

PROMOTOR:  
AJUNTAMENT DE SANT ANTONI DE PORTMANY

# ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

PROYECTO BÁSICO DE RAMPA DE VARADA PARA  
EMBARCACIONES EN PUNTA DE CALA GRACIÓ  
(T.M. SANT ANTONI DE PORTMANY, ILLES  
BALEARS)

MAYO 2021

JORGE GIMÉNEZ  
*Licenciado en Ciencias  
Ambientales  
Col. N° 482*

## ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	2
1.1.- Objeto .....	2
1.2.- Datos del proyecto.....	2
2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	3
2.1.- Objeto .....	3
2.2.- Situación y emplazamiento.....	3
2.3.- Antecedentes .....	3
2.4.- Descripción de las instalaciones .....	4
3.- CONSUMO ENERGÉTICO Y EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO.....	6
4.- VULNERABILIDAD ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO .....	6
4.1.- Metodología de análisis de la vulnerabilidad .....	6
4.2.- Resultados del análisis de la vulnerabilidad .....	10
4.2.1.- Variación de temperatura .....	12
4.2.2.- Variaciones de precipitación.....	14
4.2.3.- Vendavales .....	15
4.2.4.- Incremento del nivel del mar .....	16
5.- CONCLUSIONES .....	18

## **1.- INTRODUCCIÓN**

### **1.1.- Objeto**

El presente estudio tiene por objeto analizar los posibles efectos del Cambio Climático del **Proyecto Básico de Rampa de Varada para Embarcaciones en Punta de Cala Gració (T.M. Sant Antoni de Portmany, Illes Balears)**, de noviembre de 2020, redactado por el ingeniero de caminos, canales y puertos Carlos Garau Fullana y promovido por el *Ajuntament de Sant Antoni de Portmany*.

### **1.2.- Datos del proyecto**

**TÍTULO DEL PROYECTO: Proyecto Básico de Rampa de Varada para Embarcaciones en Punta de Cala Gració (T.M. Sant Antoni de Portmany, Illes Balears) (noviembre 2020)**

**PROMOTOR DEL PROYECTO:** Ajuntament de Sant Antoni de Portmany

Passeig de la Mar 16. CP 07820

Teléfono: 971 34 01 11

E.mail: [ajuntament@santantoni.net](mailto:ajuntament@santantoni.net)

**REDACTOR DEL PROYECTO:** Carlos Garau Fullana (Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos)

Garau Ingenieros

Domicilio: C/ Sant Feliu, 4

Código Postal: 07012

Población: Palma

E.mail: [carlos.garau@garauingenieros.es](mailto:carlos.garau@garauingenieros.es)

## **2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **2.1.- Objeto**

El objeto del proyecto básico es la definición de las actuaciones necesarias para la construcción de una rampa de varada para embarcaciones en la costa de Sant Antoni de Portmany que permita la botadura y varada de embarcaciones de pequeñas esloras.

### **2.2.- Situación y emplazamiento**

La zona de actuación se encuentra situada en las inmediaciones de Punta de Cala Gració, en el Término Municipal de Sant Antoni de Portmany y dentro del DPMT gestionado por la D. Costas.

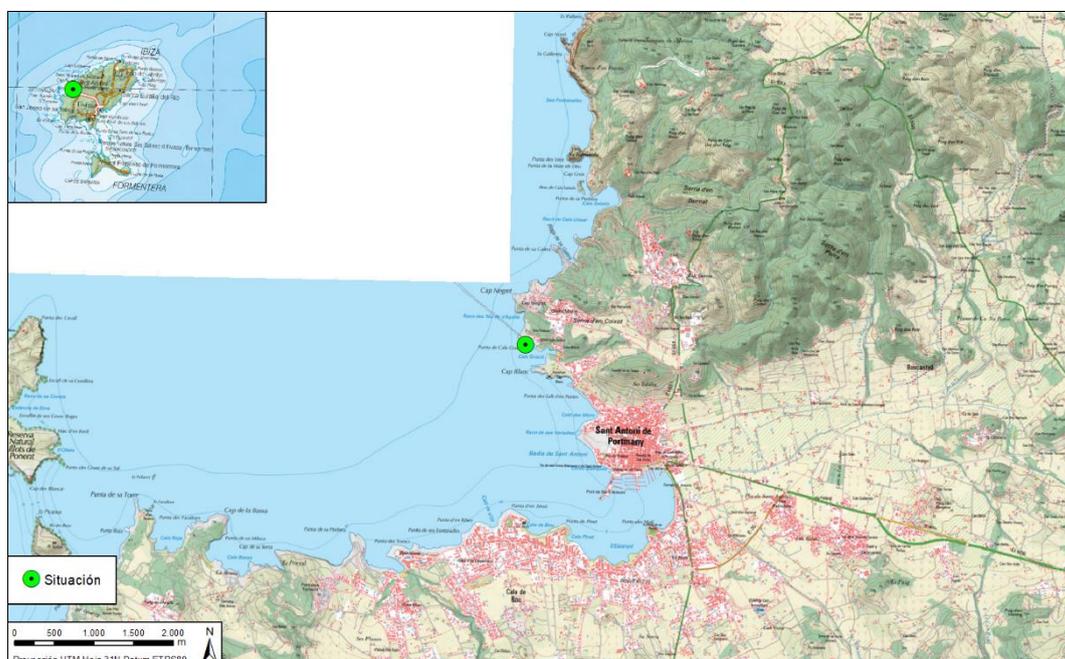


Figura 1. Emplazamiento

### **2.3.- Antecedentes**

La zona costera de Sant Antoni de Portmany presenta, cada año una fuerte presión de embarcaciones privadas, ya sea para uso personal o para alquiler, que se traduce en una demanda de amarres superior a la oferta existente en el Port de Sant Antoni. Este déficit de amarres provoca que un gran número de embarcaciones fondeen en Badia de Portmany de forma permanente mediante muertos ilegales, afectado al fondo marino y al paisaje de la zona.

Una solución a esta problemática pasaría por mejorar las infraestructuras para estas embarcaciones, como son las rampas de varadas, permitiendo la botadura de pequeñas esloras y su posterior varada por medio de remolques. Actualmente el número de rampas de varada

disponibles en el Término municipal es muy limitado, contando únicamente con dos rampas operativas (Rampa del Port de Sant Antoni y otra situada en Carrer Ponent).

Con el objetivo de aumentar el número de estas infraestructuras a disponibilidad de los usuarios, el Ajuntament de Sant Antoni de Portmany está interesado en la posibilidad de ejecutar una nueva rampa en la zona de Cala Gració, por lo que solicita a Garau ingenieros SLU la redacción del proyecto básico.

Se establece esta ubicación debido principalmente a varios motivos:

- Se localiza en un punto donde no existen ningún tipo de infraestructura similar en sus alrededores.
- Es una zona que ya presenta un fuerte impacto paisajístico debido a la existencia de una desaladora de agua de mar en sus proximidades.
- Amplitud de la zona, que permite una buena maniobrabilidad en las operaciones de botadura.

## **2.4.- Descripción de las instalaciones**

Se ha diseñado una solución basada en la construcción de una rampa de varada de hormigón de dimensiones suficientes para poder realizar dos operaciones de varado o botaduras simultáneas con remolque. Para su diseño se han seguido las recomendaciones del *“Layout, design and construction handbook for small craft boat launching facilities,”* y las *“Recomendaciones para el diseño de puertos deportivos en la Region de Murci ”*.

La instalación proyectada se compone de una rampa de hormigón de 20 cm de espesor con dimensiones en planta de 14.22 metros de larga y 10.75 metros de ancho (8.75 m de calzada y dos muretes laterales de 1 metro cada uno), y una pendiente del 12 de forma que se eviten largos recorridos del coche y que éste entre en zona mojada.



Figura 2. Planta general

La zona seca de esta estructura se apoya directamente sobre el terreno rocoso existente, previa excavación y desmante de unos 40 cm de espesor y hasta llegar a la cota de cimentación requerida. En la parte sumergida, la rampa de hormigón se apoya sobre una capa de 60 cm de espesor de piedra melonera o escollera dragando el lecho arenoso en aquellas zonas que fuera necesario.

Al final de la rampa y a cota -0.90 se ha proyectado una base de piedra melonera de dimensiones 5.50 m x 11.75 m a modo de banqueta y que servirá, además de para contener la rampa y evitar su deslizamiento, de plataforma para facilitar la maniobra de varada.

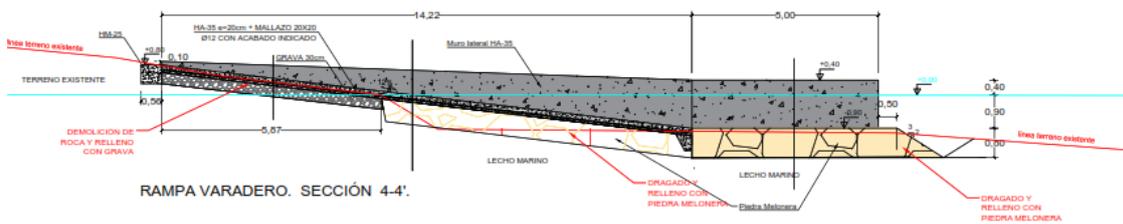


Figura 3. Sección

La superficie ocupada total ocupada por la rampa de varada y todos sus elementos dentro de zona de DPMT es de 263 m<sup>2</sup>.

Se estima que la duración de los trabajos de instalación de la nueva pasarela sea de un mes y medio. La planificación de los trabajos sería la siguiente:

TAREA	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6
Trabajos previos.						
Movimiento de tierras.						
Ejecución muros						
Ejecución rampa y accesos						
Seguridad y salud.						

### **3.- CONSUMO ENERGÉTICO Y EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO**

En el ámbito del proyecto no se contemplan ningún tipo de instalaciones que conlleven consumo energético y, por tanto, no se prevén emisiones de gases de efecto invernadero.

### **4.- VULNERABILIDAD ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO**

En el presente apartado se analiza la vulnerabilidad ante el cambio climático de las instalaciones del proyecto.

#### **4.1.- Metodología de análisis de la vulnerabilidad**

Se entiende por **VULNERABILIDAD ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO**<sup>1</sup> a la susceptibilidad, en este caso concreto, de una infraestructura, ante un peligro o riesgo causado por un impacto climático concreto, es decir, su propensión o predisposición a ser afectado negativamente.

El análisis de la vulnerabilidad se basa en la metodología descrita en el siguiente documento:

- *“Metodología para la realización del análisis de riesgos y vulnerabilidades al cambio climático, 2018”* elaborado por parte de Energiza a petición del Consell de Mallorca en el ámbito del Pacte de Batles i Batlesses per al Clima i l'Energia.

Según la cual la vulnerabilidad ante el cambio climático (V) depende de diferentes factores tanto naturales como socioeconómicos, y se define en función del riesgo climático (RC) y la capacidad intrínseca de adaptación de la infraestructura (CA).

Se resume dicha metodología a continuación. Para mayor detalle consultar el documento citado.

#### **ANÁLISIS DEL RIESGO CLIMÁTICO (RC):**

Los riesgos climáticos son el resultado de la combinación de la probabilidad de que ocurra un determinado impacto y la magnitud o gravedad del mismo. De este modo, el concepto de riesgo se refleja en la siguiente expresión:

**Riesgo climático (RC) = Probabilidad de Impacto (PI) x Magnitud de Consecuencias (MC)**

Dónde:

- **PROBABILIDAD IMPACTO (PI):** Se evalúa la probabilidad de ocurrencia del impacto bajo el análisis en seis grados: desde muy probable a improbable, asignando puntuaciones en un rango de 3 a 10.

---

<sup>1</sup> Definición a partir del documento *“Anàlisi de la vulnerabilitat sectorial al canvi climàtic als municipis de Catalunya i les Illes Balears. Illes Balears. Juny del 2018”*

- 3. Improbable: Excepcionalmente improbable que suceda.
  - 4. Muy poco probable: Muy improbable que suceda.
  - 5. Poco probable: Improbable que suceda.
  - 7. Probable: Es tan probable que suceda como que no.
  - 9. Bastante probable: Es probable que suceda.
  - 10. Muy probable: Muy probable que suceda.
- **MAGNITUD DE LAS CONSECUENCIAS (MC):** Las consecuencias de un impacto son clasificadas en función de la magnitud o el grado de relevancia. Al grado de importancia despreciable se le da una puntuación de 0 y a un grado de relevancia muy grave se le da una puntuación de 10.
- 0. Despreciable. Sin daños físicos y sin repercusiones.
  - 3. Mínima. Repercusiones irrelevantes en las cuentas anuales del activo. Daños físicos irrelevantes.
  - 4. Menor. Repercusiones en las cuentas anuales del activo asumibles sin dificultad. Daños físicos leves.
  - 5. Significativa. Repercusiones notables en las cuentas anuales del activo, pero asumibles. Daños físicos notables.
  - 7. Importante. Importantes repercusiones en las cuentas anuales del activo, asumibles con mayor dificultad que en el grado de impacto anterior. Daños físicos importantes pero asumibles.
  - 9. Grave. Graves repercusiones en las cuentas anuales, llegándose a contemplar la posibilidad de cierre del activo. Daños físicos difíciles de asumir.
  - 10. Muy grave. Las repercusiones económicas exigen el cierre o renovación total del activo.

#### **ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD INTRÍNSECA DE ADAPTACIÓN (CA):**

La capacidad de adaptación es la habilidad del sector, o en este caso de la infraestructura y los agentes gestores de la misma, para ajustarse a los cambios en el clima, de minimizar el daño potencial, beneficiarse de las oportunidades que presentan los impactos positivos y reducir en la medida de lo posible las consecuencias negativas derivadas, modificando comportamientos y, el uso de los recursos y tecnologías (OECC).

Se basa en variables **transversales**, refiriéndose a la existencia de planificación tanto gubernamental como empresarial; **económicas**, tanto a la disponibilidad de recursos económicos y de infraestructuras para hacer frente a los riesgos identificados; como **sociales**, de información y conocimiento en relación con los riesgos detectados.

El grado de la capacidad de adaptación de los sectores, tal y como indica la guía para la “Integración de la adaptación al cambio climático en la estrategia empresarial” de la OECC, se clasifica en despreciable (0), mínima (1), media (2), significativa (3) o importante (4), según la disponibilidad del sector o sus activos de alguna de las variables descritas. En este punto se ha introducido también el análisis de la efectividad de las variables en la descripción de los atributos. Se asignan puntuaciones de 1 a 7 para cada grado de capacidad de adaptación, dando el mayor valor a la capacidad de adaptación despreciable, y el menor a la capacidad importante. La metodología descrita se muestra en la siguiente tabla:

CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN					
	Despreciable (CA0)	Mínima (CA1)	Media (CA2)	Significativa (CA3)	Importante (CA4)
Grado	0	1	2	3	4
Puntuación	7	5	4	3	1

Tabla 4: Grados de capacidad de adaptación

Dónde:

- Despreciable: No se dispone de ninguna variable o las medidas no influyen en la capacidad de adaptación.
- Mínima: Se dispone de una o dos variables o las medidas son poco relevantes.
- Media: Se dispone de tres variables o las medidas influyen levemente.
- Significativa: Se dispone de cuatro variables o las medidas son notables.
- Importante: Se dispone de cinco variables o las medidas son eficientes.

#### **ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO:**

La vulnerabilidad se evalúa partiendo del análisis del riesgo climático y de la evaluación de la capacidad intrínseca de adaptación de la infraestructura, tomando la siguiente expresión:

**Vulnerabilidad (V) = Riesgo climático (RC) x Capacidad intrínseca de adaptación (CA)**

El índice del riesgo climático toma valores entre 0 y 100 y la capacidad intrínseca de adaptación entre 1 y 7. El índice de vulnerabilidad viene definido por el rango de valores resultado del cruce de estas dos variables, encontrándose entre 0 y 700, tal como se indica en la tabla siguiente:

		CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN				
		Despreciable (CA0)	Mínima (CA1)	Media (CA2)	Significativa (CA3)	Importante (CA4)
RIESGO	Despreciable (R0)	0	0	0	0	0
	Bajo (R1)	175	125	100	75	25
	Moderado (R2)	350	250	200	150	50
	Alto (R3)	700	500	400	300	100

Tabla 6: Matriz de vulnerabilidad

Las distintas tipologías de vulnerabilidad vienen definidas por los valores obtenidos de la fórmula anterior, clasificándose en “despreciable”, “bajo”, “moderado” y “alto”.

TIPOLOGÍA DE VULNERABILIDAD	RIESGO	MAGNITUD	TIPOLOGÍA
	Alto	<300-700	V3
	Moderado	<100-300	V2
	Bajo	0-100	V1
	Despreciable	0	V0

Tabla 7: Escalas de tipologías de vulnerabilidad

Dónde:

- V3: Vulnerabilidad muy alta, es necesario y urgente tomar acciones.
- V2: Vulnerabilidad moderada, es recomendable tomar acciones.
- V1: Vulnerabilidad baja, es necesario el seguimiento, pero no tanto tomar acciones.
- V0: Vulnerabilidad despreciable.

## 4.2.- Resultados del análisis de la vulnerabilidad

Teniendo en cuenta la metodología descrita en el apartado anterior, a continuación se evalúa la vulnerabilidad del proyecto ante el cambio climático.

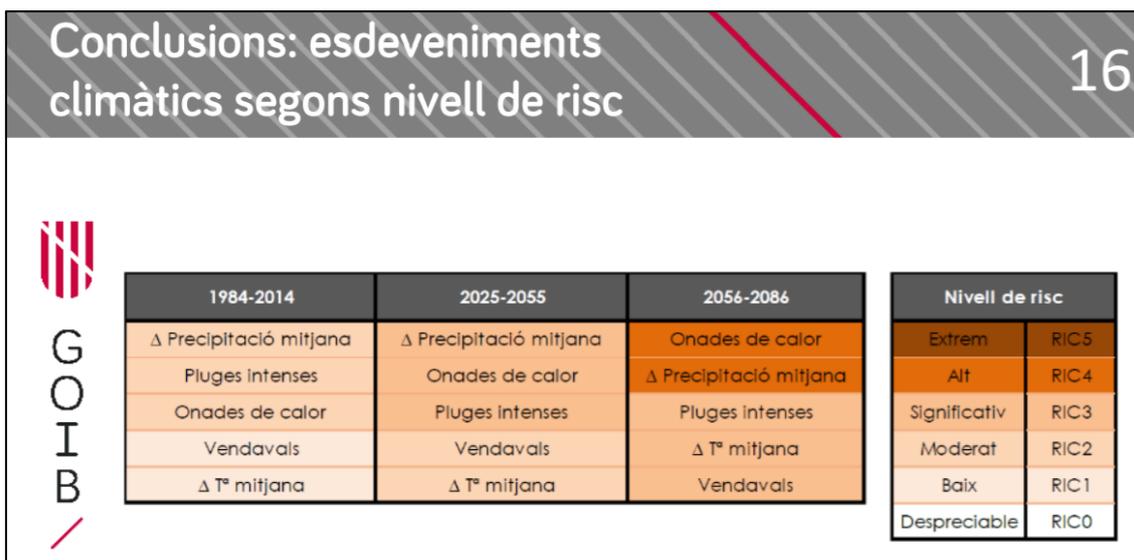
Para ello en primer lugar se identifican los potenciales impactos climáticos que pueden suponer una amenaza para el proyecto, siendo los que se presentan a continuación:

TENDENCIA CLIMÁTICA	IMPACTO FÍSICO	IMPACTO POTENCIAL
Variación de la temperatura	Aumento de las temperaturas máximas y mínimas y olas de calor	Fenómenos islas de calor urbana Instalaciones no adaptadas a las condiciones climáticas
		Aumento del deterioro y fatiga de los materiales de construcción
		Deformación de materiales y estructuras de las infraestructuras y pérdidas de valor activo e inmobiliario
Variación de precipitaciones	Sequía	Reducción disponibilidad agua potable
	Lluvias intensas	Inundaciones. Pérdidas humanas y daños materiales
Vendavales	Vientos intensos y oleaje	Deterioro infraestructuras y materiales
Nivel del mar	Incremento del nivel del mar	Sumergencia de las infraestructuras

Seguidamente se evalúan los riesgos climáticos y la capacidad de adaptación intrínseca de la rampa de varada y los agentes gestores de la misma, para finalmente evaluar la vulnerabilidad intrínseca de la instalación.

Para la determinación de la probabilidad de ocurrencia de los sucesos climáticos se tiene en consideración el documento *“Hoja de ruta para la adaptación al cambio climático de las Illes Balears. Análisis de riesgo climático (Factor CO2, 2016)*, en el cual se expone la evolución probable de la situación actual para los impactos climáticos principales a los cuales están expuestas las Islas Baleares para tres horizontes temporales: 1984-2014 (presente), 2025-2055 (futuro próximo) y 2056-2086 (futuro lejano).

Los resultados de este estudio en cuanto a los sucesos climáticos se presentan a continuación:



El nivel de riesgo ante cada uno de los sucesos se incrementa de forma progresiva en el transcurso del tiempo hasta alcanzar un nivel entre significativo y alto.

De esta forma, en el futuro cercano, la disminución de las precipitaciones medias, las olas de calor y las lluvias intensas constituirán los sucesos climáticos más nocivos con nivel significativo, mientras los vendavales e incremento de temperatura media se considera moderado.

En el caso del escenario futuro lejano, las olas de calor y la disminución de la precipitación media conllevan un riesgo alto, mientras las lluvias intensas se mantienen en riesgo significativo al que se suman el incremento de la temperatura media y los vendavales.

#### 4.2.1.- Variación de temperatura

Según las proyecciones indicadas en la Hoja de ruta (2016) se prevé un aumento generalizado del régimen anual de temperaturas máximas y mínimas, especialmente para los escenarios lejanos. En el caso de la temperatura máxima este aumento será de 0,7°C para el caso más desfavorable y en el caso de la temperatura mínima será de 4,8 °C, sin embargo, cabe reseñar que estos incrementos son menores para los escenarios más cercanos.

En cuanto a los fenómenos extremos de olas de calor y de frío, se prevé un aumento de los días cuantificables como olas de calor (>20°C) y una desaparición de los días cuantificables como olas de frío (<0°C).

Variable	Estació	Present	Futur proper		Futur llunyà	
			B1	A2	B1	A2
Temperatura màxima (°C)	Aeroport de Palma	22,7	22,3	22,2	22,8	23,4
	Aeroport de Menorca	21,2	21,4	21,4	22,0	22,6
	Aeroport d'Eivissa	22,4	22,8	22,8	23,2	23,8
	Sineu	-	22,5	22,3	23,0	23,7
	Lluc	-	20,5	20,4	21,1	21,8
Temperatura mínima (°C)	Aeroport de Palma	11,2	14,9	14,9	15,3	16,0
	Aeroport de Menorca	13,4	14,8	14,7	15,2	15,8
	Aeroport d'Eivissa	14,2	15,0	14,9	15,4	15,9
	Sineu	-	14,6	14,4	15,0	15,7
	Lluc	-	8,7	8,6	9,0	9,5
Nombre de dies amb temperatura mínima < 0 °C (gelades)	Aeroport de Palma	288	0	0	0	0
	Aeroport de Menorca	8	0	0	0	0
	Aeroport d'Eivissa	5	1	0	0	0
	Sineu	-	1	9	0	0
	Lluc	-	203	244	206	180
Nombre de dies amb temperatura mínima > 20 °C (nits tropicals)	Aeroport de Palma	577	2.577	2.358	2.925	3.221
	Aeroport de Menorca	1.635	2.522	2.274	2.852	3.139
	Aeroport d'Eivissa	2.152	2.400	2.191	2.773	3.087
	Sineu	-	2.735	2.544	3.050	3.303
	Lluc	-	55	28	95	147

#### *Variables de temperatura proyectados según Hoja de ruta 2016*

Atendiendo lo anterior se considera pues que existe una probabilidad de ocurrencia tanto en el aumento de las temperaturas máximas como mínimas y en cuanto a los fenómenos extremos de olas de calor MUY PROBABLE (10).

En relación con la magnitud de las consecuencias en cada uno de los impactos potenciales se prevé que tenga una repercusión despreciable en todos ellos (DESPRECIABLE, 0).

Se prevé que sean de poca envergadura en las afecciones a materiales y estructuras ya que las temperaturas máximas, en el peor de los casos serán tan solo 0,7°C mayores a las actuales y por tanto se considera que no producirán un efecto significativo sobre ellos.

Finalmente en cuanto a la capacidad de adaptación, se dispone de medidas de transversales, económicas y sociales IMPORTANTES (4) y adecuadas tanto para mitigar como para hacer frente a los efectos de incrementos de temperatura y olas de calor descritas.

A nivel mundial y en concreto en las Islas Baleares se están realizando grandes esfuerzos para la lucha contra el cambio climático por lo que es esperable que no se lleguen a materializar los escenarios más pesimistas.

Por todo ello, la vulnerabilidad del proyecto analizado a las variaciones de temperatura es **DESPRECIABLE**:

IMPACTO POTENCIAL	Riesgo		Adaptación		VULNERABILIDAD
	Probabilidad	Magnitud	Grado	Puntuación	
Fenómenos islas de calor urbana Edificios no adaptados a las condiciones climáticas	10	0	4	1	 0
Aumento del deterioro y fatiga de los materiales de construcción	10	0	4	1	 0
Deformación de materiales y estructuras de las infraestructuras y pérdidas de valor activo e inmobiliario	10	0	4	1	 0

#### 4.2.2.- Variaciones de precipitación

Según las proyecciones indicadas en la Hoja de ruta (2016) se prevé una pérdida de la precipitación acumulada anual generalizada en todos los escenarios, la cual se acentúa en el escenario más lejano. Se estima que esta pérdida para el caso más desfavorable sea de 190 mm/anuales.

En cuanto a los fenómenos extremos de precipitación señalan un aumento del número de días sin lluvia (precipitación diaria inferior a 1 mm) y del máximo de días consecutivos sin lluvia, junto a una disminución de precipitación moderada (precipitación diaria superior a 20 mm), lo que puede interpretarse como un indicador de sequía.

Variable	Estació	Present	Futur proper		Futur llunyà	
			B1	A2	B1	A2
	Aeroport de Palma	12.063	6.988	7.194	6.661	6.372

Precipitació total acumulada (mm/periòde [30 anys])	Aeroport de Menorca	17.169	11.324	10.825	10.079	10.195
	Aeroport d'Eivissa	12.317	7.434	7.645	6.883	6.994
	Sineu	-	11.618	10.883	10.839	9.569
	Lluc	-	27.168	25.848	25.121	23.492
Nombre de dies amb precipitació < 1mm [30 anys]	Aeroport de Palma	9.391	9.999	9.269	10.428	10.515
	Aeroport de Menorca	8.884	9.472	8.791	9.927	10.074
	Aeroport d'Eivissa	9.455	10.014	9.248	10.418	10.465
	Sineu	-	9.712	9.025	10.168	10.256
	Lluc	-	9.004	8.391	9.577	9.653
Nombre de dies amb precipitació > 20mm [30 anys]	Aeroport de Palma	142	56	65	59	53
	Aeroport de Menorca	217	99	90	84	103
	Aeroport d'Eivissa	142	66	73	70	65
	Sineu	-	119	125	123	107
	Lluc	-	395	393	345	355
Nombre màxim de dies consecutius amb precipitació < 1 mm [30 anys]	Aeroport de Palma	119	235	229	312	352
	Aeroport de Menorca	106	169	167	241	278
	Aeroport d'Eivissa	121	355	253	349	286
	Sineu	-	241	343	337	216
	Lluc	-	157	235	320	169

#### *Variables de precipitaciones proyectados según Hoja de ruta 2016*

Atendiendo lo anterior se considera pues que existe una probabilidad de ocurrencia tanto en sequía como en los fenómenos extremos de lluvias intensas MUY PROBABLE (10).

En relación con la magnitud de las consecuencias en cada uno de los impactos potenciales se prevé que tenga una repercusión DESPRECIABLE (0) en relación con la sequía, ya que no se prevé ningún consumo de agua.

Por otra parte, el incremento de episodios de lluvias intensas podría dar lugar a riesgo de inundaciones. No obstante, la instalación no se encuentra en zona de inundación ni de desembocadura de torrente, por lo que no se vería afectada por ningún fenómeno de inundación (se excluye el alcance del oleaje que se tendrá en cuenta en el siguiente apartado)

Finalmente, en cuanto a la capacidad de adaptación cabe recordar que a nivel mundial y en concreto en las Islas Baleares se están realizando grandes esfuerzos para la lucha contra el cambio climático por lo que es esperable que no se lleguen a materializar los escenarios más pesimistas.

En concreto frente a las sequías, se dispone de medidas de transversales y sociales IMPORTANTES (4) para hacerle frente. Destacando el Plan especial de actuaciones en situación de alerta y eventual sequía en las Illes Balears así como Planificación Hidrológica y acciones de sensibilización institucionales.

En relación a las inundaciones, se dispone también de medidas de transversales y sociales IMPORTANTES (4) para hacerle frente existiendo un Plan especial para hacer frente al riesgo de fenómenos meteorológicos adversos y un Plan de emergencia en caso de inundaciones.

Por todo ello, la vulnerabilidad del proyecto analizado a las variaciones de temperatura es **DESPRECIABLE**:

IMPACTO POTENCIAL	Riesgo		Adaptación		VULNERABILIDAD	
	Probabilidad	Magnitud	Grado	Puntuación		
Reducción disponibilidad agua potable	10	0	4	1		0
Inundaciones. Pérdidas humanas y daños materiales	10	0	4	1		0

#### **4.2.3.- Vendavales**

Según la Hoja de ruta (2016) se prevé una reducción de los episodios de vendavales, aunque en caso de ocurrencia serían de cada vez más intensos por lo que se considera una probabilidad de ocurrencia MUY PROBABLE (10).

En relación a las consecuencias, en caso de vientos intensos se prevé que puedan producir temporales marítimos extremos que pudieran dañar la propia infraestructura, por lo que se considera una magnitud SIGNIFICATIVA (5).

Como ya se ha comentado anteriormente en cuanto a la capacidad de adaptación recordar que a nivel mundial y en concreto en las Islas Baleares se están realizando grandes esfuerzos para la lucha contra el cambio climático por lo que es esperable que no se lleguen a materializar los escenarios más pesimistas.

En cuanto a la respuesta ante los oleajes se dispone también de medidas de transversales, económicas y sociales SIGNIFICATIVAS (3) para hacerle frente existiendo un Plan especial para hacer frente al riesgo de fenómenos meteorológicos adversos.

Por todo ello, la vulnerabilidad del proyecto analizado a las variaciones de temperatura es **MODERADA**:

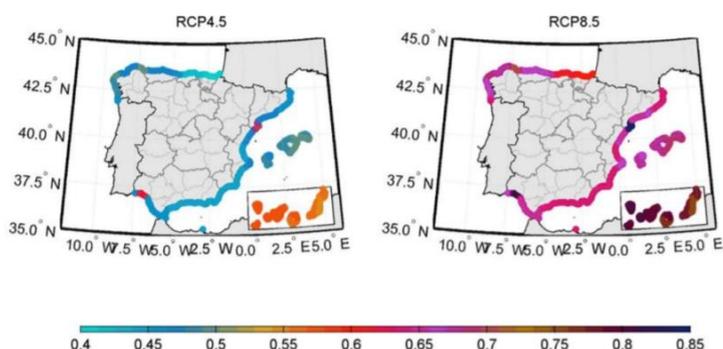
IMPACTO POTENCIAL	Riesgo		Adaptación		VULNERABILIDAD
	Probabilidad	Magnitud	Grado	Puntuación	
Deterioro infraestructuras y materiales	10	5	3	3	<span style="color: orange;">●</span> 150

Consecuentemente es recomendable tomar medidas y por ello se recomienda realizar un control periódico de las estructuras para verificar su perfecto estado y en caso de observar deterioros, tomar las medidas necesarias. Además, en caso de que algún temporal provoque daños en la infraestructura esta deberá repararse.

#### 4.2.4.- Incremento del nivel del mar

Según la Hoja de ruta (2016) se prevé un incremento del nivel del mar de entre 0,5 m y 0,7 m para el período 2081-2100, respecto al período 1986-2005 por lo que la probabilidad de subida se considera MUY PROBABLE (10).

**Figura 10. Proyecciones de l'augment del nivell mitjà del mar local (m) en el període de 2081-2100 (respecte al període 1986-2005) per als escenaris RCP4.5 (optimista, esquerra) i RCP8.5 (pessimista, dreta) a les costes espanyoles incloent la subsidència natural del Delta de l'Ebre i la desembocadura del Guadalquivir.**  
 Font: IH Cantàbria. Canvi Climàtic a la Costa Espanyola. PNACC.



En cuanto a las cotas del terreno, de acuerdo con los planos del proyecto, la rampa estaría situada entre las cotas 0 m y 0,50 m sobre el nivel del mar. Considerando que se da el escenario más pesimista para 2100 (subida del nivel del mar de 0,7 m), quedaría sumergida, por lo que la instalación quedaría inoperativa. Se considera que en este caso una magnitud GRAVE (9), dado que toda la instalación se tendría que recrecer para adaptarse al nivel del mar.

Finalmente, como ya se ha comentado anteriormente en cuanto a la capacidad de adaptación recordar que a nivel mundial y en concreto en las Islas Baleares se están realizando grandes

esfuerzos para la lucha contra el cambio climático por lo que es esperable que no se lleguen a materializar los escenarios más pesimistas.

En cuanto a la respuesta ante los oleajes se dispone también de medidas de transversales, económicas y sociales SIGNIFICATIVAS (3) para hacerle frente existiendo un Plan especial para hacer frente al riesgo de fenómenos meteorológicos adversos.

Por todo ello, la vulnerabilidad del proyecto analizado a las variaciones de temperatura es **MODERADO**:

IMPACTO POTENCIAL	Riesgo		Adaptación		VULNERABILIDAD
	Probabilidad	Magnitud	Grado	Puntuación	
Sumergencia de las infraestructuras	10	9	3	3	 270

## **5.- CONCLUSIONES**

En este estudio se ha realizado un análisis de los posibles efectos del Cambio Climático del **Proyecto Básico de Rampa de Varada para Embarcaciones en Punta de Cala Gració (T.M. Sant Antoni de Portmany, Illes Balears)**, de noviembre de 2020, redactado por el ingeniero de caminos, canales y puertos Carlos Garau Fullana y promovido por el *Ajuntament de Sant Antoni de Portmany*.

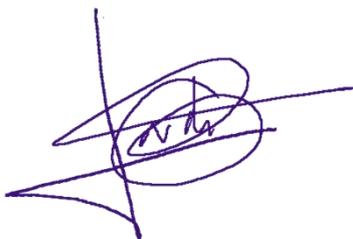
Dada la pequeña envergadura de la instalación y el consumo energético asociado, así como la previsible utilización de la misma **no se prevé que el proyecto tenga impactos significativos** sobre el consumo energético, punta de demanda ni emisión de gases de efecto invernadero.

En relación a la vulnerabilidad ante el cambio climático, las instalaciones no van a suponer una variación significativa en cuanto a la vulnerabilidad al cambio climático en la mayoría de los impactos estudiados, teniendo una **vulnerabilidad despreciable** en aumento de temperaturas y olas de calor, sequía y lluvias intensas.

A excepción de los siguientes episodios que disponen de una **vulnerabilidad moderada**:

- Vendavales, vientos intensos y oleaje
- Incremento del nivel del mar

Consecuentemente es recomendable tomar medidas y por ello se recomienda realizar un control periódico de rampa para verificar su perfecto estado y en caso de observar deterioros, tomar las medidas necesarias. Además, en caso de que algún temporal provoque daños en la infraestructura esta deberá repararse.



Jorge Giménez Ibáñez

*Licenciado en Ciencias Ambientales*

*Colegiado Nº 482*

Palma de Mallorca, a 31 de mayo de 2021