNE EN 392:1995. Madera laminada encolada. Ensayo de esfuerzo cortante en líneas de adhesivo) y los ensayos de los empalmes de láminas (UNE EN 408: 2004. Estructuras de madera. Madera aserrada y madera laminada encolada para uso estructural. Determinación de algunas propiedades físicas y mecánicas).

Debido a que la madera laminada encolada va destinada a una clase de servicio 3, en al menos una ocasión al comienzo del proceso de fabricación se realizarán ensayos de delaminación según el método A de la norma UNE EN 391:2002 (Madera laminada encolada. Ensayo de delaminación de las líneas de adhesivo).

La madera laminada encolada fabricada según las especificaciones anteriores deberá cumplir para ser utilizada en la pasarela, como mínimo, las siguientes características físico-mecánicas definidas en la UNE EN 1194:1999 (Estructuras de madera. Madera laminada encolada. Clases resistentes y determinación de los valores característicos) para la clase resistente GL24h:

Propiedad físico-mecánica	Valor mínimo
Flexión	24 N/mm ²
Tracción paralela a la fibra	16,5 N/mm ²
Tracción perpendicular a la fibra	0,4 N/mm ²
Compresión paralela a la fibra	24 N/mm ²
Compresión perpendicular a la fibra	2,7 N/mm ²
Cortante	2,7 N/mm ²
Módulo de elasticidad paralelo a la fibra (v. medio)	11.600 N/mm ²
Módulo de elasticidad paralelo a la fibra (V 5%)	9.400 N/mm ²
Módulo de elasticidad perpendicular (v. medio)	390 N/mm ²
Módulo de cortante (v. medio)	720 N/mm ²
Peso específico (V 5%)	380 Kg/m ³

En la fábrica se dispondrá de un registro en el que se haga constar el nº de expedición de cada paquete, nombre del aserradero, procedencia y calidad asignada, fecha de expedición y de recepción. La madera se entregará cepillada, mecanizada y tratada según el Punto 2. Tratamiento de la madera y de los productos derivados. Todos los cantos de la madera estarán matados.

Cuando la madera laminada encolada se instale en la obra, el contenido de la humedad medio de cada lámina deberá estar comprendido entre el 8 y el 15%. La variación de contenido de humedad de las láminas de una misma pieza no excederá del 4%.

2.6.2 MADERA MACIZA PARA EL ENTARIMADO DE LA PASARELA Y PARA BARANDILLAS.

La madera maciza utilizada en el entarimado de la pasarela y en las barandillas podrá pertenecer a las siguientes especies: Pinus sylvestris (pino silvestre; conocido también como pino de Valsain, pino Norte, pino de Suecia, pino de Soria y pino de Burgos), Pinus radiata (pino insignis; también conocido como pino radiata y pino de Monterrey), Pinus pinaster (pino pinaster; también conocido como pino gallego, pino negral, pino ródano, pino rubial y pino marítimo), Pinus nigra (pino laricio), Pinus halepensis (pino carrasco) y pinos amarillos del Sur (familia que comprende las especies Pinus echinata, Pinus elliotii, Pinus palustris y Pinus taeda). La madera se entregará cepillada, mecanizada y tratada según el Punto 2. Tratamiento de la madera

y de los productos derivados. Para evitar el astillamiento de los cantos excesivamente agudos se aplicará a las aristas un redondeo de R3 a R5 como mínimo. Este redondeo puede sustituirse por un biselado similar. La madera pertenecerá a las clases resistentes C18 o C24, según la norma UNE EN 338:2003 ERRATUM:2005 (Madera estructural. Clases resistentes). Si por alguna razón ajena a este pliego se plantea la utilización de una especie diferente a las anteriores, se deberá justificar que sus propiedades mecánicas no son inferiores a las de la clase C18. La clase resistente C18 equivale a la calidad ME-2 de la norma española UNE 56544:2007 (Clasificación visual de la madera aserrada para uso estructural. Madera de coníferas); y la clase resistente C24, a la calidad ME-1.

Como referencia para el cálculo estructural (Punto 4. Cálculo y análisis estructural) se usarán los siguientes valores para las clases resistentes C18 y C24:

C18

Propiedad físico-mecánica	Valor mínimo
Flexión	18 N/mm ²
Tracción paralela a la fibra	11 N/mm ²
Tracción perpendicular a la fibra	0,3 N/mm ²
Compresión paralela a la fibra	18 N/mm ²
Compresión perpendicular a la fibra	4,8 N/mm ²
Cortante	2,0 N/mm ²
Módulo de elasticidad paralelo a la fibra (v. medio)	9.000 N/mm ²
Módulo de elasticidad paralelo a la fibra (V 5%)	6.000 N/mm ²
Módulo de elasticidad perpendicular (v. medio)	300 N/mm ²
Módulo de cortante (v. medio)	560 N/mm ²
Peso específico (V 5%)	380 Kg/m ³

C24

Propiedad físico-mecánica	Valor mínimo
Flexión	24 N/mm ²
Tracción paralela a la fibra	14 N/mm ²
Tracción perpendicular a la fibra	0,4 N/mm ²
Compresión paralela a la fibra	21 N/mm ²
Compresión perpendicular a la fibra	5,3 N/mm ²
Cortante	2,5 N/mm ²
Módulo de elasticidad paralelo a la fibra (v. medio)	11.000 N/mm ²
Módulo de elasticidad paralelo a la fibra (V 5%)	7.400 N/mm ²
Módulo de elasticidad perpendicular (v. medio)	370 N/mm ²
Módulo de cortante (v. medio)	690 N/mm ²
Peso específico (V 5%)	420 Kg/m ³

Las dimensiones y tolerancias de la madera maciza se expresarán siguiendo la norma UNE EN 336:2003 (Madera estructural. Dimensiones y tolerancias). El contenido de humedad de referencia para definir las medidas nominales es del 20%. Para compensar las variaciones dimensionales por contenidos en humedad diferentes pueden emplearse las siguientes correcciones:

- Cuando H% > 20% (hasta el punto de saturación de la fibra, 31%): +0,25% dimensional por cada incremento del 1% del H%.
- Cuando H% < 20%, -0,25% dimensional por cada disminución del 1% del H%.

El diámetro de los nudos sanos sobre la cara de la pieza será menor o igual a $h/2$ (donde h es la anchura de la pieza de madera); y el diámetro de los nudos sanos sobre el canto será menor o igual a $2b/3$ (donde b es el espesor de la pieza). No se admitirán nudos saltadizos. Se admitirán bolsas de resina si su longitud es menor que 80 mm; y la presencia de madera de compresión, siempre que ocupe menos de 2/5 de la sección o de la superficie externa de la pieza. Sólo se permitirá la existencia de fendas de contracción cuando se cumpla una de las siguientes condiciones:

- La longitud de las fendas de contracción es menor que la menor de las dos dimensiones siguientes: $1/4$ de la longitud de la pieza y 1 metro.
- Si no se cumple la condición a), la longitud de la fenda debe ser menor que $3/5$ de la longitud de la pieza.

No se admitirán gemas con una longitud superior a $1/3$ de la longitud de la pieza. La desviación máxima de la fibra será de 16,7%. Asimismo, se rechazará cualquier madera que muestre signos de ataques biológicos (hongos, carcoma, presencia de larvas o insectos adultos vivos o muertos, manchas de pudrición, orificios en la superficie de sección circular o elíptica, serrín de distinta granulometría y color, etc.).

La madera deberá tener un contenido de humedad lo más cercano posible a la humedad de equilibrio que corresponde a las condiciones medias de humedad y temperatura de la playa donde vaya a instalarse la pasarela (en torno a un 12-18% de contenido de humedad para la Comunidad Valenciana). En ningún caso se admitirá madera maciza con contenido de humedad superior al 20%.

El contenido en humedad de la madera se determinará mediante la norma UNE EN 13183-1:2003 ERRATUM (Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 1: Determinación por el método de secado en estufa), UNE EN 13183-2:2003 ERRATUM: (Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 2: Estimación por el método de la resistencia eléctrica) o la norma UNE EN 13183-3:2006 (Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 3: Estimación por el método capacitivo). Debe tenerse en cuenta que, si la madera ha sido tratada, las medidas por el método de la resistencia eléctrica o el método capacitivo no son precisas.

2.6.3 MADERA MACIZA PARA VIGAS, VIGUETAS Y PILARES DE LA PASARELA

La madera maciza utilizada para vigas, viguetas y pilares de la pasarela podrá pertenecer a las siguientes especies: *Pinus sylvestris* (pino silvestre; conocido también como pino de Valsaín, pino Norte, pino de Suecia, pino de Soria y pino de Burgos), *Pinus radiata* (pino insignis; también conocido como pino radiata y pino de Monterrey), *Pinus pinaster* (pino pinaster; también conocido como pino gallego, pino negral, pino ródano, pino rubial y pino marítimo), *Pinus nigra* (pino laricio), *Pinus halepensis* (pino carrasco) y pinos amarillos del Sur (familia que comprende las especies *Pinus echinata*, *Pinus elliotii*, *Pinus palustris* y *Pinus taeda*). La madera se entregará cepillada, mecanizada y tratada según el Punto 2. Tratamiento de la madera y de los productos derivados. Todos los cantos de las maderas estarán matados.

La madera para vigas, viguetas y pilares con un espesor inferior a 70 mm pertenecerá, como mínimo, a la clase resistente C18, según la norma UNE EN 338:2003 ERRATUM:2005 (Madera estructural. Clases resistentes). Si por alguna razón ajena a este pliego se plantea la utilización de una especie diferente a las anteriores, se deberá justificar que sus propiedades mecánicas no son inferiores a las de la clase C18. La clase resistente C18 equivale a la calidad ME-2 de la norma española UNE 56544:2007 (Clasificación visual de la madera aserrada para uso estructural. Madera de coníferas).

En el caso de que el espesor de las piezas supere los 70 mm, la madera será, como mínimo, de una clase de calidad MEG (Madera estructural de gruesa escuadría) establecida por la norma española UNE 56544:2007, que corresponde a las siguientes clases resistentes de la norma UNE EN 338:2003 ERRATUM:2005:

Especie	Clase de calidad
	MEG
Pino insignis	C16
Pino silvestre	C18
Pino laricio	C18

Como referencia para el cálculo estructural (Punto 4. Cálculo y análisis estructural) los valores característicos de la clase C16 son los siguientes:

C16

Propiedad físico-mecánica	Valor mínimo
Flexión	16 N/mm ²
Tracción paralela a la fibra	10 N/mm ²
Tracción perpendicular a la fibra	0,3 N/mm ²
Compresión paralela a la fibra	17 N/mm ²
Compresión perpendicular a la fibra	4,6 N/mm ²
Cortante	1,8 N/mm ²
Módulo de elasticidad paralelo a la fibra (v. medio)	8.000 N/mm ²
Módulo de elasticidad paralelo a la fibra (V 5%)	5.400 N/mm ²
Módulo de elasticidad perpendicular (v. medio)	270 N/mm ²

Módulo de cortante (v. medio)	500 N/mm ²
Peso específico (V 5%)	370 Kg/m ³

Para piezas con espesor menor de 70 mm, el diámetro de los nudos sanos sobre la cara será menor o igual a $h/2$ (donde h es la anchura de la pieza de madera); y el diámetro de los nudos sanos sobre el canto será menor o igual a $2b/3$ (donde b es el espesor de la pieza). No se admitirán nudos saltadizos. Se admitirán bolsas de resina si su longitud es menor que 80 mm; y la presencia de madera de compresión, siempre que ocupe menos de $2/5$ de la sección o de la superficie externa de la pieza. Sólo se permitirá la existencia de fendas de contracción cuando se cumpla una de las siguientes condiciones:

- La longitud de las fendas de contracción es menor que la menor de las dos dimensiones siguientes: $1/4$ de la longitud de la pieza y 1 metro.
- Si no se cumple la condición a), la longitud de la fenda debe ser menor que $3/5$ de la longitud de la pieza.

Para piezas con espesor mayor de 70 mm, el diámetro de los nudos sanos sobre la cara será menor o igual a $2h/3$ (donde h es la anchura de la pieza de madera); y el diámetro de los nudos sanos sobre el canto será menor o igual a $2b/3$ (donde b es el espesor de la pieza). No se admitirán nudos saltadizos. Se admitirán bolsas de resina si su longitud es menor que 1,5h; y la presencia de madera de compresión, siempre que ocupe menos de $2/5$ de la sección o de la superficie externa de la pieza. Sólo se permitirá la existencia de fendas de contracción cuando se cumpla una de las siguientes condiciones:

- La longitud de las fendas de contracción es menor que la menor de las dos dimensiones siguientes: $1/4$ de la longitud de la pieza y 1 metro.
- Si no se cumple la condición a), la longitud de la fenda debe ser menor que $3/5$ de la longitud de la pieza.

Independientemente del espesor de la pieza, no se admitirán gemas con una longitud superior a $1/3$ de la longitud de la pieza; y no se permitirán desviaciones máximas de la fibra superiores a 16,7%. Asimismo, se rechazará cualquier madera que muestre signos de ataques biológicos (hongos, carcinoma, presencia de larvas o insectos adultos vivos o muertos, manchas de pudrición, orificios en la superficie de sección circular o elíptica, serrín de distinta granulometría y color, etc.).

Las dimensiones y tolerancias de la madera maciza se expresarán siguiendo la norma UNE EN 336:2003 (Madera estructural. Dimensiones y tolerancias). El contenido de humedad de referencia para definir las medidas nominales es del 20%. Para compensar las variaciones dimensionales por contenidos en humedad diferentes pueden emplearse las siguientes correcciones:

- cuando $H\% > 20\%$ (hasta el punto de saturación de la fibra, 31%): +0,25% dimensional por cada incremento del 1% del H%.

- cuando $H\% < 20\%$, -0,25% dimensional por cada disminución del 1% del H%.

La madera para vigas, viguetas y pilares tendrá un contenido de humedad lo más cercano posible a la humedad de equilibrio que corresponde a las condiciones medias de humedad y temperatura de la playa donde vaya a instalarse la pasarela (en torno a un 12-18% de contenido de humedad para la Comunidad Valenciana). En ningún caso se admitirá madera maciza con contenido de humedad superior al 20%.

2.6.4 TABLEROS DE MADERA MACIZA Y CONTRACHAPADOS PARA BARANDILLAS O CERRAMIENTOS DE LA PASARELA.

En el caso de que las barandillas o los cerramientos de la pasarela estén formadas por tableros, éstos serán de madera maciza o contrachapados.

Los tableros de madera maciza pertenecerán a la clase SWP/3 (ambiente exterior) de la norma UNE-CEN/TS 13354:2003 (Tableros de madera maciza. Calidad del encolado. Método de ensayo). El contenido en humedad de los tableros de madera maciza estará comprendido entre el 15 y el 18%. Se recomienda que estos tableros estén compuestos por piezas de madera radiales, ya que las deformaciones que producen son menores que en la dirección tangencial. En las piezas tangenciales se colocarán las tablas que tal forma que los anillos de crecimiento interiores queden hacia el exterior; así la madera queda más protegida porque se disminuye la aparición de fendas de desecación.

Si se utilizan tableros contrachapados deben ser de la clase "calidad de encolado: exterior" según la norma UNE EN 636-3:1997 (Tableros contrachapados. Especificaciones. Parte 3: Especificaciones del tablero contrachapado para uso en exterior). Antes de instalarse se deben acondicionar y proteger de la lluvia y de la suciedad durante su almacenamiento. Cuando se instalen se tendrán en cuenta sus cambios dimensionales (los tableros contrachapados incrementan su longitud poco, 1 mm/m cuando el contenido en humedad se incrementa un 10%). Un tablero de 15 mm, que se usa típicamente para estas aplicaciones, se hinchará aproximadamente 0,5 mm cuando su contenido en humedad se incremente un 10%. Si los tableros contrachapados se mecanizan en la obra, los bordes que se corten deben volver a sellarse con pintura o productos específicos.

Todos los tableros estarán tratados según el Punto 2. Tratamiento de la madera y de los productos derivados del pliego.

2.6.5 ADHESIVOS

La documentación técnica del adhesivo debe incluir las prescripciones de uso y las incompatibilidades. Deberán seguirse las recomendaciones del fabricante del adhesivo relativas al mezclado, condiciones ambientales para la aplicación y el curado, contenido de humedad de las piezas y todos los factores relevantes

para el uso del adhesivo. En los adhesivos que requieran un periodo de acondicionamiento después de la fase de encolado, antes de alcanzar la resistencia final, no debería someterse la unión a esfuerzos hasta que haya transcurrido el tiempo necesario.

En caso de que se encolen piezas de madera maciza o de madera laminada encolada de especies diferentes (sobre todo si los coeficientes de contracción son diferentes) deberá comprobarse previamente que el encolado resulte viable. La clase de servicio correspondiente a la madera de la pasarela peatonal es la 3. Para esta clase de servicio pueden usarse los siguientes adhesivos:

- a) Resorcina-fenol-formaldehído (RPF)
- b) Resorcina-formaldehído (RF)
- c) Poliuretano. Tiene una capacidad reducida para rellenar juntas. El fabricante debe indicar sus prestaciones ante fuego.
- d) Resinas epoxi. Apto para justas gruesas, con la precaución de aplicar presiones de encolador reducidas.

2.6.6 HERRAJES

En la siguiente tabla se incluyen, según la norma internacional ISO 2081:1986 (Title, Metallic coatings -- Electroplated coatings of zinc on iron or steel) los valores mínimos del espesor del revestimiento de protección de los herrajes frente a la corrosión o el tipo de acero necesario para el ambiente corrosivo de las playas (clase de servicio 3):

Tipo de herraje	Protección mínima contra la corrosión
Clavos y tirafondos con $d \leq 4$ mm	Fe/Zn 40c, galvanizado en caliente más grueso o acero inoxidable
Pernos, pasadores y clavos con $d > 4$ mm	Fe/Zn 40c, galvanizado en caliente más grueso o acero inoxidable
Grapas	Acero inoxidable
Placas dentadas y chapas de acero con espesor de hasta 3 mm	Acero inoxidable
Chapas de acero con espesor por encima de 3 mm y hasta 5 mm	Fe/Zn 40c, galvanizado en caliente más grueso o acero inoxidable

Los elementos de fijación mecánica estarán formados por chapa de acero de calidad S275 JR, según las normas UNE EN 10025:2006-2007 (Productos laminados en caliente de aceros para estructuras). El acero de calidad S275 JR es equivalente al acero AE 235-B de la anterior norma española UNE 36 080:1985 (Aceros no aleados laminados en caliente para construcciones metálicas).

Las características de ese acero son las siguientes:

- 1) Módulo de Elasticidad (E): 210.000 N/mm²
- 2) Módulo de Rigidez (G): 81.000 N/mm²
- 3) Coeficiente de Poisson (D): 0,3
- 4) Coeficiente de dilatación térmica: $D 1,2 \cdot 10^{-5} (^\circ\text{C})^{-1}$
- 5) Densidad (D): 7.850 kg/m³

En caso de emplearse aceros distintos de los señalados, para garantizar que tienen ductilidad suficiente, deberá comprobarse que:

- a) la relación entre la tensión de rotura y la de límite elástico no será inferior a 1,20;
- b) el alargamiento en rotura de una probeta de sección inicial S₀, medido sobre una longitud 5,65·x DS₀ será superior al 15%;
- c) la deformación correspondiente a la tensión de rotura debe superar al menos un 20% a la correspondiente al límite elástico.

La tortillería utilizada será de calidad 4.6 y 8.8 según la norma UNE EN ISO 898- 1:2000 (Características mecánicas de los elementos de fijación fabricados de aceros al carbono y de aceros aleados) y estarán protegidos de la corrosión siguiendo la tabla anterior.

En las zonas de la unión de los tornillos, clavos y demás herrajes con la madera maciza o la madera laminada encolada deberán limitarse las gemas, nudos, fendas y otros defectos para que no haya merma de la capacidad resistente de la unión.

Clavos

El número mínimo de clavos en una unión será de dos.

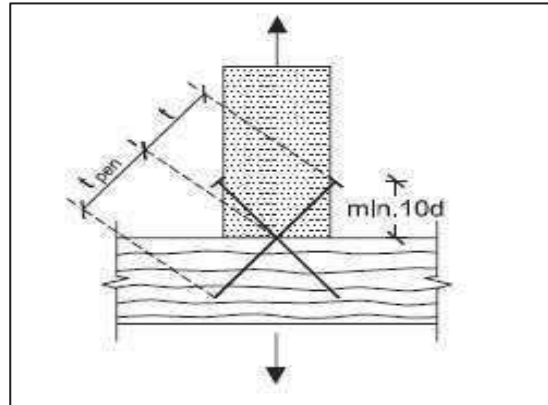
Salvo que existan otras especificaciones, los clavos deberán introducirse en la dirección perpendicular a la fibra y hasta una profundidad en la que la superficie de la cabeza del clavo quede enrasada con la superficie de la madera.

Cuando la densidad característica de la madera sea superior o igual a 500 kg/m³ o cuando el diámetro del clavo sea mayor que 8 mm, debe realizarse un pretaladro en la madera.

El diámetro de los agujeros pretaladrados para clavos tendrá un valor entre 0,7d y 0,8d (donde d es el diámetro del clavo).

Se recomienda una penetración de los clavos, en cada pieza de madera, de entre 10 y 12 diámetros. Con menos penetración se pierde mucha eficacia, y con más no se consigue más capacidad de carga. Sólo se admitirá el uso de clavos de fuste liso en la testa de la pieza para el caso de elementos secundarios.

Si no se especifica de otra manera, los clavos oblicuos deberán introducirse como se indica en la siguiente figura



Grapas

Al menos existirán dos grapas por unión. Las dimensiones mínimas de las grapas se indican en la siguiente figura:

- a) anchura b de la corona de la grapa, $b > 6d$;
- b) la longitud mínima de la penetración en la pieza de la punta (t_2) será de $14d$.

Pernos y tirafondos

Los agujeros para alojar pernos podrán tener un diámetro que no supere en 1 mm el del perno. Los agujeros en las placas de acero deben tener un diámetro no mayor de 2 mm o de $0,1d$ (el que resulte mayor) que el diámetro del perno.

Bajo la cabeza y la tuerca de los pernos deberán colocarse arandelas con una longitud del lado (si son cuadradas) o un diámetro de al menos $3d$ y un espesor de al menos $0,3d$ (siendo d el diámetro del perno). Las arandelas deberán contactar en toda su superficie.

Los pernos y tirafondos se apretarán de forma que las piezas queden fuertemente en contacto, y deberán volverse a apretar si es necesario cuando la madera haya alcanzado la humedad de equilibrio higroscópico.

El diámetro mínimo de los pasadores será de 6 mm. La tolerancia del diámetro del pasador será de $[-0, +0,1]$ mm, y los agujeros pretaladrados en las piezas de madera deberían tener un diámetro no superior al del pasador.

En tirafondos colocados con un diámetro de la caña menor que 6 mm no se requieren pretaladros.

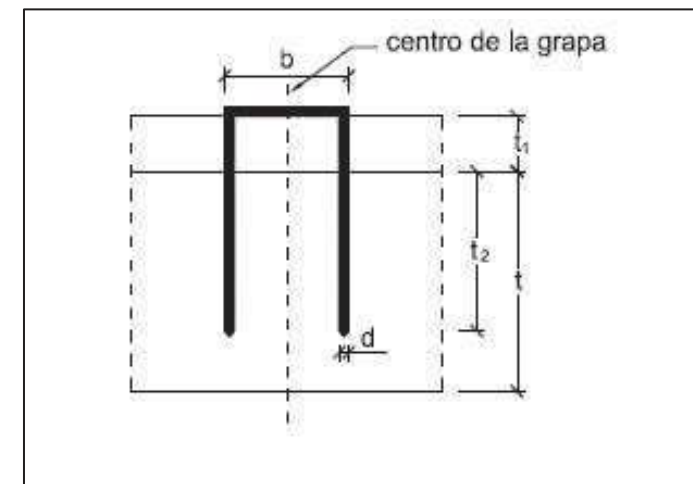
Los tirafondos con diámetros superiores a 6 mm deberían introducirse en agujeros pretaladrados con las siguientes condiciones:

- a) el orificio de alojamiento de la caña tendrá el mismo diámetro que la caña y la misma profundidad que la longitud de la parte no roscada;
- b) el orificio de alojamiento de la cuerda (parte roscada) debe tener un diámetro de aproximadamente del 70 % del diámetro de la caña.

2.6.7 TRATAMIENTO DE LA MADERA Y DE LOS PRODUCTOS DERIVADOS

Con carácter general, tanto la madera maciza como la madera laminada encolada, los tableros de madera maciza y los tableros contrachapados deberán recibir, previamente a su instalación en la obra, un tratamiento biocida protector para una clase de uso 4, seleccionada de acuerdo con las normas UNE EN 351-1:2008 (Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 1: clasificación de las penetraciones y retenciones de los productos protectores) y UNE EN 460:1995 (Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Guía de especificaciones de durabilidad natural de la madera para su utilización según las clases de riesgo).

La clase de uso 4 corresponde a madera que se encuentra al descubierto, en contacto directo con el suelo o con agua dulce y sometida a una humidificación frecuente, que supera frecuentemente el 20% en contenido



de humedad.

Para esa clase de riesgo, la madera deberá tratarse mediante autoclave con un producto biocida que cumpla lo dispuesto en la norma UNE EN 351-1:2008 (Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 1: clasificación de las penetraciones y retenciones de los productos protectores). El tratamiento para una clase de uso requerirá una penetración mínima P5 (maderas difícilmente impregnables) o P8 (maderas fácilmente impregnables) y una retención R4 para ambos casos.

Para la madera de la pasarela que no esté en contacto directo con el suelo se aceptará que esté tratada para

una clase de uso 3 (madera al descubierto, sin contacto directo con el suelo y sometida a una humidificación frecuente, que supera frecuentemente el 20%). En este caso, bastará con que esté tratada con una penetración mínima P4 (maderas difícilmente impregnables) o P5 (maderas fácilmente impregnables) y una retención R3 para ambos casos. En ningún caso se admitirán tratamientos de protección superficial.

En el caso de la madera laminada encolada, los tableros de madera maciza y los tableros contrachapados, se pueden tratar previamente las piezas de madera antes de la fabricación del producto final o después de haberlo fabricado. En este último caso, se asegurará la compatibilidad entre el producto protector y el adhesivo utilizado para las chapas o láminas.

El producto biocida protector no contendrá arsénico. No se admitirá madera tratada con creosotas. Algunos protectores comúnmente utilizados son sales del tipo CCB y CFK.

La empresa responsable del tratamiento aportará un registro en el que se haga consta el nº de referencia del producto protector y fecha de envasado y/o caducidad, la fecha, hora, temperatura y humedad de la nave de fabricación en el momento de la aplicación, el método de aplicación, la retención (kg/m³) y el rendimiento real (superficie tratada / kg de producto protector usado).

2.6.8 CÁLCULO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL

El cálculo y análisis estructural relativo a los elementos de madera maciza y madera laminada encolada y a las uniones de estos elementos, así como el cálculo de los estados límite últimos y los estados límites de servicio, se realizará de acuerdo con lo establecido en el Documento Básico-M: Seguridad estructural. Madera, del Código Técnico de Edificación, y las normas UNE EN 1995-1-1:2006 (Eurocódigo 5. Proyecto de estructuras de madera. Reglas generales y reglas para la edificación) y UNE ENV 1995- 2:1995 (Eurocódigo 5. Proyecto de estructuras de madera. Puentes).

Los cálculos estructurales se realizarán considerando una clase de servicio 3 (condiciones ambientales que conduzcan a un contenido de humedad de la madera superior al 20%) y los valores característicos de las clases resistentes asociadas a la madera maciza o a la madera laminada encolada utilizadas en la pasarela. Al tratarse de una pasarela peatonal, no es necesaria la comprobación de la fatiga bajo el efecto del tráfico.

2.6.9 UNIONES

Para las uniones con elementos de fijación de tipo clavija (clavos, tirafondos, pernos, grapas, pasadores, etc.) se aplicará lo establecido en el presente pliego.

En las uniones tradicionales de cola de milano o ensambles de caja y espiga se dimensionará correctamente la espiga a las necesidades estructurales de la pasarela. Las uniones tradicionales también se denominan carpinteras o uniones por contacto, y transmiten las fuerzas mediante tensiones de compresión localizada y

de cortante entre las mismas piezas de madera mediante el corte y mecanización adecuados.

Las uniones serán embutidas; no presentarán salientes ni superficies hirientes.

Las uniones deberán realizarse con la madera seca, en equilibrio higroscópico con el ambiente de la obra. Si esto no es posible, se recomienda realizarlas con la madera a menos de un 20% de humedad y permitir una cierta holgura en los componentes de la unión.

Los posibles cambios de dimensiones de la pasarela, producidos por la hinchazón o merma de la madera, no deben quedar restringidos por los elementos de unión. En general, debido a los grandes cambios higrotérmicos que pueden experimentarse en el entorno de la pasarela, no deben utilizarse empalmes ni nudos rígidos realizados con placas de acero que coarten el movimiento de la madera ni deben usarse soluciones con placas de acero y pernos.

Todas las uniones exteriores expuestas al agua (lluvia, salpicaduras, etc.) se diseñarán para que se evite la retención del agua y ésta se evacue rápidamente.

2.6.10 RESISTENCIA AL FUEGO

Las dimensiones y secciones de la madera estructural cumplirán lo expuesto en el Documento Básico-SI: Seguridad en caso de Incendio, del Código Técnico de la Edificación, y en la norma UNE ENV 1995-1-2:1999 (Eurocódigo 5. Proyecto de estructuras de madera. Proyecto de estructuras sometidas al fuego), de manera que se asegure una estabilidad al fuego mínima de 30 minutos. Cumpliéndose la anterior condición y teniendo en cuenta que la pasarela es una estructura al exterior con una carga de fuego mínima, no será preciso que la madera tenga ningún tratamiento ignífugo.

El punto más débil de una pasarela de madera frente al fuego son los herrajes utilizados en las uniones. Al tratarse de piezas metálicas, tienen una elevada conducción calorífica y pierden rápidamente sus propiedades mecánicas, lo cual facilita la penetración del fuego en la madera estructural de la pasarela. En el caso de que la pasarela incorpore herrajes, para aumentar su resistencia al fuego se recomienda incrementar las separaciones de los elementos de fijación a los bordes y testas de las piezas, sobredimensionar los herrajes y ocultarlos o protegerlos con madera u otros materiales.

2.6.11 TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO EN OBRA Y MONTAJE

Durante el almacenamiento en obra, las piezas de madera maciza, de madera laminada encolada y de tableros deberán protegerse de las inclemencias atmosféricas y especialmente de la lluvia y el viento; deberán disponerse siempre en espacios cubiertos, o bien deberán protegerse con láminas de plástico.

El transporte se realizará protegiendo las piezas mediante toldos, estando estas debidamente inmovilizadas.

Las piezas se dispondrán de la manera más adecuada a las tensiones que soportará en su posición definitiva evitando tensiones diferentes a las hipótesis de carga para las que han sido calculadas. Se vigilará la presencia de deformaciones o roturas rechazándose aquellas piezas que se aprecien roturas o deformaciones remanentes de más del 2% en dirección de la deformación.

Para el izado, levantamiento o manipulación en general, se dispondrán al menos de dos puntos (en los tercios) de amarre cuando se trabaje con esfuerzos paralelos a la dimensión mayor de la sección y de tres puntos (en los cuartos) cuando se trabaje en la dirección paralela a la dimensión menor de la sección, vigilando que no se producen deformaciones superiores al 5%, aumentando el número de puntos de amarre si fuese necesario.

Las tuercas se apretarán firmemente con una vuelta de contacto. Una vez completado totalmente el montaje de la estructura y comprobado que la madera se encuentra en equilibrio higroscópico con el ambiente de la obra, se repasarán todas las uniones, reapretando si fuese necesario.

Si por necesidades de montaje, en piezas barnizadas se produjeran cortes o repasos que supongan alguna eliminación de la superficie tratada con el barniz, deberá aplicarse de nuevo dicho barniz en la zona afectada.

2.6.12 IDENTIFICACIÓN DEL SUMINISTRO

En el albarán de suministro o, en su caso, en documentos aparte, el suministrador facilitará, al menos, la siguiente información para la identificación de los materiales y de los elementos estructurales:

- a) con carácter general:
 - nombre y dirección de la empresa suministradora;
 - nombre y dirección de la fábrica o del aserradero, según corresponda;
 - fecha del suministro;
 - cantidad suministrada;
 - certificado de origen, y distintivo de calidad del producto, en su caso.
- b) con carácter específico:
 - 1) Madera aserrada:
 - especie botánica y clase resistente (la clase resistente puede declararse indirectamente mediante la calidad, con indicación de la norma de clasificación resistente empleada);
 - dimensiones nominales;
 - contenido de humedad o indicación de acuerdo con la norma de clasificación correspondiente.
 - 2) Elemento estructural de madera laminada encolada:
 - tipo de elemento estructural y clase resistente de la madera laminada encolada empleada;

- dimensiones nominales;
 - marcado según UNE EN 386:2002.
- 3) Madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores:
 - certificado del tratamiento en el que debe figurar:
 - la identificación del aplicador;
 - la especie de madera tratada;
 - el protector empleado y su número de registro (Ministerio de Sanidad y Consumo);
 - el método de aplicación empleado;
 - la categoría de riesgo que cubre;
 - la fecha del tratamiento;
 - precauciones a tomar ante mecanizaciones posteriores al tratamiento;
 - informaciones complementarias, en su caso.
 - 4) Elementos mecánicos de fijación:
 - tipo (clavo sin o con resaltes, tirafondo, pasador, perno o grapa) y resistencia característica a tracción del acero y tipo de protección contra la corrosión;
 - dimensiones nominales;
 - declaración, cuando proceda, de los valores característicos de resistencia al aplastamiento y momento plástico para uniones madera-madera, madera-tablero y madera-acero.

2.6.13 CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA

A la llegada de los materiales a la obra, el director de la ejecución de la obra comprobará:

- a) con carácter general:
 - aspecto y estado general del suministro;
 - que el producto es identificable y se ajusta a las especificaciones del proyecto.
- b) con carácter específico:
 - Se realizarán, también, las comprobaciones que en cada caso se consideren oportunas de las que a continuación se establecen.
 - 1) Madera aserrada:
 - Especie botánica: La identificación anatómica se realizará en laboratorio especializado, como AIDIMA;
 - Clase resistente: se puede averiguar en un laboratorio especializado; o bien in situ visualmente (siguiendo las directrices de los puntos 1.2 y 1.3 del pliego) o mediante técnicas no destructivas (como XyloTest o Grindosonic).

- Tolerancias en las dimensiones: Se ajustarán a la norma UNE-EN 336:2003 (Madera estructural. Dimensiones y tolerancias) para maderas de coníferas.

- Contenido de humedad: debe ser D 20% según la norma UNE EN 13183- 1:2003 ERRATUM (Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 1: Determinación por el método de secado en estufa), UNE- EN 13183-2:2003 ERRATUM: (Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 2: Estimación por el método de la resistencia eléctrica) o UNE-EN 13183-3:2006 (Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 3: Estimación por el método capacitivo).

2) Elementos estructurales de madera laminada encolada:

- Clase resistente: se puede averiguar en un laboratorio especializado; o bien in situ visualmente (siguiendo las directrices de los puntos 1.2 y 1.3 del pliego) o mediante técnicas no destructivas (como Xylotest o Grindosonic).

- Tolerancias en las dimensiones: Según la norma UNE EN 390:1995.

3) Madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores:

- Tratamiento aplicado: Se comprobará la certificación del tratamiento.

4) Elementos mecánicos de fijación.

- Se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto para las resistencias mecánicas como para la durabilidad, será condición suficiente para la no aceptación del producto y, en su caso, de la partida.

2.7 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.

2.8 PERSONAL DEL CONTRATISTA

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 5, 6 y 10 del P.C.A.G. El Delegado del Contratista para esta obra será un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, que será ayudado por el Ingeniero Técnico de Obras Públicas. Tendrá en obra permanentemente un encargado general con categoría al menos de Auxiliar Técnico, además del restante personal auxiliar. Aparte de ello, el adjudicatario de las obras contratará tres Vigilantes de Obra en las personas que le proponga nominalmente el Director, que quedarán asignadas exclusivamente a

las funciones de la Dirección hasta la recepción de las obras.

3. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

3.1 CONDICIONES GENERALES

Las obras en su conjunto y en cada una de sus partes, se ejecutarán con estricta sujeción al presente Pliego de Prescripciones y a las Normas Oficiales que en él se citan.

Además de a la normativa técnica, las obras estarán sometidas a la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, del Ministerio de Trabajo y la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995 de 8 de noviembre).

En caso de contradicción o duda, el Contratista se atenderá a las instrucciones que, por escrito, le sean dadas por la Dirección de Obra.

El Contratista podrá elegir el proceso, así como el programa y fases de ejecución de las obras que más le convengan, siempre y cuando cumpla el Programa de Trabajos aprobado, siendo a su cargo todos los daños o retrasos que puedan surgir por la propia ejecución de las obras o los medios empleados en ellas.

En cualquier caso, en la valoración de los precios del Proyecto se han tenido en cuenta la previsión de las paradas necesarias, bien por temporales, o bien por interrupción de los trabajos en temporada de baños, por lo que el contratista no podrá reclamar ningún adicional por este concepto.

3.2 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 237 de la LCSP y en las Cláusulas 24, 25 y 26 del PCAG.

La Dirección de Obra entregará al Contratista una relación de puntos de referencia materializados sobre la costa en el área de las obras y un plano general de replanteo en los que figurarán las coordenadas UTM de los vértices establecidos, y la cota $\pm 0,00$ elegida.

Antes de iniciar las obras y en el plazo fijado en el Contrato, la Dirección de Obra comprobará el replanteo de las mismas, en presencia del Contratista.

La comprobación comprenderá:

- La geometría en planta de la obra y zonas de vertido, definidas en el plano de replanteo.
- Las coordenadas UTM de los vértices y de la cota $\pm 0,00$ definidas en el plano de replanteo.

- El levantamiento topográfico y batimétrico de la superficie de los terrenos afectados por las obras, tanto antes como después de concluidas las obras.
- Comprobación de la viabilidad del proyecto.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

A continuación, se levantará un Acta de Replanteo firmada por los representantes de ambas partes. Desde ese momento el Contratista será el único responsable de las Obras.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo; el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

Todas las coordenadas de las obras, estarán referidas a las fijadas como definitivas en este Acta de Replanteo. Lo mismo ocurrirá con la cota $\pm 0,00$ elegida.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones, tanto terrestres como marítimos. Si en el transcurso de las obras son destruidos algunos, deberá colocar otros bajo su responsabilidad y a su costa, comunicándolo por escrito a la Dirección de Obra que comprobará las coordenadas de los nuevos vértices o señales.

Si durante el transcurso de las obras hubiera habido variaciones en la topografía de los terrenos, no producidos por causas derivadas de la ejecución de las obras, la Dirección de Obra podría ordenar la realización de nuevos replanteos.

También se podrá ordenar por la Dirección de Obra la ejecución de replanteos de comprobación.

En la ejecución de estos replanteos se procederá con la misma sistemática que en el replanteo inicial.

La Dirección de Obra sistematizará normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, inhibirá la total responsabilidad del Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al cumplimiento de plazos parciales.

Los gastos ocasionados por todas las operaciones de comprobación del replanteo general y los de las operaciones de replanteo y levantamiento mencionados en estos apartados serán por cuenta del Contratista.

La Dirección de Obra podrá considerar imprescindible o no, la existencia en la obra de una embarcación con equipo ecosonda para la medida de profundidades y obtención de perfiles debajo del agua.

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en perfecto estado todas las balizas, boyas y otras marcas necesarias para delimitar la zona de trabajo a satisfacción de la Dirección de Obra.

El Contratista cumplirá todos los reglamentos y disposiciones relativas a la navegación, mantendrá cada noche las luces 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 Capitanía Marítima 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 y retirados por cuenta y riesgo del Contratista.

La conservación de estos accesos, así como la de los ya existentes y puestos a disposición del Contratista será, durante la ejecución de las obras, por cuenta y riesgo del Contratista.

La Dirección de Obra se reserva para sí el uso de estas instalaciones de acceso sin colaborar en los gastos de conservación.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra rutas alternativas de acceso a las obras para los distintos servicios empleados en ellas, que disminuyan la congestión de tráfico en la zona, sin que la aceptación de tal propuesta signifique modificación de los precios del contrato.

Los deterioros que puedan producirse como consecuencia de la utilización o paso de maquinaria o vehículos del Contratista en otros lugares serán reparados a su costa.

Una vez terminadas las obras el Contratista retirará todos los accesos y vías accesorias sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna.

3.4 INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, los proyectos de las obras auxiliares,

instalaciones, medios y servicios generales que se propone emplear para realizar las obras en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos.

Una vez aprobados, el Contratista los ejecutará y conservará por su cuenta y riesgo hasta la finalización de los trabajos.

Estas instalaciones se proyectarán y mantendrán de forma que en todo momento se cumpla el Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

El Contratista facilitará a petición de la Dirección de Obra, una oficina debidamente acondicionada a juicio de aquella, con 25 m² como mínimo, en dos despachos dotados de enseres y útiles de trabajo, hasta la recepción de las obras, considerándose que dichas instalaciones están incluidas en los precios y presupuestos.

Al terminar la obra, el contratista retirará a su cargo estas instalaciones, restituyendo las condiciones que tuviera la zona antes de realizar los trabajos, o mejorándolas a juicio de la Dirección de Obra.

3.5 COMIENZO DEL PLAZO Y ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 127, 128 y 129 de R.G.C. y en las Cláusulas 24 y 27 del P.C.A.G.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la viabilidad del proyecto, a juicio de la Dirección de Obra, y sin reservas por parte del Contratista, el plazo de ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

En el caso contrario, el plazo de ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la notificación al Contratista de la autorización para el comienzo de ésta, una vez superadas las causas que impidieran la iniciación de las mismas o bien, en su caso, si resultasen infundadas las reservas formuladas por el Contratista en el acto de comprobación del replanteo.

El Contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de un mes, contado a partir de la fecha de iniciación de las obras, fijada de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior.

El Programa que presente el Contratista deberá tener en cuenta que en ningún caso pueda interferir la navegación marítima o las servidumbres terrestres afectadas por las obras.

El Programa de trabajo especificará, dentro de la ordenación general de las obras, los períodos e importes de ejecución de las distintas unidades de obra, compatibles (en su caso) con los plazos parciales, si los hubiera, establecidos en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, para la terminación de las diferentes partes fundamentales en que se haya considerado descompuesta la obra y con el plazo final establecido. En particular

especificará:

- Determinación del orden de los trabajos de los distintos tramos de las obras de acuerdo con las características del proyecto de cada tramo.
- Determinación de los medios necesarios para su ejecución con expresión de sus rendimientos medios.
- Estimación, en días de calendario, de los plazos de ejecución de las diversas obras y operaciones preparatorias, equipos e instalaciones y de la ejecución de las diversas partes con representación gráfica de los mismos.
- Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de las obras u operaciones preparatorias, equipos e instalaciones y parte o clases de obra a precios unitarios.

El Contratista podrá proponer en el programa de trabajo el establecimiento de plazos parciales en la ejecución de la obra, de modo que si son aceptados por la Administración al aprobar el programa de trabajo, estos plazos se entenderán como parte integrante del contrato a los efectos de su exigibilidad, quedando el Contratista obligado al cumplimiento no sólo del plazo total final, sino a los parciales en que se haya dividido la obra.

La Administración resolverá sobre el programa de trabajo presentado por el Contratista dentro de los treinta días siguientes a su presentación. La resolución puede imponer al programa del trabajo presentado, la introducción de modificaciones al mismo o el cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del contrato.

Terminadas las obras y antes de su recepción final se comprobará el perfil de la playa, estando obligado el Contratista a recargarlo con grava hasta alcanzar las cotas previstas en el proyecto o superiores.

La Dirección de Obra queda facultada para introducir modificaciones en el orden establecido para la ejecución de los trabajos, después de que éste haya sido aprobado por la Superioridad, si por circunstancias imprevistas lo estimase necesario o siempre y cuando estas modificaciones no representen aumento alguno en los plazos de terminación de las obras tanto parciales como final. En caso contrario, tal modificación requerirá la previa autorización de la Superioridad.

Cualquier modificación que el Contratista quiera realizar en el programa de trabajo, una vez aprobado, deberá someterla a la consideración de la Dirección de Obra y, en caso de que afecte a los plazos, deberá someterla a la consideración de la Dirección de Obra y, en caso de que afecte a los plazos, deberá ser aprobada por la Superioridad visto el informe de la Dirección.

3.6 CONDICIONES EN QUE DEBEN COLOCARSE LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA

El Contratista dispondrá los acopios de materiales a pie de obra de modo que éstos no sufran demérito por la acción de los agentes atmosféricos y otras causas. Los acopios cumplirán en todo momento con la legislación vigente en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Deberá seguir las indicaciones de la Dirección de Obra sobre este extremo.

Los materiales acopiados deberán cumplir en el momento de su utilización las condiciones de este pliego.

Se entenderá a este respecto que cualquier material puede ser rechazado en el momento de su empleo si en tal instante no cumple las condiciones expresadas en este Pliego, aunque con anterioridad hubiera sido aceptado.

La responsabilidad por las pérdidas o daños que pudieran derivarse del acopio de materiales, será siempre del Contratista.

Estas condiciones se extenderán al transporte y manejo de materiales.

3.7 CONTROL Y MINIMIZACIÓN DE CONTAMINACIONES

El Contratista está obligado a evitar todo tipo de contaminación del aire, cursos de agua, mar y terrenos, sea en cualquier clase de bien público o privado, que pudiera producirse como consecuencia de las obras, instalaciones o talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista. Cumplirá en todo momento las disposiciones vigentes sobre estas materias.

La Dirección de Obra ordenará la paralización de la obra, con gastos por cuenta del Contratista, en el caso de que se produzcan contaminaciones o fugas, hasta que hayan sido subsanadas. Estas paralizaciones no serán computables a efectos del plazo de la obra.

Cuidará especialmente del cumplimiento de las órdenes de la Dirección de Obra sobre esta materia.

En caso de que se estime necesario, antes de comenzar el vertido de los rellenos de las obras marítimas y playa, y con objeto de evitar posible turbidez del agua por la presencia de sedimentos a la deriva, el Contratista cerrará el recinto de las obras mediante una barrera antiturbidez, constituida por una barrera de contención sobre la que se monta una cortina antiturbidez fabricada en material geotextil de polipropileno, que gracias a su capacidad de drenaje permite el paso del agua al tiempo que actúa eficazmente como barrera contra sedimentos y áridos. Las cortinas tendrán un francobordo del al menos 30 cm, de forma que garanticen que no se verán rebasadas por el oleaje. Las cortinas antiturbidez que se empleen en las zonas cercanas a las praderas de Posidonia, serán más cortas (unos 30 cm) para evitar que las praderas de fanerógamas se vean perjudicadas por la erosión que generaría el roce de la cortina con el fondo.

3.8 PRECAUCIONES EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS MARÍTIMOS

Durante la ejecución de los trabajos el Contratista estará obligado a dar paso libre a los barcos que naveguen a lo largo de la costa, no entorpeciendo las maniobras de los mismos, estando obligado a cumplir cuantas instrucciones reciba de la Dirección de obra en relación con el asunto, no pudiendo reclamar el Contratista indemnización alguna por los perjuicios que le ocasione el cumplimiento de lo anterior.

El Contratista realizará la ejecución de los vertidos y operaciones auxiliares con arreglo a las normas de seguridad que para estas clases de trabajos se señalan en la legislación vigente, poniendo especial cuidado en el correcto balizamiento e instalaciones auxiliares tanto de día como de noche.

La Administración podrá ordenar el paro de la obra por cuenta del Contratista en el caso de que se produzcan anomalías hasta que hayan sido subsanados estos defectos.

En cualquier caso, el Contratista deberá aportar por su cuenta los equipos y técnicas adecuadas para lograr el mejor resultado, cumpliendo la legislación vigente para estos casos.

3.9 LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista mantener la obra limpia, así como sus alrededores, atendiendo cuantas indicaciones y órdenes le sean dadas por la Dirección de Obra en esta materia.

El Contratista mantendrá en las debidas condiciones de limpieza y seguridad los caminos de acceso a la obra y en especial aquellos comunes con otros servicios o de uso público. Siendo de su cuenta y riesgo las averías o desperfectos que se produzcan por un uso indebido de los mismos.

El Contratista cuidará bajo su responsabilidad que la obra esté siempre en buenas condiciones de limpieza. Finalizados los trabajos, en el momento de la entrega, la obra, sus alrededores y caminos utilizados estarán en perfectas condiciones de limpieza.

3.10 COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS

Si existiesen otros trabajos dentro del área de la obra a ejecutar, el Contratista deberá coordinar su actuación con los mismos de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra. Adaptará el programa de trabajo a dicha coordinación sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna, ni justificar retraso en los plazos señalados.

3.11 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 21 del PCAG.

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra y a sus subalternos, toda clase de facilidades y medios para poder practicar los replanteos, reconocimientos, pruebas de materiales y su preparación. Todo ello para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la obra, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra, incluso a los talleres, equipos e instalaciones.

Todos los gastos que se originen por estos conceptos serán de cuenta del Contratista.

3.12 TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de la Obra y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo de intensidad que la Dirección ordene, y mantenerlos en perfecto estado durante la ejecución de los mismos.

Estos equipos deben permitir el correcto funcionamiento y trabajo de la vigilancia de la obra para que no exista ningún perjuicio en el desarrollo de la misma.

3.13 TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y DEFECTUOSOS

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 43, 44 y 62 del P.C.A.G.

Sin perjuicio de cuánto se dispone en dichas Cláusulas, la facultad de la Dirección que recoge el último párrafo de la Cláusula 44, deberá ser ejercida dentro de los límites que en su caso 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 OBRAS MARÍTIMAS

3.19.1 ESCOLLERAS MARÍTIMAS DE PIEDRA NATURAL

La escollera podrá ser colocada por el Contratista por el procedimiento que estime más conveniente, siempre con la aprobación previa de la Dirección de Obra.

Con objeto de minimizar el impacto visual, se ha reducido al mínimo la cota de coronación de la estructura.

Se pondrá especial cuidado en que tanto la descarga en acopios y la posterior manipulación y carga para la puesta en obra, no se produzca ningún daño en la escollera. En cualquier caso, si a juicio de la Dirección de Obra, alguna clase de material hubiere sufrido daños durante su transporte y manipulación posterior, podrá ser rechazado y ordenado su transporte a un vertedero apropiado.

Se entiende que las secciones de escollera señalados en los planos son dimensiones mínimas, no admitiéndose en ningún caso tolerancia en menos al respecto. En cualquier caso, será a criterio de la Dirección de Obra el aceptar o rechazar los excesos fuera del perfil teórico, y en este último caso correría a cargo del Contratista el retirar los materiales en exceso. Las tolerancias en más no serán en ningún caso de abono.

La cota de terminación definitiva de los diques de escollera deberá coincidir con el final de una tongada, debiendo quedar nivelados durante la construcción de forma que los diques queden rasanteados a la cota marcada cuando se excaven los rellenos provisionales.

Las escolleras del morro, se colocarán en la forma que estime más conveniente el Contratista y acepte la Dirección de Obra, seleccionando las piedras para conseguir el talud indicado en el perfil tipo, de modo que no haya elementos cuyos puntos sobresalgan del plano límite teórico del talud exterior, ni queden huecos importantes.

El material de escollera para la construcción de los espigones procederá de cantera, su vertido se realizará vía terrestre y se procederá al lavado del mismo antes de su transporte a obra para la eliminación de finos

3.19.2 ARENA PARA LA REGENERACIÓN DE LA PLAYA

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.

La fuente de suministro de la arena se ha especificado en el Anejo nº 11 del Documento nº 1 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, que se justifica en el Anejo nº 9 del Documento nº 1 del proyecto. 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.

3.20 ELEMENTOS DE MADERA TRATADA

Todos los elementos proyectados en madera se adaptarán a la "clase de riesgo 4" y un tratamiento en profundidad.

El agente protector a utilizar será sal hidrosoluble CCA (cromo, cobre, arsénico) con un tratamiento en autoclave vacío-presión vacío.

Todas las unidades de obra mencionadas anteriormente se medirán y abonarán en función del precio correspondiente al precio del cuadro de precios número uno (1).

Todas las unidades de obra llevan incluidos todos los medios necesarios para su correcta y completa ejecución.

3.21 PLANTACIÓN DE ÁRBOLES, ARBUSTOS Y PLANTAS

ÉPOCA DE PLANTACIÓN

La plantación se realizará dentro de la época de reposo vegetativo, en el que la savia está parada, siendo preciso proporcionar agua abundante al árbol en el momento de la misma y hasta que se haya asegurado el arraigo.

No se plantará nunca en suelo helado o excesivamente mojado, ni en condiciones climáticas muy desfavorables.

APERTURA Y RELLENO DE HOYOS Y ZANJAS DE PLANTACIÓN

La abertura de hoyos y zanjas de plantación se hace excavando el terreno en un volumen proporcional a las exigencias de la plantación a realizar.

La excavación pone al descubierto los diversos horizontes del suelo y subsuelo. Las diferentes propiedades de los materiales que forman estos horizontes en relación con la futura plantación aconsejan considerarlos individualmente y tratarlos por separado.

Para el relleno de los agujeros de plantación se tendrán en cuenta los siguientes materiales:

- Materiales propios de la excavación (en general).
- Materiales propios de la excavación previa selección de los diferentes horizontes y capas de la excavación.
- Materiales propios de la excavación, enriquecidos con tierra fértil abonada o no.
- Tierra fértil, abonada o no.

Antes de la excavación definitiva se considerarán las características del subsuelo (pedregosidad, materiales de construcción, etc.) y las redes de las conducciones con vista a un posible replanteo.

Los hoyos y las zanjas para la plantación definitiva se abrirán con la máxima antelación para favorecer la meteorización del suelo. En caso de tierras no arenosas, las paredes y el fondo de los hoyos y zanjas se desprenderán para favorecer la acción de los agentes atmosféricos.

La excavación se puede hacer manualmente (con pico, pala y con pala repicadora) o bien con medios

mecánicos (retroexcavadora, transplantadora, perforadora, compresor y zanjadora).

El relleno de los hoyos y las zanjas de plantación se hace tras ubicar las plantas, debiendo prestar atención a la calidad de los diferentes materiales de relleno en relación con el futuro desarrollo radicular.

En esta operación se diferenciarán las siguientes posibilidades:

- Si el material es homogéneo y adecuado al desarrollo radicular, es posible el uso directo.
- Si el material es homogéneo y medianamente adecuado al desarrollo radicular, se mezclará con tierra fértil o similares y se debe abonar.
- Si el material es homogéneo e inadecuado al desarrollo radicular, se sustituirá con tierra fértil. La tierra excavada se llevará al vertedero.

Las dimensiones mínimas de los hoyos de plantación para árboles serán 2 veces el diámetro de las raíces o pan de tierra en sentido horizontal, y 1,5 su profundidad en sentido vertical.

PLANTACIÓN DE ÁRBOLES

Se trabajará el suelo como mínimo a 90 cm. de profundidad.

La capa de suelo fértil tendrá 60 cm. de profundidad mínima una vez compactado.

El relleno del hoyo se hará en sucesivas capas de menos de 30 cm., compactándolas con medios manuales y asegurando el contacto entre las raíces y la tierra. Se evitarán las bolsas de aire provocadas por una mala compactación.

PLANTACIÓN DE ÁRBOLES EN CONTENEDOR

La plantación en contenedor se usará en el caso de especies de hoja persistente y especies de hoja caduca para plantar en cualquier época del año, o en caso de aquellas otras especies que presenten dificultad para el enraizamiento.

Se sacará el árbol del recipiente en el mismo momento de la plantación, y nunca podrán quedar restos dentro del hoyo de plantación

En el fondo del agujero se colocará una capa de tierra fértil abonada hasta el nivel de plantación oportuno. La planta se colocará aplomada y en la posición prevista procurando que quede bien asentada y en una posición estable.

PLANTACIÓN DE ARBUSTOS

Se trabajará el suelo como mínimo a 60 cm. de profundidad

La capa de suelo fértil tendrá 40 cm. de profundidad mínima una vez compactado.

El hoyo de plantación será, como mínimo, 15 cm. más ancho que la anchura de las raíces.

Una vez el arbusto se ha depositado en el hoyo se procederá a rellenarlo con tierra fértil abonada con un espesor mínimo de 40 cms. Seguidamente se compactará con medios naturales (pisado), se acabará de rellenar el resto del hoyo y se volverá a compactar manualmente.

RIEGO

Siempre se regará después de la plantación y hasta llegar a la capacidad de campo.

Por regla general, y dependiendo de la época y lugar de plantación (por ejemplo, textura arenosa o arcillosa) se suministrarán las siguientes cantidades de agua:

- Árboles: 20-50 l
- Arbustos de más de 200 cm. de altura 20-50 l
- Arbustos de 40-200 cm. de altura 5-15 l
- Arbustos de 40 cm. de altura, como máximo 1-3l

La medición y abono de las plantaciones se hará por unidades realmente colocadas incluyendo el suministro, apertura de hoyo, plantación con abonado y aporte de tierra vegetal y los riegos necesarios que garanticen una supervivencia mínima de 1 año.

Los árboles que hayan muerto durante este periodo, se plantarán nuevamente de la misma forma que se hizo en un principio y la especie respuesta será de características idénticas a la suprimida.

Todas las unidades de obra llevan incluidos todos los medios necesarios para su correcta y completa ejecución.

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 periodos de tiempo necesarios para la ejecución de los distintos tajos que en el programa de trabajo le hayan sido asignados.

El cumplimiento de este requisito no representa, por parte de la Dirección de la Obra, aceptación alguna de

dicho material como el más idóneo para la ejecución de la obra, quedando vigente la responsabilidad del contratista en cuanto al resultado de su empleo.

Se requerirá la autorización expresa del Director de Obra para retirar de las obras la maquinaria, aún cuando sea temporalmente para efectuar reparaciones o por otra causa.

El Contratista está obligado a tener en la obra el equipo de personal directivo, técnico, auxiliar y operario que resulte de la documentación de la adjudicación y quede establecido en el programa de trabajos. Así mismo, designará las personas que asuman, por su parte, la dirección de los trabajos que, necesariamente, deberán residir en las proximidades de las obras y tener facultades para resolver cuantas cuestiones dependan de la Dirección de Obra, debiendo siempre dar cuenta a ésta para poder ausentarse de la zona de obras.

Tanto la idoneidad de las personas que constituyen este grupo directivo como su organización jerárquica y especificación de funciones, será libremente apreciada por la Dirección de Obra, que tendrá en todo momento la facultad de exigir al Contratista la sustitución de cualquier persona o personas adscritas a la obra sin obligación de responder de ningún daño que al Contratista pudiese causar el ejercicio de aquella facultad. A pesar de ello, el contratista responde de la capacidad y de la disciplina de todo el personal asignado a la obra.

El Contratista no podrá disponer, para la ejecución de otras obras, de la maquinaria y otros elementos de trabajo que, de acuerdo con el programa de trabajos, se haya comprometido a tener en la obra, ni retirarla de la zona de obras, excepto expresa autorización de la Dirección de Obra.

Si, una vez autorizada la retirada y efectuada ésta, volviese a ser necesaria, el Contratista deberá reintegrarla a la obra a su cargo, en cuyo caso el tiempo necesario para su traslado y puesta a punto no será computable a los efectos de cumplimiento de plazos de la obra.

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 de Contratos del Sector Público y sus Reglamentos y desarrollos posteriores.

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 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.

5.8 TRANSPORTES

En la composición de precios se ha contado con los gastos correspondientes a los transportes, partiendo de unas distancias medias teóricas.

5.9 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.

5.10 RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Las mediciones se realizarán de acuerdo a lo indicado en este Pliego. Con los datos de las mismas la Dirección de Obra preparará las certificaciones. La tramitación de certificaciones y en su caso las incidencias que pudieran surgir con el Contratista se realizarán según las cláusulas 47 y 48 del PCAG.

Se tomarán además los datos que a juicio de la Administración puedan y deban tenerse después de la ejecución de las obras y con ocasión de la medición para la certificación final.

Tendrá derecho el Contratista a que se entregue duplicado de todos los documentos que contengan datos

relacionados con la medición de las obras, debiendo estar suscritas por la Dirección de Obra y por la Contrata, siendo de cuenta de ésta, los gastos originados por tales copias.

Se entenderá que todas las certificaciones que se vayan haciendo de la obra, lo son a buena cuenta de la certificación final de los trabajos.

5.11 MEDIOS AUXILIARES

La totalidad de los medios auxiliares será de cuenta del Contratista, según se ha indicado en este pliego y su coste se ha reflejado en los precios unitarios, por lo que el Contratista no tendrá derecho a pago alguno por la adquisición, uso, alquiler o mantenimiento de maquinaria, herramienta, medios auxiliares e instalaciones que se requieran para la ejecución de las obras.

5.12 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 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 figura en el presupuesto del Proyecto.

5.13 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 de acuerdo al cuadro de precios nº 1.

5.14 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Adjudicatario del proyecto queda obligado a elaborar un Plan de Vigilancia Ambiental basado en el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) incluido en el presente proyecto y que también recoja, si procede, las consideraciones adicionales incluidas en la Declaración de Impacto Ambiental finalmente formulada.

Se medirá y abonará de acuerdo al cuadro de precios nº 1.

5.15 OBRAS MARÍTIMAS

5.15.1 ESCOLLERAS

Las escolleras empleadas se medirán y abonarán en toneladas realmente colocadas en obra, de acuerdo con los planos de Proyecto. Para su medición se tomarán perfiles antes y después de colocar el material en obra deduciendo el volumen por diferencia y calculando el peso en toneladas para su abono.

Del abono a cuenta se deducirán las cantidades que queden fuera de las tolerancias admitidas.

En caso de que, además, hubiese que retirar dicho material fuera de tolerancia, a juicio de la Dirección de obra, este gasto correría a cargo del Contratista.

En el precio de la escollera está incluido el importe de la piedra, clasificación, doble lavado del material, mezcla, transporte desde la cantera, y su colocación en obra, hasta alcanzar las dimensiones definidas en el Proyecto, así como el coste de todas las instalaciones auxiliares y accesorios como camiones, atraques o muelles de carga, edificios, saneamientos, etc., necesarios para la ejecución de las obras están incluidos en los precios unitarios por lo que el Contratista no tendrá derecho a pago alguno por este concepto. También se haya incluido el jornal y gastos del vigilante a pie de obra, personal que será designado por la Dirección.

No se admitirá que se coloque escollera de un peso inferior en zona prevista para un determinado peso, no siendo en este caso de abono el material colocado y quedando el Contratista obligado a sustituir el material. En el precio de la escollera se considera incluido el asiento propio, la penetración y el asiento del terreno.

5.15.2 ARENA DE APORTACIÓN PARA LA REGENERACIÓN DE LA PLAYA

Se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados. Si la obra se realiza con transporte en cántaras de la propia draga o en gánguiles, tanto sea para vertido por fondo como para posterior impulsión a tierra, la medición de los m³ realmente ejecutados se medirá por el volumen transportado y vertido, siguiendo el siguiente procedimiento:

El Contratista suministrará los planos de construcción de las cántaras de transporte de los productos sea de la propia draga o de los gánguiles que se utilicen y en base a ellos la superficie de la sección tipo, o de varias secciones si fuera necesario y se determinará contradictoriamente su volumen desde el fondo para cada centímetro de altura sobre el fondo de los mismos, deduciendo los volúmenes de posibles conductos, túneles u otros elementos situados dentro de las misma, hasta el nivel de los rebosaderos de las cántaras.

Realizada la carga de los mismos, se determinará el volumen de llenado, a base de dibujar un número de perfiles normales al eje del barco tomando una serie de puntos de la superficie del material decantado, midiendo su cota respecto al nivel del borde de la cántara u otro elemento adecuado previamente determinado y aceptado contradictoriamente.

La superficie se determinará mediante jalones graduados que lleven en su extremo un círculo de 25 cm de diámetro y peso de 3 kg apoyando sobre el material contenido en la cántara. El número de perfiles y de puntos de cada perfil se fijarán previa y contradictoriamente por la Administración y Contrata.

El volumen total contenido en la cántara se obtendrá multiplicando la distancia entre dos perfiles consecutivos por la semisuma de la superficie correspondiente a cada uno de ellos.

Siguiendo el mismo procedimiento, una vez terminada la impulsión a tierra, se medirá y calculará el volumen residual en la cántara.

La diferencia entre el volumen contenido en cántara antes y después de la impulsión determinará el volumen realmente vertido, que será el volumen abonable, al precio fijado en el Cuadro de Precios nº 1. 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.

De cada cántara cargada de productos de dragado y transportada al punto de vertido, se levantará un parte firmado por los representantes de la Administración y Contrata, donde aparezcan los perfiles de llenado, así como la deducción del volumen ejecutado.

Además de lo anterior, el Contratista tendrá que verter las arenas en los lugares previstos en los planos de acuerdo con lo especificado en el artículo correspondiente de este pliego. Para evitar continuas comprobaciones de que el material aportado ha sido colocado en los lugares previstos y con los espesores adecuado, la Dirección podrá abonar a buena cuenta, en certificaciones mensuales, el 90% de los volúmenes medios en cántara, haciéndose balance siempre que, a petición del Contratista y a su costa, se reconozca el terreno y se compruebe la adecuada colocación del material de aportación. En caso contrario, el Contratista estará obligado a completar aquellas zonas donde existe déficit de material. No se aceptará una desviación total en la obra superior al 10% referida al mayor de los siguientes volúmenes: el volumen de proyecto o el determinado según lo previsto en el replanteo de la obra.

En aquellas zonas que se detecte un déficit superior al 10% de lo previsto, tendrá que ser alimentada nuevamente hasta alcanzar el volumen parcial contratado.

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 Obra 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.

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.

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.

6. PRUEBAS Y ENSAYOS

6.1 INSPECCIÓN Y ENSAYOS

El Contratista tendrá que permitir a la Dirección facultativa y a sus delegados la inspección de los materiales y la realización de todas las pruebas y ensayos que la Dirección considere necesarios.

El tipo y número de ensayos a realizar durante la ejecución de las obras, tanto a la recepción de materiales como en el control de la fabricación y puesta en obra, será determinado por el Director facultativo de la obra, en beneficio de alcanzar un mejor control de la obra proyectada.

6.2 ENSAYOS DE RECEPCIÓN Y ENSAYOS DE CONTROL

En relación con los ensayos de materiales se distinguirán:

- Los ensayos necesarios para la aprobación por parte de la Administración de los materiales recibidos en la obra.
- Los ensayos de control de los materiales suministrados o colocados en obra.

El Contratista deberá suministrar a la Dirección de Obra, todos los documentos de homologación necesarios para la aprobación de los materiales.

A falta de estos documentos, la Administración podrá exigir los ensayos que sean necesarios para su aprobación, los cuales serán realizados por el Contratista a su costa.

La Administración procederá por su parte, durante la realización de los trabajos, a la ejecución de todos los ensayos de control que estime necesarios para comprobar que los materiales suministrados o puestos en obra responden a las condiciones o prescripciones impuestas.

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 38 y 44 del P.C.A.G.

El límite fijado en dicha Cláusula, del 1% del presupuesto de las obras para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra, no será de aplicación a los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra, por existencia de vicios o defectos de construcción ocultos, cuyos gastos, a tenor de lo que prescribe la Cláusula 22 del P.C.A.G. se imputarán al Contratista de confirmarse su existencia.

6.3 CONTROL Y VIGILANCIA AMBIENTAL

Para el control de los efectos ambientales de la obra se procederá a realizar, de acuerdo con el Plan de Vigilancia Ambiental del Proyecto, así como con las indicaciones que a tal efecto indique la Dirección Facultativa.

En el presupuesto del proyecto se ha incluido un capítulo con el importe correspondiente a las actividades de control y vigilancia ambiental. No obstante, los costes derivados de la vigilancia ambiental que pudieran derivarse de los controles a realizar serán por cuenta del Contratista, considerándose incluidos en el coste de las unidades de obra a ejecutar y no siendo de abono independiente.

6.4 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Los objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) son:

- Comprobar la correcta ejecución de las medidas correctoras previstas en el Estudio de Impacto Ambiental.
- Comprobar la eficacia de dichas medidas. Si esta eficacia es insuficiente, determinar las causas y desarrollar medidas complementarias.
- Detectar impactos no previstos en el proyecto.

Debido a que los impactos previstos tienen lugar únicamente en la fase de ejecución de las obras, será ésta en la que se desarrolle el PVA.

El responsable de la ejecución del programa de vigilancia ambiental por parte del Contratista remitirá quincenalmente los informes correspondientes a los controles realizados en la quincena inmediatamente anterior, al director de obra.

El PVA se basará en el estudio de determinados indicadores, que permitirán cuantificar tanto la ejecución de las medidas correctoras como su eficacia. Los indicadores propuestos son los siguientes:

Prospección terrestre y submarina

Antes del inicio de las obras se realizará una prospección terrestre para la identificación, en su caso, de especies vulnerables, y una prospección submarina del ámbito de actuación, con el objeto de corroborar la no existencia de especies protegidas, tal y como se desprende del estudio y análisis de la cartografía bionómica. Los trabajos de seguimiento de las comunidades terrestres consistirán en realizar un muestreo inicial previo al inicio de las obras y un seguimiento con periodicidad trimestral durante la ejecución de las obras. Los trabajos de seguimiento de las comunidades marinas consistirán en realizar un muestreo inicial previo al inicio de las

obras.

Calidad de las aguas

Se determinará, antes del inicio de las obras, la calidad de las aguas mediante la determinación de los sólidos en suspensión y el oxígeno disuelto.

Control de la turbidez del agua

Se realizarán determinaciones quincenales en cinco puntos de control previamente establecidos a lo largo de la zona de costa objeto de la actuación, de la turbidez del agua mediante el disco de Secchi.

Presencia de polvo.

Se realizará una inspección visual de los niveles de polvo en distintos puntos de la obra, especialmente en las zonas de acopio y los puntos donde se estén realizando demoliciones y movimientos de tierra, y el núcleo urbano de Dénia, por donde se transportarán las escombreras.

La frecuencia del control será diaria durante el periodo seco.

En caso de que se detecten niveles elevados de polvo, se intensificará el regado de las zonas polvorosas y se aplicarán las medidas correctoras previstas.

Reglaje de los motores.

Se realizará un control mensual del reglaje de los motores y de los elementos silenciadores de la maquinaria. Se facilitará al Director de Obra un informe con los resultados de dicho control.

Gestión de aceites usados.

Se realizará una comprobación mensual de la documentación generada en la gestión de estos residuos.

Gestión de escombreras.

Se comprobará de forma mensual que la gestión de escombreras, y sus residuos asociados haya sido adecuada de acuerdo con lo especificado en el presente Estudio.

Se comprobará de forma específica, solicitando la documentación oportuna al Contratista, la composición físico-química del material, así como la realización de los dos lavados para la eliminación de finos.

Presencia de residuos no gestionados adecuadamente.

Se realizará una inspección mensual de la obra para comprobar la inexistencia de vertidos incontrolados de residuos tales como lechadas de cemento, aceites o carburantes. En el caso de detectarse, serán retirados y gestionados de acuerdo con la normativa vigente, incluyendo los suelos contaminados.

Control de la emisión de ruido submarino

Se realizará un seguimiento mensual, durante los trabajos que pueden generar ruido submarino, de las emisiones de ruido submarino. Para ello se instalarán transductores de más alto rango 2Hz a 80KHz. Se realizarán informes de seguimiento mensuales.

Para ello, se procederá a la instalación de hidrófonos para el control de ruido submarino (transductor capaz de transformar energía acústica subacuática en energía eléctrica), de más alto rango 2 Hz a 80 KHZ.

Se realizará un control mensual de la emisión de ruido submarino, durante la construcción, incluyendo la elaboración de informe resumen de los datos medidos:

- fecha de inicio y finalización de los trabajos,
- coordenadas geográficas,
- nivel de fuente de ruido impulsivo,
- dominio de espectro de frecuencias de emisión de ruido impulsivo,
- ciclo de trabajo,
- duración de la transmisión,
- directividad, y
- profundidad de la fuente de ruido, etc.

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 Sostenibilidad de la Costa y del Mar, 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 del Sector Público.

9. CONSERVACIÓN DURANTE EL PERÍODO 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 PERÍODO 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.

Alicante, julio de 2018

Los Directores del Proyecto

Fdo.: María Auxiliadora Jordá Guijarro
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos del Estado

Fdo.: Maximino H. Llaneza Álvarez
Ingeniero Técnico de Obras Públicas

El Autor del Proyecto

Fdo.: Jaime Alonso Heras
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

4.1. MEDICIONES

MEDICIONES CAP. 1 Construcción de espigones

Ud	Código	Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
1.1	0391	m3 Retirada de escolleras procedentes de la propia obra, carga y transporte del material por el interior de la obra a lugar de acopio para su posterior reutilización.						
		Desmontaje espigón nº 3 a nueva cota de coronación	1	484,97			484,97	
							Total m3.....:	484,97
1.2	03740	Tm Escollera en formación de manto principal procedente de la reutilización de la escollera del dique a demoler, carga, transporte y colocación según planos.						
		Escollera procedente de desmontaje Espigón nº 3 a nueva cota	1,8	463,00			833,40	
							Total Tm.....:	833,40
1.3	C0201	m3 Todo uno porcedente de cantera, empleado en formación de capa de recebo de 0,30 m de espesor sobre dique para permitir el paso de maquinaria necesario para la construcción del dique por medios terrestres, transporte y colocación, totalmente terminado. Incluido la retirada de todo uno y su posterior empleo como relleno en la formación de la playa.						
		Todo uno para formación de dique						
		Espigón nº 1	1	470,00	4,00	0,30	564,00	
		Espigón nº 2	1	350,00	4,00	0,30	420,00	
		Espigón nº 3	1	500,00	4,00	0,30	600,00	
							Total m3.....:	1.584,00
1.4	03746	Tm Escollera de peso superior a 5 t en formación de manto principal, procedente de cantera, incluso extracción, carga, transporte, vertido y colocación en obra, según planos.						
		A descontar reutilización desmontaje Espigón nº 3	1,8	484,97		-1,00	-872,95	
		Espigón nº 1	1,8	16.124,35			29.023,83	
		Espigón nº 2	1,8	5.329,00			9.592,20	
		Espigón nº 3	1,8	15.088,93			27.160,07	
		Tramo escollera río Racons	1,8	1.400,00			2.520,00	
		A descontar material filtro	1,8	14.370,90		-1,00	-25.867,62	
							Total Tm.....:	41.555,53
1.5	03746b	m3 Material para filtro, 100 - 300 Kg, procedente de cantera						
		Espigón nº 1	1	5.251,97			5.251,97	
		Espigón nº 2	1	2.250,38			2.250,38	
		Espigón nº 3	1	6.868,55			6.868,55	
							Total m3.....:	14.370,90
1.6	ESPEQUE_... ud	Suministro y colocación de espeque de acero inoxidable AISI 316 para ambiente marino agresivo, luminoso con suministro, colocación y puesta en marcha de linterna autonoma de leds con sistema sincronizado G.P.S., con cruz de San Andrés; incluso acondicionamiento de la base y colocación mediante anclajes.						
		Espigones	3				3,00	
							Total ud.....:	3,00

MEDICIONES CAP. 1 Construcción de espigones

Ud	Código	Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
1.7	ESPEQUE_... ud	Suministro y colocación de espeque de acero inoxidable AISI 316 para ambiente marino agresivo, ciego, con cruz de San Andrés; incluso acondicionamiento de la base y colocación mediante anclajes.						
		Espigones	3				3,00	
							Total ud.....:	3,00

MEDICIONES CAP. 2 Regeneración de la playa

Ud	Código	Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
2.1	ARENA_30	m3 Dragado, transporte, vertido y nivelación en playa de arena de préstamo marino D50 = 30 mm, totalmente terminado según criterios de la D. F.						
		Tramo 1 (45,5 metros playa seca) Cubicación según perfiles en documento Planos.	1	298.113,35			298.113,35	
		Tramo 2 (30,5 metros playa seca) Cubicación según perfiles en documento Planos.	1	293.409,85			293.409,85	
		Total m3.....:						591.523,20

MEDICIONES CAP. 3 Regeneración dunar

Ud	Código	Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
3.1	ARENA_30	m3 Dragado, transporte, vertido y nivelación en playa de arena de préstamo marino D50 = 30 mm, totalmente terminado según criterios de la D. F.						
		Regeneración dunar (según tabla justificativa actuaciones)						
		Tramo 1	1	30.175,00			30.175,00	
		Tramo 2	1	20.020,00			20.020,00	
		Total m3.....:						50.195,00
3.2	0301001b	m Vallado blando formado por postes de 10 cm diámetro Y 2,5 m de altura, de madera de pino tratada en autoclave (nivel de protección 4 y clase resistente C-18 mínimo), torneada, de 1,50 m de altura libre y 1,00 m hincados en el terreno cada 2 m, con cuerda de poliamida 32 mm de diámetro . Incluyendo elementos de sujeción de cuerda a postes, de acero inoxidable AISI 316 L.						
		Dunas existentes a regenerar	1	7.669,00			7.669,00	
		Dunas nuevas a ejecutar	1	2.569,00			2.569,00	
		Total m.....:						10.238,00
3.3	CARTEL	ud Cartel aviso "zona en regeneración", colocado, dimensiones 60x40 cm.						
		Dunas a regenerar	1	24,00			24,00	
		Dunas nuevas	1	9,00			9,00	
		Total ud.....:						33,00
3.4	PANEL	ud Cartel explicativo madera 180x94 cm, tejadillo, colocado, con tablero expositor a una cara.						
		En accesos, cada 500 metros aprox.	7				7,00	
		Total ud.....:						7,00
3.5	0301004b	Ha Eliminación mecanizada vegetación alóctona						
		Superficie dunas a regenerar	1	7,70			7,70	
		Total Ha.....:						7,70
3.6	0301005b	ud Plantación especies vegetales en regeneración dunar, para duna y zonas costeras; tipo y tamaño medio según criterio de la Dirección Facultativa.						
		Dunas nuevas Primera línea (6 ud/m2) Segunda línea (5 ud/m2) Dunas a regenerar (3 ud/m2)	1	163.153,00			163.153,00	
		Total ud.....:						163.153,00
3.7	PAS_PILO	m2 Pasarela de madera sobre pilotes hincados con una longitud máxima de 3.5ml incluido barandilla, tarima de 4.5cm y barandilla de madera, totalmente instalada.						
		Accesos públicos	1	1.142,00			1.142,00	
		Total m2.....:						1.142,00

MEDICIONES CAP. 3 Regeneración dunar

Ud	Código	Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
3.8	PAS_APOY	m2 Pasarela de madera apoyada, incluido cuerda, tarima de 4.5cm y 1,5 metros de ancho						
		Longitudinal a dunas	1	6.249,00			6.249,00	
		Accesos privados	1	297,00			297,00	
								Total m2.....: 6.546,00
3.9	BARD_220	m Bardisa o pantalla vegetal, formada por mimbre, de 1.80 m de altura, incluso suministro e instalación completa.						
		Captadores arena Dunas Nuevas						
		2 líneas en dunas h=4.00	2	3.083,00			6.166,00	
		Captadores arena Dunas Regeneradas						
		1 línea en dunas h=2.60	1	1.083,00			1.083,00	
								Total m.....: 7.249,00

MEDICIONES CAP. 4 Gestion de residuos

Ud	Código	Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
4.1	GEST_RES PA	P.A. a justificar, por gestión de residuos, según el anejo correspondiente.						
		Según Anejo Estudio de Gestión de Residuos.		1,00			1,00	
								Total PA.....: 1,00

MEDICIONES CAP. 5 Seguridad y salud

Ud	Código	Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
5.1	SEG_SAL PA	P.A. a justificar, por seguridad y salud, según el anejo correspondiente.						
		Según Anejo Estudio de Seguridad y Salud.	1				1,00	
							Total PA.....:	1,00

MEDICIONES CAP. 6 Medidas correctoras y vigilancia ambiental

Ud	Código	Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
6.1	ANALISIS	ud Analisis calidad aguas						
			1				1,00	
							Total ud.....:	1,00
6.2	PROSPEC	ud Prospección inicial y seguimiento medioambiental, mediante buzos, según programa de vigilancia ambiental; incluso redacción de informe correspondiente. Se consideran 2 días de trabajo de 4 buzos biólogos.						
			4				4,00	
							Total ud.....:	4,00
6.3	RIEGO	m3 Agua para riego de suelos para estabilización del material pulverulento mediante camión cisterna 1000 l, incluídas la carga y transporte des de punto de abastecimiento hasta el lugar de uso y aplicación en obra.						
			1	400,00			400,00	
							Total m3.....:	400,00
6.4	INST_CTL_...	ud Instalación de hidrófonos para el control de ruido submarino (transductor capaz de transformar energía acústica subacuática en energía eléctrica), de más alto rango 2 Hz a 80 KHZ, incluso equipo de buzo necesario para su instalación.						
			2				2,00	
							Total ud.....:	2,00
6.5	CTL_RUID...	ud Control mensual de la emisión de ruido submarino, durante la construcción, incluyendo la elaboración de informe resumen de los datos medidos: fecha de inicio y finalización de los trabajos, coordenadas geográficas, nivel de fuente de ruido impulsivo, dominio de espectro de frecuencias de emisión de ruido impulsivo, ciclo de trabajo, duración de la transmisión, directividad, profundidad de la fuente de ruido, etc.						
		Control emisión durante período construcción	8				8,00	
							Total ud.....:	8,00
6.6	DET_TURBI...	Ud Determinación de la turbidez del agua, mediante el disco de Secchi.						
		Determinación turbidez (5 puntos cada 15 días)	8	2,00	5,00		80,00	
							Total Ud.....:	80,00

4.2. CUADROS DE PRECIOS

4.2.1. Cuadro de precios nº1

Cuadro de Precios nº 1

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
			EN CIFRA (euros)	EN LETRA (euros)

CAPITULO 1 Construcción de espigones

1.1	0391	m3 Retirada de escolleras procedentes de la propia obra, carga y transporte del material por el interior de la obra a lugar de acopio para su posterior reutilización.	14,05	CATORCE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
1.2	03740	Tm Escollera en formación de manto principal procedente de la reutilización de la escollera del dique a demoler, carga, transporte y colocación según planos.	1,46	UN EURO CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.3	C0201	m3 Todo uno porcedente de cantera, empleado en formación de capa de recebo de 0,30 m de espesor sobre dique para permitir el paso de maquinaria necesario para la construcción del dique por medios terrestres, transporte y colocación, totalmente terminado. Incluido la retirada de todo uno y su posterior empleo como relleno en la formación de la playa.	10,15	DIEZ EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
1.4	03746	Tm Escollera de peso superior a 5 t en formación de manto principal, procedente de cantera, incluso extracción, carga, transporte, vertido y colocación en obra, según planos.	19,59	DIECINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.5	03746b	m3 Material para filtro, 100 - 300 Kg, procedente de cantera	9,36	NUEVE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.6	ESPEQUE_	ud Suministro y colocación de espeque de acero inoxidable AISI 316 para ambiente marino agresivo, luminoso con suministro, colocación y puesta en marcha de linterna autonoma de leds con sistema sincronizado G.P.S., con cruz de San Andrés; incluso acondicionamiento de la base y colocación mediante anclajes.	6.517,00	SEIS MIL QUINIENTOS DIECISIETE EUROS
1.7	ESPEQUE_	ud Suministro y colocación de espeque de acero inoxidable AISI 316 para ambiente marino agresivo, ciego, con cruz de San Andrés; incluso acondicionamiento de la base y colocación mediante anclajes.	4.442,00	CUATRO MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS

CAPITULO 2 Regeneración de la playa

2.1	ARENA_30	m3 Dragado, transporte, vertido y nivelación en playa de arena de préstamo marino D50 = 30 mm, totalmente terminado según criterios de la D. F.	12,50	DOCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
-----	----------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	-----------------------------------

CAPITULO 3 Regeneración dunar

Cuadro de Precios nº 1

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
			EN CIFRA (euros)	EN LETRA (euros)

3.1	ARENA_30	m3 Dragado, transporte, vertido y nivelación en playa de arena de préstamo marino D50 = 30 mm, totalmente terminado según criterios de la D. F.	12,50	DOCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
3.2	0301001b	m Vallado blando formado por postes de 10 cm diámetro Y 2,5 m de altura, de madera de pino tratada en autoclave (nivel de protección 4 y clase resistente C-18 mínimo), torneada, de 1,50 m de altura libre y 1,00 m hincados en el terreno cada 2 m, con cuerda de poliamida 32 mm de diámetro . Incluyendo elementos de sujeción de cuerda a postes, de acero inoxidable AISI 316 L.	15,32	QUINCE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
3.3	CARTEL	ud Cartel aviso "zona en regeneración", colocado, dimensiones 60x40 cm.	108,10	CIENTO OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
3.4	PANEL	ud Cartel explicativo madera 180x94 cm, tejadillo, colocado, con tablero expositor a una cara.	1.510,20	MIL QUINIENTOS DIEZ EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
3.5	0301004b	Ha Eliminación mecanizada vegetación alóctona	575,53	QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.6	0301005b	ud Plantación especies vegetales en regeneración dunar, para duna y zonas costeras; tipo y tamaño medio según criterio de la Dirección Facultativa.	1,07	UN EURO CON SIETE CÉNTIMOS
3.7	PAS_PILO	m2 Pasarela de madera sobre pilotes hincados con una longitud maxima de 3.5ml incluido barandilla, tarima de 4.5cm y barandilla de madera, totalmente instalada.	118,91	CIENTO DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
3.8	PAS_APOY	m2 Pasarela de madera apoyada, incluido cuerda, tarima de 4.5cm y 1,5 metros de ancho	46,30	CUARENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
3.9	BARD_220	m Bardisa o pantalla vegetal, formada por mimbre, de 1.80 m de altura, incluso suministro e instalación completa.	12,53	DOCE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

CAPITULO 4 Gestion de residuos

4.1	GEST_RES	PA P.A. a justificar, por gestión de residuos, según el anejo correspondiente.	11.943,15	ONCE MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
-----	----------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------	----------------------------------------------------------------

Cuadro de Precios nº 1

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
			EN CIFRA (euros)	EN LETRA (euros)

CAPITULO 5 Seguridad y salud

5.1	SEG_SAL	PA P.A. a justificar, por seguridad y salud, según el anejo correspondiente.	46.049,57	CUARENTA Y SEIS MIL CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
-----	---------	------------------------------------------------------------------------------	-----------	---------------------------------------------------------------------------

CAPITULO 6 Medidas correctoras y vigilancia ambiental

6.1	ANALISIS	ud Analisis calidad aguas	1.000,00	MIL EUROS
6.2	PROSPEC	ud Prospección inicial y seguimiento medioambiental, mediante buzos, según programa de vigilancia ambiental; incluso redacción de informe correspondiente. Se consideran 2 días de trabajo de 4 buzos biólogos.	3.713,82	TRES MIL SETECIENTOS TRECE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
6.3	RIEGO	m3 Agua para riego de suelos para estabilización del material pulverulento mediante camión cisterna 1000 l, incluidas la carga y transporte des de punto de abastecimiento hasta el lugar de uso y aplicación en obra.	1,24	UN EURO CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
6.4	INST_CTL_	ud Instalación de hidrófonos para el control de ruido submarino (transductor capaz de transformar energía acústica subacuática en energía eléctrica), de más alto rango 2 Hz a 80 KHZ, incluso equipo de buzo necesario para su instalación.	2.150,00	DOS MIL CIENTO CINCUENTA EUROS
6.5	CTL_RUID...	ud Control mensual de la emisión de ruido submarino, durante la construcción, incluyendo la elaboración de informe resumen de los datos medidos: fecha de inicio y finalización de los trabajos, coordenadas geográficas, nivel de fuente de ruido impulsivo, dominio de espectro de frecuencias de emisión de ruido impulsivo, ciclo de trabajo, duración de la transmisión, directividad, profundidad de la fuente de ruido, etc.	1.475,00	MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS
6.6	DET_TURB..	Ud Determinación de la turbidez del agua, mediante el disco de Secchi.	20,00	VEINTE EUROS

Cuadro de Precios nº 1

Alicante, julio de 2018

Los Directores del Proyecto

Fdo.: María Auxiliadora Jordá Guijarro
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos del Estado

Fdo.: Maximino H. Llana Álvarez
Ingeniero Técnico de Obras Públicas

El Autor del Proyecto

Fdo.: Jaime Alonso Heras
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

4.2.2. Cuadro de precios nº2

Cuadro de Precios Nº 2

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (euros)	TOTAL (euros)

CAPITULO 1 Construcción de espigones

1.1	0391	m3 Retirada de escolleras procedentes de la propia obra, carga y transporte del material por el interior de la obra a lugar de acopio para su posterior reutilización.			
		<i>Mano de obra</i>	3,31		
		<i>Maquinaria</i>	10,20		
		<i>Medios auxiliares</i>	0,54		
					14,05
1.2	03740	Tm Escollera en formación de manto principal procedente de la reutilización de la escollera del dique a demoler, carga, transporte y colocación según planos.			
		<i>Mano de obra</i>	0,30		
		<i>Maquinaria</i>	1,10		
		<i>Medios auxiliares</i>	0,06		
					1,46
1.3	C0201	m3 Todo uno porcedente de cantera, empleado en formación de capa de recebo de 0,30 m de espesor sobre dique para permitir el paso de maquinaria necesario para la construcción del dique por medios terrestres, transporte y colocación, totalmente terminado. Incluido la retirada de todo uno y su posterior empleo como relleno en la formación de la playa.			
		<i>Mano de obra</i>	0,60		
		<i>Maquinaria</i>	4,84		
		<i>Materiales</i>	4,32		
		<i>Medios auxiliares</i>	0,39		
					10,15
1.4	03746	Tm Escollera de peso superior a 5 t en formación de manto principal, procedente de cantera, incluso extracción, carga, transporte, vertido y colocación en obra, según planos.			
		<i>Mano de obra</i>	0,44		
		<i>Maquinaria</i>	7,90		
		<i>Materiales</i>	10,50		
		<i>Medios auxiliares</i>	0,75		
					19,59
1.5	03746b	m3 Material para filtro, 100 - 300 Kg, procedente de cantera			
		<i>Mano de obra</i>	0,30		
		<i>Maquinaria</i>	2,76		
		<i>Materiales</i>	5,94		
		<i>Medios auxiliares</i>	0,36		
					9,36
1.6	ESPEQ...	ud Suministro y colocación de espeque de acero inoxidable AISI 316 para ambiente marino agresivo, luminoso con suministro, colocación y puesta en marcha de linterna autonoma de leds con sistema sincronizado G.P.S., con cruz de San Andrés; incluso acondicionamiento de la base y colocación mediante anclajes.			
		<i>Sin descomposición</i>	6.517,00		
					6.517,00
1.7	ESPEQ...	ud Suministro y colocación de espeque de acero inoxidable AISI 316 para ambiente marino agresivo, ciego, con cruz de San Andrés; incluso acondicionamiento de la base y colocación mediante anclajes.			
		<i>Sin descomposición</i>	4.442,00		
					4.442,00

Cuadro de Precios Nº 2

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (euros)	TOTAL (euros)

CAPITULO 2 Regeneración de la playa

2.1	ARENA...	m3 Dragado, transporte, vertido y nivelación en playa de arena de préstamo marino D50 = 30 mm, totalmente terminado según criterios de la D. F.			
		<i>Maquinaria</i>	6,18		
		<i>Materiales</i>	5,84		
		<i>Medios auxiliares</i>	0,48		
					12,50

CAPITULO 3 Regeneración dunar

3.1	ARENA...	m3 Dragado, transporte, vertido y nivelación en playa de arena de préstamo marino D50 = 30 mm, totalmente terminado según criterios de la D. F.			
		<i>Maquinaria</i>	6,18		
		<i>Materiales</i>	5,84		
		<i>Medios auxiliares</i>	0,48		
					12,50
3.2	0301001b	m Vallado blando formado por postes de 10 cm diámetro Y 2,5 m de altura, de madera de pino tratada en autoclave (nivel de protección 4 y clase resistente C-18 mínimo), torneada, de 1,50 m de altura libre y 1,00 m hincados en el terreno cada 2 m, con cuerda de poliamida 32 mm de diámetro . Incluyendo elementos de sujeción de cuerda a postes, de acero inoxidable AISI 316 L.			
		<i>Mano de obra</i>	3,02		
		<i>Materiales</i>	11,71		
		<i>Medios auxiliares</i>	0,59		
					15,32
3.3	CARTEL	ud Cartel aviso "zona en regeneración", colocado, dimensiones 60x40 cm.			
		<i>Sin descomposición</i>	108,10		
					108,10
3.4	PANEL	ud Cartel explicativo madera 180x94 cm, tejadillo, colocado, con tablero expositor a una cara.			
		<i>Sin descomposición</i>	1.510,20		
					1.510,20
3.5	0301004b	Ha Eliminación mecanizada vegetación alóctona			
		<i>Mano de obra</i>	553,39		
		<i>Medios auxiliares</i>	22,14		
					575,53
3.6	0301005b	ud Plantación especies vegetales en regeneración dunar, para duna y zonas costeras; tipo y tamaño medio según criterio de la Dirección Facultativa.			
		<i>Mano de obra</i>	0,23		
		<i>Materiales</i>	0,80		
		<i>Medios auxiliares</i>	0,04		
					1,07

Cuadro de Precios Nº 2

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (euros)	TOTAL (euros)
3.7	PAS_PILO	m2 Pasarela de madera sobre pilotes hincados con una longitud maxima de 3.5ml incluido barandilla, tarima de 4.5cm y barandilla de madera, totalmente instalada.		
		<i>Mano de obra</i>	37,01	
		<i>Maquinaria</i>	5,58	
		<i>Materiales</i>	71,61	
		<i>Medios auxiliares</i>	4,71	
				118,91
3.8	PAS_A...	m2 Pasarela de madera apoyada, incluido cuerda, tarima de 4.5cm y 1,5 metros de ancho		
		<i>Mano de obra</i>	8,17	
		<i>Maquinaria</i>	0,34	
		<i>Materiales</i>	36,00	
		<i>Medios auxiliares</i>	1,79	
				46,30
3.9	BARD_...	m Bardisa o pantalla vegetal, formada por mimbre, de 1.80 m de altura, incluso suministro e instalación completa.		
		<i>Mano de obra</i>	6,20	
		<i>Materiales</i>	6,34	
		<i>Medios auxiliares</i>	-0,01	
				12,53

CAPITULO 4 Gestion de residuos

4.1	GEST_...	PA P.A. a justificar, por gestión de residuos, según el anejo correspondiente.		
		<i>Sin descomposición</i>	11.943,15	
				11.943,15

CAPITULO 5 Seguridad y salud

5.1	SEG_SAL	PA P.A. a justificar, por seguridad y salud, según el anejo correspondiente.		
		<i>Sin descomposición</i>	46.049,57	
				46.049,57

CAPITULO 6 Medidas correctoras y vigilancia ambiental

6.1	ANALISIS	ud Analisis calidad aguas		
		<i>Sin descomposición</i>	1.000,00	
				1.000,00
6.2	PROSP...	ud Prospección inicial y seguimiento medioambiental, mediante buzos, según programa de vigilancia ambiental; incluso redacción de informe correspondiente. Se consideran 2 días de trabajo de 4 buzos biólogos.		
		<i>Sin descomposición</i>	3.713,82	
				3.713,82
6.3	RIEGO	m3 Agua para riego de suelos para estabilización del material pulverulento mediante camión cisterna 1000 l, incluidas la carga y transporte des de punto de abastecimiento hasta el lugar de uso y aplicación en obra.		
		<i>Sin descomposición</i>	1,24	
				1,24

Cuadro de Precios Nº 2

Nº	CÓDIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
			PARCIAL (euros)	TOTAL (euros)
6.4	INST_C...	ud Instalación de hidrófonos para el control de ruido submarino (transductor capaz de transformar energía acústica subacuática en energía eléctrica), de más alto rango 2 Hz a 80 KHZ, incluso equipo de buzo necesario para su instalación.		
		<i>Sin descomposición</i>	2.150,00	
				2.150,00
6.5	CTL_R...	ud Control mensual de la emisión de ruido submarino, durante la construcción, incluyendo la elaboración de informe resumen de los datos medidos: fecha de inicio y finalización de los trabajos, coordenadas geográficas, nivel de fuente de ruido impulsivo, dominio de espectro de frecuencias de emisión de ruido impulsivo, ciclo de trabajo, duración de la transmisión, directividad, profundidad de la fuente de ruido, etc.		
		<i>Sin descomposición</i>	1.475,00	
				1.475,00
6.6	DET_T...	Ud Determinación de la turbidez del agua, mediante el disco de Secchi.		
		<i>Sin descomposición</i>	20,00	
				20,00

Alicante, julio de 2018

Los Directores del Proyecto

Fdo.: María Auxiliadora Jordá Guijarro
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos del EstadoFdo.: Maximino H. Llana Álvarez
Ingeniero Técnico de Obras Públicas

El Autor del Proyecto

Fdo.: Jaime Alonso Heras
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

4.3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO CAP Nº 1 Construcción de espigones

Ud	Código	Denominación	Cantidad	Precio	Total
1.1	0391	m3 Retirada de escolleras procedentes de la propia obra, carga y transporte del material por el interior de la obra a lugar de acopio para su posterior reutilización.	484,97	14,05	6.813,83
1.2	03740	Tm Escollera en formación de manto principal procedente de la reutilización de la escollera del dique a demoler, carga, transporte y colocación según planos.	833,40	1,46	1.216,76
1.3	C0201	m3 Todo uno porcedente de cantera, empleado en formación de capa de recebo de 0,30 m de espesor sobre dique para permitir el paso de maquinaria necesario para la construcción del dique por medios terrestres, transporte y colocación, totalmente terminado. Incluido la retirada de todo uno y su posterior empleo como relleno en la formación de la playa.	1.584,00	10,15	16.077,60
1.4	03746	Tm Escollera de peso superior a 5 t en formación de manto principal, procedente de cantera, incluso extracción, carga, transporte, vertido y colocación en obra, según planos.	41.555,53	19,59	814.072,83
1.5	03746b	m3 Material para filtro, 100 - 300 Kg, procedente de cantera	14.370,90	9,36	134.511,62
1.6	ESPEQU... ud	Suministro y colocación de espeque de acero inoxidable AISI 316 para ambiente marino agresivo, luminoso con suministro, colocación y puesta en marcha de linterna autonoma de leds con sistema sincronizado G.P.S., con cruz de San Andrés; incluso acondicionamiento de la base y colocación mediante anclajes.	3,00	6.517,00	19.551,00
1.7	ESPEQU... ud	Suministro y colocación de espeque de acero inoxidable AISI 316 para ambiente marino agresivo, ciego, con cruz de San Andrés; incluso acondicionamiento de la base y colocación mediante anclajes.	3,00	4.442,00	13.326,00
TOTAL PRESUPUESTO CAP Nº 1 Construcción de espigones :					1.005.569,64

PRESUPUESTO CAP Nº 2 Regeneración de la playa

Ud	Código	Denominación	Cantidad	Precio	Total
2.1	ARENA_30	m3 Dragado, transporte, vertido y nivelación en playa de arena de préstamo marino D50 = 30 mm, totalmente terminado según criterios de la D. F.	591.523,20	12,50	7.394.040,00
TOTAL PRESUPUESTO CAP Nº 2 Regeneración de la playa :					7.394.040,00

PRESUPUESTO CAP Nº 3 Regeneración dunar

Ud	Código	Denominación	Cantidad	Precio	Total
3.1	ARENA_30 m3	Dragado, transporte, vertido y nivelación en playa de arena de préstamo marino D50 = 30 mm, totalmente terminado según criterios de la D. F.	50.195,00	12,50	627.437,50
3.2	0301001b m	Vallado blando formado por postes de 10 cm diámetro Y 2,5 m de altura, de madera de pino tratada en autoclave (nivel de protección 4 y clase resistente C-18 mínimo), torneada, de 1,50 m de altura libre y 1,00 m hincados en el terreno cada 2 m, con cuerda de poliamida 32 mm de diámetro . Incluyendo elementos de sujeción de cuerda a postes, de acero inoxidable AISI 316 L.	10.238,00	15,32	156.846,16
3.3	CARTEL ud	Cartel aviso "zona en regeneración", colocado, dimensiones 60x40 cm.	33,00	108,10	3.567,30
3.4	PANEL ud	Cartel explicativo madera 180x94 cm, tejadillo, colocado, con tablero expositor a una cara.	7,00	1.510,20	10.571,40
3.5	0301004b Ha	Eliminación mecanizada vegetación alóctona	7,70	575,53	4.431,58
3.6	0301005b ud	Plantación especies vegetales en regeneración dunar, para duna y zonas costeras; tipo y tamaño medio según criterio de la Dirección Facultativa.	163.153,00	1,07	174.573,71
3.7	PAS_PILO m2	Pasarela de madera sobre pilotes hincados con una longitud maxima de 3.5ml incluido barandilla, tarima de 4.5cm y barandilla de madera, totalmente instalada.	1.142,00	118,91	135.795,22
3.8	PAS_AP... m2	Pasarela de madera apoyada, incluido cuerda, tarima de 4.5cm y 1,5 metros de ancho	6.546,00	46,30	303.079,80
3.9	BARD_220 m	Bardisa o pantalla vegetal, formada por mimbre, de 1.80 m de altura, incluso suministro e instalación completa.	7.249,00	12,53	90.829,97
TOTAL PRESUPUESTO CAP Nº 3 Regeneración dunar :					1.507.132,64

PRESUPUESTO CAP Nº 4 Gestion de residuos

Ud	Código	Denominación	Cantidad	Precio	Total
4.1	GEST_R... PA	P.A. a justificar, por gestión de residuos, según el anejo correspondiente.	1,00	11.943,15	11.943,15
TOTAL PRESUPUESTO CAP Nº 4 Gestion de residuos :					11.943,15

PRESUPUESTO CAP Nº 5 Seguridad y salud

Ud	Código	Denominación	Cantidad	Precio	Total
5.1	SEG_SAL PA	P.A. a justificar, por seguridad y salud, según el anejo correspondiente.	1,00	46.049,57	46.049,57
TOTAL PRESUPUESTO CAP Nº 5 Seguridad y salud :					46.049,57

PRESUPUESTO CAP Nº 6 Medidas correctoras y vigilancia ambiental

Ud	Código	Denominación	Cantidad	Precio	Total
6.1	ANALISIS ud	Análisis calidad aguas	1,00	1.000,00	1.000,00
6.2	PROSPEC ud	Prospección inicial y seguimiento medioambiental, mediante buzos, según programa de vigilancia ambiental; incluso redacción de informe correspondiente. Se consideran 2 días de trabajo de 4 buzos biólogos.	4,00	3.713,82	14.855,28
6.3	RIEGO m3	Agua para riego de suelos para estabilización del material pulverulento mediante camión cisterna 1000 l, incluidas la carga y transporte des de punto de abastecimiento hasta el lugar de uso y aplicación en obra.	400,00	1,24	496,00
6.4	INST_CT... ud	Instalación de hidrófonos para el control de ruido submarino (transductor capaz de transformar energía acústica subacuática en energía eléctrica), de más alto rango 2 Hz a 80 KHZ, incluso equipo de buzo necesario para su instalación.	2,00	2.150,00	4.300,00
6.5	CTL_RUI... ud	Control mensual de la emisión de ruido submarino, durante la construcción, incluyendo la elaboración de informe resumen de los datos medidos: fecha de inicio y finalización de los trabajos, coordenadas geográficas, nivel de fuente de ruido impulsivo, dominio de espectro de frecuencias de emisión de ruido impulsivo, ciclo de trabajo, duración de la transmisión, directividad, profundidad de la fuente de ruido, etc.	8,00	1.475,00	11.800,00
6.6	DET_TU... Ud	Determinación de la turbidez del agua, mediante el disco de Secchi.	80,00	20,00	1.600,00
TOTAL PRESUPUESTO CAP Nº 6 Medidas correctoras y vigilancia ambiental :					34.051,28

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Capítulo	Importe
Capítulo 1.- CONSTRUCCIÓN DE ESPIGONES	1,005,569.64 €
Capítulo 2.- REGENERACIÓN DE LA PLAYA	7,394,040.00 €
Capítulo 3.- REGENERACIÓN DUNAR	1,507,132.64 €
Capítulo 4.- GESTIÓN DE RESIDUOS	11,943.15 €
Capítulo 5.- SEGURIDAD Y SALUD	46,049.57 €
Capítulo 6.- MEDIDAS CORRECTORAS Y VIGILANCIA AMBIENTAL	34,051.28 €
Presupuesto de Ejecución Material	9,998,786.28 €

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de NUEVE MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS Y VEINTIOCHO CÉNTIMOS.

4.4. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

			Importe
Presupuesto de Ejecución Material			9.998.786,28 €
13,00%	Gastos Generales		1.299.842,22 €
6,00%	Beneficio Industrial		599.927,17 €
Suma			11.898.555,67 €
I. V. A.		21,00%	2.498.696,69 €
Presupuesto Base de Licitación			14.397.252,36 €

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de CATORCE MILLONES TRESCIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS Y TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Alicante, julio de 2018

Los Directores del Proyecto

Fdo.: María Auxiliadora Jordá Guijarro
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos del Estado

Fdo.: Maximino H. Llana Álvarez
Ingeniero Técnico de Obras Públicas

El Autor del Proyecto

Fdo.: Jaime Alonso Heras
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos