

# EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO:

## PASARELA DUNAR EN LA PLAYA DE OLIVA



PROMOTOR:  
 SITUACIÓN:

Excelentísimo Ayuntamiento de Oliva  
 Playa de Oliva.  
 38°55'15.3"N 0°06'47.9"W  
 46780. OLIVA (VALENCIA)

TÉCNICO REDACTOR:

CARLES NAVARRO PONS EN REPRESENTACIÓN  
 DE BOL ARCHITECTURE WORKS SLP.  
 Arquitecto Colegiado nº12677

PAGINA EN BLANCO

## ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

### 1. INTRODUCCIÓN

1.1. DATOS DEL PROMOTOR

1.2. DATOS DEL REDACTOR DE LA MEMORIA

### 2. ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA

2.1. EL CLIMA EN ESPAÑA

2.2. INFORMES SOBRE LOS ESCENARIOS DE EMISIONES

### 3. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

### 4. SITUACIÓN Y ÁMBITO DE ACTUACIÓN

### 5. NORMATIVA DE APLICACIÓN

### 6. REPORTAJE FOTOGRÁFICO AMBIENTAL

### 7. DEFINICIÓN DEL NIVEL DE RIESGO Y DESARROLLO DE LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

### 8. POSIBLES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

### 9. PROYECCIONES DE CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COSTA DE OLIVA SEGÚN C3E

9.1. RESULTADOS OBTENIDOS DEL C3E

9.2. CONCLUSIONES

### 10. ACREDITACIÓN TÉCNICA DEL TÉCNICO REDACTOR DEL PROYECTO

### 11. APÉNDICES

11.1. RESULTADOS DEL C3E

PAGINA EN BLANCO

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. DATOS DEL PROMOTOR

<b>TITULAR DE LA SOLICITUD:</b>	EXCELENTÍSIMO AYUNTAMIENTO DE OLIVA
<b>CIF</b>	P4618300J
<b>DIRECCIÓN</b>	Plaça de l'Ajuntament, 1. 46780 - Oliva

### 1.2. DATOS DEL REDACTOR DE LA MEMORIA

<b>FACULTATIVO:</b>	Carles Navarro Pons en representación de Bol Architecture Works SLP
<b>TITULACIÓN:</b>	Arquitecto
<b>COLEGIADO Nº</b>	12.677 en el COACV
<b>DIRECCIÓN:</b>	Av. Marjals 17, 3B 46780 – Oliva (Valencia)
<b>TELÉFONO / FAX:</b>	650 481 030
<b>EMAIL:</b>	arquitectos@navarromestre.com

## 2. ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA

### 2.1. EL CLIMA EN ESPAÑA

El clima de España es enormemente variado debido a su compleja topografía y situación geográfica. La variabilidad climática interanual es muy elevada, estando condicionada en buena medida, en concreto en lo que a las precipitaciones se refiere, por los patrones de circulación de la atmósfera en el hemisferio Norte, en particular por la Oscilación del Atlántico Norte (NAO).

Durante el siglo XX las temperaturas en España han aumentado de forma general y en magnitud superior a la media global. Esto es más acusado en invierno. Las precipitaciones durante este periodo han tendido a la baja, sobre todo en la parte meridional y Canarias, aunque su alta variabilidad impide un juicio más taxativo. Esta tendencia se corresponde en parte con un aumento en el índice de la NAO.

Las tendencias del clima futuro dependen de los escenarios socioeconómicos que se utilicen y varían según los modelos generales de clima que se usen. El incremento térmico que se proyecta para la Península Ibérica según que se utilicen escenarios más o menos favorables (menos o más emisiones, respectivamente) es uniforme a lo largo del siglo XXI, con una tendencia media de 0,4 °C/década en invierno y de 0,7 °C/década en verano para el escenario menos favorable (A2 según el IPCC), y de 0,4 °C y 0,6 °C/década, respectivamente, para el escenario más favorable (B2 del IPCC).

Por lo que respecta a las precipitaciones, las tendencias de cambio a lo largo del siglo no son por lo general uniformes, con notables discrepancias entre los modelos globales, lo que resta fiabilidad al resultado. No obstante, todos ellos coinciden en una reducción significativa de las

precipitaciones totales anuales, algo mayor en el escenario A2 que en el B2. Dichas reducciones resultan máximas en la primavera y algo menores en el verano.

La aplicación de modelos regionales permite ampliar el detalle de las proyecciones climáticas. Los resultados de uno de estos modelos (PROMES) para el último tercio del siglo arrojan los siguientes datos: la temperatura aumentará entre 5 y 7°C en verano y 3 a 4°C en invierno, siguiendo algo menor en las costas que en el interior, y menor también (aprox. 1º) para el escenario B2 que el A2.

Los cambios en las precipitaciones son más heterogéneos, acentuando el gradiente NoroesteSureste en invierno y otoño, con ligeros aumentos en uno y disminuciones en el otro. En primavera y, sobre todo, en verano, la disminución de las precipitaciones es generalizada. Estas variaciones son más acusadas en el escenario A2 que en el B2.

La frecuencia y amplitud de anomalías térmicas mensuales se incrementa a lo largo de todas las estaciones y en los dos escenarios, si bien existe una importante variabilidad geográfica.

Los cambios en las anomalías mensuales de la precipitación no son concluyentes.

La frecuencia de días con altas temperaturas aumenta en primavera y otoño, si bien en las islas no es concluyente. Los días con temperaturas mínimas tienden a disminuir.

Considerando el conjunto de resultados del cambio climático proyectado a lo largo del siglo XXI para España por los diferentes modelos climáticos considerados en este informe, es posible ordenar su grado de fiabilidad en sentido decreciente de la siguiente manera: 1º Tendencia progresiva al incremento de las temperaturas medias a lo largo del siglo. 2º Tendencia a un calentamiento más acusado cuanto mayor es el escenario de emisiones. 3º Los aumentos de temperatura media son significativamente mayores en los meses de verano que en los de invierno. 4º El calentamiento en verano es superior en las zonas del interior que en las costeras o en las islas. 5º Tendencia generalizada a una menor precipitación acumulada anual. 6º Mayor amplitud y frecuencia de anomalías térmicas mensuales. 7º Más frecuencia de días con temperaturas máximas extremas en la Península, especialmente en verano. 8º Para el último tercio del siglo, la mayor reducción de precipitación en la Península se proyecta en los meses de primavera. 9º Aumento de precipitación en el oeste de la Península en invierno y en el noreste en otoño. 10º Los cambios de precipitación tienden a ser más significativos en el escenario de emisiones más elevadas.

La gestión de los ecosistemas marinos costeros y de las especies marinas, debe ser considerada desde un punto de vista multi específico y ecosistémico. Debe favorecerse la búsqueda de soluciones que mitiguen los efectos generados por la actividad humana directa, y el seguimiento a medio o largo plazo de las actuaciones.

Deba actuarse de inmediato sobre factores los humanos relacionados con la estabilidad del litoral, como el mantenimiento de descarga y aportes sólidos de los ríos como solución al "origen" del problema (la falta de material sedimentario). Como solución a los "síntomas" del problema (retroceso o movilidad excesiva de la costa) pueden mencionarse la estabilización de playas y dunas, la construcción de obras para limitar la capacidad de transporte del oleaje incidente y las aportaciones artificiales de sedimento. La protección de valores naturales (ordenación rigurosa del territorio para asegurar el mantenimiento y recuperación de zonas valiosas) es perentoria. Es preciso también delimitar e inventariar las áreas y elementos afectables por el ascenso del nivel del mar, a fin de definir donde aplicar estrategias de abandono y retroceso, o de protección.

Así pues, es importante consolidar las redes de seguimiento ambiental y ecológico a largo plazo, aprovechando y mejorando las ya existentes. Se deben potenciar las bases de datos accesibles. Se debe potenciar la participación española en programas internacionales y promover planes de investigación dedicados a conocer los impactos generados por el cambio oceánico en especies y ecosistemas, tanto desde un punto de vista retroactivo como prospectivo.

El Gobierno de España ha aprobado financiar con fondos europeos Next Generation , a través de la Conferencia Sectorial de Turismo, la puesta en marcha en Oliva del proyecto que acometerá la redinamización y reconversión del área costera mediante travesía litoral sostenible accesible y resiliente presentado por el departamento de Turismo al programa de Planes de Sostenibilidad Turística en Destino 2022, financiado íntegramente con fondos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

El objetivo de este proyecto es dotar a Oliva de una travesía litoral continua a través de pasarelas, que salvaguarden el sistema dunar, mejorando la movilidad inclusiva a las playas logrando dar a conocer la singularidad medioambiental de las dunas de Oliva y, por ende, incrementando su puesta en valor y conservación. Al mejorar la accesibilidad y dotar de infraestructuras el litoral se mejora exponencialmente la experiencia del visitante, turista y de todos los vecinos de Oliva.

No obstante, en la zona dunar de Oliva vive el corriol camanegre, pequeña ave protegida también conocida como chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*) característica de playas, arenales costeros, saladares y lagunas. Así mismo, hay que destacar que las dunas pertenecen a una afección medioambiental.

## 2.2 INFORMES SOBRE LOS ESCENARIOS DE EMISIONES

El Informe Especial sobre Escenarios de Emisiones (SRES, por sus siglas en inglés) es un informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), el cual vio la luz en el año 2000. Dentro de este informe, se describen escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero que se han utilizado para realizar proyecciones acerca del cambio climático en el porvenir. Comúnmente conocidos como los "escenarios SRES," estos fueron empleados en el Tercer Informe de Evaluación (TAR) del IPCC, publicado en 2001, así como en el Cuarto Informe de Evaluación (AR4) del IPCC, lanzado en 2007.

Los escenarios SRES se diseñaron con la intención de mejorar algunos aspectos de los escenarios IS92, los cuales se habían empleado en el Segundo Informe de Evaluación del IPCC en 1995. Cabe destacar que los escenarios SRES son considerados escenarios de referencia, lo que implica que no toman en cuenta medidas actuales o futuras destinadas a limitar las emisiones de gases de efecto invernadero, como el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

Las proyecciones de emisiones derivadas de los escenarios SRES son ampliamente comparables en términos de rango con los escenarios de emisiones de referencia que han sido desarrollados por la comunidad científica. No obstante, es importante señalar que los escenarios SRES no abarcan todas las posibilidades futuras, ya que las emisiones pueden variar en menor o mayor grado de lo que sugieren estos escenarios.

Es relevante mencionar que, en preparación para el Sexto Informe de Evaluación del IPCC en 2021, los escenarios SRES fueron sustituidos por las Trayectorias Socioeconómicas Compartidas (SSP, por sus siglas en inglés).

Dado que las proyecciones sobre el cambio climático dependen en gran medida de la actividad humana futura, los modelos climáticos se evalúan mediante la comparación con diversos escenarios. Existen 40 escenarios diferentes, cada uno de los cuales se basa en suposiciones distintas acerca de la futura contaminación por gases de efecto invernadero, cambios en el uso del suelo y otras actividades que influyen en el cambio climático. En consecuencia, cada escenario implica suposiciones sobre el progreso tecnológico y el desarrollo económico por venir. En la mayoría de los escenarios se contempla un aumento en el consumo de combustibles fósiles, mientras que algunas versiones de B1 muestran niveles de consumo más bajos para el año 2100 en comparación con 1990.

Estos escenarios de emisiones se agrupan en familias que comparten similitudes en varios aspectos. Las proyecciones en los informes de evaluación del IPCC sobre el futuro se realizan habitualmente dentro del contexto de una familia de escenarios específica.

Según el IPCC, todos los escenarios SRES se consideran "neutrales". Ninguno de estos escenarios anticipa desastres o catástrofes futuras, como guerras, conflictos o colapsos ambientales.

El IPCC no clasifica y agrupa los escenarios en términos de ser buenos o malos para el desarrollo social y económico futuro.

A continuación se definen los tipos de escenarios probables de análisis en el que el visor C3E para el punto 181 con longitud 0.02 y latitud 38.94.

### **A1**

Los escenarios A1 son de un mundo más integrado. La familia de escenarios A1 se caracteriza por:

- Rápido crecimiento económico.
- Una población mundial que alcanza los 9 mil millones en 2050 y luego disminuye gradualmente.
- La rápida difusión de tecnologías nuevas y eficientes.
- Un mundo convergente: los ingresos y el modo de vida convergen entre las regiones. Amplias interacciones sociales y culturales en todo el mundo.

Hay subconjuntos de la familia A1 basados en su énfasis tecnológico:

**A1FI:** énfasis en los combustibles fósiles (fósil intensivo).

**A1B:** énfasis equilibrado en todas las fuentes de energía.

**A1T:** énfasis en fuentes de energía no fósiles.

### **A2**

Los escenarios A2 son de un mundo más dividido. La familia de escenarios A2 se caracteriza por:

- Un mundo de naciones independientes y autosuficientes.
- Población en continuo aumento.
- Desarrollo económico de orientación regional.
- Altas emisiones.

### **B1**

Los escenarios B1 son de un mundo más integrado y más ecológico. Los escenarios B1 se caracterizan por:

- Rápido crecimiento económico como en A1, pero con rápidos cambios hacia una economía de servicios e información.
- La población aumentará a 9 mil millones en 2050 y luego disminuirá como en A1.
- Reducciones en la intensidad de materiales e introducción de tecnologías limpias y eficientes en el uso de recursos.
- Un énfasis en las soluciones globales para la estabilidad económica, social y ambiental.

### **B2**

Los escenarios B2 son de un mundo más dividido, pero más ecológico. Los escenarios B2 se caracterizan por:

- Población en continuo aumento, pero a un ritmo más lento que en A2.



- Énfasis en soluciones locales más que globales para la estabilidad económica, social y ambiental.
- Niveles intermedios de desarrollo económico.
- Cambio tecnológico menos rápidos y más fragmentado que en A1 y B1.

Una vez planteados los diferentes escenarios posibles de futuro climático y una vez analizados las diferentes características que se plantean dentro de ellas, este estudio objeto de la presente memoria, toma como más fiable y esperanzador el parámetro **B1**.

### 3. OBEJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Se redacta el presente proyecto al objeto de la evaluación de los efectos del cambio climático, donde se 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 de intervención del proyecto de pasarelas dunares en la playa de Oliva.

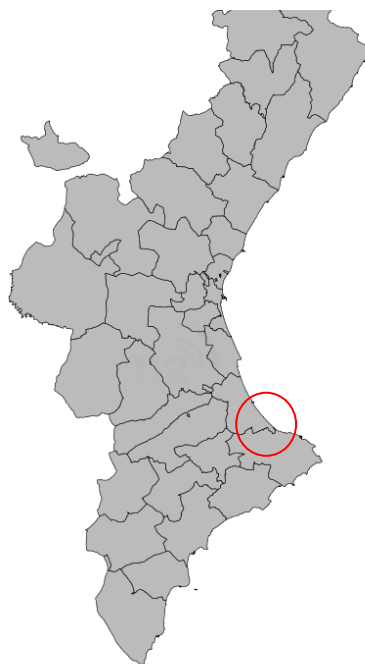
Se precisa conocer con detalle la evolución de los procesos pasados (a ser posible con resolución anual o decenal). Por otro lado, es necesario profundizar en el conocimiento que los cambios climáticos, en particular del NMM y otros factores impulsores como el oleaje, junto con el correspondiente cambio morfodinámico que pueden tener los ecosistemas litorales sensibles.

Se requiere también disponer de modelos de las unidades morfodinámicas más sensibles. Es necesario poner en marcha sistemas de seguimiento y toma de datos sistemática de parámetros que permitan establecer relaciones empíricas o la elaboración y validación de modelos. Es preciso conocer los impactos del cambio climático sobre el régimen de viento, oleaje y patrones de circulación que afectan a cada zona.

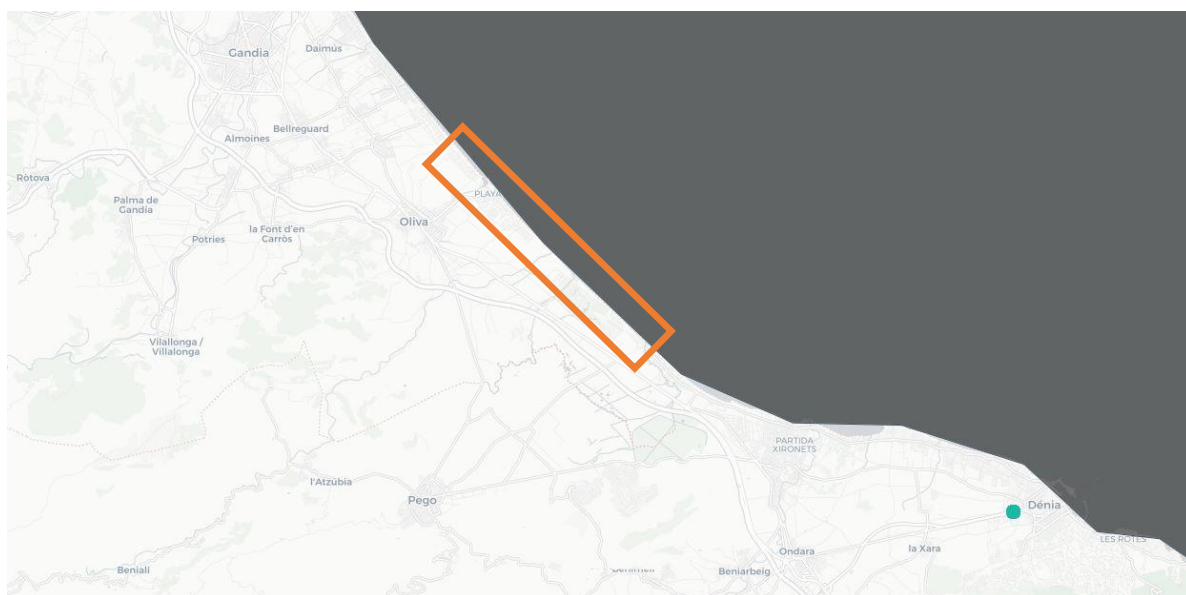
La justificación de este proyecto es la correcta conservación y restauración de ecosistemas marinos y terrestres y su respectiva biodiversidad. Así pues, se tiene como objetivo alcanzar un buen estado de conservación de los ecosistemas mediante su restauración ecológica cuando sea necesaria, y revertir la pérdida de biodiversidad, garantizando un uso sostenible de los recursos naturales y la preservación y mejora de sus servicios ecosistémicos.

## 4. EMPLAZAMIENTO Y ÁMBITO DE ACTUACIÓN

Las obras objeto del presente proyecto medioambiental se encuentra en el municipio de Oliva, ya que no se tiene una referencia catastral puesto que se trata del ámbito municipal a lo largo del litoral.



PI.01 – Ámbito de actuación, situación



PI.02 – Ámbito de actuación, emplazamiento

El ámbito de actuación objeto de desarrollo en este documento son los accesos peatonales al mar que discurrirán por el litoral de la playa de Oliva a lo largo de 8.80km desde el término municipal de Piles hasta el término municipal de Denia.

El ámbito de actuación del proyecto comprende tres tramos diferenciados de la costa de Oliva.



**PI.03** – Emplazamiento tramo 01

El primer tramo queda comprendido entre el Término Municipal de Piles el final de la urbanización en la zona del paseo Almirall Carròs, abarcando una distancia de 3950 m.



**PI.04** – Emplazamiento tramo 02

[illegible]

ción de una extensión tan amplia (8800 m.l.) de playa implica considerar una variedad de aspectos, desde la conservación ambiental y la seguridad de los visitantes hasta el desarrollo de estructuras turísticas sostenibles. El estudio de este proyecto ofrece la posibilidad de crear un polo costero que promueva el turismo responsable, la preservación de la biodiversidad y la generación de empleo local.

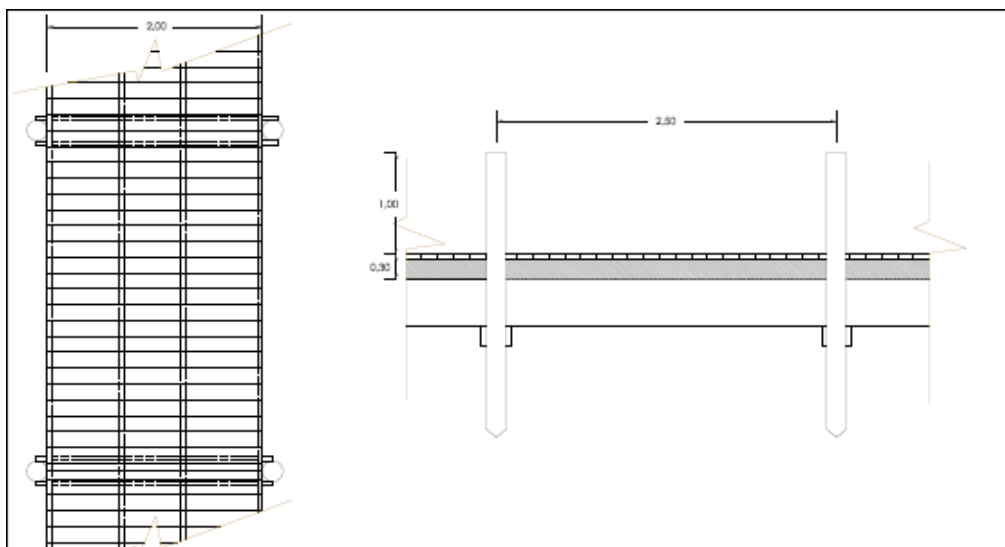
Por otro lado, también conlleva desafíos en términos de planificación, financiamiento y regulaciones. En esta instancia, el éxito del proyecto dependerá de una cuidadosa planificación y ejecución que integre el desarrollo económico con la protección de los recursos naturales y el bienestar de la comunidad local.

En esta zona de actuación se define:

- **“Memoria valorada para la ejecución de pasarelas en dunas protegidas en Playa de Oliva”**

El objeto de la memoria es la de describir y valorar las actuaciones necesarias para mejorar los accesos al mar a lo largo de todo el litoral del término municipal de Oliva, atravesando las dunas existentes.

De estas memorias podemos extraer los siguientes datos y conclusiones para obtener los criterios de diseño de forma y anchura de dichas pasarelas.



**Img.02** – Sección tipo de extraída de la memoria valorada para la ejecución de paseo litoral en Playa de Oliva

*Estas pasarelas tendrán que serán accesibles, de ancho de 2.00m, el mínimo son 1.20m, con una rampa menor de 9m y con una pendiente suave. Apta para todos los usuarios.*

*Se han pensado en ejecutarlas de madera, material muy resistente a las zonas marítimas, con un bajo mantenimiento si están bien tratadas, y que consiguen una estética acorde con el paraíso que es la playa de Oliva*

*La pasarela se ha pensado en ejecutarla completamente de madera estructural, conformada por una estructura resistente y bien anclada entre si y sobre los montantes crear una plataforma o tablero, formado por tablones de 2.00m de ancho y de unos 15cm de ancho, separados entre si ligeramente para que la acumulación de arena que pudiera darse se pueda caer.*

*Los pasamanos pueden ponerse de madera tratada y con cuerdas con un alma de acero interior para rigidizarlo, aunque este punto se deberá analizar durante la redacción del proyecto de ejecución.*

*La cimentación se ha pensado ejecutarla con pilares de madera clavados directamente en la arena utilizando un martillo neumático hasta alcanzar la profundidad deseada para dejar el espacio libre necesario para la regeneración de la duna.*

Es por ello por lo que los metros cuadrados de ocupación en planta total de la actuación será aproximadamente de 17.600 m<sup>2</sup>, partiendo del criterio expuesto en dichas memorias.

## 5. NORMATIVA DE APLICACIÓN

El presente proyecto referente a los posibles efectos del cambio climático en la zona de estudio se ha realizado para dar respuesta a lo estipulado en el **Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.**

De acuerdo al **Artículo 91. Contenido del proyecto**, dentro del Capítulo II del mencionado Reglamento, "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."

El **Artículo 92. Contenido de la evaluación de los efectos del cambio climático**, establece que:

"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.

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."



## 6. REPORTAJE FOTOGRÁFICO AMBIENTAL



Img.03



Img.04



Img.05



Img.06





Img.07



Img.08





**Img.09**



**Img.10**

PAGINA EN BLANCO

## 7. DEFINICIÓN DEL NIVEL DE RIESGO Y DESARROLLO DE LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

La estrategia que se establecerá y adoptará para adoptar las medidas de adaptación al cambio climático dentro de los factores incluidos en cada punto, considerarán al menos y como principal punto a mitigar los siguientes impactos en la evaluación de los efectos del cambio climático en la costa marcados en la tabla:

IMPACTOS	FACTORES INCLUIDOS
Inundación permanente y sus consecuencias	Nivel medio del mar
Inundación temporal y sus consecuencias	Nivel medio del mar, marea meteorológica y contribución del oleaje (run-up/set-up)
<b>Erosión costera e impacto en sistemas dunares</b>	Nivel medio del mar, niveles extremos, oleaje (cambio en altura y dirección), viento
Intrusión salina y cambios en el nivel freático	Nivel medio del mar, inundación por eventos extremos, precipitación, caudal
Cambios en humedales y marismas	Nivel medio del mar, caudal del río, nivel freático
Cambios en la operatividad y estabilidad en obras de protección de la costa	Nivel medio del mar, niveles extremos, oleaje (intensidad y dirección)
Cambios en la estratificación y circulación	Nivel medio del mar, caudales, salinidad, temperatura
Migración y mortalidad de especies costeras y de aguas de transición	Temperatura, nivel medio del mar, eventos extremos
Modificaciones en la calidad del agua y salinidad	Salinidad, temperatura, escorrentía, caudal, nivel freático eventos extremos
Alteración de las aportaciones sedimentarias de los ríos	Precipitación, caudal, escorrentía
Alteraciones de la circulación y aportaciones de nutrientes	Escorrentía, salinidad, caudal, temperatura
Cambios del pH del agua	Cambios en pH por absorción de CO <sub>2</sub>

**Tabla 01** – Impactos posibles y factores incluidos respectivamente.

Así pues, y después de analizar los impactos considerados en la anterior tabla, se llega a la conclusión de que el principal impacto que generará el proyecto estudio de dicha memoria, será la erosión costera, y sobre todo el impacto en los sistemas dunares existentes.

Uno de los problemas fundamentales relacionados con la evaluación de los riesgos vinculados al cambio climático reside en la dificultad de asignar probabilidades de ocurrencia a las proyecciones de peligrosidad y vulnerabilidad que conforman dicho riesgo en los diversos escenarios considerados. No obstante, al establecer un período de referencia fundamental, sí resulta factible determinar el aumento o la reducción del riesgo en comparación con dicho período.

Por lo tanto, en la estrategia que se establecerá para desarrollar las medidas de adaptación pertinentes, se emplearán los siguientes niveles de riesgo para cada escenario y período considerado.

NIVEL DE RIESGO EN AUSENCIA DE ADAPTACIÓN	CARACTERÍSTICAS
BAJO	Se define como sistemas, áreas o sectores en la costa en los que el aumento del nivel de riesgo con respecto al año base para un impacto o varios impactos agregados sea < 10%
MEDIO	Se define como sistemas, áreas o sectores en la costa en los que el aumento del nivel de riesgo con respecto al año base para un impacto o varios impactos agregados esté entre un 10% y un 25%
ALTO	Se define como sistemas, áreas o sectores en la costa en los que el aumento del nivel de riesgo con respecto al año base para un impacto o varios impactos agregados esté entre un 25% y un 60%
MUY ALTO	Se define como sistemas, áreas o sectores en la costa en los que el aumento del nivel de riesgo con respecto al año base para un impacto o varios impactos agregados esté entre un 60 % y un 90%
EXTREMO	Se define como sistemas, áreas o sectores en la costa en los que el aumento del nivel de riesgo con respecto al año base para un impacto o varios impactos agregados sea > 90%

**Tabla 02** – Niveles de riesgo en ausencia de medidas de adaptación

En caso de ausencia de medidas de adaptación, se definirán una serie de medidas en relación a una serie de características en relación a los sistemas naturales y los sistemas socioeconómicos:

NIVEL DE CONSECUENCIAS EN AUSENCIA DE ADAPTACIÓN	CARACTERÍSTICAS
PEQUEÑAS	En sistemas naturales: Sin daños en el estado/integridad del sistema. Daños o cambios menores en la funcionalidad/servicios aportados por el sistema, recuperables de manera natural en corto plazo. En sistemas socioeconómicos: Sin daños sobre el estado/integridad del sistema o pérdidas económicas o de funcionalidad despreciables de muy corto plazo y fácilmente asumibles
MODERADAS	En sistemas naturales: Sin daños o daños menores temporales sobre el estado/integridad del sistema o reducciones en la funcionalidad/servicios aportados por el sistema recuperable de forma natural. En sistemas socioeconómicos: Sin daño o daños menores temporales sobre la integridad del sistema o pérdidas de funcionalidad/servicio o económicas que pueden ser restauradas
SEVERAS	En sistemas naturales: Daños directos en el estado/integridad del sistema e importante pérdida de funcionalidad/servicios que no pueden restaurarse al 100% o requieren la intervención del hombre para su recuperación. En sistemas socioeconómicos: Daños directos e importantes en el estado/integridad del sistema e importante pérdida temporal o permanente parcialmente, de funcionalidad/servicio de los sistemas que conlleva elevadas pérdidas económicas y afección sobre la actividad de la población. La recuperación no es factible al 100% salvo con importantes costes económicos no asumibles en algunos casos.
IRREVERSIBLES	En sistemas naturales: Pérdida permanente y no recuperable de hábitat, ecosistema o servicios ecosistémicos principales por mortalidad o por desaparición permanente de las condiciones naturales para su existencia. En sistemas socioeconómicos: Pérdida de vidas humanas y pérdida del estado/integridad del sistema con cese definitivo de funcionalidad /servicios o pérdidas económicas que no permiten su recuperación en las condiciones presentes.

**Tabla 03** – Niveles de riesgo en ausencia de medidas de adaptación

Los niveles de consecuencias harán referencia, tanto al estado/integridad como a la funcionalidad/servicio de los sistemas/subsistemas naturales y socioeconómicos. De acuerdo con esta

premisa los niveles de consecuencias en ausencia de adaptación se establecen de acuerdo con la tabla anterior. La evaluación de las consecuencias se realizará mediante la ponderación de los diferentes impactos considerados para cada horizonte y escenario considerados.

## **7.1 Definición de nivel de riesgo aceptable y desarrollo de las medidas de adaptación**

Antes de definir las posibles medidas es necesarios fijar dos criterios fundamentales:

- 1) El umbral de variación en el nivel de riesgo y/o consecuencias aceptables para un horizonte temporal
- 2) La aproximación seguida para mantener los niveles por debajo de los umbrales anteriores mediante la implementación de las medidas de adaptación.

En cuanto al umbral de variación en el nivel de riesgo, la Estrategia se opta por mantener el nivel de riesgo del periodo base que se fija en el intervalo 2010-2040.

Es necesario puntualizar que no se considera reducir el umbral aceptable con respecto al del periodo base, dado que la atribución de la mayor parte de los impactos observados hasta el momento en la costa española es atribuible, fundamentalmente, a la acción del hombre. Por tanto, la rigurosa aplicación de los principios de sostenibilidad y de las directivas, estrategias, planes y programas ya existentes para la gestión de la costa española, deberían contribuir a reducir dicho umbral.

En cuanto al segundo de los factores, es decir, la aproximación a aplicar para el desarrollo de las medidas de adaptación, la Estrategia, opta por una adaptación flexible basada en la monitorización del riesgo y sus consecuencias, con intervenciones múltiples.

En el marco de incertidumbre, falta de conocimiento y capacidades, limitaciones económicas, falta de concienciación social y barreras administrativas asociadas al estado del arte del cambio climático en la costa, aquellas medidas que se implementen de manera flexible para mantener los umbrales de riesgo del periodo base, son aquellas que mejor pueden satisfacer los principios de sostenibilidad y objetivos marcados por la Estrategia. La adaptación flexible, se configura basándose en intervenciones múltiples, distribuidas en el espacio y en el tiempo y combinadas con la monitorización del riesgo y consecuencias. Esto permite además realizar un seguimiento de las medidas de adaptación que se vayan implementando, posibilitando analizar su nivel de funcionalidad, su eficiencia, aceptación social o efectos ambientales. La eficiencia será aún mayor, si las medidas de adaptación implementadas son funcionales para un amplio rango de escenarios mediante pequeñas intervenciones adicionales a lo largo del tiempo.

Esta aproximación al desarrollo de las medidas, favorece la selección e implementación de las mismas en un marco de menor incertidumbre; permite obtener el máximo beneficio de la evolución del conocimiento y capacidad técnica; se beneficia de la monitorización de la evolución de los elementos que componen el riesgo; favorece la introducción de medidas de adaptación más flexibles ante la evolución de los diferentes escenarios, con un mayor ratio de coste-eficacia y facilita un mejor ajuste al contexto económico existente y al esperable durante las próximas décadas.

Por tanto, se establecerá como riesgo aceptable aquel en el que se encuentren niveles de riesgo en ausencia de medidas de adaptación BAJO, y, en el caso de que se requieran medidas de adaptación, se establece el nivel de riesgo aceptable como nivel MEDIO.

Por todo ello, se proponen en el siguiente apartado las medidas necesarias preventivas para la adaptación, ya que se requieren una serie de medidas de adaptación necesarias para la correcta adaptación del proyecto.

## 7.2 Medidas de adaptación propuestas y conclusiones finales

La materialización de los objetivos anteriormente planteados, y con el marco planteado por las directrices generales expuestas, solo puede alcanzarse mediante la combinación de diferentes opciones de adaptación que deberán implementarse a través de planes específicos.

La selección de las medidas más adecuadas es sumamente complejo, debido a la incertidumbre en la evolución y la acumulación de impactos asociados al cambio climático.

En general, la estrategia priorizará la integración de conjuntos de opciones que se caractericen por su robustez y flexibilidad para hacer frente a un amplio rango de escenarios futuros, ya que llevan aparejados beneficios adicionales, más allá de la mera adaptación al cambio climático.

Asimismo, y en consonancia con la reciente Comunicación de la Comisión Europea: "Infraestructuras verdes: mejora del capital natural de Europa" (COM(2013) 249 final), de entre la lista siguiente, la Estrategia prioriza, en la medida de lo posible, aquellas medidas de adaptación basadas en soluciones naturales, dado que aportan beneficios ecológicos, económicos y sociales gracias a la prestación de una extensa gama de servicios ecosistémicos. En su defecto, se dará preferencia a soluciones que combinen infraestructuras verdes con otras para garantizar la reducción del riesgo.

Para una primera clasificación de las diferentes opciones que pueden ser consideradas para alcanzar los objetivos propuestos, se utiliza la última propuesta en el AR5 del IPCC que ordena las mismas en las siguientes categorías:

OPCIONES DE ADAPTACIÓN: CATEGORÍAS		EJEMPLOS APPLICABLES A LA COSTA ESPAÑOLA
Estructurales Físicas	Ingeniería	Obras de protección; regeneración de playas y dunas, adaptación de infraestructuras y equipamientos situadas en la costa, códigos de edificación
	Tecnología	Elaboración de diagnósticos con técnicas y datos de última generación, sistemas de alerta temprana, monitorización estandarizada de indicadores de cambio climático y sus impactos, introducción de cultivos con tolerancia a aguas salobres
	Basadas en ecosistemas	Restauración y conservación de humedales y marismas, incremento de la diversidad biológica, soluciones basadas en los servicios prestados por los ecosistemas costeros
	Servicios	Adaptación de infraestructuras asociadas a las provisiones de servicios básicos a nivel municipal (agua, electricidad, transporte, comunicaciones)
Sociales	Educación	Concienciación e integración en programas educativos, formación y capacitación técnica, creación de plataformas de intercambio de información y buenas prácticas, creación de redes de cooperación e investigación, celebración de eventos, talleres, conferencias específicas
	Información	Elaboración de mapas de peligrosidad, vulnerabilidad, riesgo; generación de bases de datos de alta resolución de indicadores fundamentales; sistemas de alerta y respuesta temprana; monitorización sistemática de la costa; elaboración de nuevas proyecciones de alta resolución para la costa española; desarrollo de nuevos escenarios
	Comportamiento	Acomodación; protocolos de evacuación; retroceso; relocalización; diversificación de actividades en zonas costeras; cambios en prácticas agrícolas y ganaderas
Institucionales	Economía	Incentivos financieros incluido impuestos y subvenciones; seguros; evaluación económica de los servicios prestados por ecosistemas
	Leyes y regulaciones	Planificación territorial; códigos de construcción y edificación; gestión del agua; protección civil; gestión de concesiones; áreas protegidas
	Políticas y programas gubernamentales	Planes sectoriales; planes de adaptación multinivel (de local a internacional); programas de gestión de riesgos; gestión integrada de zonas costeras; gestión de cuencas hidrográficas; directivas;

**Tabla 04** – Categorías y ejemplos de aplicación de medidas de adaptación

Por coherencia con otras estrategias internacionales y con informes anteriores del IPCC, la Estrategia contempla también una clasificación de las opciones de adaptación que, por sus fines, en tres grandes grupos:

- de protección
- de acomodación



- de retroceso

Se definen las opciones de protección como aquellas que tienen como fin último proteger las zonas en riesgo, ya sean parte del sistema socioeconómico o natural, tratando de evitar que se produzcan los impactos derivados de la inundación, erosión, intrusión salina, etc., mediante la reducción de la peligrosidad y/o especialmente la exposición.

Las opciones de acomodación son aquellas que manteniendo los elementos en riesgo potencial en las zonas afectadas, priorizan la reducción de la vulnerabilidad de los mismos mediante la modificación de usos del suelo, la introducción de normativa específica para las infraestructuras y viviendas o la adopción de medidas que aumenten la preparación de los elementos afectados ante los posibles impactos.

Finalmente, las opciones de retroceso se basan en el abandono planificado de las zonas susceptibles de verse afectadas por los impactos del cambio climático o de los riesgos extremos.

Dentro de cada una de ellas existen diferentes alternativas que pueden aplicarse de forma individual o combinada y cuya implementación dependerá de las capacidades tecnológicas, y los marcos legal y financiero así como de las políticas de gestión de la costa vigentes en cada momento.

Evidentemente, cualquiera de las opciones que se consideran dentro de esta clasificación se puede incluir dentro de las categorías incluidas en la Tabla 12.

A continuación, y a través de la Tabla 13 del documento de estrategias de adaptación aprobado por el ministerio, se definen en las opciones de adaptación consideradas dentro de la Estrategia.

CRITERIO	OPCIÓN	CATEGORÍA (1)	CATEGORÍA (1)	COMENTARIOS
<b>1ero</b>	Regeneración de playas y sistemas dunares	Ingeniería Ecosistemas	Protección	<p>Se realizarán actuaciones en la línea de las realizadas dentro del Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al cambio climático en España, PIMA Adapta 2015. El objetivo es poner en marcha, con vocación de continuidad en el tiempo, proyectos concretos de adaptación al cambio climático en nuestro país.</p> <p>España es un país eminentemente costero, que goza de un litoral de gran extensión y riqueza, pero, a la vez, vulnerable. Las zonas costeras son las que tienen un mayor riesgo de sufrir los impactos del cambio climático.</p> <p>El Plan PIMA Adapta pretende, entre otros los siguientes objetivos:</p> <p>Reducir la exposición de la costa frente al mar  Mantener el buen estado de los ecosistemas costeros  Mejora del conocimiento y la investigación  Iniciativas de concienciación y divulgación</p> <p>Esta opción considera la regeneración de playas y sistemas dunares que por acción antrópica, efecto del cambio climático o eventos extremos sean afectados por niveles de erosión o degradación no aceptables. Su función fundamental es la de reducir los efectos de la erosión aunque también protege frente a la inundación. Es una medida efectiva aunque no definitiva si el origen de la erosión no se ataca directamente.</p> <p>Compatible con el concepto de infraestructura verde</p>



<b>2do</b>	Gestión de sedimentos	Ingeniería Ecosistemas	Protección	<p>Se realizarán actuaciones en la línea de las realizadas dentro del Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al cambio climático en España, PIMA Adapta 2015. El objetivo es poner en marcha, con vocación de continuidad en el tiempo, proyectos concretos de adaptación al cambio climático en nuestro país.</p> <p>España es un país eminentemente costero, que goza de un litoral de gran extensión y riqueza, pero, a la vez, vulnerable. Las zonas costeras son las que tienen un mayor riesgo de sufrir los impactos del cambio climático.</p> <p>El Plan PIMA Adapta pretende, entre otros los siguientes objetivos:</p> <p>Reducir la exposición de la costa frente al mar          Mantener el buen estado de los ecosistemas costeros          Mejora del conocimiento y la investigación          Iniciativas de concienciación y divulgación</p> <p>Entre las actuaciones específicas a considerar se encuentra la evaluación del balance sedimentario en unidades fisiográficas con erosión; la implementación de medidas para restablecimiento del transporte de sedimentos en tramos del litoral en erosión o el análisis de yacimientos para aportaciones de sedimento en zonas deficitarias.</p>
<b>3ero</b>	Creación de playas y dunas artificiales	Ingeniería	Protección	<p>Se realizarán actuaciones en la línea de las realizadas dentro del Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al cambio climático en España, PIMA Adapta 2015. El objetivo es poner en marcha, con vocación de continuidad en el tiempo, proyectos concretos de adaptación al cambio climático en nuestro país.</p> <p>España es un país eminentemente costero, que goza de un litoral de gran extensión y riqueza, pero, a la vez, vulnerable. Las zonas costeras son las que tienen un mayor riesgo de sufrir los impactos del cambio climático.</p> <p>El Plan PIMA Adapta pretende, entre otros los siguientes objetivos:</p> <p>Reducir la exposición de la costa frente al mar          Mantener el buen estado de los ecosistemas costeros          Mejora del conocimiento y la investigación          Iniciativas de concienciación y divulgación</p> <p>Esta opción considera la regeneración de playas y sistemas dunares artificiales que contribuyan a la protección de la costa.</p>

En conclusión, las medidas de adaptación al cambio climático aplicadas a las pasarelas construidas sobre un sistema dunar en la costa son esenciales para preservar la integridad de este frágil ecosistema y garantizar la seguridad de las personas que las utilizan. A medida que los efectos del cambio climático se intensifican, estas medidas se vuelven aún más críticas para enfrentar los desafíos ambientales y garantizar la sostenibilidad a largo plazo: Así pues, se concluye que las medidas de adaptación se deben estructurar en:

- 1- Regeneración de playas y sistemas dunares como medida de protección a aplicar con continuidad en dicha situación.
- 2- Estructurar el estudio y materialización de la gestión de sedimentos en el ámbito del proyecto.

- 3- Como medida última y más drástica dentro de las tres seleccionadas, se propone la creación de playas y dunas artificiales, ya que, a largo plazo, se pueden realizar este tipo de actuaciones como medidas drásticas necesarias.

## 8. POSIBLES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Determinar el impacto del cambio climático en los próximos años es un proceso aproximado que tiene en cuenta diferentes escenarios, partiendo de la escala planetaria y obteniendo soluciones mediante métodos de regionalización.

Los impactos globales del cambio climático se han analizado utilizando una variedad de modelos basados en una amplia gama de escenarios, por lo que la comparación de los resultados de diferentes estudios proporciona una gran cantidad de información sobre rangos y niveles de incertidumbre.

La distribución geográfica del aumento de temperatura muestra que los continentes generalmente aumentaron su temperatura más que los océanos. También cabe señalar que se espera un mayor aumento en el extremo norte. Por otro lado, la cantidad de precipitación aumentará en los trópicos y latitudes altas, mientras que se espera una disminución en los subtrópicos.

El otro impacto importante es que la cobertura de hielo polar y glaciares disminuirá significativamente. Esta situación, unida a la expansión térmica de los mares, provocará una subida del nivel del mar, lo que también supone graves riesgos para la Comunidad Valenciana, especialmente por la concentración de actividad y asentamientos en el litoral.

Las variaciones que tengan lugar en la zona costera influirán directamente en multitud de sectores y sistemas. Por ello, una vez una vez finalizados los estudios que detallen el estado actual de la costa y su evolución futura, se habrá de identificar los impactos futuros en todos los sectores afectados por las modificaciones en la costa (recursos hídricos, biodiversidad y ecosistemas terrestres y marinos, urbanismo e infraestructuras, agricultura y turismo) como por ejemplo el refuerzo de defensas costeras, adaptación de las infraestructuras a vientos costeros más intensos, protección de elementos más sensibles del litoral, etc.

Para ello se deberá hacer una recopilación del conocimiento sobre la dinámica marina actual a nivel de Comunidad Valenciana, y en especial la zona del golfo de Valencia, y trabajos que aborden las tendencias para el futuro, especialmente los resultados del proyecto C3E del Programa Nacional de I+D+I 2009-2012.

Con la metodología de trabajo de dichos informes se elaborará un estudio detallado en base a los escenarios futuros para toda la costa valenciana. Se hará también una evaluación posterior de las modificaciones físicas a lo largo de la línea de costa para este siglo para que sirvan de punto de partida de los estudios en detalle en los sectores que se vean afectados por las modificaciones en el litoral.

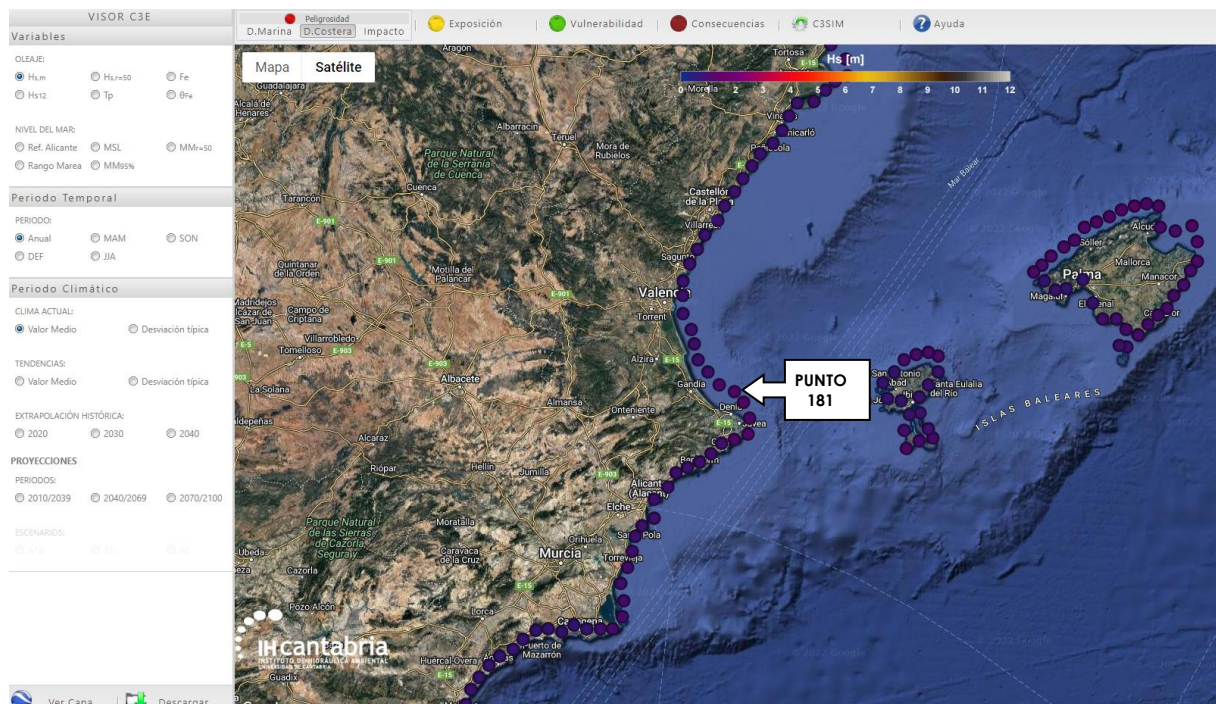
## 9. PROYECCIONES DE CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COSTA DE OLIVA SEGÚN C3E

En este apartado se incluye información numérica relativa a las proyecciones de cambio climático para los próximos años regionalizadas sobre la Costa Española y particularmente sobre la Costa de Oliva en la Comunidad Valenciana.

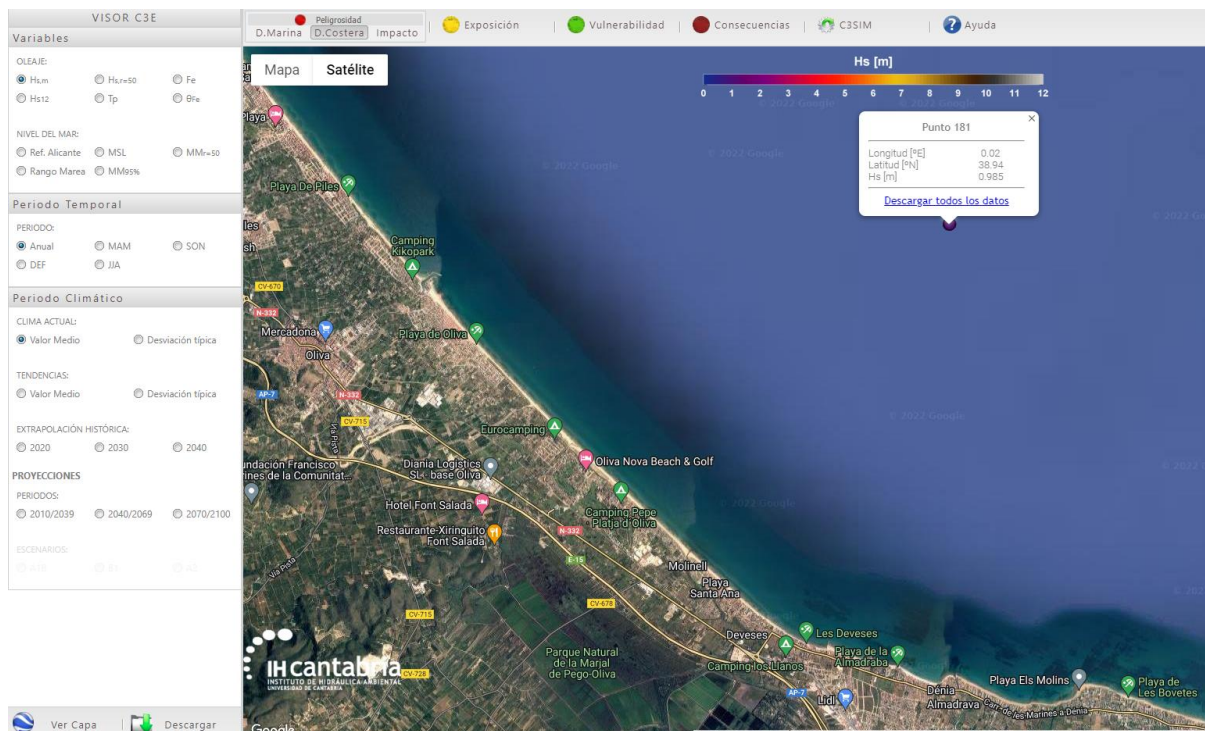
El visor del proyecto C3E integra los resultados del proyecto "Cambio Climático en la Costa Española" que se ha desarrollado por la Universidad de Cantabria en el período 2009-2012 para la Oficina Española de Cambio Climático del MAGRAMA.

El objetivo general del C3E es elaborar datos, metodologías y herramientas destinadas a la evaluación de los impactos e identificación de medidas de adaptación para dar respuesta a las necesidades del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático en las zonas costeras sobre una base científica, técnica y socio-económica, teniendo en cuenta la variabilidad del clima y el cambio climático presente y futuro.

El proyecto C3E proporciona los resultados de las principales dinámicas susceptibles de ser modificadas por el cambio climático como lo son la altura de ola, marea meteorológica y el viento entre otras, tanto en aguas profundas (dinámica marina), como en aguas someras (dinámica costera). En particular para el ámbito de la actuación, se ha analizado el punto.



**Img.11** – Imagen del punto elegido en el visor C3E. Punto 181, el punto más próximo al ámbito de actuación de la presente memoria



**img.12** – Imagen del punto 181 en el visor C3E. Se aprecia la proximidad a la costa de la playa de Oliva en la totalidad de 8,80 km

## 9.1 RESULTADOS OBTENIDOS DEL C3E

En este apartado se muestran los resultados obtenidos de las variables de oleaje y nivel del mar en la costa susceptible de ser modificadas por el cambio climático. Se ha estudiado la peligrosidad de la dinámica costera en aguas oliveras, a una profundidad en torno a los 10 y 15 metros.

Los resultados del visor muestran tanto las variables del clima actual como las tendencias observadas con base en la información histórica y los valores de las dinámicas estimados al siglo XXI.

No obstante, los datos estimados que cobran especial interés para la zona de estudio son los siguientes:

- **Hs (m):** Altura de ola significativa.
- **Dir.FE (°):** Dirección del Flujo medio de Energía.
- **Retroceso previsto de la playa debido a la subida del NMM.**
- **CI (cm):** Cota de inundación
- **NMM (cm):** Sobreelevación
- **CI Total (cm):** Cota de inundación total

Toda la información contenida en el visor está estructurada con base en el concepto de riesgo de cambio climático y su aproximación de cálculo.

Se define el riesgo como la probabilidad de consecuencias perjudiciales o pérdidas esperadas como resultado de una amenaza o peligro sobre una zona expuesta a la misma durante un periodo de tiempo determinado (Comisión Europea, Schneiderbaner et al., 2004). Por lo tanto, el riesgo es función de la probabilidad de ocurrencia de esa amenaza (peligrosidad), de la exposición de la zona o elementos objeto de estudio y de la vulnerabilidad de los mismos.

Por otro lado, los acrónimos utilizados en dicho análisis son los definidos a continuación:

**A1B** - Escenario de cambio climático del IPCC de la familia A1

**A2** - Escenario de cambio climático del IPCC de la familia A2

**B1** - Escenario de cambio climático del IPCC de la familia B1

**CEPAL** - Comisión Económica para América Latina y el Caribe

**CIESIN** - Center for International Earth Science Information Network

**C3sim** - Simulador de Cambio Climático en la Costa (Coastal Climate Change Simulator)

**DOW** - Downscaled Ocean Waves

**FE** - Flujo de energía

**GOS** - Global Ocean Surge

**GOW** - Global Ocean Waves

**MDT** - Modelo Digital del Terreno

**MSL** - Nivel Medio del Mar (del inglés Mean Sea Level)

**NCEP** - National Centers for Environmental Prediction

**NMMA98** - Nivel Medio del Mar en Alicante en 1998

**NMML** - Nivel Medio del Mar Local

**REDMAR** - Red de Mareógrafos de Puertos del Estado

**ROM** - Recomendación de Obras Marítimas

**SIG** - Sistemas de Información Geográfica

**SIOSE** - Sistema de Información sobre la Ocupación del Suelo en España

**VANE** - Valoración de los Activos Naturales de España

Así pues, antes de empezar a analizar los resultados obtenidos, hay que hacer una apreciación: El visor C3E analiza resultados con base en la información histórica se puede obtener el clima actual y las tendencias observadas en el período 1948-2008 (tanto de la media de la variable como de su desviación típica).





- **Hs (m):** Altura de ola significativa
- **Dir.FE (°):** Dirección del Flujo medio de Energía
- **NMM (cm):** Sobreelevación del NMM

Se puede estimar un crecimiento constante en el período establecido de la altura de la ola significativa, un incremento poco significativo de la dirección de flujo. Por último, se aprecia un crecimiento elevado del nivel del mar, en proyección exponencial. No se obtienen registros de proyecciones para ningún escenario a partir del 2040, ya que se debe presuponer un escenario climático para ello.

A partir de los resultados obtenidos y para aquellas variables de las que no se disponen datos para una proyección mínima de 50 años, en este caso el nivel de marea, se ha hecho una extrapolación lineal, obteniéndose las siguientes variaciones en el transcurso de los años:

C3-XXI												
Cambio Climático en la Costa Española												
Consecuencias de Inundación												
Cota	POBLACIÓN [miles de habitantes]	SIOSE (Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España)									VANE (Valoración de los Activos Naturales de España) [M€/año]	
		ECOSISTEMAS [km²]	VEGETACIÓN [km²]	ELEMENTOS GEOMORFOLÓGICOS [km²]	CULTIVOS [km²]	TURISMO [km²]	ENERGÍA [km²]	INDUSTRIA [km²]	INFRAESTRUCTURAS [km²]	URBANO [km²]		
+1m	72.52	5.36	0.45	0.04	18.89	0.28	0.20	0.00	0.00	0.67	1.77	10.29
+2m	167.90	7.90	1.80	0.16	43.74	0.75	0.94	0.00	0.08	1.39	6.05	30.02
+3m	238.37	9.07	2.69	0.18	60.93	1.03	1.28	0.00	0.32	2.02	10.33	44.10
+4m	268.27	9.58	2.81	0.19	68.26	1.05	1.44	0.00	0.70	2.20	11.68	47.11
+5m	282.96	9.67	2.95	0.19	72.30	1.06	1.53	0.00	1.08	2.25	12.00	47.77
+6m	292.83	9.71	3.13	0.19	74.79	1.07	1.59	0.00	1.39	2.31	12.26	48.01
+7m	301.46	9.74	3.31	0.19	76.74	1.11	1.66	0.00	1.66	2.37	12.58	48.19
+8m	310.22	9.76	3.50	0.19	78.40	1.20	1.72	0.00	1.88	2.43	12.96	48.36
+9m	319.12	9.77	3.66	0.19	80.19	1.25	1.84	0.00	2.10	2.49	13.36	48.53
+10m	328.82	9.78	3.82	0.19	81.81	1.27	2.07	0.00	2.33	2.60	13.75	48.69

**Img.13** – Resultados de valores anuales obtenidos a partir del visor C3E de la Cota de Inundación para el punto 181. Se presupone el aumento de la cota de inundación en la siguiente tabla, donde se plasmarán los cambios relativos y absolutos en relación a dichos parámetros.



C3=XXI			Cambio Climático en la Costa Española		GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE		oecc Oficina Española de Cambio Climático		IH cantabria INSTITUTO DE HIDRÁULICA AMBIENTAL UNIVERSIDAD DE CANTABRIA		
Punto	181				CAMBIOS ABSOLUTOS			CAMBIOS RELATIVOS (%)			
Longitud	0.02				Actual	2020	2030	2040	2020	2030	2040
Latitud	38.94										
INUNDACION COSTA	Cota de Inundación (m)	CI50	1.056	0.006	0.013	0.019	0.562	1.219	1.831		
		umbral	0.519	-	-	-	-	-	-		
		Media escala Pareto	0.101	0	0	0	0	0	0		
		Desv. escala Pareto	0.01	0	0	0	0	0	0		
		Media Forma Pareto	-0.007	-	-	-	-	-	-		
		Desv. Forma Pareto	0.072	-	-	-	-	-	-		
		Poisson Media	4.46	0.28	0.629	0.979	6.273	14.114	21.956		
		Poisson Desv	0.557	0.097	0.222	0.348	17.455	39.811	62.532		
		media	-	0.627	1.426	2.242	-	-	-		
		desviación	-	-	-	-	-	-	-		
Retroceso por Nivel del Mar (m)	media	-	0.001	0.001	0.002	-	-	-			
	desviación	-	-	-	-	-	-	-			
Retroceso por cambio Dirección Oleaje (m/m.l.)	media	-	-	-	-	-	-	-			
	desviación	-	-	-	-	-	-	-			
Erosión/Acreción por Transporte Longitudinal Sedimento Marino (m3/año)	media	-46.767	2.315	2.866	3.417	-4.95	-6.128	-7.306			
	desviación	11.526	-0.807	-0.962	-1.118	-7.001	-8.351	-9.7			
PLAYAS	Cota de Inundación, Playas Disipativas (m)	CI50	2.064	0	0	0	0	0	0		
		umbral	1.001	-	-	-	-	-	-		
		Media escala Pareto	0.195	0	0	0	0	0	0		
		Desv. escala Pareto	0.024	0	0	0	0	0	0		
		Media Forma Pareto	0.042	-	-	-	-	-	-		
		Desv. Forma Pareto	0.094	-	-	-	-	-	-		
		Poisson Media	2.737	0	0	0	0	0	0		
		Poisson Desv	0.216	0	0	0	0	0	0		
		CI50	2.064	0	0	0	0	0	0		
		umbral	1.001	-	-	-	-	-	-		
Cota de Inundación, Playas pendiente 1/50 (m)	Media escala Pareto	0.195	0	0	0	0	0	0			
	Desv. escala Pareto	0.024	0	0	0	0	0	0			
	Media Forma Pareto	0.042	-	-	-	-	-	-			
	Desv. Forma Pareto	0.094	-	-	-	-	-	-			
	Poisson Media	2.737	0	0	0	0	0	0			
	Poisson Desv	0.216	0	0	0	0	0	0			
	CI50	2.765	0	0	0	0	0	0			
	umbral	1.257	-	-	-	-	-	-			
	Media escala Pareto	0.188	0	0	0	0	0	0			
	Desv. escala Pareto	0.023	0	0	0	0	0	0			
Cota de Inundación, Playas pendiente 1/20 (m)	Media Forma Pareto	0.176	-	-	-	-	-	-			
	Desv. Forma Pareto	0.095	-	-	-	-	-	-			
	Poisson Media	2.95	0	0	0	0	0	0			
	Poisson Desv	0.224	0	0	0	0	0	0			
	CI50	4.066	0	0	0	0	0	0			
	umbral	1.965	-	-	-	-	-	-			
	Media escala Pareto	0.378	0	0	0	0	0	0			
	Desv. escala Pareto	0.053	0	0	0	0	0	0			
	Media Forma Pareto	0.06	-	-	-	-	-	-			
	Desv. Forma Pareto	0.111	-	-	-	-	-	-			
OBRAS MARITIMAS	Rebase por cambio el el nivel del mar (l/s)	Poisson Media	2.438	0	0	0	0	0	0		
		Poisson Desv	0.203	0	0	0	0	0	0		
		media	57.648	0.88	2.003	3.15	1.527	3.474	5.464		
		desviación	-	-	-	-	-	-	-		
		Rebase por cambio en el oleaje (l/s)	media	57.648	-26.517	-32.83	-39.144	-45.998	-56.949	-67.901	
			desviación	-	-	-	-	-	-	-	
		Estabilidad limitada por fondo (Nivel del Mar) (t)	media	17.462	0.067	0.152	0.239	0.382	0.868	1.366	
			desviación	-	-	-	-	-	-	-	
		Estabilidad limitada por no rotura (Oleaje) (t)	media	17.462	0	0	0	0	0	0	
			desviación	-	-	-	-	-	-	-	
DUNAS	Nº horas Parada Operativa (Hs>3m)	media	47.13	-11.324	-13.975	-16.625	-24.027	-29.651	-35.275		
		desviación	38.699	11.42	14.28	17.139	29.51	36.9	44.289		
		media	-	-5.342	-4.887	0	-	-	-		
		desviación	-	-	-	-	-	-	-		
		Retroceso (m)	media	-	-	-	-	-0.852	-1.055	-1.258	
			desviación	-	-	-	-	-	-	-	
		Transporte potencial Arena	media	-	-	-	-	-	-	-	
			desviación	-	-	-	-	-	-	-	

\* Valores positivos indican Erosión y valores negativos Acreción

\*\* La fiabilidad (incertidumbre) de los resultados se representa por colores:

+0.5	Muy probable
+0.11	Probable
+0.01	Poco fiable

\* Valores positivos indican Erosión y valores negativos Acreción.  
 \*\* La fiabilidad (incertidumbre) de los resultados se representa por colores:  
 +0.5 Muy probable  
 +0.11 Fiable  
 +0.01 Poco fiable

**Img.14** – Ficha de impactos en el punto 181. Resultados obtenidos a partir del visor C3E. En la imagen se pueden apreciar los valores obtenidos de: cota de inundación, el retroceso del nivel del mar y de las dunas, así como el retroceso por cambio de dirección en el oleaje:

- **Retroceso previsto de la playa debido a la subida del NMM.**
- **CI (cm): Cota de inundación**
- **NMM (cm): Sobreelevación**
- **Retroceso dunar previsto**

Se ha priorizado el valor medio de distribución Poisson debido a que, sobre los valores obtenidos, este el que presenta mayor probabilidad y fiabilidad.

En teoría de probabilidad y estadística, la distribución de Poisson es una distribución de probabilidad discreta que expresa, a partir de una frecuencia de ocurrencia media, la probabilidad de que ocurra un determinado número de eventos durante cierto período de tiempo. Concretamente, se especializa en la probabilidad de ocurrencia de sucesos con probabilidades muy pequeñas, o sucesos «raros». También puede utilizarse para contar el número de eventos o partículas consideradas puntuales en otros tipos de intervalos específicos, como la distancia, el área o el volumen.

Con todo ello, podemos precisar la **Cota de Inundación Total**, la cual es la suma entre los valores de la Cota de inundación y la Sobreelevación.

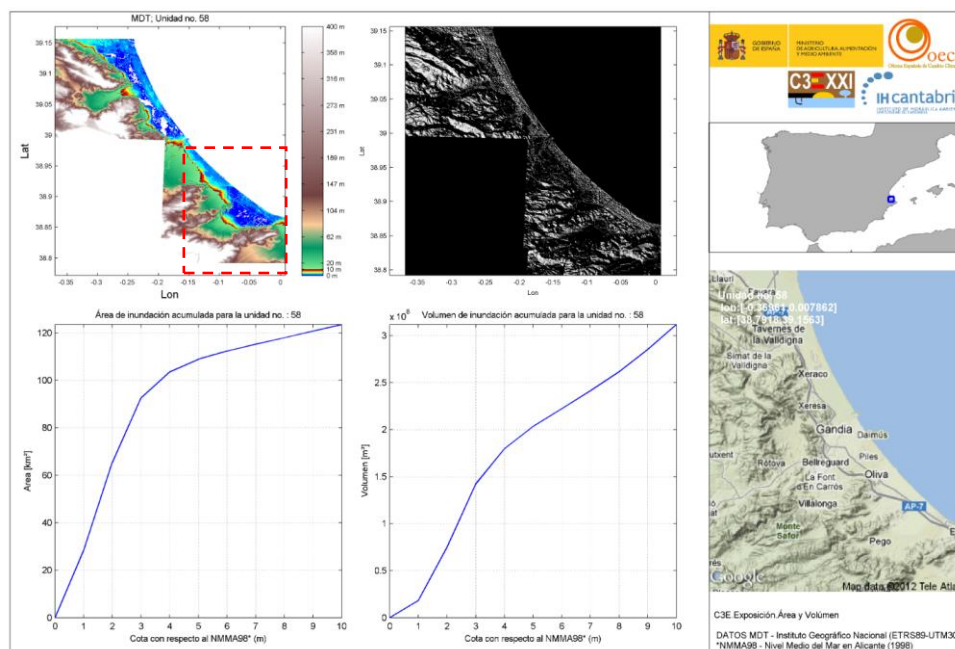
Por tanto, la Cota de Inundación Total será para el año 2040:  $0'979+2'242 = 3,401$  m.

Como anteriormente se ha especificado respecto al visor C3E, a este valor hay que restarle 2m para obtener el valor real definitivo.

**Es por ello por lo que:  $3,40 - 2 = 1,40$  - m de Cota de Inundación total.**

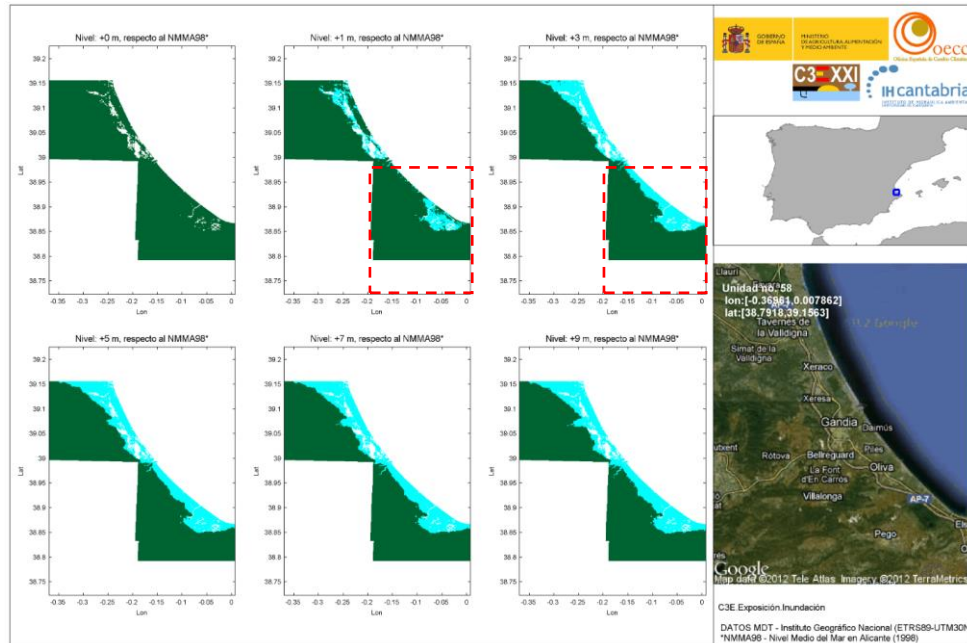
Como las instalaciones proyectadas quedan por debajo de dicha cota de inundación, se concluye que los efectos no son significativos.

Se ha utilizado el año 2040 porque es el resultado más lejano en el período temporal del cual se obtienen valores, y por la tanto es el año más desfavorable en relación vista del período de concesión.



**Img.15 – 5. Ficha de MDT y leyes de áreas y volúmenes correspondiente a la unidad de estudio número 58.**

El MDT utilizado proviene del Instituto Geográfico Nacional (IGN) y tiene una resolución de 10 m en horizontal y 1 m en vertical. Las cotas del terreno están referidas al nivel medio del mar en Alicante en 1998.



Img.16. Ficha de inundación correspondiente a la unidad de estudio 58.

Por último, se puede visualizar el área inundada de terreno para distintas cotas (de 1 a 10 m). La selección de una determinada cota muestra en visor los km2 inundados en cada unidad de estudio. Pinchando sobre la unidad deseada se puede descargar una ficha con los mapas de inundación espacial para las cotas 0, +1, +3, +5, +7 y +9 m

Hay que tener en cuenta que el MDT está referido al NMMA98, por lo que si se quiere obtener la inundación por encima del nivel de pleamar habrá que sumar al nivel de inundación deseado el nivel de referencia (facilitado en la pestaña D. Costera – Nivel del Mar) y el valor de pleamar (facilitado en la pestaña D. Costera – Nivel del Mar). Por ejemplo, si se quisiera obtener la inundación ocurrida en la unidad de estudio de Santander para un escenario de 2 m de subida de nivel del mar a finales del siglo XXI, habría que sumar a esos 2 m:

En cuanto a las anteriores tablas, son muestra gráfica a gran escala para la referencia topográfica NMMA98-UTM30N de los valores de inundación de la **Cota de Inundación Total**, en los que se puede apreciar el aumento anteriormente citado en relación a los kilómetros cuadrados de actuación.



	EXTRAPOLACIÓN		
IMPACTOS	2020	2030	2040
Retroceso playa NMM	0.627	1.426	2.422
CI (m)	0.28	0.629	0.979
CI Total (m)	0.907	2.055	3.401

Los resultados mostrados en este visor deben considerarse como una primera aproximación y deben interpretarse con cautela teniendo en cuenta las siguientes limitaciones.

1. Incertidumbres asociadas a las proyecciones de las dinámicas.
2. Limitaciones derivadas de la resolución espacial de las bases de datos y especialmente de la resolución vertical del modelo digital del terreno.
3. Limitaciones derivadas de posibles homogeneidades o distribución espacial en las bases de datos de población, indicadores económicos.
4. Las capas de vulnerabilidad corresponden a datos históricos, por tanto, no se han considerado proyecciones para diferentes escenarios socio económicos.
5. Limitaciones derivadas de la simplificación en el modelo de impacto.

Muchas de estas limitaciones pueden superarse haciendo estudios de alta resolución para tramos específicos de la costa, tal y como se describe en el documento resumen del proyecto.

Como puede observarse, las variaciones climáticas en la zona de estudio resultan poco significativas, por lo que no se espera una afección negativa en este tramo costero. Dicho proyecto debe analizarse desde la evaluación de los posibles efectos del cambio climático. Así pues, una pasarela ubicada en el cordón dunar conllevará una serie de afecciones al medio en el que se ubica, sobre todo desde el punto de vista antropológico.

No obstante, cabe destacar que dicha instalación de carece de significancia a la hora de evaluar los efectos en el medio marino, ya que esta no está en contacto con el agua, no altera el oleaje ni su retroceso entorno a la cota de inundación, etc. Como resumen de las proyecciones se espera:

## 9.2 CONCLUSIONES

Como principal conclusión, hay que destacar que los posibles efectos del cambio climático en el litoral son altamente dependientes de las características del tramo costero que se considere y de la propagación del oleaje hasta la misma. En este caso, el objeto de estudio se ha basado en tres tramos diferenciados del litoral de Oliva, no obstante, se debe considerar el cordón dunar y sus posibles afecciones en intervenciones futuras tales como aportación de arenas, reordenación paisajística o intervención en las medidas de acceso a las playas.

En este estudio se ha considerado la sobreelevación del nivel del mar como agente fundamental del cambio climático, pero también se han incluido otros agentes tales como la variación del oleaje y de la dirección del flujo medio de energía, obteniéndose resultados poco significativos. Uno de los datos

más interesantes a destacar es el retroceso dunar, el cual si que nos da valores apreciativos para el tipo de instalación a realizar dentro del mismo estudio.

No obstante, cabe destacar y recordar que los posibles efectos del cambio climático del proyecto estudio sobre el medio dunar pueden ser:

**Erosión Acelerada:** El cambio climático, incluido el aumento del nivel del mar y eventos climáticos extremos, puede aumentar la erosión costera. La presencia de la pasarela podría alterar el flujo natural de arena y contribuir a una erosión acelerada de las dunas circundantes, debilitando la integridad del sistema dunar.

**Alteración de la Morfología Dunar:** La construcción de la pasarela podría interrumpir la dinámica natural de las dunas, afectando su forma y movimiento. El cambio climático podría exacerbar estos efectos, lo que a su vez podría influir en la estabilidad de la pasarela y su capacidad para soportar las condiciones cambiantes.

**Impacto en la Biodiversidad:** Los sistemas dunares son hábitats delicados que albergan una variedad de especies vegetales y animales adaptadas a condiciones específicas. La pasarela y las actividades humanas asociadas podrían perturbar este hábitat, lo que podría tener un impacto negativo en la biodiversidad local. El cambio climático podría intensificar esta presión.

**Aumento del Riesgo de Inundaciones:** El aumento del nivel del mar y la mayor frecuencia de tormentas podrían aumentar el riesgo de inundaciones en las áreas costeras, incluido el sistema dunar. La pasarela podría verse afectada por inundaciones más frecuentes y severas, lo que podría causar daños y acelerar su deterioro.

Por todo ello se cree necesario, aunque no de manera obligatoria, establecer **medidas de adaptación** adicionales en aras de proteger este tramo costero, puesto que la propia estructura existente se estima insuficiente para soportar las pequeñas variaciones climáticas durante el periodo de la concesión.

En esta memoria se han establecido y propuesto las tres medidas más importantes a tener en cuenta, no obstante, queda la posibilidad de complementar dichas medidas mediante acciones de protección e ingeniería activa dedicada a reestablecer en la medida de lo posible el medio natural preexistente.

## 10.ACREDITACIÓN COMPETENCIA TÉCNICA DEL TÉCNICO REDACTOR DEL PROYECTO

Según el artículo 16 de la ley 21/2013 sobre la capacidad técnica y responsabilidad del autor de los estudios y documentos ambientales:

*1.El promotor garantizará que el documento inicial estratégico, el estudio ambiental estratégico y el documento ambiental estratégico, en el caso de la evaluación ambiental estratégica, y el documento inicial, el estudio de impacto ambiental y el documento ambiental, en el caso de la evaluación de impacto ambiental, han sido realizados por personas que posean la capacidad técnica suficiente de conformidad con las normas sobre cualificaciones profesionales y de la educación superior, y tendrán la calidad y exhaustividad necesarias para cumplir las exigencias de esta ley. Para ello, los estudios y documentos ambientales mencionados deberán identificar a su autor o autores indicando su titulación y, en su caso, profesión regulada. Además, deberá constar la fecha de conclusión y firma del autor.*



2. Los autores de los citados documentos serán responsables del contenido y fiabilidad de los estudios y documentos ambientales citados en el apartado anterior, excepto en lo que se refiere a los datos recibidos de la Administración de forma fehaciente.

Puesto que en el artículo no se define una competencia concreta y se hace referencia a la capacidad técnica suficiente de conformidad con las normas sobre cualificaciones profesionales y de la educación superior, según el COACV - Colegio de Arquitectos de la Comunidad Valenciana, los arquitectos colegiados cumplen con los requisitos prescritos en el citado artículo anteriormente.

Es por ello por lo que el técnico redactor del proyecto posee los requisitos y acreditaciones de las competencias suficientes para redactar dicha memoria.

No obstante, y mediante informe emitido por letrado a petición el colegio territorial de arquitectos de valencia, así como documento emitido por el director de la escuela técnica superior de arquitectura de la Universitat Politècnica de Valencia, se aportan los documentos necesarios en los apéndices de la presente memoria donde se especifica las competencias profesionales que poseen los arquitectos colegiados en base la redacción de la presente memoria.

## 11. APÉNDICES

### 10.1 RESULTADOS OBTENIDOS DEL C3E

C3- XXI		Cambio Climático en la Costa Española										 GOBIERNO DE ESPAÑA		 MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE		 OECC <i>Oficina Española de Cambio Climático</i>		 IH cantabria <small>INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE DINÁMICA AMBIENTAL Y CLIMÁTICA DE CANTABRIA</small>	
Punto	181	VALORES ANUALES																	
Longitud:	0.02																		
Latitud:	38.94																		
		Histórico				Proyecciones													
		Actualidad	2020	2030	2040	2010-2040			2040-2070			2070-2100							
						B1	A1B	A2	B1	A1B	A2	B1	A1B	A2					
VIENTO	PW(W/m2)	media	210.071	-1.79	-2.216	-2.643	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		desviación	20.856	-4.091	-5.065	-6.039	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Hs (m)	media	0.985	-0.022	-0.028	-0.033	0.004	-0.001	0.001	-0.002	-0.003	-0.003	-0.003	-0.004	-0.008	-	-	-	
		desviación	0.049	0.006	0.007	0.009	0	-0.004	-0.002	0.001	0	0.001	0.001	0	0	-	-	-	
	Hs95% (m)	media	1.863	-0.015	-0.018	-0.022	0.008	-0.007	-0.006	-0.008	-0.011	-0.011	-0.01	-0.016	-0.026	-	-	-	
		desviación	0.148	0.018	0.022	0.026	-0.005	-0.011	-0.008	0.004	0.002	0.003	0.005	-0.001	0.002	-	-	-	
	Hs12 (m)	media	3.583	-0.284	-0.352	-0.419	0.038	-0.007	-0.011	-0.01	-0.017	-0.02	-0.033	-0.014	-0.043	-	-	-	
		desviación	0.692	0.06	0.075	0.089	-0.014	-0.012	-0.023	0.021	-0.009	-0.003	0.001	-0.007	0	-	-	-	
	Tp (s)	media	5.835	-0.067	-0.083	-0.099	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		desviación	0.174	-0.021	-0.027	-0.032	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
OLEAJE	FE (kW/m)	media	2.364	-0.108	-0.134	-0.16	0.032	0.026	0.058	0.005	0.007	0.012	0.005	0.016	0.012	-	-	-	
		desviación	0.367	0.021	0.026	0.031	-0.015	-0.032	-0.02	0.01	-0.002	0.006	-0.001	-0.011	0.001	-	-	-	
	Dir FE (°)	media	48.259	0.118	0.146	0.174	0.328	1.673	2.654	0.818	1.463	1.879	1.186	2.367	3.817	-	-	-	
		desviación	2.926	-1.052	-1.303	-1.553	-0.237	-0.412	-0.446	-0.016	-0.165	-0.233	-0.306	-0.592	-0.832	-	-	-	
	Hs50	media	5.681	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		umbral	3.038	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Media escala Pareto	media	0.783	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Desv. escala Pareto	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Hs extremal (m)	Media Forma Pareto	-0.159	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Desv Forma Pareto	0.072	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
NIVEL DEL MAR	Poisson Media	media	2.534	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Poisson Desv	0.204	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Referencia Alicante (cm)	media	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Rango marea (cm)	38.969	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MSL (cm)	Media	2.172	1.272	2.895	4.553	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		desviación	0.514	0	0.005	0.018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	MM95% (cm)	Media	9.156	-2.003	-2.48	-2.957	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		desviación	3.236	-0.07	-0.086	-0.103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	MM50	media	0.411	-0.019	-0.041	-0.064	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		umbral	0.233	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
MM extremal (m)	Media escala Pareto	0.051	-0.005	-0.01	-0.016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Desv. escala Pareto	0.013	0.002	0.006	0.009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Media Forma Pareto	-0.144	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Desv Forma Pareto	0.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Poisson Media	2.508	-0.285	-0.642	-0.999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Poisson Desv	0.505	0.102	0.235	0.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

\* Los valores Medios de Mean Sea Level están referidos al año 1998 (cero de Alicante)

\*\* La fiabilidad (incertidumbre) de los resultados se representa por colores:

+0.5	Muy probable	>95%
+0.11	Fiable	[90,95]
+0.01	Poco fiable	<90%



## Cambio Climático en la Costa Española



				CAMBIOS ABSOLUTOS				CAMBIOS RELATIVOS (%)		
				Actual	2020	2030	2040	2020	2030	2040
INUNDACION COSTA	Cota de Inundación (m)	CI50	1,056	0,006	0,013	0,019	0,562	1,219	1,831	
		umbral	0,519	-	-	-	-	-	-	-
		Media escala Pareto	0,101	0	0	0	0	0	0	0
		Desv escala Pareto	0,01	0	0	0	0	0	0	0
		Media Forma Pareto	-0,007	-	-	-	-	-	-	-
		Desv Forma Pareto	0,072	-	-	-	-	-	-	-
		Poisson Media	4,46	0,28	0,629	0,979	6,273	14,114	21,955	
		Poisson Desv	0,557	0,097	0,222	0,348	17,455	39,811	62,532	
PLAYAS	Retroceso por Nivel del Mar (m)	media	-	0,627	1,426	2,242	-	-	-	-
		desviación	-	-	-	-	-	-	-	-
	Retroceso por cambio Dirección Oleaje (m/m.l.)	media	-	0,001	0,001	0,002	-	-	-	-
		desviación	-	-	-	-	-	-	-	-
	Erosión/Acreción por Transporte Longitudinal Sedimento Marino (m3/año)	media	-46,767	2,315	2,866	3,417	-4,95	-6,128	-7,306	
		desviación	11,526	-0,807	-0,962	-1,118	-7,001	-8,351	-9,7	
	Cota de Inundación, Playas Disipativas (m)	CI50	0	0	0	0	0	0	0	0
		umbral	1,001	-	-	-	-	-	-	-
		Media escala Pareto	0,195	0	0	0	0	0	0	0
		Desv escala Pareto	0,024	0	0	0	0	0	0	0
		Media Forma Pareto	0,042	-	-	-	-	-	-	-
		Desv Forma Pareto	0,094	-	-	-	-	-	-	-
		Poisson Media	2,737	0	0	0	0	0	0	0
		Poisson Desv	0,216	0	0	0	0	0	0	0
	Cota de Inundación, Playas pendiente 1/50 (m)	CI50	2,064	0	0	0	0	0	0	0
		umbral	1,001	-	-	-	-	-	-	-
		Media escala Pareto	0,195	0	0	0	0	0	0	0
		Desv escala Pareto	0,024	0	0	0	0	0	0	0
		Media Forma Pareto	0,042	-	-	-	-	-	-	-
		Desv Forma Pareto	0,094	-	-	-	-	-	-	-
		Poisson Media	2,737	0	0	0	0	0	0	0
		Poisson Desv	0,216	0	0	0	0	0	0	0
	Cota de Inundación, Playas pendiente 1/20 (m)	CI50	2,765	0	0	0	0	0	0	0
		umbral	1,257	-	-	-	-	-	-	-
		Media escala Pareto	0,188	0	0	0	0	0	0	0
		Desv escala Pareto	0,023	0	0	0	0	0	0	0
		Media Forma Pareto	0,176	-	-	-	-	-	-	-
		Desv Forma Pareto	0,095	-	-	-	-	-	-	-
		Poisson Media	2,95	0	0	0	0	0	0	0
		Poisson Desv	0,224	0	0	0	0	0	0	0
	Cota de Inundación, Playas pendiente 1/10 (m)	CI50	4,066	0	0	0	0	0	0	0
		umbral	1,965	-	-	-	-	-	-	-
		Media escala Pareto	0,378	0	0	0	0	0	0	0
		Desv escala Pareto	0,053	0	0	0	0	0	0	0
		Media Forma Pareto	0,06	-	-	-	-	-	-	-
		Desv Forma Pareto	0,111	-	-	-	-	-	-	-
		Poisson Media	2,438	0	0	0	0	0	0	0
		Poisson Desv	0,203	0	0	0	0	0	0	0
OBRAS MARITIMAS	Rebase por cambio el el nivel del mar (l/s)	media	57,648	0,88	2,003	3,15	1,527	3,474	5,464	
		desviación	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rebase por cambio en el oleaje (l/s)	media	57,648	-26,517	-32,83	-39,144	-45,998	-56,949	-67,901	
		desviación	-	-	-	-	-	-	-	-
	Estabilidad limitada por fondo (Nivel del Mar) (t)	media	17,462	0,067	0,152	0,239	0,382	0,868	1,366	
		desviación	-	-	-	-	-	-	-	-
	Estabilidad limitada por no rotura (Oleaje) (t)	media	17,462	0	0	0	0	0	0	0
		desviación	-	-	-	-	-	-	-	-
DUNAS	Retroceso (m)	media	47,13	-11,324	-13,975	-16,625	-24,027	-29,651	-35,275	
		desviación	38,699	11,42	14,28	17,139	29,51	36,9	44,289	
	Transporte potencial Arena	media	-	-5,342	-4,887	0	-	-	-	-
		desviación	-	-	-	-	-	-	-	-
		media	-	-	-	-	-0,852	-1,055	-1,258	
		desviación	-	-	-	-	-	-	-	-

\*

\*\*

Valores positivos indican Erosión y valores negativos Acreción  
La fiabilidad (incertidumbre) de los resultados se representa por colores:  
+0.5 Muy probable  
+0.11 Fiable  
+0.01 Poco fiable

En Oliva, a 12 de Septiembre de 2023.

Carles Navarro Pons en representación  
de Bol Architecture Works SLP