

# SEPARATA SOLICITUD OCUPACIÓN DPM-T

## PROYECTO DE VÍA LITORAL - COSTA SUR- FASE 2, EN VINARÒS (CASTELLÓN).

**PROMOTOR:**

**AYUNTAMIENTO DE VINARÒS**

**EXPEDIENTE:**

Referencia Promotor: **9336/2021**

Referencia INGESTEC: **I21\_067**

**AUTOR:**

**D. Gerardo M. Fernández Alagarda**

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | Colegiado N.º 17.892

**SITUACIÓN:**

**VINARÒS (CASTELLÓN)**

**VERSIÓN:**

**VERSIÓN 1**

## ÍNDICE GENERAL

<b>1</b>	<b>DATOS DEL ENCARGO.</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>MOTIVACIÓN DEL ENCARGO.</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>OBJETO DEL DOCUMENTO.</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>LEGISLACIÓN Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE APLICACIÓN.</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LOS TERRENOS DONDE SE VA A SITUAR LA OBRA.</b>	<b>4</b>
5.1	INTRODUCCIÓN	4
5.2	MARCO LEGISLATIVO.	4
5.3	EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COSTA.	5
5.4	INCREMENTO DEL NIVEL MEDIO DEL MAR DEBIDO AL CAMBIO CLIMÁTICO.	7
5.5	CUANTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PLAYA DE ESTUDIO.	9
5.5.1	INTRODUCCIÓN	9
5.5.2	VARIACIÓN DE LA COTA DE INUNDACIÓN.	9
5.5.3	RETROCESO DE LA PLAYA.	10
5.6	CONCLUSIÓN.	13
<b>6</b>	<b>JUSTIFICACIÓN DE LA NO NECESIDAD DE QUE EL PROYECTO INCLUYA UN ESTUDIO BÁSICO DE LA DINÁMICA LITORAL.</b>	<b>14</b>
<b>7</b>	<b>JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE QUE EL PROYECTO DISPONGA DEL INFORME DE COMPATIBILIDAD CON LAS ESTRATEGIAS MARINAS.</b>	<b>16</b>

## 1 DATOS DEL ENCARGO.

La Junta de Gobierno Local del Ayuntamiento de Vinaròs, encarga a la ingeniería **INGENIO, GESTIÓN Y TÉCNICA, SL**, con CIF: B12701306, con domicilio en c/ Lavernia nº 23- Entlo de Castellón, CP-12002, **el expediente con nº referencia 9336/2021**, con la denominación de "REDACCIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA SOLICITAR LA CONCESIÓN DE OCUPACIÓN DE DPMT PROPUESTA EN EL PROYECTO DE VIA LITORAL - COSTA SUR – FASE 2, EN VINARÒS (CASTELLÓN), COFINANCIADO POR EL FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL EN EL MARCO DEL PROGRAMA OPERATIVO DE CRECIMIENTO SOSTENIBLE, 2014-2020 (L.4.1), RELATIVA A: 1) LA EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LOS TERRENOS EN LOS QUE SE ACTÚA, 2) EL ESTUDIO BÁSICO DE LA DINÁMICA LITORAL REFERIDO A LA UNIDAD FISIAGRÁFICA COSTERA CORRESPONDIENTE Y 3) LA JUSTIFICACIÓN DE LA NO NECESIDAD DEL INFORME DE COMPATIBILIDAD", y con fecha 29/11/2021 se suscribe el 'Acta de Inicio de la Prestación del Servicio'.

## 2 MOTIVACIÓN DEL ENCARGO.

A la vista del "Proyecto Básico del Camino Peatonal de la Cala Puntal" redactado en fecha de septiembre de 2021, por el arquitecto D. Vicente Guallart Furio, del despacho de arquitectura GUALLART ARCHITECTS, que desarrolla el tramo de la Vía Litoral que se corresponde con la cala Puntal (fase II), y dado que algunas de las actuaciones previstas se ubican en zona de Dominio Público Marítimo-Terrestre, en adelante DPM-T, surge la necesidad de solicitar al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico la preceptiva concesión administrativa de ocupación del DPM-T, para lo cual, en virtud de lo dispuesto en el 'Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento general para desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas', se requiere aportar a dicho Ministerio, la siguiente documentación respecto al mencionado proyecto básico del Camino Peatonal de la Cala Puntal:

1. la evaluación de los posibles efectos del cambio climático sobre los terrenos en los que se actúa,
2. el estudio de la dinámica litoral referido a la unidad fisiográfica costera correspondiente,
3. la justificación de la no necesidad del informe de compatibilidad (o documentación necesaria según Real Decreto 79/2019)

## 3 OBJETO DEL DOCUMENTO.

El presente documento, constituye una **separata técnica al "Proyecto Básico del Camino Peatonal de la Cala Puntal"** redactado en fecha de septiembre de 2021, por el arquitecto D. Vicente Guallart Furio, **cuyo objeto es aportar la documentación técnica** que requiere el 'Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento general para desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas', **para que el Ayuntamiento de Vinaròs pueda solicitar** al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, **la otorgación de la concesión de ocupación de DPM-T** que requiere

la ejecución de las obras previstas en el mencionado "Proyecto Básico del Camino Peatonal de la Cala Puntal".

Por ello, se abordarán en el presente documento los siguientes apartados:

**1.- Evaluación de la existencia de posibles efectos del cambio climático sobre los terrenos donde se va a situar la obra**, según el contenido que establece el artículo 92 del 'Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas'.

**2.- Informe justificativo de la no necesidad**, según lo indicado en el artículo 91.3 del 'Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas', **de que el Proyecto incluya un "Estudio básico de la dinámica litoral"**, con el contenido del artículo 93 de dicho Reglamento, referido a la unidad fisiográfica costera correspondiente y de los efectos de las actuaciones previstas.

**3.- Informe justificativo que determine si es preceptivo que el Proyecto disponga del Informe de Compatibilidad con las estrategias marinas**, regulado en el 'Real Decreto 79/2019, de 22 de febrero, por el que se regula el informe de compatibilidad y se establecen los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas'.

## **4 LEGISLACIÓN Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE APLICACIÓN.**

Para la elaboración del presente documento se han tenido presente la siguiente legislación en materia de Costas:

1. Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas
2. 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.
3. Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas
4. Real Decreto 79/2019, de 22 de febrero, por el que se regula el informe de compatibilidad y se establecen los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas.
5. Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino.
6. Real Decreto 957/2018, de 27 de julio, por el que se modifica el anexo I de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino.

Además, se ha contemplado la siguiente documentación técnica:

1. La "Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española", aprobada el 14/07/2017 por la Dirección General de la Costa y del Mar.
2. La "ELABORACIÓN DE LA METODOLOGÍA Y BASES DE DATOS PARA LA PROYECCIÓN DE IMPACTOS DE CAMBIO CLIMÁTICO A LO LARGO DE LA COSTA ESPAÑOLA" de Julio de 2019, perteneciente al Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en España (PIMA Adapta), y sus:
  - a. "GUÍA PARA EL ACCESO A LOS DATOS DE PROYECCIONES CLIMÁTICAS REGIONALES MARINAS EN ESPAÑA", para analizar la Tarea 2 de Proyecciones regionales de cambio climático de variables marinas,

- b. Guía Metodológica para:
  - i. Tarea 1: Elaboración de una metodología para el análisis probabilístico de impactos en la costa. Aplicación a la erosión e inundación.
  - ii. Tarea 3. Validación de la metodología y casos de estudio
- 3. Plataforma de intercambio y consulta de información sobre adaptación al Cambio Climático en España (AdapteCCa.es)

## 5 EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LOS TERRENOS DONDE SE VA A SITUAR LA OBRA.

### 5.1 INTRODUCCIÓN

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, en adelante) 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.

Desde el año 2004, la adaptación al cambio climático ha sido un objetivo prioritario para España, debido a la elevada vulnerabilidad de la costa española frente al cambio y la variabilidad climática. Desde el punto de vista jurídico, 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', introdujo una regulación específica para afrontar con garantías la lucha contra los efectos del cambio climático en el litoral.

Entre otras cuestiones, su Disposición adicional octava establece la obligación del entonces Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de proceder a la elaboración de una estrategia para la adaptación de la costa a los efectos del cambio climático en el plazo de dos años desde la entrada en vigor de la Ley. De acuerdo con ello, la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente ha redactado y aprobado con fecha 24 de julio de 2017, la 'Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española'.

### 5.2 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.

El Reglamento de Costas, recoge las previsiones de la Ley de 2013 respecto a los efectos del cambio climático en el litoral. Así pues, el artículo 91.2 del Reglamento de Costas indica que **"los proyectos deberán contener una evaluación de los posibles efectos del cambio climático sobre los terrenos donde se vaya a situar la obra realizada"**, y el artículo 92 de dicho reglamento, establece los aspectos a evaluar.

A continuación, se reproducen dichos artículos:

"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."

Así pues, en atención al artículo 91.2 del Reglamento de Costas, vamos a realizar una evaluación de los posibles efectos del cambio climático sobre los terrenos donde se vaya a situar la obra a realizar del "Proyecto Básico del Camino Peatonal de la Cala Puntal" redactado en fecha de septiembre de 2021, por el arquitecto D. Vicente Guallart Furio.

### **5.3 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:

- 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.

Para determinar si el cambio climático puede tener efectos sobre los terrenos en los que se va a situar las obras, nos apoyamos en las '*Proyecciones regionales de cambio climático de variables marinas*' en el ámbito de costa de las obras, según los valores extraídos de la herramienta web del visor C3E <https://c3e.ihcantabria.com/> en el que están contenidos gran parte de los resultados obtenidos en el proyecto "Cambio Climático en la Costa de España", financiado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, en el marco de la Acción Estratégica de Energía y Cambio Climático, Plan Nacional, y ha sido realizado por la Universidad de Cantabria. Los resultados de este proyecto han servido de base para la elaboración de la "*Estrategia para la adaptación de la costa a los efectos del cambio climático*", de acuerdo a lo dispuesto en la Disposición adicional octava 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.

Los resultados del proyecto C3E se basan en buena parte en las conclusiones del estudio "*Impacto en la costa Española por efecto del cambio climático*" realizado por el GIOC por encargo del antiguo Ministerio de Medioambiente y la Oficina Española del Cambio Climático. De dicho estudio, se han obtenido las tendencias de variación de las diferentes variables en la zona de estudio.

En la tabla siguiente se plasman los valores principales de los efectos del cambio climático en el punto 200 que nos ocupa, extraídos de visor C3E, y que analizaremos a continuación.



C3=XXI		Cambio Climático en la Costa Española			GOBIERNO DE ESPAÑA		MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE		OEEC Oficina Española de Control Exterior		IH cantabria INSTITUTO DE HIDRÁULICA AMBIENTAL	
Punto	200					CAMBIOS ABSOLUTOS			CAMBIOS RELATIVOS (%)			
Longitud:	0.53					Actual	2020	2030	2040	2020	2030	2040
Latitud:	40.44											
INUNDACION COSTA	Cota de Inundación (m)	CISE	1,224	0,006	0,014	0,021	0,516	1,122	1,689			
		umbral	0,558	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Media escala Pareto	0,126	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Desv.escala Pareto	0,011	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Media Forma Pareto	-0,024	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Desv Forma Pareto	0,065	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Poisson Media	5,596	0,329	0,741	1,152	5,883	13,238	20,592			
Poisson Desv	0,641	0,114	0,26	0,408	17,764	40,503	63,604					
PLAYAS	Retroceso por Nivel del Mar (m)	media	-	0,51	1,15	1,792	-	-	-	-	-	
		desviación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Retroceso por cambio Dirección Oleaje (m/m.I.)	media	-	0,02	0,025	0,03	-	-	-	-	-	
		desviación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Erosión/Acreción por Transporte Longitudinal Sedimento Marino (m³/año)	media	12,451	0,509	0,632	0,756	4,087	5,078	6,068			
		desviación	5,26	-1,186	-1,451	-1,717	-22,541	-27,593	-32,644			
	Cota de Inundación, Playas Disipativas (m)	CISE	2,805	0	0	0	0	0	0			
		umbral	0,986	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Media escala Pareto	0,237	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Desv.escala Pareto	0,023	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Media Forma Pareto	0,129	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Desv Forma Pareto	0,076	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Poisson Media	4,118	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Poisson Desv	0,264	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Cota de Inundación, Playas pendiente 1/50 (m)	CISE	2,805	0	0	0	0	0	0			
		umbral	0,986	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Media escala Pareto	0,237	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Desv.escala Pareto	0,023	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Media Forma Pareto	0,129	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Desv Forma Pareto	0,076	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Poisson Media	4,118	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Poisson Desv	0,264	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Cota de Inundación, Playas pendiente 1/20 (m)	CISE	2,714	0	0	0	0	0	0			
		umbral	1,193	-	-	-	-	-	-	-	-	
Media escala Pareto		0,278	0	0	0	0	0	0	0	0		
Desv.escala Pareto		0,026	0	0	0	0	0	0	0	0		
Media Forma Pareto		0,013	-	-	-	-	-	-	-	-		
Desv Forma Pareto		0,069	-	-	-	-	-	-	-	-		
Poisson Media		3,958	0	0	0	0	0	0	0	0		
Poisson Desv	0,259	0	0	0	0	0	0	0	0			
Cota de Inundación, Playas pendiente 1/10 (m)	CISE	5,366	0	0	0	0	0	0				
	umbral	1,863	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Media escala Pareto	0,593	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Desv.escala Pareto	0,056	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Media Forma Pareto	0,043	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Desv Forma Pareto	0,067	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Poisson Media	3,888	0	0	0	0	0	0	0	0		
Poisson Desv	0,257	0	0	0	0	0	0	0	0			
OBRAS MARITIMAS	Rebase por cambio el el nivel del mar (l/s)	media	40,966	0,745	1,678	2,615	1,818	4,097	6,384			
		desviación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Rebase por cambio en el oleaje (l/s)	media	40,966	-14,851	-18,424	-21,967	-36,325	-44,974	-53,622			
		desviación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Estabilidad limitada por fondo (Nivel del Mar) (t)	media	6,445	0,023	0,053	0,082	0,362	0,816	1,271			
		desviación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Estabilidad limitada por no rotura (Oleaje) (t)	media	6,445	-0,505	-1,136	-1,768	-7,838	-17,634	-27,431			
desviación		-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Nº horas Parada Operativa (Hs>3m)	media	11,519	-6,926	-8,557	-10,189	-60,125	-74,291	-88,458				
	desviación	14,944	-7,455	-9,02	-10,585	-49,888	-60,36	-70,832				
DUNAS	Retroceso (m)	media	-	-4,962	-4,627	0	-	-	-	-	-	
		desviación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Transporte potencial Arena	media	-	-	-	-	-8,736	-10,816	-12,896			
desviación		-	-	-	-	-	-	-	-	-		

### 5.4 INCREMENTO DEL NIVEL MEDIO DEL MAR DEBIDO AL CAMBIO CLIMÁTICO.

Las proyecciones de Nivel Medio del Mar (NMM) proporcionan las variaciones (incrementos) estimadas del NMM ante una serie de escenarios futuros de emisión de gases invernadero.

La base de datos sobre proyecciones climáticas del NMM regional utilizada en el último informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), denominado AR5, se definen sobre los escenarios climáticos denominados RCP4.5 y RCP8.5 (Trayectorias de Concentración Representativas: RCP):

- RCP4.5: Escenario futuro de cambio climático, caracterizado por una trayectoria de gases de efecto invernadero con un forzamiento radiativo en el año 2100 de 4.5 W/m2
- RCP8.5: Escenario futuro de cambio climático, caracterizado por una trayectoria de gases de efecto invernadero con un forzamiento radiativo en el año 2100 de 8.5 W/m2.

La estimación de la cota de elevación anual del nivel medio del mar, la determinamos a través de la herramienta web visor C3E, anteriormente indicado.

El año horizonte considerado, partiendo de una vida útil de diseño de la obra de 25 años, es el año 2047.

El nodo de obtención de datos más cercano a las obras previstas, es el Punto 200 de coordenadas: Longitud 0,53°E y latitud 40,44°N.

El incremento del nivel del mar ( $\Delta\text{MSL}$ ) en el nodo 200, frente a la zona de actuación, entre el año 2012 y el 2040, es de 4,236cm, que implica una tasa de crecimiento anual de  $4,236/(2040-2012) = 0,151$  cm/año, por lo que para el año 2047 desde el año 2012, implica un  $\Delta\text{MSL} = 0,151 \times (2047-2012) = 5,285$ cm, por lo tanto, el Nivel MSL con CC en el año horizonte 2047 resulta de 5,285cm, que resulta insignificante para las actuaciones proyectadas del camino peatonal situado sobre la coronación del muro existente del acantilado y la nueva pasarela peatonal de madera, situados a una cota superior a 4 metros respecto el nivel del mar, según los planos del proyecto.

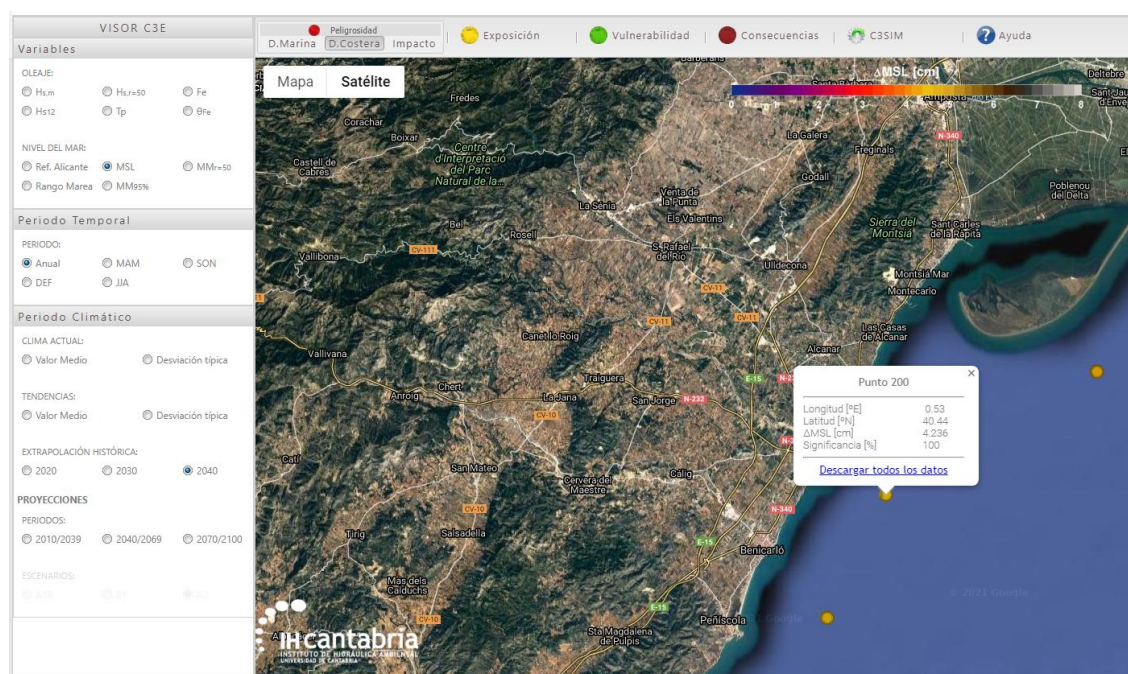


Ilustración 1.- Incremento del nivel medio del mar para 2040 desde el año 2012. Fuente Visor C3E

Según el escenario más desfavorable, RCP8.5, el  $\Delta\text{MSL}$  en el nodo 200, frente a la zona de actuación, para el periodo 2026-2045, se estima en **16cm** (ver ilustración siguiente), que también resulta despreciable.

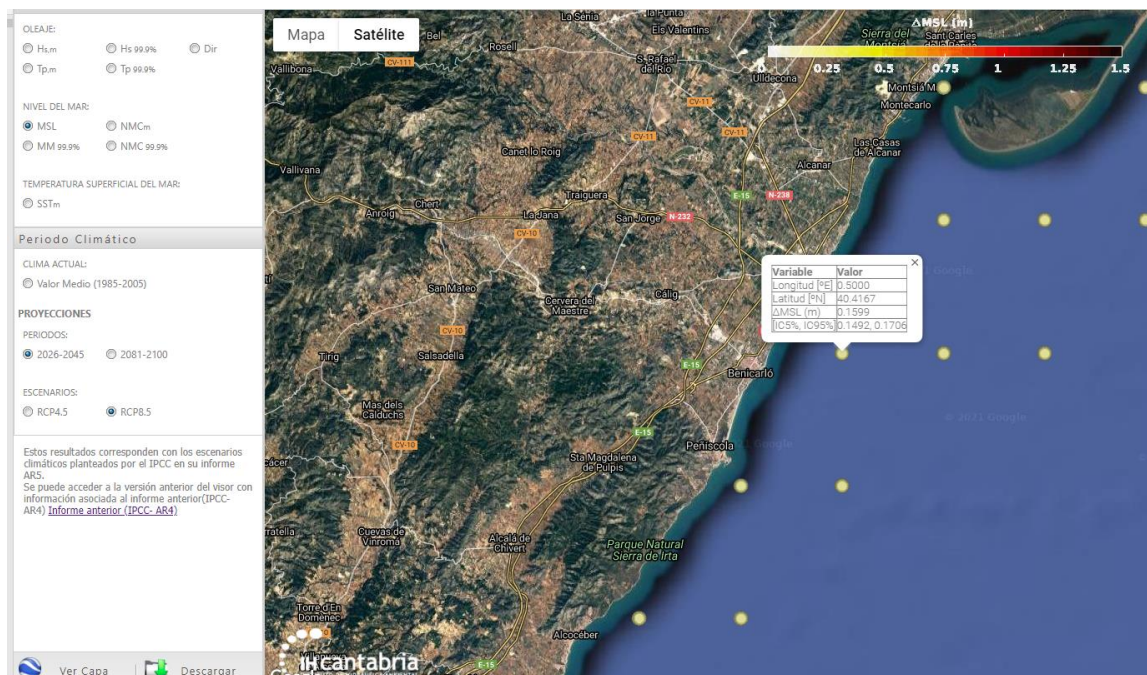


Ilustración 2.- ΔMSL en el nodo 200, frente a la zona de actuación, para el escenario RCP8.5. Visor C3E según informe del IPCC- AR5

## 5.5 CUANTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PLAYA DE ESTUDIO.

### 5.5.1 INTRODUCCIÓN

Los efectos más importantes que el cambio climático puede suponer en las playas, se reducen a dos:

1. Variación en la cota de inundación ( $\Delta CI$ ), y
2. Retroceso o avance de la línea de costa, que puede estar producido por:
  - a. Por el incremento del nivel de mar ( $RE_{1,max}$ ),
  - b. Por el giro del flujo medio de energía del oleaje ( $RE_{2,max}$ ).
  - c. Por el cambio en el transporte longitudinal de sedimentos a lo largo de la costa

### 5.5.2 VARIACIÓN DE LA COTA DE INUNDACIÓN.

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.

Según el visor C3E, el incremento de la cota de inundación  $\Delta CI$ , para el cuantil correspondiente a 50 años de periodo de retorno, en el punto 200 es de **1,373cm**, que resulta insignificante para las obras proyectadas, **por lo que el  $\Delta CI$  no tiene efectos significativos sobre las obras proyectadas.**



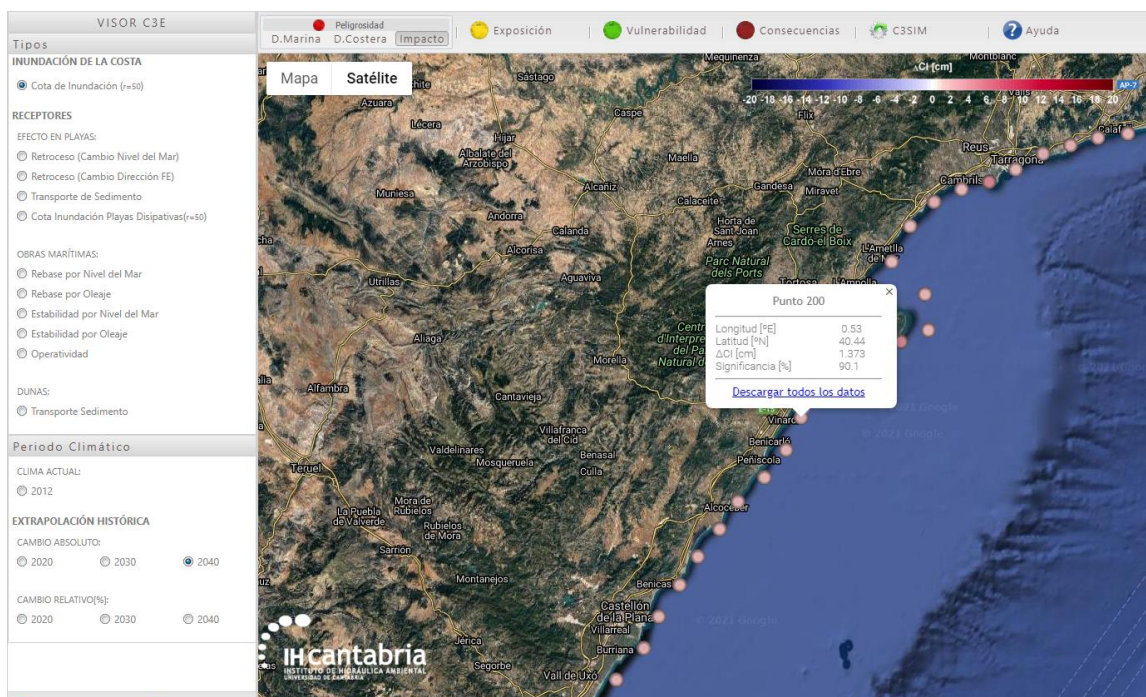


Ilustración 3.- Incremento cota inundación  $\Delta CI$ . Fuente Visor C3E.

Según la tabla siguiente de los datos extraídos para el punto 200 del visor C3E, en 2040 el incremento de cota inundación es de 2,1cm, que igualmente es insignificante para las obras proyectadas.

C3-XXI		Cambio Climático en la Costa Española				GOBIERNO DE ESPAÑA			MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE			Oeccc			IH cantabria		
Punto	200	CAMBIOS ABSOLUTOS						CAMBIOS RELATIVOS (%)									
Longitud:	0.53	Actual	2020	2030	2040	2020	2030	2040	2020	2030	2040						
Latitud:	40.44																
INUNDACION COSTA	Cota de Inundación (m)	CI50	1,224	0,006	0,014	0,021	0,516	1,122	1,689								
		umbral	0,558	-	-	-	-	-	-								
		Media escala Pareto	0,126	0	0	0	0	0	0								
		Desv escala Pareto	0,011	0	0	0	0	0	0								
		Media Forma Pareto	-0,024	-	-	-	-	-	-								
		Desv Forma Pareto	0,065	-	-	-	-	-	-								
		Poisson Media	5,596	0,329	0,741	1,152	5,883	13,238	20,592								
Poisson Desv	0,641	0,114	0,26	0,408	17,764	40,503	63,604										

### 5.5.3 RETROCESO DE LA PLAYA.

El otro efecto del cambio climático sobre la playa, es el **retroceso de la línea de costa**, que puede ser inducido por:

- a. **un aumento en el nivel medio del mar**, que hace que el perfil activo de la playa tenga que ascender para llegar al equilibrio dinámico con esta nueva condición de nivel medio.

Según la imagen siguiente del visor C3E, el retroceso de la línea de costa en la playa por aumento del nivel del mar para el punto 200 en el año 2040 será de  $RE_{1,max} = 1,15$  metros. Como el paseo peatonal proyectado se habilita sobre la plataforma de coronación del muro de escollera existente a más de 4 metros de altura, el retroceso del mar no afecta a las obras previstas.

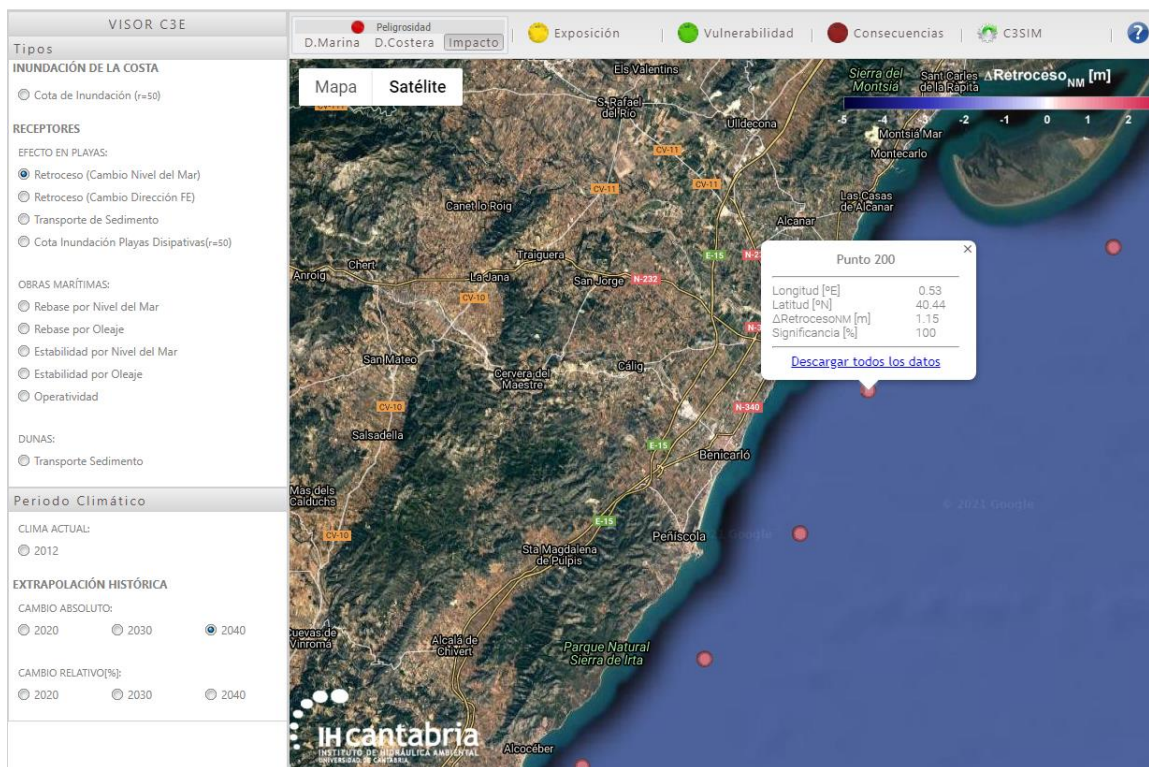


Ilustración 4.- Retroceso línea costa por cambio nivel mar en año 2040. Fuente Visor C3E

b. **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.

De forma local para la costa Mediterránea, los estudios del EPCC, no determinan cambios relevantes en la magnitud de la energía del oleaje, así pues, según la imagen siguiente del visor C3E, el retroceso de la línea de costa en la playa por cambio de la dirección del flujo de energía para el punto 200 en el año 2040 será de  $RE_{2,max} = 2,514 \text{ cm/m.l.}$

Este parámetro tiene influencia en playas rectilíneas largas, y como las obras proyectadas se ciñen a una cala, el mismo **no tiene incidencia en las mismas.**

Como el paseo peatonal proyectado se habilita sobre la plataforma de coronación del muro de escollera existente a más de 4 metros de altura, el retroceso del mar no afecta a las obras previstas.

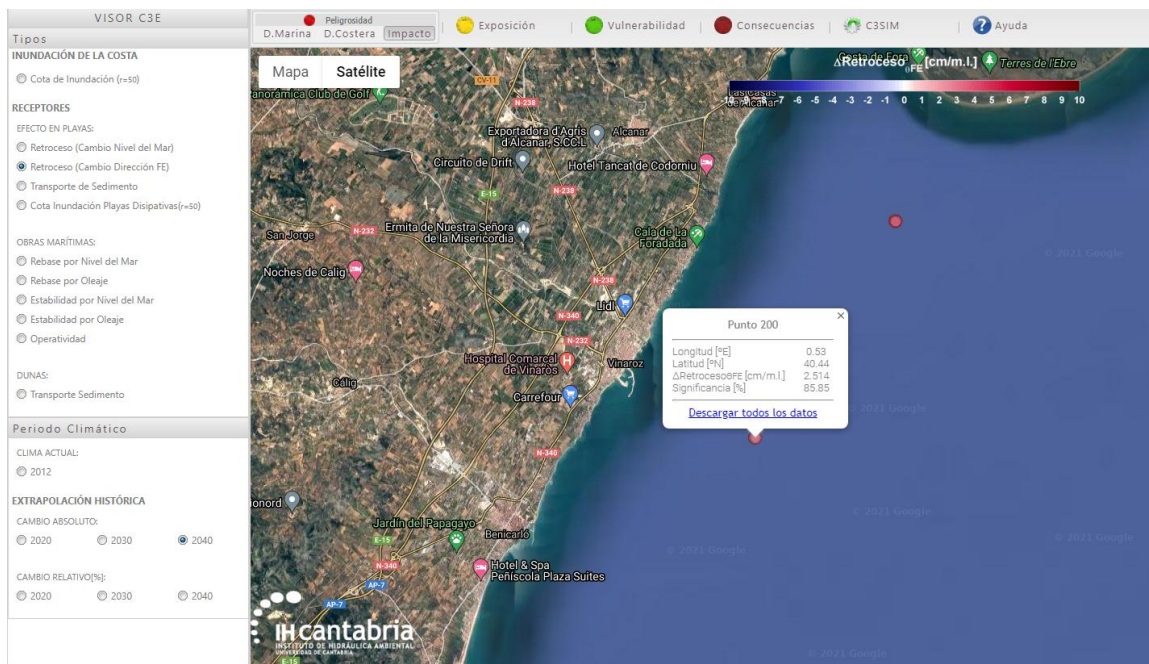


Ilustración 5.- Retroceso línea costa por cambio dirección flujo energía en año 2040. Fuente Visor C3E

C. **el posible cambio en el transporte longitudinal de sedimentos a lo largo de la playa.** Este valor es significativo en las playas abiertas 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 en la dirección del oleaje en rotura. Dado que en la Costa Mediterránea que nos ocupa, no se aprecian cambios relevantes en la magnitud de la energía del oleaje, la variación de la tasa de transporte de sedimentos no es significativo.

Según la imagen siguiente del visor C3E, el incremento de transporte de sedimentos en la playa por aumento para el punto 200 en el año 2040 será de  $0,632\text{m}^3/\text{año}$ .

Como el paseo peatonal proyectado se habilita sobre la plataforma de coronación del muro de escollera existente a más de 4 metros de altura, no incide en el flujo del transporte de sedimentos en la playa, por lo que las obras no se ven afectadas ni afectan a la variación del transporte de sedimentos longitudinal en la playa.



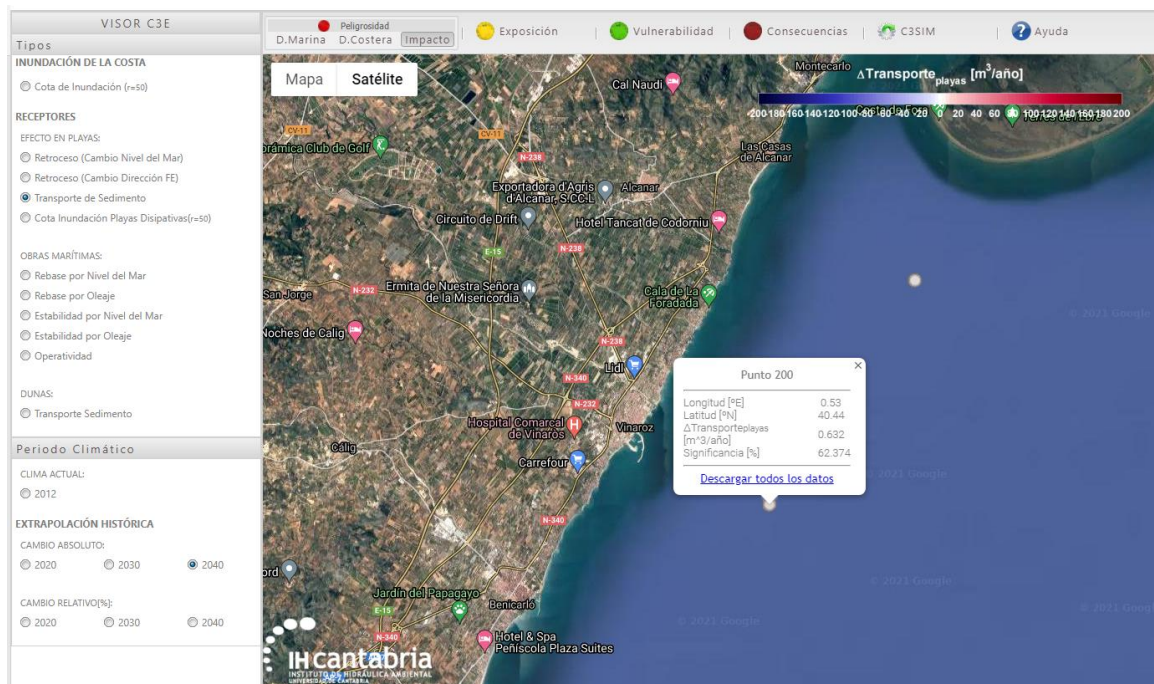


Ilustración 6.- Tasa de variación del transporte de sedimentos en la playa en año 2040. Fuente Visor C3E

## 5.6 CONCLUSIÓN.

Por todo ello, y dadas las características de las actuaciones proyectadas, se considera que **los efectos del cambio climático no tienen efectos sobre las obras proyectadas, y** que las mismas son compatibles con las estrategias de mitigación de los efectos del cambio climático sobre las playas y costa.



## 6 JUSTIFICACIÓN DE LA NO NECESIDAD DE QUE EL PROYECTO INCLUYA UN ESTUDIO BÁSICO DE LA DINÁMICA LITORAL.

Según el artículo 44.3 de la Ley de Costas y artículo 91.3 de su Reglamento, el Proyecto debe contener un "Estudio Básico de la Dinámica Litoral" cuando las actuaciones proyectadas afecten al mar o a la zona marítimo-terrestre, cuyo contenido se ajustará a lo indicado en el artículo 93 del reglamento de costas.

Se reproducen a continuación dichos artículos:

Artículo 44 (Ley de Costas)

3. Cuando el proyecto contenga la previsión de actuaciones en el mar o en la zona marítimo-terrestre, deberá comprender un estudio básico de la dinámica litoral, referido a la unidad fisiográfica costera correspondiente y de los efectos de las actuaciones previstas.

Artículo 91. Contenido del proyecto. (RGLC)

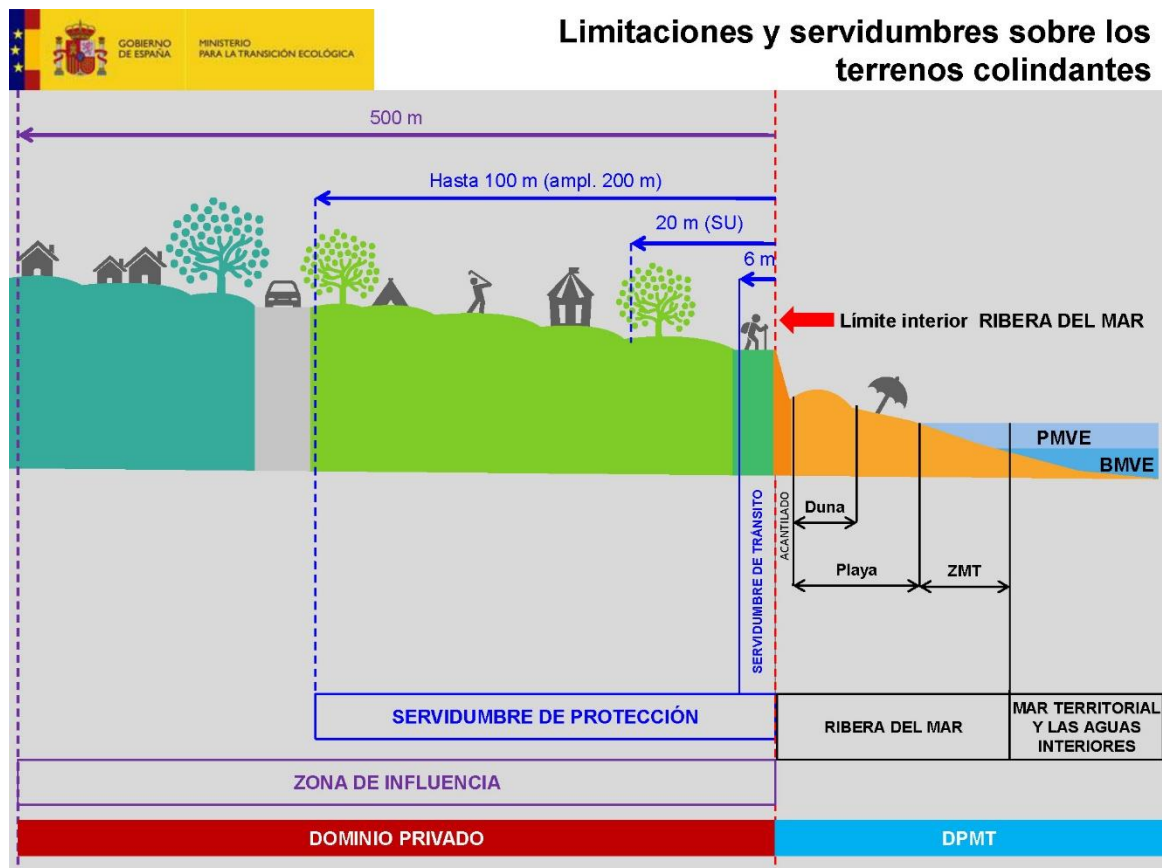
3. Cuando el proyecto contenga la previsión de **actuaciones en el mar o en la zona marítimo-terrestre**, deberá comprender un estudio básico de la dinámica litoral referido a la unidad fisiográfica costera correspondiente y de los efectos de las actuaciones previstas, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 93 de este reglamento (artículo 44.3 de la Ley 22/1988, de 28 de julio).

Artículo 93. Contenido del estudio básico de dinámica litoral.

El estudio básico de dinámica litoral a que se refiere el artículo 91.3 de este reglamento se acompañará como anejo a la Memoria, y comprenderá los siguientes aspectos:

- a) Estudio de la capacidad de transporte litoral.
- b) Balance sedimentario y evolución de la línea de costa, tanto anterior como previsible.
- c) Clima marítimo, incluyendo estadísticas de oleaje y temporales direccionales y escolares.
- d) Dinámicas resultantes de los efectos del cambio climático.
- e) Batimetría hasta zonas del fondo que no resulten modificadas, y forma de equilibrio, en planta y perfil, del tramo de costas afectado.
- f) Naturaleza geológica de los fondos.
- g) Condiciones de la biosfera submarina y efectos sobre la misma de las actuaciones previstas en la forma que señala el artículo 88 e) de este reglamento.
- h) Recursos disponibles de áridos y canteras y su idoneidad, previsión de dragados o trasvases de arenas.
- i) Plan de seguimiento de las actuaciones previstas.
- j) Propuesta para la minimización, en su caso, de la incidencia de las obras y posibles medidas correctoras y compensatorias.

A continuación, se plasma gráfico de las zonas de servidumbre y protección y zonas del DPM-T, en la que se observa el mar y la zona marítimo-terrestre (ZMT):



Como se observa en los planos de planta y secciones del "Proyecto Básico del Camino peatonal de la Cala Puntal" elaborado por GUALLART ARCHITECTS en septiembre de 2021, **las actuaciones propuestas no afectan ni al mar ni a la zona marítimo-terrestre**, pues el paseo se ejecuta en zona de servidumbre de tránsito sobre la coronación del muro actual y las actuaciones que ocupan el DPM-T (ver plano 5.1): 1) escaleras nuevas, 2) pasarela madera, 3) escaleras nuevas, 4) puente madera y 5) rampa acceso a playa existente, se plantean en la zona de acantilado y playa, sin invadir la ZMT, **por lo que no es necesario incorporar al proyecto un "Estudio Básico de la Dinámica Litoral"**, dado que las actuaciones propuestas no inciden en la dinámica litoral.

## 7 JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE QUE EL PROYECTO DISPONGA DEL INFORME DE COMPATIBILIDAD CON LAS ESTRATEGIAS MARINAS.

El artículo 3 del 'Real Decreto 79/2019, de 22 de febrero, por el que se regula el informe de compatibilidad y se establecen los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas', que se reproduce a continuación, indica cuál es el "ámbito de aplicación" de las actuaciones a las que aplica el mismo:

### Artículo 3. Ámbito de aplicación.

1. Este real decreto se aplicará a las **"actuaciones"** descritas en el anexo I **que requieran, bien la ejecución de obras o instalaciones en las aguas marinas, su lecho o su subsuelo, bien la colocación o depósito de materias sobre el fondo marino, así como a los vertidos que se desarrollen en cualquiera de las cinco demarcaciones marinas** definidas en el artículo 6.2 de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino.

2. El informe de compatibilidad se emitirá para las actuaciones citadas en el apartado anterior, con motivo de su aprobación o autorización, modificación, renovación o prórroga, conforme a la legislación sectorial aplicable.

3. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 2.3 de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino, y del artículo 2.2 del Real Decreto 1365/2018, de 2 de noviembre, por el que se aprueban las estrategias marinas, este real decreto será de aplicación a las aguas costeras definidas en el artículo 16 bis del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, en relación con aquellos aspectos del estado ambiental del medio marino que ya estén regulados en el citado texto refundido o en sus desarrollos reglamentarios, exclusivamente en cuanto al cumplimiento, en todo caso, de los objetivos ambientales establecidos en las estrategias marinas.

4. Este real decreto no se aplicará a las actuaciones desarrolladas en aguas de transición.

5. El presente real decreto no será de aplicación a las actividades cuyo único propósito sea la defensa o la seguridad nacional, que hayan sido así declaradas por el Consejo de Ministros, mediante acuerdo y previo dictamen del Consejo de Estado, conforme al artículo 2.4 de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre.

En el artículo 2 del RD 79/2019 se define qué se entiende por "actuación", como:

### Artículo 2. Definiciones.

A los efectos de este real decreto se entenderá por:

a) **Actuación:** Cualquier actividad que requiera, bien la ejecución de obras o instalaciones en las aguas marinas, su lecho o su subsuelo, bien la colocación o depósito de materias sobre el fondo marino, así como los vertidos.

Por lo tanto, **las actuaciones que van a requerir el Informe de compatibilidad** regulado en el artículo 4 del RD 79/2019, **son** aquellas que se encuentren en el Anexo I del RD 79/2019, y:

1. Requieran obras o instalaciones en las aguas marinas, su lecho o su subsuelo,
2. Requieran la colocación o depósito de materias sobre el fondo marino
3. Se trate de un vertido en cualquiera de las cinco demarcaciones marinas definidas en el artículo 6.2 de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino.

Como se observa en los planos de planta y secciones del "Proyecto Básico del Camino peatonal de la Cala Puntal" elaborado por GUALLART ARCHITECTS en septiembre de 2021, **las actuaciones propuestas definen obras que se implantan en la playa emergida, es decir, no afectan a las aguas marinas, su lecho o su subsuelo, ni requieren de la colocación o depósito de materias sobre el fondo marino, ni requieren de un vertido, por lo que no le es de aplicación el RD 79/2019, y por lo tanto, no requieren del Informe de Compatibilidad con las estrategias marinas, regulado en el artículo 4 del RD 79/2019.**

En Castellón de la Plana a 14 de diciembre de 2021

El autor



Gerardo M. Fernández Alagarda

Ingeniero de Camino, Canales y Puertos (Nº Colegiado 17.892)