

EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL ESTABLECIMIENTO EXPENDEDOR DE COMIDAS Y BEBIDAS AL SERVICIO DE LA PLAYA, TIPO CHIRINGUITO, DENOMINADO WAVES, T.M. TARIFA

PROMOTOR:
María Penélope Torres Morales
Carmen Reyes Torres
Rubén Reyes Torres

CONSULTORA:
Atlántida Medio Ambiente,
S.L.



AUTORES/AS:
Carmen Tornero Pinilla
Lda. Ciencias Ambientales
Colegiada COAMBA N° 001299
Colegiada COBA N° 002258

Amanda Rivillas Vitondo
Lda. Ciencias del Mar

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	CARMEN TORNERO PINILLA	07/05/2026
VERIFICACIÓN	PEGVE9TSBNCAYAE7744HJEDH49Y42	PÁG. 1/39



ÍNDICE

1 OBJETO ----- 6

2 CONDICIONES Y HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS ----- 7

2.1 CONTEXTO: ESCENARIOS CLIMÁTICOS ----- 7

2.2 INSTRUMENTOS. ----- 10

2.3 HERRAMIENTAS. ----- 11

3 EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LOS ENTORNOS COSTEROS----- 13

4 COMPORTAMIENTO DEL NIVEL DEL MAR. ----- 14

5 OLEAJE ----- 19

6 VIENTO ----- 22

7 TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL AGUA ----- 23

8 RIESGO DE EROSION ----- 25

9 TEMPORALES ----- 32

10 MEDIDAS DE ADAPTACIÓN ----- 33

10.1 Estrategia de adaptación al cambio climático de la costa española. ----- 33

10.2 Estrategia de protección de la costa de Cádiz, considerando los efectos del cambio climático.----- 36

11 CONCLUSIONES----- 38

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	CARMEN TORNERO PINILLA	07/05/2026
VERIFICACIÓN	PEGVE9TSBNCAYAE7744HJEDH49Y42	PÁG. 2/39



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Forzamiento radiativo de las vías de concentración representativas. El área gris claro captura el 98% del rango en escenarios IAM anteriores, y el gris oscuro representa el 90% del rango. Fuente: Web IPCC. De van Vuuren et al (2011) <i>The Representative Concentration Pathways: An Overview</i> . Cambio climático, 109 (1-2), 5-31.	8
Figura 2. Promedios preliminares semanales (línea roja), mensual (línea azul) y diaria (puntos verdes) en Mauna Loa durante el último año. Fuente: Global Monitoring Laboratory (GML) of the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).	8
Figura 3. Media mensual reciente de CO ₂ . Fuente: Global Monitoring Laboratory (GML) of the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).	9
Figura 4. Sendas representativas de emisiones según AR6. Fuente: Resumen para los formuladores de políticas. Cambio Climático 2021: La Base de la Ciencia Física. Contribución GTI al Sexto Informe IPCC.....	10
Figura 5. Impactos regionales observados que se derivan de cambios en los océanos y la criosfera. Fuente: Informe especial sobre los océanos y la criosfera en un clima cambiante, IPCC, 2019.	14
Figura 6. Ubicación del punto de toma de datos (flecha) y de la ubicación del chiringuito (círculo). Fuente: C3E.	15
Figura 7. Imagen del visor Climate Central, centrada en el entorno del Chiringuito. Disponible en https://coastal.climatecentral.org/map/15/-6338/36.0435/?theme=sea_level_rise&map_type=coastal_dem_comparison&basemap=satellite&contiguous=true&elevation_model=best_available&forecast_year=2050&pathway=ssp3rcp70&percentile=p50&refresh=true&return_level=return_level_1&rl_model=gtsr&slr_model=ipcc_2021_med	19
Figura 8. Valores medios (izquierda) y percentil del 99% de la altura de ola significativa (m) (derecha), obtenidos a partir de las variables atmosféricas procedentes del reanálisis ERAS (1985-2005). Fuente: Estrategia española para la adaptación de la costa al cambio climático.	20
Figura 9. Cambios en el valor medio de la altura de ola significativa (Hs) para los dos escenarios y periodos analizados. Los cambios se han representado en tanto por cien respecto a los valores medios de la base de datos histórica de referencia. Los puntos indican una coincidencia en el signo del cambio en, al menos, el 80% de los modelos climáticos analizados. Fuente: Estrategia española para la adaptación de la costa al cambio climático.	20
Figura 10. Oleaje en la UC-CA19. Fuente: Estrategias para la protección costera en las provincias de Cádiz, Málaga y Almería considerando los efectos del cambio climático. Anejo 1. Caracterización del clima marítimo. 2019.	22



TARIFA

Figura 11. Variaciones de SST respecto de los datos históricos (a) en los escenarios RCP 4.5 (b) y RCP8.5 (c) a largo plazo. Fuente: Elaboración de la metodología y bases de datos para la proyección de impactos de cambio climático a lo largo de la costa española.	23
Figura 12. Anomalía de temperatura superficial del mar en julio de 2023, respecto del periodo 1971-2000. Fuente: Climate Reanalyzer.org.	25
Figura 13. UG-CA 19.2B y ubicación del Chiringuito Waves señalada con una estrella. Estrategia para la protección de la costa en las provincias de Cádiz, Málaga y Almería considerando los efectos del cambio climático. MITERD 2019.....	26
Figura 14. UG-CA 19.2B. Estrategia para la protección de la costa en las provincias de Cádiz, Málaga y Almería considerando los efectos del cambio climático. Anejo 1. Modelo morfodinámico de funcionamiento. MITERD.....	28
Figura 15. Distancia del Chiringuito Waves a la línea de Costa. Fuente: Google Earth.	28
Figura 16 Diagnóstico integrado UCA19.2B. Fuente: Anejo 1. Diagnóstico integrado en las Unidades de Gestión de Cádiz.	31
Figura 17. Indicadores de los criterios de selección y priorización de medidas. Fuente: Selección y priorización de medidas para la protección de la costa. Anejo 1. Resultados en las Unidades de Gestión de Cádiz. Estrategia de protección costera. 2022.	38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ítems descriptivos de los RCP. Fuente: Resumen para responsables de políticas del documento Bases Físicas del Cambio Climático 2013. Contribución del GT I al 5º Informe del IPCC.	8
Tabla 2. Diferencias relativas de temperatura superficial global promedio respecto del período 1850-1900 en los distintos escenarios del AR6. Fuente: Resumen para los formuladores de políticas. Cambio Climático 2021: La Base de la Ciencia Física. Contribución GTI al Sexto Informe IPCC.	9
Tabla 3. MSL Incremento nivel medio del mar (m) respecto de 1986 - 2005. Fuente: C3E. ...	15
Tabla 4. MM 99.9%. Cambios en la marea meteorológica, con margen de confianza 99% respecto de 1985-2005 (m). Fuente: C3E.	16
Tabla 5. Cambios en el valor medio del nivel del mar compuesto respecto de 1985-2005 (m). Fuente: C3E.	16
Tabla 6. Nivel medio del mar global respecto de 1986 - 2005 para finales de siglo. Fuente: Informe especial sobre el océano y la criosfera en un clima cambiante. IPCC 2019.	17

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	CARMEN TORNERO PINILLA	07/05/2026
VERIFICACIÓN	PEGVE9TSBNCAYAE7744HJEDH49Y42	PÁG. 4/39



TARIFA

Tabla 7. Subidas del nivel del mar pronosticadas para finales de siglo según diferentes modelos. Fuente: Evaluación del riesgo de inundaciones marinas asociadas a la subida del nivel del mar en la costa Andaluza. Universidad de Sevilla. 2017.	18
Tabla 8. Altura de ola significativa (Hs 99.9%) entorno Los Lances. Fuente: C3E.	21
Tabla 9. Periodo pico medio (Tm en segundos) y Periodo pico al 99.9% (Tp_99 en segundos). Entorno Lances. Fuente: C3E	21
Tabla 10. Velocidad media y máxima del viento (km/h) a 10 metros del suelo. Fuente: Iniciativa Escenarios-PNACC 2017. AdapteCCa.	22
Tabla 11. Incremento de temperatura superficial (°C). Fuente: C3E	24
Tabla 12. Tasa de erosión de las unidades de gestión correspondientes a CA19. Fuente: Estrategia de protección costera. MITECO. 2021.	26
Tabla 13. Retroceso adicional de las playas de Tarifa según escenario y periodo. Fuente: Estrategia de protección costera. 2021.	27
Tabla 14. Retroceso neto según escenario, en los años horizonte, de las playas de Tarifa. Fuente: Estrategia de protección costera. 2021.	27
Tabla 15. Escenarios climáticos definidos por la estrategia de protección costera. Fuente: Diagnóstico 1. Análisis del riesgo de erosión, EPC, MITECO 2021.	29
Tabla 16. Peligrosidad asociada a la inundación de la playa, en UC19.2B. Fuente: Anejo 2. Resultados para Cádiz del Análisis de erosión. Estrategia de protección costera. MITECO 2021.	30
Tabla 17. Peligrosidad asociada al oleaje que alcanza el frente costero, en UC19.2B. Fuente: Anejo 2. Resultados para Cádiz del Análisis de erosión. Estrategia de protección costera. MITECO 2021.	30
Tabla 18. Medidas de adaptación emanadas de la Estrategia de adaptación al cambio climático de la costa española recomendadas para el Chiringuito Waves.	35
Tabla 19. Grado de riesgo de erosión e inundación para la CA19.2B. Fuente: Catálogo de medidas para la protección de la costa. Estrategias para la protección de la costa en las provincias de Cádiz, Málaga y Almería considerando los efectos del cambio climático. 2021.	37
Tabla 20. Medidas de adaptación propuestas para la CA19.2B. Fuente: Catálogo de medidas para la protección de la costa. Estrategias para la protección de la costa en las provincias de Cádiz, Málaga y Almería considerando los efectos del cambio climático.	37



1 OBJETO

El objeto del presente estudio es dar cumplimiento a lo que se establece en los artículos 91.2 y 92 del Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas. Y dicen ambos artículos sobre los proyectos:

Art.91.2. 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.

El presente estudio pretende evaluar, por tanto, los efectos del cambio climático sobre los terrenos donde se ubica el Chiringuito Waves, incluyendo 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, según indica el artículo 92.1. Y lo hace en todo el periodo en que es posible proyectar (2100), cumpliendo así con el punto b, del mismo artículo. Según las variables se recogen también proyecciones a corto, medio y largo plazo para su valoración.

Se aportan, del mismo modo, las conclusiones sobre el riesgo de erosión emanadas de la *Estrategia para la protección de la costa de la provincia de Cádiz (...), considerando los efectos del cambio climático*¹, para la denominada UG-CA 19.2B: Desde el área recreativa de la Peña hasta el Puerto de Tarifa, que incluye las playas Lances Sur y Chica, en la primera de las cuales se ubica el chiringuito Waves.

Por último, se recogen las medidas de adaptación definidas en la *Estrategia para la adaptación de la costa a los efectos del cambio climático*², establecida en la disposición adicional octava de la Ley 2/2013, de 29 de mayo, como exige el artículo 92.2, así como las planteadas en la mencionada Estrategia para la protección de la costa gaditana, en la UG-CA 19.2B.

¹ <https://www.miteco.gob.es/es/costas/participacion-publica/00-epc-andalucia.aspx>

² <https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/estrategia-adaptacion-cambio-climatico/default.aspx>

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	CARMEN TORNERO PINILLA	07/05/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVE9TSBNCAYAE7744HJEDH49Y42	PÁG. 6/39	

2 CONDICIONES Y HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS

2.1 CONTEXTO: ESCENARIOS CLIMÁTICOS

Las proyecciones actuales sobre aumento del nivel del mar, oleaje, temperatura superficial del agua, viento y cualesquiera otras variables climáticas, emanan del Quinto informe del IPCC (2014). Este informe planteaba 4 sendas de emisión o RCP, por sus siglas en inglés, que iban desde la más optimista (RCP 2.6) hasta la más pesimista (RCP 8.5). La primera representaba un futuro con bajas emisiones de gases de efecto invernadero y un alto nivel de mitigación que, en las simulaciones de 2019³, proporcionaban una probabilidad de dos sobre tres de que el calentamiento global se mantuviera por debajo de 2 °C en 2100. Este escenario está descartado toda vez que, en 2021, se sobrepasaron las concentraciones de GEI en la atmósfera que lo hacían posible⁴. La segunda senda mencionada, RCP 8.5, es un escenario con altas emisiones de gases de efecto invernadero, sin políticas destinadas a luchar contra el cambio climático, que conduce a un crecimiento constante y sostenido de las concentraciones atmosféricas de gases de efecto invernadero. Es, aparentemente, en la que nos situamos cuando, pese a los esfuerzos internacionales, las emisiones no frenan ni lo harán a la velocidad necesaria de continuar con las políticas actuales⁵.

Si bien es posible un cambio, en aplicación del principio de precaución, este estudio se referirá siempre al escenario 8.5 o en el que peor tendencia dibuje en cada momento⁶ (en alusión al escenario de Jevrejeva⁷, cuando se analice la subida del nivel del mar).

RCP	Forzamiento radiativo (W/m ²)	[CO ₂] (ppt)	[CO ₂] equivalente combinadas* (ppt)
2,6	2,6	421	475
4,5	4,5	538	630
6,0	6,0	670	800

³ Según *Coupled Model Intercomparison Project* (CMIP5), es decir, la mejor ciencia disponible en ese momento. Actualmente se cuenta con una nueva actualización: CMIP6.

⁴ <https://gml.noaa.gov/ccgg/trends/weekly.html>

⁵ United Nations Environment Programme (2022). Emissions Gap Report 2022: The Closing Window — Climate crisis calls for rapid transformation of societies. Nairobi. <https://www.unep.org/emissions-gap-report-2022>

⁶ Los usos y límites adecuados de los RCP se detallan con los datos de publicación de RCP en el sitio web <http://www.iiasa.ac.at/web-apps/tnt/RcpDb>

⁷ <https://www.psmsl.org/products/reconstructions/jevjeveaetal2008.php>



TARIFA

8,5	8,5	936	1313
*[CO ₂], [CH ₄] y [N ₂ O]			

Tabla 1. Ítems descriptivos de los RCP. Fuente: Resumen para responsables de políticas del documento Bases Físicas del Cambio Climático 2013. Contribución del GT I al 5º Informe del IPCC.

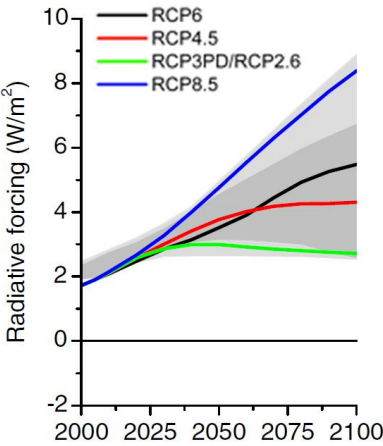


Figura 1. Forzamiento radiativo de las vías de concentración representativas. El área gris claro captura el 98% del rango en escenarios IAM anteriores, y el gris oscuro representa el 90% del rango. Fuente: Web IPCC. De van Vuuren et al (2011) *The Representative Concentration Pathways: An Overview*. Cambio climático, 109 (1-2), 5-31.

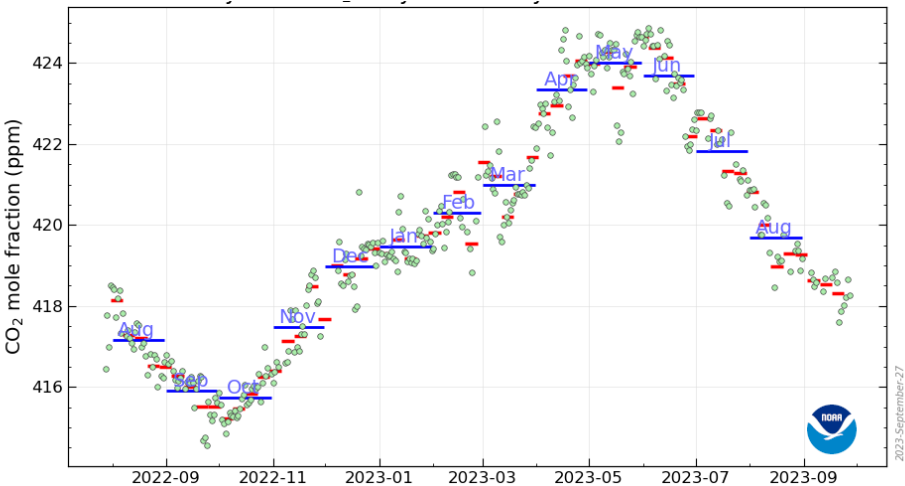


Figura 2. Promedios preliminares semanales (línea roja), mensual (línea azul) y diaria (puntos verdes) en Mauna Loa durante el último año. Fuente: Global Monitoring Laboratory (GML) of the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).

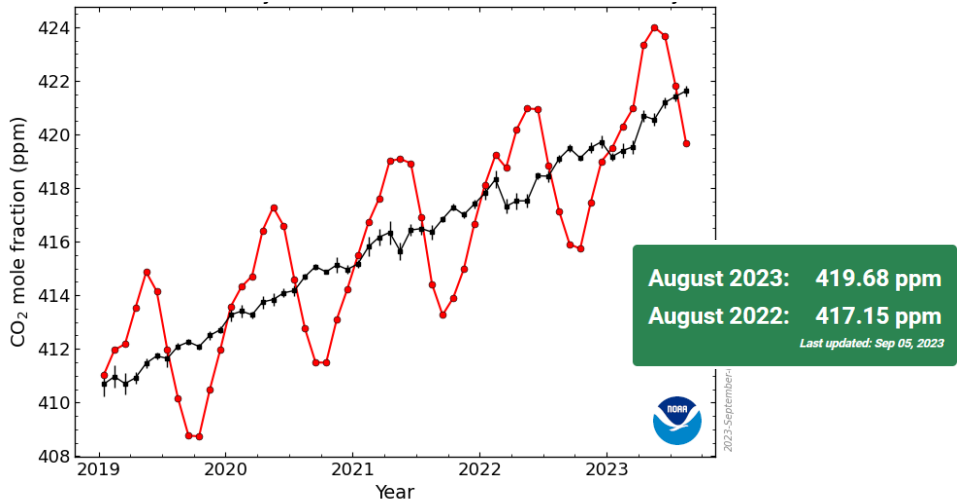


Figura 3. Media mensual reciente de CO₂. Fuente: Global Monitoring Laboratory (GML) of the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).

Cabe tener en cuenta, así mismo, que inmerso en su sexto ciclo de evaluación, en 2019 el IPCC publicaba un *Informe especial sobre el océano y la criosfera en un clima cambiante* (entre otros) y en abril de 2021 presentaba la primera parte de su 6º informe (AR6), correspondiente al Grupo de Trabajo 1 sobre las bases de la ciencia física, que volvía a actualizar los posibles escenarios. Todos los que nos mantienen por debajo de los 2°C de incremento en el medio plazo, pasan por un descenso inmediato de las emisiones.

	CORTO PLAZO 2021-2040		MEDIO PLAZO 2041-2060		LARGO PLAZO 2081-2100	
	Mejor estimado (°C)	Rango muy probable (°C)	Mejor estimado (°C)	Rango muy probable (°C)	Mejor estimado (°C)	Rango muy probable (°C)
SSP1_1.9	1.5	1.2-1.7	1.6	1.2 - 2.0	1.4	1.0 - 1.8
SSP1_2.6	1.5	1.2-1.8	1.7	1.3- 2.2	1.8	1.3 - 2.4
SSP2_4.5	1.5	1.2-1.8	2	1.6-2.5	2.7	2.1-3.5
SSP3_7.0	1.5	1.2-1.8	2.1	1.7-2.6	3.6	2.8-4.6
SSP5_8.5	1.6	1.3-1.9	2.4	1.9-3	4.4	3.3-5.7

Tabla 2. Diferencias relativas de temperatura superficial global promedio respecto del período 1850-1900 en los distintos escenarios del AR6. Fuente: Resumen para los formuladores de políticas. Cambio Climático 2021: La Base de la Ciencia Física. Contribución GTI al Sexto Informe IPCC.

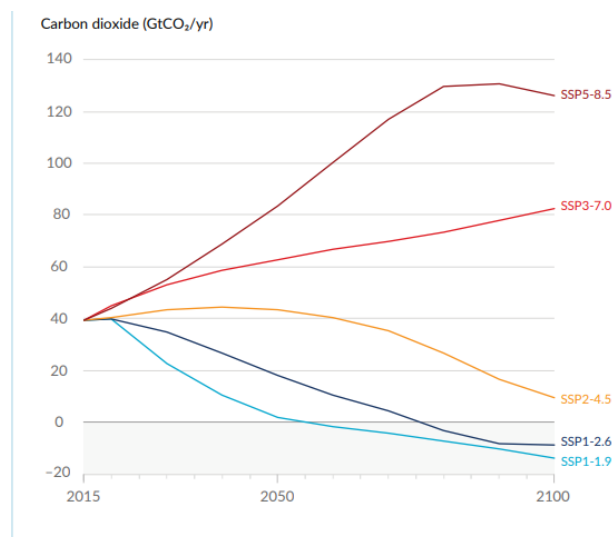


Figura 4. Sendas representativas de emisiones según AR6. Fuente: Resumen para los formuladores de políticas. Cambio Climático 2021: La Base de la Ciencia Física. Contribución GTI al Sexto Informe IPCC ⁸

Cada vez que se actualizan los datos **nos encontramos en el peor de los escenarios** y, de no cambiar las políticas actuales y tomarse las decisiones adecuadas a tiempo, con toda probabilidad, las proyecciones recogidas en este estudio resultarán también demasiado optimistas.

No se cuenta aún con proyecciones regionalizadas de los estudios del 6º ciclo del IPCC para la dimensión costera, pero sí arrojan luz sobre un hecho irrefutable: la subida del nivel del mar ha sido infravalorada en los anteriores informes debido, al menos, a posibles errores en el modelado del fenómeno de deshielo⁹.

2.2 INSTRUMENTOS.

Para el desarrollo de este estudio se han tenido en cuenta los siguientes documentos:

- Sucesivos informes del IPCC, especialmente los informes del GT1 sobre las bases científicas del cambio climático de los informes quinto (2013) y sexto (2021), así como el informe especial sobre los océanos y la criosfera en un clima cambiante (2019).

⁸ IPCC, 2021: *Summary for Policymakers*. In: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)].

⁹ IPCC, 2019: "Resumen para responsables de políticas", en: Informe especial sobre los océanos y la criosfera en un clima cambiante del IPCC [H. O. Pörtner, D. C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N. M. Weyer (eds.)].



TARIFA

- Estrategia de adaptación al cambio climático de la costa española. MITECO 2016.
- Estrategia para la protección de la costa de la provincia de Cádiz, Málaga y Almería, considerando los efectos del cambio climático. En aprobación en este momento (febrero 2022).
- Evaluación del riesgo de inundaciones marinas asociadas a la subida del nivel del mar en la costa Andaluza, realizado en 2017 por el Departamento de Geografía Física y AGR de la Universidad de Sevilla.

2.3 HERRAMIENTAS.

Para este estudio en particular se utilizan los visores de la AdapteCCa y C3E. Los datos obtenidos de ellos se contrastan con los estudios e informes más actualizados disponibles, a fin de aproximar e interpretar adecuadamente los mismos.

El visor de AdapteCCA:

La plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático de la Oficina Española de Cambio Climático, AdapteCCa, es una herramienta al servicio de todos aquellos expertos, organizaciones, instituciones y agentes interesados en acceder e intercambiar información, conocimientos y experiencias sobre impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático, así como un instrumento para potenciar la comunicación entre todos ellos.

Esta plataforma integra el “visor de escenarios de cambio climático de AdapteCCa”¹⁰, que permite consultar las proyecciones regionalizadas de cambio climático para España realizadas a partir de las proyecciones globales del Quinto Informe de Evaluación del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático) en el marco de la iniciativa Escenarios PNACC y concretamente, de la colección de Escenarios PNACC 2017.

Esta iniciativa integra los resultados de distintos proyectos internacionales de regionalización dinámica y estadística como Euro-CORDEX¹¹ y VALUE, con las

¹⁰ <http://escenarios.adaptecca.es>

¹¹ CORDEX (Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment) es un esfuerzo internacional coordinado por el Grupo de Trabajo sobre Clima Regional (GTCR) del Programa Mundial de Investigación del Clima para proporcionar un diseño homogéneo de la salida del modelo climático regional para los usuarios.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	CARMEN TORNERO PINILLA	07/05/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVE9TSBNCAE7744HJEDH49Y42	PÁG. 11/39	

TARIFA

proyecciones nacionales desarrolladas por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y por el Grupo de Meteorología de Santander (CSIC - Universidad de Cantabria).

Las variables disponibles de interés en el presente estudio son:

- Velocidad media del viento a 10 metros sobre el suelo.
- Velocidad máxima del viento a 10 metros sobre el suelo.

El visor C3E.

En el marco del proyecto “Elaboración de la metodología y bases de datos para la proyección de impactos de cambio climático en la costa española”, perteneciente al Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en España (PIMA Adapta), financiado por el MITECO, se han desarrollado proyecciones regionales de cambio climático de variables marinas necesarias para el estudio de impactos costeros a lo largo de toda la costa española.

Las variables disponibles son:

- Nivel del mar asociado a la marea meteorológica,
- Aumento del nivel medio del mar
- Aumento del nivel del mar compuesto.
- Oleaje (altura, periodo y dirección).
- Temperatura superficial del mar.

Los datos generados proporcionan información sobre los cambios esperados para los escenarios climáticos RCP4.5 y RCP8.5 hasta fin del siglo XXI y una serie de parámetros de estas variables y climatologías¹².

El visor del Climate Central.

Es una herramienta de detección de riesgo costeros avalada por instituciones como la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (NOAA) o la Agencia de Protección Ambiental de EEUU (EPA).

Este visor aporta proyecciones realizadas sobre los datos del informe especial del IPCC sobre los mares y la criosfera y representan una elevación que triplica las estimaciones de la vulnerabilidad global al aumento del nivel del mar y las inundaciones costeras anteriores. Las proyecciones se basan en el último modelo digital de elevación disponible (CoastalDEM) que utiliza redes neuronales para reducir

¹² <http://www.c3e.ihcantabria.com/>



TARIFA

el error SRTM¹³ de la NGA y la NASA. Muestra que 190 millones de personas (150-250 M, IC 90%) ocupan actualmente tierras por debajo de las líneas de marea alta proyectadas para 2100 en un escenario de bajo bajas emisiones de carbono. Estas cifras triplican los valores basados en SRTM. Bajo un escenario de altas emisiones esa cifra aumenta hasta los 630 millones de personas para 2100, y hasta 340 M para mediados de siglo¹⁴.

3 EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LOS ENTORNOS COSTEROS

Según el ya mencionado informe especial sobre los océanos y la criosfera, *es prácticamente seguro que los océanos hayan sufrido un aumento de la temperatura sin interrupción desde 1970 y hayan absorbido más del 90% del exceso de calor en el sistema climático. Desde 1993, el nivel de calentamiento de los océanos se ha duplicado con creces. Es muy probable que la frecuencia de las olas de calor marinas se haya duplicado desde 1982 y que su intensidad vaya en aumento. Al absorber más CO₂, los océanos han sufrido una mayor acidificación en la superficie. Se ha producido una pérdida de oxígeno desde la superficie hasta los 1.000 m.*

En los últimos decenios, el calentamiento global ha provocado una gran reducción de la extensión de la criosfera y un aumento de la temperatura del permafrost.

El nivel medio del mar a escala mundial está aumentando, y la aceleración observada en los últimos decenios obedece al ritmo cada vez más rápido de la pérdida de los mantos de hielo de Groenlandia y de la Antártida, así como a la pérdida constante de masa de los glaciares y la expansión térmica del océano. Los aumentos de los vientos y las precipitaciones de los ciclones tropicales, así como los incrementos de las olas extremas, combinados con el aumento del nivel del mar relativo agravan los fenómenos relacionados con el nivel del mar extremo y los peligros costeros.

Durante el siglo XXI, se prevé una transición del océano a condiciones sin precedentes, con un aumento de las temperaturas (prácticamente seguro), una intensificación de la estratificación de la capa superior del océano (muy probable), un incremento de la acidificación

¹³ STMR es el acrónimo de la *Shuttle Radar Topography Mission*, proyecto internacional entre la Agencia Nacional de Inteligencia-Geoespacial, NGA, y la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio, NASA para obtener un modelo de elevación digital (DEM), hasta ahora el más utilizado para evaluar las exposiciones de la población mundial y nacional a niveles extremos de agua costera.

¹⁴ Kulp, S.A., Strauss, B.H. Los nuevos datos de elevación triplican las estimaciones de la vulnerabilidad global al aumento del nivel del mar y las inundaciones costeras. *Nat Commun* 10, 4844 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41467-019-12808-z>

FIRMADO POR	CARMEN TORNERO PINILLA	07/05/2026
VERIFICACIÓN	PEGVE9TSBNCAE7744HJEDH49Y42	PÁG. 13/39



(prácticamente seguro), una disminución del oxígeno (nivel de confianza medio) y una alteración de la producción primaria neta (nivel de confianza bajo) (...). De acuerdo con las proyecciones, se debilitará la circulación meridional de retorno del Atlántico.

Informe especial sobre los océanos y la criosfera en un clima cambiante, IPCC, 2019.

Considerando que en las zonas costeras bajas actualmente residen alrededor de 680 millones de personas (casi el 10% de la población mundial de 2010), y se prevé que esta cifra se eleve a más de 1.000 millones en 2050¹⁵, es un grave problema que no dejará indiferentes tampoco a las regiones de interior. Obviamente, todos estos cambios también afectarán a los ecosistemas, los seres vivos y los numerosos y necesarios servicios que obtenemos de ellos.

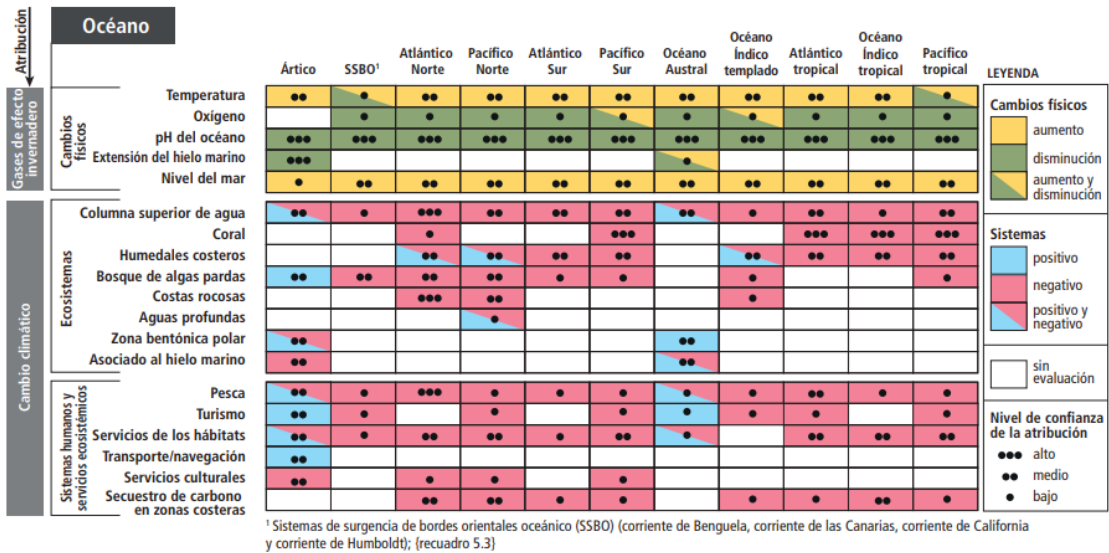


Figura 5. Impactos regionales observados que se derivan de cambios en los océanos y la criosfera. Fuente: Informe especial sobre los océanos y la criosfera en un clima cambiante, IPCC, 2019.

4 COMPORTAMIENTO DEL NIVEL DEL MAR.

La subida del nivel del mar es una de las consecuencias del cambio climático sobre la que existe mayor grado de consenso.

¹⁵ IPCC, 2019: "Resumen para responsables de políticas", en: Informe especial sobre los océanos y la criosfera en un clima cambiante del IPCC [H. O. Pörtner, D. C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N. M. Weyer (eds.)].

Desde principio del siglo XX el nivel del mar ha subido de manera global unos 20 cm, lo cual supone una subida de 1,2 - 1,8 mm / año desde principios del siglo XX al presente (Church y White, 2006; Church et al., 2013).

Evaluación del riesgo de inundaciones marinas asociadas a la subida del nivel del mar en la costa Andaluza. 2017.
Universidad de Sevilla

Para analizar la situación en el entorno estudiado, se extrae del visor C3E la información relativa a los siguientes parámetros para el punto más cercano disponible (ver figura 5):

- Nivel medio del mar (MSL),
- Marea meteorológica (MM),
- Nivel del mar compuesto (NMC).

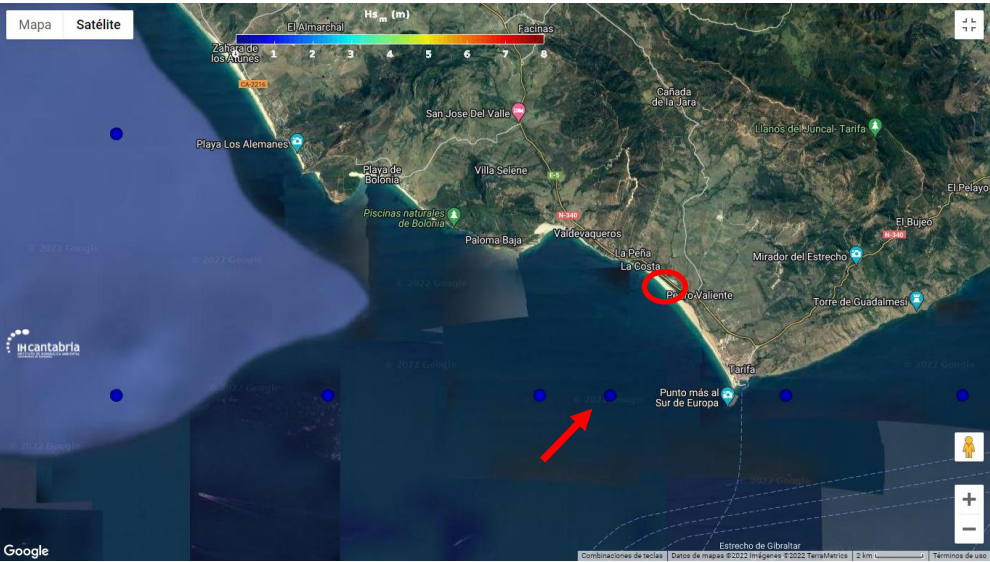


Figura 6. Ubicación del punto de toma de datos (flecha) y de la ubicación del chiringuito. Fuente: C3E.

Se observa un **aumento del nivel medio del mar** para cualquiera de los escenarios desde el corto plazo. Los datos coinciden en todos los puntos próximos a costa.

ESCENARIO	2026-2045	2081-2100
8.5	0,1532	0,5635
4.5	0,1454	0,4142

Tabla 3. MSL Incremento nivel medio del mar (m) respecto de 1986 - 2005. Fuente: C3E.

Se observa un **aumento del nivel medio del mar** desde el corto plazo.

TARIFA

Respecto de la **marea meteorológica**, la Estrategia española para la adaptación costera al cambio climático afirma que existe bastante discordancia entre los distintos modelos climáticos en el futuro. No obstante, y en general, se prevé una disminución en toda la costa española (salvo Canarias, donde tiende a aumentar hasta en un 10%). El visor arroja para Tarifa datos coherentes con esta afirmación:

ESCENARIO	2026-2045	2081-2100
8.5	-0,0120	-0,0283
4.5	-0,0133	-0,0013

Tabla 4. MM 99.9%. Cambios en la marea meteorológica, con margen de confianza 99% respecto de 1985-2005 (m). Fuente: C3E.

A partir de las proyecciones climáticas del nivel medio del mar (MSL) y marea meteorológica (MM), se obtiene el nivel del mar total en ausencia de oleaje (es decir, sin tener en cuenta el *run-up*¹⁶) pero teniendo en cuenta el efecto de la marea astronómica. Para ello, se ha reconstruido la serie temporal a lo largo del siglo XXI de la marea (asociada a las fuerzas gravitacionales del Sol y la Luna). La variable de nivel del mar compuesto (NMC) se ha calculado como la suma de la marea astronómica, la marea meteorológica y las variaciones del nivel medio del mar. Tras dichos cálculos, el visor aporta los siguientes datos:

LOS LANCES			
VARIABLE	ESCENARIO	2026-2045	2081-2100
NMCm	8.5	0.1564	0.5661
	4.5	0.1491	0.4174

Tabla 5. Cambios en el valor medio del nivel del mar compuesto respecto de 1985-2005 (m). Fuente: C3E.

Según la Estrategia Española de Adaptación Costera al cambio climático, el aumento del nivel del mar ha sido especialmente notable desde el año 1993 en el área del Estrecho, en el archipiélago canario y en toda la costa atlántica.

Por otro lado, el propio IPCC prevé que el aumento relativo del nivel del mar a fines de siglo sea más rápido en todos los escenarios, incluidos los compatibles con el logro de la meta de temperatura a largo plazo establecida en el Acuerdo de París. Y, aunque el aumento del nivel del mar no es globalmente uniforme y varía regionalmente debido a la expansión térmica, la dinámica oceánica y las contribuciones de pérdida de hielo terrestre, se aprecia a nivel global una clara tendencia al alza de los datos a medida que estos se van actualizando.

¹⁶ *Run-up* o remonte: Ascenso de la lámina de Waves sobre el talud de la costa asociado a los procesos de rotura del oleaje.



TARIFA

El informe especial sobre mares y criosfera recoge que “en un escenario de emisiones altas (RCP 8,5), las proyecciones del aumento del nivel del mar a escala mundial para 2100 son superiores a las indicadas en el Quinto Informe de Evaluación, debido a la mayor contribución del manto de hielo de la Antártida. En los próximos siglos, en la RCP 8,5, se prevé que el aumento del nivel del mar superará tasas de varios centímetros por año y se traducirá en un aumento de varios metros (...)”¹⁷. Y arroja los siguientes datos:

VARIABLE	RCP 2.6	RCP 8.5
NMC	0.43 m	0.84 m

Tabla 6. Nivel medio del mar global respecto de 1986 - 2005 para finales de siglo. Fuente: Informe especial sobre el océano y la criosfera en un clima cambiante. IPCC 2019.

Este informe prevé que *la pérdida de masa de los glaciares, el deshielo del permafrost y la disminución del manto de hielo a escala mundial, así como la disminución de la extensión del hielo marino del Ártico continúe en el corto plazo (2031-2050) debido a los aumentos de la temperatura del aire en superficie, con consecuencias inevitables para la escorrentía de aguas fluviales y los peligros locales. Asimismo, que los mantos de hielo de Groenlandia y de la Antártida sufrirán pérdidas de masa a un ritmo creciente durante el siglo XXI y posteriormente. De acuerdo con las proyecciones, las tasas y magnitudes de estos cambios criosféricos se incrementarán aún más en la segunda mitad del siglo XXI en un escenario de altas emisiones de gases de efecto invernadero. Todo ello con un nivel de confianza alto.*

El estudio *Evaluación del riesgo de inundaciones marinas asociadas a la subida del nivel del mar en la costa Andaluza*, realizado en 2017 por el Departamento de Geografía Física y AGR de la Universidad de Sevilla, recoge; *Pese al consenso sobre la relación entre la subida del nivel del mar y el cambio climático, constatarlo dentro de unos márgenes fiables depende tanto de la calidad de los Modelos de Circulación Global (MCG) desarrollados, como de los escenarios climáticos definidos que asumen una serie de supuestos sobre el futuro de nuestras sociedades. En cualquier caso, todos los modelos y escenarios climáticos coinciden en que el fenómeno se agravará durante el siglo XXI. Hasta el momento, las predicciones oscilan entre modelos más conservadores, derivados del Quinto informe del IPCC (AR5) de 2013 (Church y White,*

¹⁷ IPCC, 2019, Informe océanos y criosfera {Recuadro general 5 del capítulo 1; recuadro general 8 del capítulo 3; 4.1; 4.2; 5.2.2, 6.3.1; figuras RRP.1, RRP.4, RRP.5}.



TARIFA

2006; Gregory, 2013) y otros más pesimistas (Rahmstorf, 2007; Jevrejeva et al., 2008; Pfeffer, et al., 2008), en adelante, modelo Jevrejeva. Los pronósticos realizados a partir de la constatación de estas diferencias implican ascensos de entre 1 y 2 metros a finales siglo XXI, independientemente del escenario elegido.

Este estudio propone una nueva proyección para el nivel del mar, si bien solo a largo plazo (2100), donde los datos son más acordes a los propuestos por el último informe del IPCC:

VARIABLE	RCP 4.5	RCP 8.5	Jevrejeva
NMCm	0.53	0.74	0.84

Tabla 7. Subidas del nivel del mar pronosticadas para finales de siglo según diferentes modelos. Fuente: Evaluación del riesgo de inundaciones marinas asociadas a la subida del nivel del mar en la costa Andaluza. Universidad de Sevilla. 2017.

Pero la inundación de la costa no solo es provocada por el ascenso del nivel del mar sino también por eventos meteorológicos extremos. Además de la interacción entre los elementos (oleaje, viento, batimetría, nivel de marea...) el fenómeno de la inundación presenta la complicación añadida de que algunos de los factores (marea meteorológica, oleaje, viento...) son variables aleatorias y, por tanto, su ocurrencia está sujeta a una determinada probabilidad.

Así, cada evento de inundación tendrá una probabilidad de ser sobrepasado y, por lo tanto, la obtención de las máximas inundaciones, para cada perfil batimétrico, serán función del periodo de retorno o el tiempo medio en años que tardan en repetirse dichos eventos extremos.

En todo caso, cuanto mayor sea el nivel compuesto del mar, menor será el periodo de retorno de los temporales (es decir, ocurrirán con más frecuencia), mayor será la erosión de la costa y mayores los previsibles impactos asociados, como se verá en los siguientes apartados.

El Climate Central ofrece la siguiente proyección sobre inundación a 2050, bajo una trayectoria de emisiones similar a la actual (SSP3-7.0, AR6):





Figura 7. Imagen del visor Climate Central, centrada en el entorno del Chiringuito. Disponible en https://coastal.climatecentral.org/map/15/-6338/36.0435/?theme=sea_level_rise&map_type=coastal_dem_comparison&basemap=satellite&contiguous=true&elevation_model=best_available&forecast_year=2050&pathway=ssp3rcp70&percentile=p50&refresh=true&return_level=return_level_1&rl_model=gt_sr&slr_model=ipcc_2021_med.

5 OLEAJE

El oleaje es uno de los procesos más importantes a tener en cuenta en el estudio de la hidrodinámica litoral. Sus características determinan la morfología costera, y tanto los elementos naturales como las construcciones antrópicas que puedan desarrollarse (espigones, puertos o arrecifes artificiales, entre otros), van a dar lugar a su modificación, desencadenando cambios en el régimen de transporte de sedimentos y otros aspectos derivados.

El oleaje se define en función de 4 variables;

- Altura de ola significativa (H_s): Altura media del tercio de olas más altas en un periodo de tiempo dado.
- Periodo medio (T_m): el tiempo medio que transcurre entre las crestas de dos olas consecutivas que pasan por el mismo punto.
- Periodo de pico (T_p): el periodo del grupo de ondas con más energía se denomina periodo de pico. Cuanto más regular es el oleaje más se parece T_p a T_m .
- Dirección media del oleaje.

A nivel nacional, según la *Estrategia española para la adaptación de la costa al cambio climático*, los resultados de las proyecciones a futuro, muestran que la altura



TARIFA

de ola significativa tiende a disminuir tanto a corto como a largo plazo, en toda la costa española salvo en el mar de Alborán e islas Canarias. El descenso más acusado se espera en el Golfo de Cádiz para el escenario RCP8.5 y el periodo 2081-2100, donde se estima que tanto el valor medio como el percentil 99% disminuyan en un 10% respecto a su valor actual, como puede observarse en las imágenes:

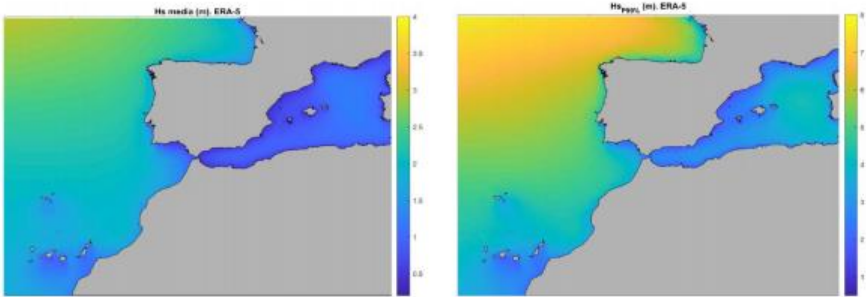


Figura 8. Valores medios (izquierda) y percentil del 99% de la altura de ola significativa (m) (derecha), obtenidos a partir de las variables atmosféricas procedentes del reanálisis ERAS (1985-2005). Fuente: Estrategia española para la adaptación de la costa al cambio climático.

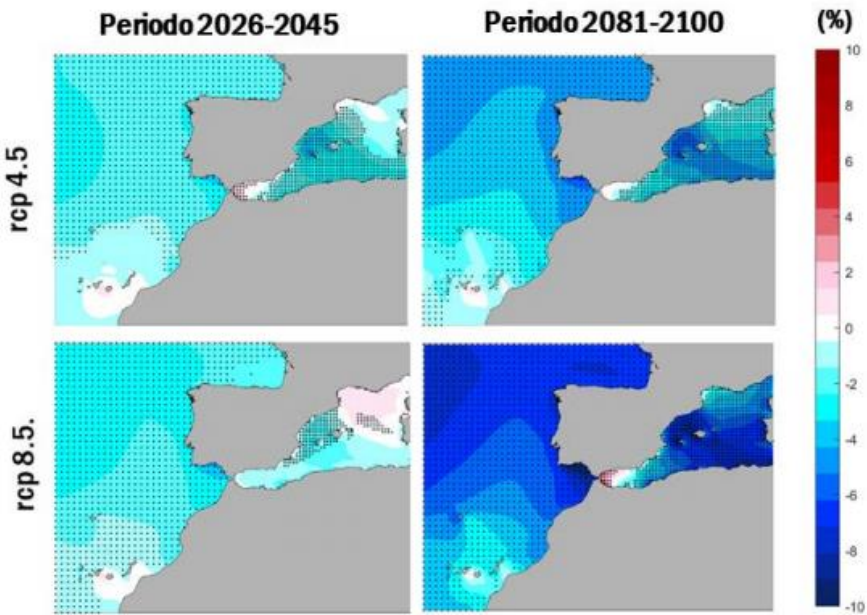


Figura 9. Cambios en el valor medio de la altura de ola significativa (Hs) para los dos escenarios y periodos analizados. Los cambios se han representado en tanto por cien respecto a los valores medios de la base de datos histórica de referencia. Los puntos indican una coincidencia en el signo del cambio en, al menos, el 80% de los modelos climáticos analizados. Fuente: Estrategia española para la adaptación de la costa al cambio climático.

Si bien hay que decir que, a día de hoy, hay muy pocas estimaciones de cómo cambiarán las olas a lo largo del siglo XXI para los distintos escenarios de cambio climático.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	CARMEN TORNERO PINILLA	07/05/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVE9TSBNCAAYEC7744HJEDH49Y42	PÁG. 20/39	

TARIFA

Según el visor C3E para Tarifa efectivamente se observa una disminución del oleaje en todos los escenarios:

LOS LANCES NORTE-SUR			
ESCENARIO	1985-2005	2026-2045	2081-2100
8.5	2,75	-0,1179	-0,1256
4.5		-0,1118	-0,1308

Tabla 8. Altura de ola significativa (Hs 99.9%) entorno Los Lances. Fuente: C3E.

Confirmando, efectivamente, la tendencia descendente en cualquiera de los escenarios para la altura de ola. La estrategia de protección costera anota un Hs de 2,64 m ya en la actualidad.

A nivel nacional los resultados de las proyecciones sobre el valor medio del **periodo de pico** y su percentil 99% estiman un ligero descenso en toda la costa atlántica. Se espera que este valor disminuya ligeramente (descenso inferior al 4%) en la mayor parte de la costa, a excepción del Golfo de Cádiz, aunque llama la atención que esta disminución en su valor coincida con una menor concordancia entre los distintos modelos¹⁸.

Según el visor, centrado en la playa Lances Sur y en el entorno del Chiringuito Waves:

LOS LANCES				
VARIABLE	ESCENARIO	1985-2005	2026-2045	2081-2100
Tp, m	8.5	5,3427	-0.0366	-0.0880
	4.5		-0.0615	-0.0843
Tp-99.9	8.5	10,8696	-0.1987	-0.1985
	4.5		-0.1714	-0.0963

Tabla 9. Periodo pico medio (Tm en segundos) y Periodo pico al 99.9% (Tp_99 en segundos). Entorno Lances. Fuente: C3E

No se esperan cambios significativos según el visor, coincidiendo los datos históricos que aporta C3E con la realidad reflejada por Puertos del Estado o recogida en la Estrategia de Protección de la Costa: El rango de marea es de 1.5 m y predominan los oleajes del oeste-suroeste, siendo más energético el oleaje del suroeste donde la H 12 alcanza un valor de 2.97 m.

¹⁸ Extraído del informe *Elaboración de la metodología y bases de datos para la proyección de impactos de cambio climático a lo largo de la costa española*. Tarea 2: proyecciones de alta resolución de variables marinas en la costa española. MITECO, 2019.



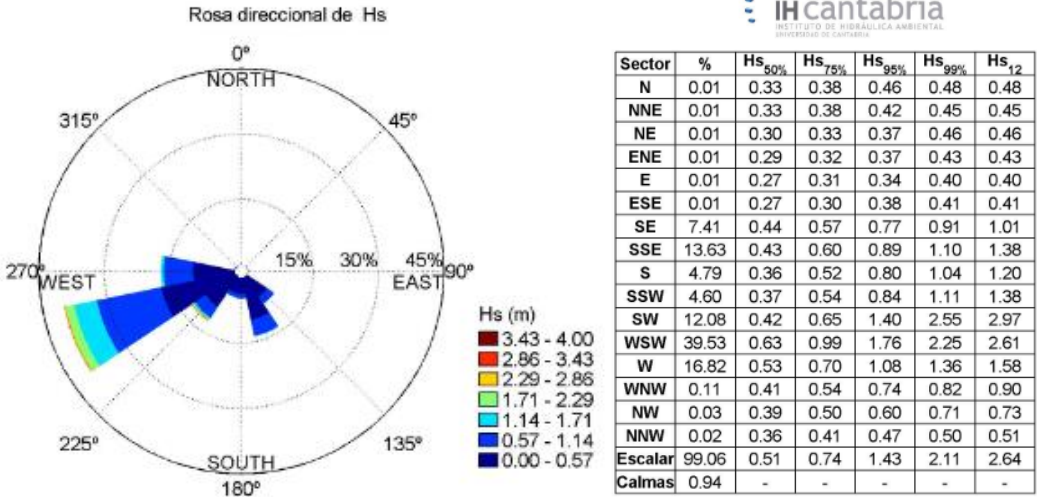


Figura 10. Oleaje en la UC-CA19. Fuente: Estrategias para la protección costera en las provincias de Cádiz, Málaga y Almería considerando los efectos del cambio climático. Anejo 1. Caracterización del clima marítimo. 2019.

6 VIENTO

El viento es uno de los factores dominantes sobre la dinámica marina. Aunque se trata de un proceso de alta variabilidad dentro de una escala temporal pequeña, su intensidad y dirección varía continuamente, presenta patrones de comportamiento cíclico, cuyo conocimiento es determinante para entender cómo afecta la hidrodinámica sobre el litoral, y a su vez, cómo las actuaciones antrópicas sobre el mismo, pueden interrumpir su natural influencia.

Las variables en relación al comportamiento futuro del viento que pueden ser observadas gracias al visor de la AdapteCCa son la velocidad media y la velocidad máxima del viento registradas a 10 metros sobre el suelo. Se extraen los datos correspondientes al periodo histórico, así como para el corto, medio y largo plazo, en un RCP 8.5. Aparentemente, en un contexto de cambio climático en Tarifa, la variación no es relevante independientemente del escenario planteado.

Por lo tanto, se concluye que el viento permanece casi constante.

VARIABLE	ESCENARIO	1971-2000	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Velocidad media del viento	8.5	23,66	23,97	24,22	24,63
	4.5		23,84	24,12	24,13
Velocidad máxima del viento	8.5	32,078	32,24	32,42	32,71
	4.5		32,17	32,34	32,37

Tabla 10. Velocidad media y máxima del viento (km/h) a 10 metros del suelo. Fuente: Iniciativa Escenarios-PNACC 2017. AdapteCCa.



7 TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL AGUA

Los cambios en la temperatura superficial del agua (SST por sus siglas en inglés) tendrán fuertes efectos sobre la vida marina y los ecosistemas costeros. La gran capacidad de absorción de calor de los océanos hace que, en general, éstos se calienten más despacio que la atmósfera, pero, aun así, los posibles cambios a lo largo del siglo XXI serán sustanciales.

La siguiente figura muestra la SST media en el periodo histórico (1986-2005) y los cambios proyectados a finales de siglo (2081-2100) para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 para la zona del Estrecho. Se puede observar cómo se espera un aumento de SST especialmente para el segundo escenario.

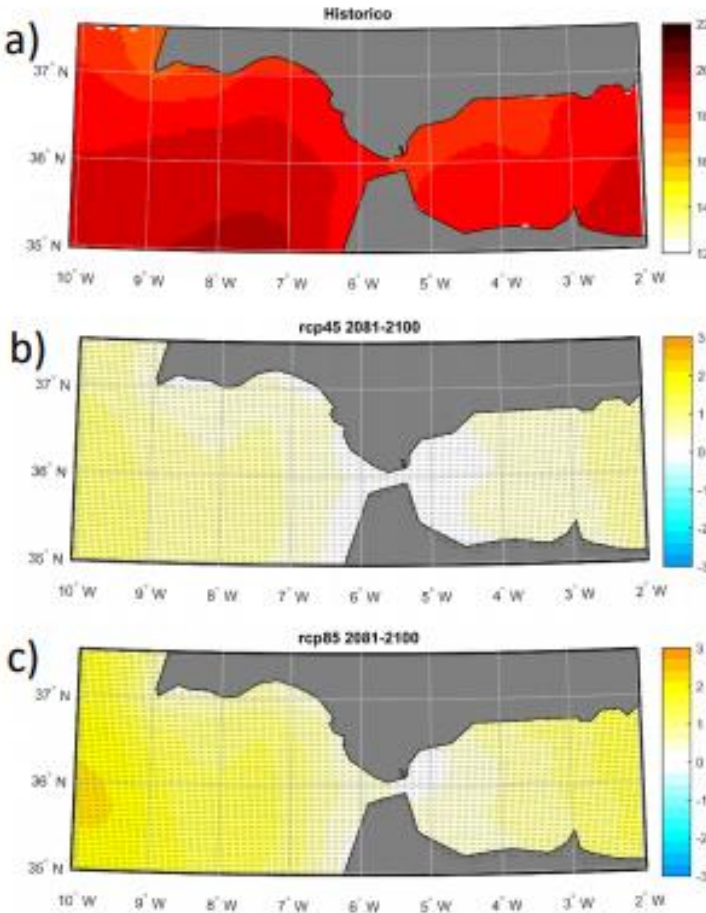


Figura 11. Variaciones de SST respecto de los datos históricos (a) en los escenarios RCP 4.5 (b) y RCP8.5 (c) a largo plazo. Fuente: Elaboración de la metodología y bases de datos para la proyección de impactos de cambio climático a lo largo de la costa española.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	CARMEN TORNERO PINILLA	07/05/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVE9TSBNCAYAE7744HJEDH49Y42	PÁG. 23/39	

TARIFA

La figura anterior se ve apoyada por los datos del visor C3E para Tarifa, donde parece probable que el ascenso de la temperatura de la superficie del mar sea paulatino en el tiempo y más acusada en el peor escenario.

ESCENARIO	1985-2005	2026-2045	2081-2100
8.5	18.3284	0.1494	0.4723
4.5		0.1261	0.2419

Tabla 11. Incremento de temperatura superficial (°C). Fuente: C3E

La Estrategia española de adaptación costera al cambio climático, señala que desde el año 2000 al 2018, la temperatura del agua superficial en el Estrecho de Gibraltar (así como en el Golfo de Cádiz y costa mediterránea andaluza) ha pasado de oscilar entre los 16.5 y los 18 grados a estabilizarse entre los 18 y los 19.5 -aunque hay zonas frías que bajan hasta los 17-. Se trata de un incremento elevado en un periodo corto de tiempo.

Asimismo, existen evidencias científicas de que las olas de calor marinas se han duplicado, aumentado la intensidad del viento de los ciclones, a nivel global.

Este verano de 2023 ha roto todos los récords de temperatura también en el océano, manifestándose una especial preocupación por la duración de las olas de calor y olas de calor extremas (NOAA), previsiblemente magnificándose en algunos puntos del planeta por la aparición de El Niño.

Según el servicio europeo Copernicus, este verano de 2023 se han producido olas de calor marinas en varias zonas de Europa en junio, y en todo el Mediterráneo en julio y agosto. Las temperaturas medias mundiales de la superficie del mar siguieron aumentando en agosto, tras un largo periodo de temperaturas inusualmente altas desde abril de 2023.

Y un estudio de la Universidad de Algarve (Portugal), publicado en abril de 2023¹⁹, recoge evidencias de que los efectos de las olas de calor marinas son más intensos y duraderos en la franja comprendida entre los 50 y los 200 metros de profundidad. Que, además, llegan a durar hasta el doble de tiempo en comparación con la superficie, resultando evidente “que estos eventos tienen el potencial de cambiar los patrones de la biodiversidad global con consecuencias impredecibles”.

¹⁹ Fragkopoulou, E., Sen Gupta, A., Costello, M.J. *et al.* Marine biodiversity exposed to prolonged and intense subsurface heatwaves. *Nat. Clim. Chang.* (2023). <https://doi.org/10.1038/s41558-023-01790-6>



TARIFA

OISST SST Anomaly (°C) [1971-2000 baseline]
1-day Avg | Wed, Jul 26, 2023

ClimateReanalyzer.org
Climate Change Institute | University of Maine

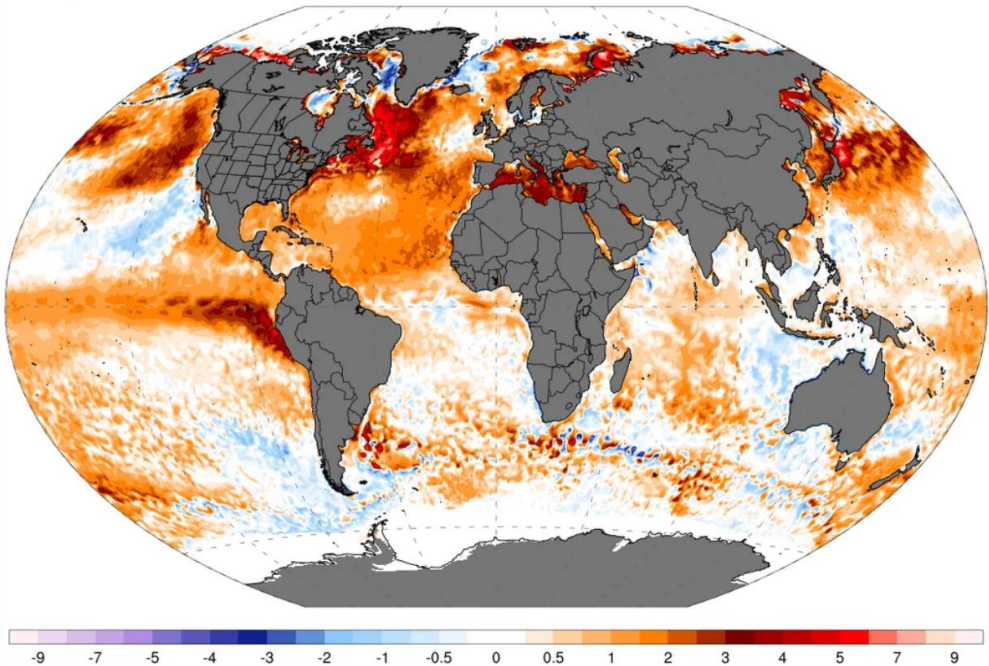


Figura 12. Anomalía de temperatura superficial del mar en julio de 2023, respecto del periodo 1971-2000. Fuente: Climate Reanalyzer.org.

8 RIESGO DE EROSION

La Estrategia para la protección de la costa en la provincia de Cádiz considerando los efectos del cambio climático²⁰ (MITERD, 2021), recoge la zona objeto de estudio en la Unidad de Gestión Costera UG-CA19. Esta unidad se divide, a su vez, en varios tramos, ubicándose el Chiringuito Waves en el CA19.2B:

²⁰ <https://www.miteco.gob.es/es/costas/participacion-publica/00-epc-andalucia.aspx>

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	CARMEN TORNERO PINILLA	07/05/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVE9TSBNCAE7744HJEDH49Y42	PÁG. 25/39	



Figura 13. UG-CA 19.2B y ubicación del Chiringuito Waves señalada con una estrella. Estrategia para la protección de la costa en las provincias de Cádiz, Málaga y Almería considerando los efectos del cambio climático. MITERD 2019

Esta estrategia determina la evolución de la línea de costa de todas las playas que conforman la unidad costera en base al riesgo de erosión, actual y futura. En la actualidad, cada uno de los tramos definidos, presentan un comportamiento muy distinto:

Unidad Gestión	LÍMITES	PLAYAS	TASA EROSIÓN ACTUAL (m/AÑO)
CA19.1	Punta Paloma-Punta de la Peña	Valdevaqueros	2,5
CA19.2A	Punta de la Peña-área recreativa de la Peña.	Lances Norte	1
CA19.2B	Área recreativa de la Peña-Puerto de Tarifa.	Lances Sur Playa Chica	0 En acreción

Tabla 12. Tasa de erosión de las unidades de gestión correspondientes a CA19. Fuente: Estrategia de protección costera. MITECO. 2021.



TARIFA

La unidad de gestión costera UG19 sufre erosión en el norte (19.1 y 192.A), es estable en el centro (19.2B Lances Sur, donde se encuentra el chiringuito) y presenta acreción en el Sur (19.2B Playa Chica)²¹.

A futuro, sin embargo, la estrategia solo aporta datos sobre las tasas de erosión para unidades de gestión completas:

Unidad de Gestión	RETROCESO ADICIONAL (m/AÑO)		
	2045	2100	
	8.5	4.5	8.5
UG19	0,11	0,13	0,17

Tabla 13. Retroceso adicional de las playas de Tarifa según escenario y periodo. Fuente: Estrategia de protección costera. 2021.

Lo que supone los siguientes retrocesos de playa netos, en los años horizonte indicados:

Unidad de Gestión	RETROCESO NETO (metros en el año horizonte)		
	2045	2100	
	8.5	4.5	8.5
UG19	2,5	10,4	13,6

Tabla 14. Retroceso neto según escenario, en los años horizonte, de las playas de Tarifa. Fuente: Estrategia de protección costera. 2021.

En esta unidad se realizan aportes de sedimento periódicamente en la playa de Los Lances de un volumen estimado de 10.000 m³/año. En caso de no realizarse estos aportes se estima que la línea de costa en esta zona retrocedería 0.40 m/año adicionales.

²¹ Si bien la propia estrategia recoge que la separación entre Lances Norte y Sur es el río de la Jara, dando a entender que el Chiringuito se ubica en Lances Norte, en su división geográfica y, por tanto, práctica a efectos de valorar las tasas de erosión, establece el límite de Lances Norte en el área Recreativa Punta de La Peña, ubicando *de facto* al chiringuito en lo que la estrategia identifica como Lances Sur.

TARIFA

ESTRATEGIAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA COSTA EN LAS PROVINCIAS DE CÁDIZ, MÁLAGA Y ALMERÍA CONSIDERANDO LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO



Anejo 1. Modelo morfodinámico de funcionamiento



Este proyecto está financiado por el programa de Apoyo a las Reformas Estructurales de la Unión Europea e implementado en colaboración con EUCC y sus socios, y la Comisión Europea



Figura 14. UG-CA 19.2B. Estrategia para la protección de la costa en las provincias de Cádiz, Málaga y Almería considerando los efectos del cambio climático. Anejo 1. Modelo morfodinámico de funcionamiento. MITERD

Aun aceptando un retroceso neto de la playa mucho mayor del previsto, sin aportes de arena, el agua no se acerca en absoluto al Chiringuito por razón de erosión, que se ubica a 200 m de la línea de playa, mucho menos en el plazo solicitado, que expiraría en 2053.

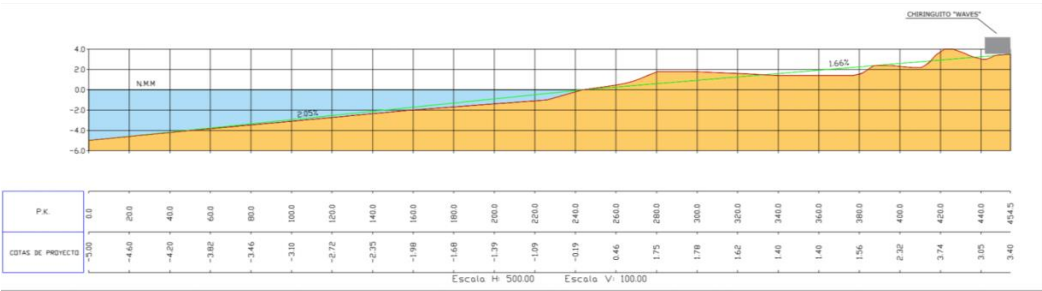


Figura 15. Distancia del Chiringuito Waves a la línea de Costa. Fuente: Google Earth.

Además, la estrategia, calcula el nivel de peligrosidad relativo a la erosión crónica y a la erosión debida al oleaje, para varios escenarios futuros. Estos escenarios son:

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

CARMEN TORNERO PINILLA

07/05/2026

VERIFICACIÓN

PEGVE9TSBNCAYAE7744HJEDH49Y42

PÁG. 28/39



TARIFA

ESCENARIO	AÑO HORIZONTE	ESCENARIO DE CAMBIO CLIMÁTICO	ESCENARIO DE GESTIÓN	OBSERVACIONES
E0	2020	-	-	Escenario de referencia: permite establecer el nivel de riesgo en la situación actual.
E1	2030	-	Gestión habitual	Este periodo se corresponde a la duración de los estudios técnicos y procesos administrativos necesarios para llevar a cabo la implementación de algunas medidas de gestión. En este corto plazo los efectos del cambio climático se consideran despreciables.
E2			Sin intervención	
E3	2045	RCP8.5	Gestión habitual	Durante este periodo los diversos escenarios de cambio climático resultan prácticamente indistinguibles (por lo que solo se considera el más pesimista).
E4			Sin intervención	
E5	2100	RCP4.5	Gestión habitual	Dentro de 80 años. En este caso los distintos escenarios de cambio climático pueden arrojar resultados claramente diferenciados
E6			Sin intervención	
E7		RCP8.5	Gestión habitual	
E8			Sin intervención	

Tabla 15. Escenarios climáticos definidos por la estrategia de protección costera. Fuente: Diagnóstico 1. Análisis del riesgo de erosión, EPC, MITECO 2021.

La “gestión habitual” hace referencia a aquellos escenarios (E1, E3, E5 y E7) en los cuales se asume que se continúa aportando sedimentos a la playa según el ritmo actual y se realizan actuaciones de mantenimiento sobre las defensas costeras existentes, mientras que los escenarios “sin intervención” (E2, E4, E6 y E8), son aquellos donde se presupone que todo esto no ocurre, por lo que las playas se erosionan a un ritmo mayor, las estructuras existentes colapsan en el largo plazo y la exposición del frente costero aumenta.

Calcula la peligrosidad por erosión crónica a partir del ancho de playa seca para cada Unidad de Gestión, mientras que la peligrosidad asociada a los eventos erosivos deriva del porcentaje de olas que alcanzan el frente costero. Y determina los siguientes niveles de peligrosidad, clasificados por colores:

Leve	Moderado	Grave	Muy grave
------	----------	-------	-----------

Bajo este contexto metodológico se obtienen los siguientes resultados para el tramo:

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	CARMEN TORNERO PINILLA	07/05/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVE9TSBNCAYAE7744HJEDH49Y42	PÁG. 29/39	

TARIFA

PELIGROSIDAD	ESCENARIOS FRENTE A LOS LANCES SUR HASTA LA PUNTA DE TARIFA								
	E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
Ancho de playa seca (m)	162	157	153	147	137	99	59	95	55
Nivel	Sin afección	Sin afección	Sin afección	Sin afección	Sin afección	Sin afección	Sin afección	Sin afección	Sin afección

Tabla 16. Peligrosidad asociada a la inundación de la playa, en UC19.2B. Fuente: Anejo 2. Resultados para Cádiz del Análisis de erosión. Estrategia de protección costera. MITECO 2021.

PELIGROSIDAD	ESCENARIOS FRENTE A LOS LANCES SUR								
	E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
Oleajes que alcanzan el frente costero (%)	0	0	0	0	0	2	8	2	11
Nivel	Leve	Leve	Leve	Leve	Leve	Leve	Leve	Leve	Moderado

Tabla 17. Peligrosidad asociada al oleaje que alcanza el frente costero, en UC19.2B. Fuente: Anejo 2. Resultados para Cádiz del Análisis de erosión. Estrategia de protección costera. MITECO 2021.

Es decir, solo se prevé un leve aumento de la erosión debida al oleaje en el largo plazo y para un escenario de altas emisiones sin intervención, en todo caso, **fuera del alcance temporal de la ampliación del periodo de la concesión solicitado.**

A continuación, la Estrategia determina en un Diagnóstico Integrado los riesgos de erosión, inundación y percepción de un conjunto de problemas definidos para cada subsistema. Para el tramo donde se ubica el Chiringuito se obtiene la siguiente valoración:

- Niveles de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo de erosión y de erosión e inundación combinados:

Peligrosidad		Vulnerabilidad		Riesgo	
Erosión	Erosión + Inundación	Erosión	Erosión + Inundación	Erosión	Erosión + Inundación
0.3	0.4	3.4	3.5	0.5	0.7

- Los niveles de riesgo de erosión y riesgo combinado de erosión e inundación, por subsistema costero:

Medio humano		Medio natural		Medio socio-económico		Infraestructuras críticas	
Erosión	Erosión + Inundación	Erosión	Erosión + Inundación	Erosión	Erosión + Inundación	Erosión	Erosión + Inundación
0.0	0.2	0.8	1.01	0.6	0.7	1.3	1.4



TARIFA

- Y los niveles de gravedad de los problemas costeros, de acuerdo con la percepción del número de actores indicado.

Peligrosidad		Impactos de la erosión								Otros problemas costeros	
		Medio natural			Medio socioecon.		Infraestructuras críticas				
1. Erosión	2. Inundación	3. Dunas	4. Acantilados	5. Otras áreas	6. Ocupaciones	7. Frente costero	8. Saneamiento	9. Transporte	10. Patrimonio	11. Gobernanza	12. Otros impactos
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5*
Todos los problemas costeros percibidos en su conjunto											
7											

ESTRATEGIAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA COSTA EN LAS PROVINCIAS DE CÁDIZ, MÁLAGA Y ALMERÍA CONSIDERANDO LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Anejo 1. Diagnóstico integrado en las UO de Cádiz

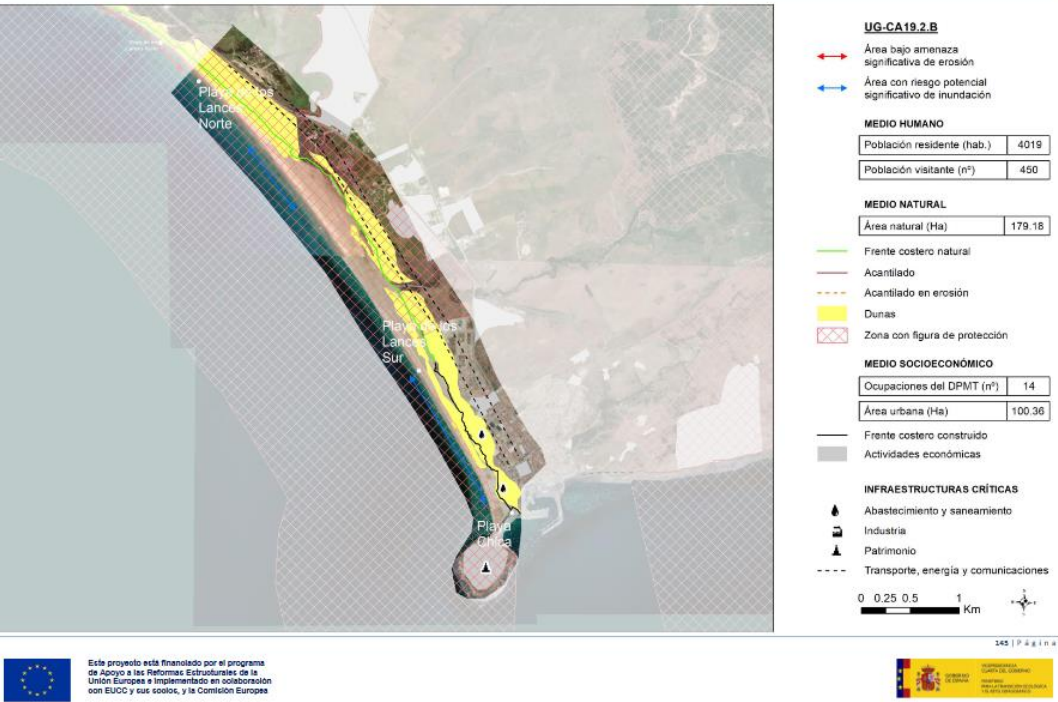


Figura 16 Diagnóstico integrado UCA19.2B. Fuente: Anejo 1. Diagnóstico integrado en las Unidades de Gestión de Cádiz.

Y en base a este diagnóstico se determinan las medidas de protección de la costa y su prioridad, como se recoge en siguientes apartados.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	CARMEN TORNERO PINILLA	07/05/2026	
VERIFICACIÓN	PEGVE9TSBNCAyAEC7744HJEDH49Y42	PÁG. 31/39	

9 TEMPORALES

Los eventos de inundación costera provocados por temporales se relacionan con el término de marea meteorológica, es decir, con la elevación de la superficie de la mar provocada por:

- El oleaje energético (gran altura de rompiente y extensión de batida).
- El viento perpendicular a la costa.
- La bajada de la presión atmosférica.

Este fenómeno también está influenciado por la marea astronómica, puesto que actúa como un sumatorio en el fenómeno de inundación. Además, las condiciones morfológicas de la playa y su evolución son fundamentales para analizar la capacidad de respuesta ante la acción de temporales de diferente período de retorno.

Los datos analizados apuntan a que el oleaje no cambia de dirección ni se incrementa en el entorno, como tampoco lo hace el viento, y que la propia marea meteorológica disminuye en toda España.

Del mismo modo, en los escenarios proyectados en los trabajos de la Estrategia de protección costera del litoral gaditano, no parece que en el tramo donde se ubica el Chiringuito aumente la peligrosidad asociada a la erosión, ni crónica ni debida al oleaje, salvo para el segundo caso, en E8 (a 2100 y en un RCP 8.5 y sin gestión), es decir, fuera del alcance de la motivación del presente estudio.

Aunque a nivel global las previsiones apuntan a un aumento de los temporales costeros²² con los datos regionalizados y focalizados en el entorno donde se ubica el Chiringuito Waves, no se prevé un grado de afectación en el tiempo de explotación solicitado.

Por otra parte, el Chiringuito se encuentra protegido de los temporales costeros por una amplia extensión de playa y un cordón dunar en el que aparecen dos Hábitats de Interés Comunitario Prioritario, hecho que ha motivado un estudio sobre su estado de

²² Según la Estrategia Española de Adaptación Costera al Cambio Climático: *aunque las proyecciones de marea meteorológica tienen un elevado grado de incertidumbre, la subida del nivel del mar potenciará los eventos extremos de inundación aumentando su intensidad y especialmente su frecuencia.* Afirmación que refuerza el informe especial sobre océanos y criosfera del IPCC cuando dice que los fenómenos que antes presentaban un periodo centenario, en el suroeste de la Península, pasan a un periodo anual antes de 2040, debido al efecto del aumento del nivel del mar.



TARIFA

conservación y la aplicación de medidas para su mejora, garantizando así, entre otras cuestiones, la continuidad del servicio ecosistémico de protección costera que ejerce.

Hasta el momento, ningún temporal ha causado daños de ningún tipo en el establecimiento.

10 MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

Se recogen a continuación las medidas de adaptación previstas en las dos estrategias costeras, de adaptación y protección, frente al cambio climático.

10.1 Estrategia de adaptación al cambio climático de la costa española.

Tal como recoge la Estrategia de adaptación al cambio climático de la costa española en su sección tercera sobre medidas de adaptación *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 prioriza 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 Comunicación de la Comisión Europea: “Infraestructuras verdes: mejora del capital natural de Europa” (COM(2013) 249 final), 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.*

Entendiendo que esos mismos criterios de priorización deben regir todo intento de adaptación, se exponen a continuación los bloques de medidas propuestos en la Estrategia que se consideran más adecuados al objeto de este estudio, indicando su categoría y aplicación.



1. DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE RIESGOS

Descripción según la Estrategia:

La realización del diagnóstico actual y la evolución temporal de riesgo debido a los efectos del cambio climático y de los eventos extremos en las costas españolas se dirige principalmente a evaluar los principales impactos que éstos pueden producir, tanto en los sistemas naturales como en los sistemas socioeconómicos localizados en la costa, muy especialmente en aquellos sectores estratégicos para la sociedad española y en las infraestructuras. El diagnóstico incluirá, al menos, los impactos de inundación y erosión en los sistemas costeros (...).

Además de los riesgos y consecuencias para el periodo temporal fijado como línea de base, el diagnóstico establecerá los riesgos y consecuencias proyectadas para medio y largo plazo sobre la base de las proyecciones de la peligrosidad, vulnerabilidad y exposición que se puedan obtener con base en la información científico-técnica disponible, acotando las incertidumbres y formulando el diagnóstico en términos útiles para la toma de decisiones incluida su valoración económica.

Aplicación:

El presente estudio recoge el diagnóstico del riesgo actual y futuro emanado de la Estrategia de Protección de la Costa frente a los efectos del cambio climático. Se entiende el riesgo como la combinación de la peligrosidad, la exposición y la vulnerabilidad. Como se ha visto en los apartados anteriores la peligrosidad (estudiada en base al riesgo de erosión) en el entorno del Chiringuito Waves es baja. La estrategia también determina los grados de exposición y vulnerabilidad, siendo éstos elevados en todos los escenarios al existir elementos expuestos y vulnerables en todos los subsistemas estudiados (humano, socioeconómico, natural e infraestructuras).

2. REGENERACIÓN DE PLAYAS Y SISTEMAS DUNARES

Descripción según la Estrategia:

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.

Compatible con el concepto de infraestructura verde.

Aplicación:

La presencia del Chiringuito aumenta el tránsito de personas a su alrededor y entre éste y la playa siendo un factor de potenciación de la fragmentación del ámbito dunar. Hecho especialmente delicado por la presencia de al menos dos Hábitats de Interés Comunitario (en adelante, HIC) presentes en la zona de estudio (concretamente los HIC 2110-Dunas móviles embrionarias y 2120-Dunas móviles de litoral con *Ammophila arenaria* -dunas blancas-).

En este sentido se aconsejan estudios de seguimiento y evaluación de este fenómeno, así como propuestas para la sensibilización de trabajadores/as y usuarios/as, prevención de la fragmentación y recuperación dunar, como medidas de autoprotección, que puedan ser llevadas a cabo por la propia gerencia del chiringuito.

3. CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE HUMEDALES Y MARISMAS

Descripción según la Estrategia:

El Plan PIMA Adapta pretende, entre otros, los siguientes objetivos:



TARIFA

- Mantener el buen estado de los ecosistemas costeros.
- Mejora del conocimiento y la investigación.
- Iniciativas de concienciación y divulgación.

Este tipo de medida contribuye a reducir la erosión y la inundación además de generar nuevos hábitats y proveer de innumerables beneficios ambientales. A diferencia de lo que sucede con estructuras rígidas, los humedales y marismas tiene la posibilidad de adaptarse de manera autónoma al aumento del nivel del mar siempre y cuando no existan limitaciones para su migración hacia el interior y que el aumento del nivel del mar se produzca a tasas no muy elevadas.

Compatible con el concepto de infraestructura verde.

Aplicación:

Muy cerca del chiringuito se ubica el humedal conocido como Lagoon de los Lances, de excepcional valor ecológico. Dicho humedal se encuentra sometido a una fuerte presión antrópica especialmente por bañistas, mascotas sueltas, caballos y Kite-surfistas. Se recomienda la realización de cursos y acciones de información y sensibilización sobre los valores del humedal, sus amenazas y formas de contribuir a su conservación, dirigidos de forma específica a las personas que practican deportes de viento en los alrededores a fin de evitar que usen como base de su actividad deportiva el lagoon.

4. CAPACITACIÓN Y CONCIENCIACIÓN

Descripción según la Estrategia:

Capacitación para técnicos y especialistas y profesionales de las administraciones y del sector privado en forma de cursos, talleres o publicaciones que favorezcan una mejor aplicación del conocimiento y experiencia existente para conseguir una mejor adaptación al cambio climático en la costa, así como para hacer frente a las consecuencias de los eventos extremos. Asimismo, se promoverán acciones conducentes a la concienciación social y a la de los diferentes agentes que tienen intereses en la costa. Por su naturaleza, se fomentará que las acciones de capacitación y concienciación se realicen en colaboración con agentes públicos y privados.

Este tipo de actuaciones se contemplan dentro del PIMA Adapta.

Aplicación:

La gerencia del Chiringuito Waves, además de financiar las actividades ya mencionadas en favor de la conservación de las dunas costeras y el humedal que conforman el entorno donde se ubica, debe colaborar con las acciones diseñadas en el Plan de Sensibilización y Participación del PN El Estrecho o similares, acciones todas que tienen por finalidad dar a conocer los valores del parque natural, sus amenazas (incluidas las relativas al cambio climático) y formas de contribuir a su conservación.

5. ÁREAS PROTEGIDAS

Descripción según la Estrategia:

Iniciativas para contribuir a mejorar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de áreas protegidas frente al cambio climático.

Aplicación:

Las acciones señaladas contribuyen a la mejora de la resiliencia y disminución de la vulnerabilidad del Parque Natural El Estrecho frente al cambio climático, especialmente la de seguimiento y mejora del estado de conservación de las dunas y hábitats de interés comunitario, sitios cerca del Chiringuito Waves.

Tabla 18. Medidas de adaptación emanadas de la Estrategia de adaptación al cambio climático de la costa española recomendadas para el Chiringuito Waves.



La clasificación de las medidas propuestas, según la estrategia es la siguiente:

MEDIDA	CATEGORÍA 1	CATEGORÍA 2
Diagnóstico y análisis de riesgos.	Tecnología Información	Protección, acomodación y retroceso
Regeneración de playas y sistemas dunares.	Ingeniería Ecosistemas	Protección
Conservación y restauración de humedales y marismas.	Ecosistemas.	Protección
Capacitación y concienciación.	Educación. Información	Otras.
Áreas protegidas.	Políticas y programas de la administración	Otras.
Protección: 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. Acomodación: 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. Retroceso: Abandono planificado de las zonas susceptibles de verse afectadas por los impactos del cambio climático o de los riesgos extremos.		

10.2 Estrategia de protección de la costa de Cádiz, considerando los efectos del cambio climático.

Por su parte, la Estrategia de protección de la Costa determina una serie de medidas para la unidad costera donde se ubica el Chiringuito que, en base al bajo riesgo diagnosticado, clasifica de *intervención secundaria*. Esto es; en principio, no se contempla su implementación.²³

²³ Explica el documento Selección y priorización de medidas para la protección de la costa, perteneciente a dicha estrategia que: aquellas Unidades de Gestión en las que se prevé un Riesgo de Erosión e Inundación *muy bajo o ninguno* en todos los escenarios considerados, se determina que una intervención es secundaria y, en principio, no se contempla su implementación.

Situación actual	Corto plazo	Medio plazo	Largo plazo
Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo

Tabla 19. Grado de riesgo de erosión e inundación para la CA19.2B. Fuente: Catálogo de medidas para la protección de la costa. Estrategias para la protección de la costa en las provincias de Cádiz, Málaga y Almería considerando los efectos del cambio climático. 2021.

Intervención: Secundaria.

CA19.2B. PLAYA DE LOS LANCES NORTE (SUR) - TARIFA		
ETAPA	MEDIDAS RECOMENDADAS	MEDIDAS NECESARIAS
1 Liberación del DPMT	Recolocación y retirada.	Revisión del deslinde. Identificación de Ocupaciones. Coordinación entre administraciones. Revisión de títulos.
2 Restablecimiento del balance sedimentario	Monitorización.	Disponibilidad de sedimentos. Coordinación entre administraciones. Gestión del sedimento.
3 Recuperación de elementos naturales	Regeneración (playa). Educación ambiental.	Mapas y estudios. Estructuras de estabilización (dunas). Rehabilitación de dunas.
4 Defensa y retirada	Mapas y estudios. Actuaciones para la defensa.	
Eje transversal		

Tabla 20. Medidas de adaptación propuestas para la CA19.2B. Fuente: Catálogo de medidas para la protección de la costa. Estrategias para la protección de la costa en las provincias de Cádiz, Málaga y Almería considerando los efectos del cambio climático.



TARIFA
ESTRATEGIA PARA LA PROTECCIÓN DE LA COSTA EN LAS PROVINCIAS DE CÁDIZ, MÁLAGA Y ALMERÍA CONSIDERANDO LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Anejo 1. Resultados en las UG de Cádiz

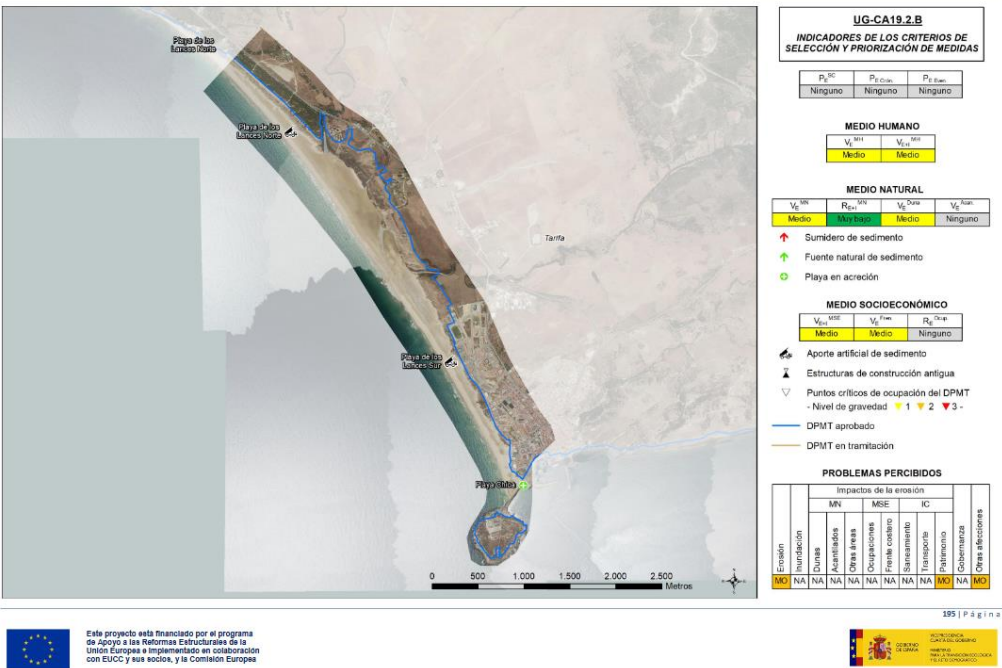


Figura 17. Indicadores de los criterios de selección y priorización de medidas. Fuente: Selección y priorización de medidas para la protección de la costa. Anejo 1. Resultados en las Unidades de Gestión de Cádiz. Estrategia de protección costera. 2022.

11 CONCLUSIONES

En el tramo donde se ubica el chiringuito Waves:

- Se produce un aumento cierto del nivel mar.
- Los elementos que definen la morfodinámica de la playa (viento y oleaje) no varían de forma preocupante con el tiempo.
- La temperatura superficial del agua está en claro aumento.
- Se espera un incremento de los temporales costeros, si bien el Chiringuito Waves se encuentra protegido por una importante extensión de playa y un cordón dunar.
- No se aprecia riesgo de erosión crónica en ningún escenario en el tramo.
- Solo se aprecia riesgo de erosión debida al oleaje en el escenario de altas emisiones sin intervención y en el largo plazo, es decir, en todo caso, más allá del periodo de concesión de la explotación.
- Se determina un riesgo combinado de erosión e inundación bajo en el corto, medio y largo plazo, dando lugar a una *intervención secundaria*, es decir, en

TARIFA

principio, no se contempla su implementación, según la Estrategia de Protección de la Costa, publicada por el MITECO en 2021.

- Sobre el mencionado cordón dunar se sugiere llevar a cabo medidas para la prevención de la fragmentación y la mejora de su estado de conservación. Del mismo modo, se sugieren acciones de sensibilización para personal y usuarios/as. Estas medidas serían coherentes con las propuestas por la Estrategia de Adaptación Costera elaborada por el entonces MAGRAMA en 2016.

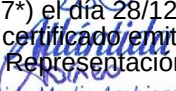
En definitiva, concluye que el Chiringuito Waves no se verá afectado por los efectos del cambio climático sobre el tramo costero donde se ubica ni su presencia aumenta el efecto de los riesgos climáticos al estar sometido el tramo a un nivel de peligrosidad muy bajo (sin efecto por erosión crónica y leve por erosión debida al oleaje, en el espacio temporal del periodo solicitado en concesión). Sin embargo, el rápido avance de los peores efectos del cambio climático sobre nuestras costas y la creciente virulencia y recurrencia de los temporales costeros se recomienda como forma de autoprotección- la protección de las dunas y la prevención de su fragmentación.

Fdo:

Carmen Tornero Pinilla

Amanda Rivillas Vitondo

Firmado por ***3108**
CARMEN TORNERO (R:
****7677*) el día 28/12/2023
con un certificado emitido
por AC Representación


Atlántida Medio Ambiente S.L.
B-72176779



(Lda. Ciencias

(Lda. Ciencias del Mar)

Ambientales)

Colegiada COAMBA Nº

001299

Colegiada COBA Nº 002258

