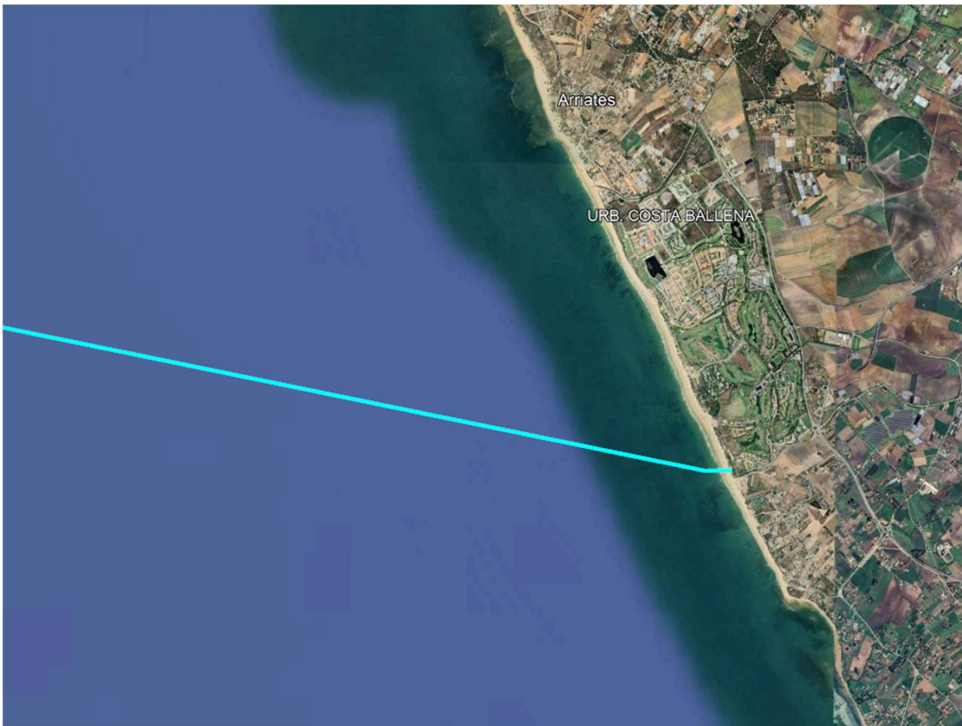


# PROYECTO DEL SISTEMA SUBMARINO DE TELECOMUNICACIONES PENCAN-X EN EL AMARRE DE COSTA BALLENA (ROTA, CÁDIZ)

## ANÁLISIS DE LOS EFECTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO



Febrero 2026

PROMOTOR:



CONSULTOR:



## DOCUMENTO 6: ANÁLISIS DE LOS EFECTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

### 1. INTRODUCCIÓN:

En el documento de "IMPACTOS EN LA COSTA ESPAÑOLA POR EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO" (Fase III ESTRATEGIAS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COSTA), de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y la Universidad de Cantabria, se determina que los posibles efectos del cambio climático deben introducirse como un elemento más que no puede ser obviado en la Gestión Integrada de las Zonas Costeras.

Adicionalmente, el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas recoge este tipo de estudios como un elemento a incluir de manera obligatoria en los proyectos de solicitud de concesiones de ocupación en DPM-T.

Consecuentemente, lo primero que se debe hacer es minimizar el conjunto de actuaciones que conlleven consecuencias sobre la costa que tiendan a incrementar por sinergia los posibles efectos del cambio climático.

De manera general, se considera necesario actuar sobre los factores antrópicos que contribuyen a la desestabilización actual de la zona costera. Eso puede llevarse a cabo mediante actuaciones tendentes a:

- La estabilización de playas y dunas.
- La limitación de transporte de sedimentos conducentes a problemas de erosión.
- La rehabilitación del transporte de sedimentos en zonas cuya limitación haya conducido a problemas de erosión.
- El aporte artificial de sedimentos para la estabilización.

Asimismo, será necesario implementar medidas tendentes a la protección del litoral mediante la introducción de una planificación y normativa conducente al mantenimiento y recuperación del mismo.

### 2. DETERMINACIONES CUALITATIVAS:

A modo de resumen, por lo que se refiere al proyecto **PENCAN-X** de cable submarino de telecomunicaciones entre Cádiz y la isla de Gran Canaria, los efectos que pudiera inducir el Cambio Climático, sobre el proyecto, se pueden considerar como NULOS, ya que como se ha indicado de forma reiterada con anterioridad, el ancho de ocupación física del cable es de unos pocos centímetros: un máximo de 125 mm de tubería de protección exterior (media caña articulada), en el que se insertará el cable en la zona próxima a la playa y mucho menor a partir de ahí (28 mm para cable Simple Armado y 37,5 mm para cable Doble Armado)

Además, este proyecto se refiere a un cable posado sobre el fondo marino o enterrado bajo éste en ciertos tramos (cerca de la costa peninsular), que no alterará en modo alguno su entorno durante toda la vida útil, estimada en unos 25 a 30 años.

Los estudios de biocenosis frente a los puntos de aterrizaje, han puesto de manifiesto la **INEXISTENCIA** de praderas de fanerógamas en las rutas de llegada de los cables, así como la ausencia de otros hábitats de interés o especies naturales protegidas. Asimismo, las campañas geofísicas costeras y de aguas profundas confirman que la ruta del cable no afecta a ninguna formación geológica de interés.

A nivel cualitativo, en el análisis de posibles alteraciones de la dinámica litoral también se concluye la **INEXISTENCIA** de afecciones sobre esta variable (Ver documento al respecto).

Por el contrario, el incremento de la capacidad de transmisión de datos está demostrado que produce una disminución en el número de desplazamientos (teletrabajo, reuniones en línea, estudio a distancia, ocio on-line, ...) y el transporte es uno de los sectores que más contribuyen a las emisiones productoras del cambio climático, por lo que se puede afirmar que este tipo de proyectos de digitalización ayudan a frenar el cambio climático.

### 3. DETERMINACIONES CUANTITATIVAS:

De acuerdo con las directrices surgidas a partir de los estudios iniciales llevados cabo por el Instituto Hidrográfico de Cantabria, la Conferencia sectorial de Medio Ambiente aprueba, el 24 de julio de 2017, el 'PIMA Adapta Costas CCAA 2017', donde se propone una transferencia de crédito a las Comunidades Autónomas para realizar diferentes trabajos entre los que se incluye un Informe de riesgos en la costa ante el cambio climático a nivel de Comunidad Autónoma para evaluar la vulnerabilidad y la exposición de activos naturales y socioeconómicos.

Por otra parte, el cambio climático se define en la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático (CMNUCC), como "cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables" (art. 1).

Se identifica como un problema que afecta al planeta a nivel global, amenazando al desarrollo sostenible y afectando a la economía global, la salud y el bienestar social, entre otros factores, con una gran repercusión en el archipiélago canario, para el que se describen las características y condicionantes del cambio climático en una guía denominada Integración del Cambio Climático en la evaluación ambiental. Métodos, herramientas, fuentes de información y medidas" publicada por el Ministerio de Transición Ecológica en noviembre de 2018.

### 4. GENERALIDADES Y EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN ANDALUCÍA

Se prevé un incremento de las temperaturas mínimas y máximas en los próximos años, como se describe en el informe Evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del cambio climático (Moreno, 2006). En Andalucía el aumento de temperatura será de entre 2°C y 4°C en

verano y entre 1°C y 2°C en invierno. Esto influye en una mayor frecuencia de olas de calor entre los años 1976 y 2015 (AEMET, 2000), aumentando a su vez los episodios de calima, en frecuencia e intensidad (Alonso-Pérez, 2007; Alonso-Pérez et al., 2011; PROPUESTA ECAC). En el caso de las precipitaciones, se espera un declive general entre los meses de otoño e invierno, sobre todo en las zonas de medianías y vertientes de barlovento de las costas (Dorta Antequera et al., 2018).

La desertificación es un fenómeno que se ve favorecido por el Cambio Climático, que acelera la pérdida de biodiversidad, de calidad y cantidad de recursos edáficos e hídricos. Afectando en mayor medida a las zonas áridas y semiáridas, la disminución de disponibilidad de los recursos hídricos. Este hecho dará lugar a un aumento en la demanda de agua, con la consecuente pérdida de calidad de agua de riego por la sobreexplotación de los acuíferos.

La pérdida de la biodiversidad biológica es uno de los efectos del Cambio Climático que se considera más acusado en las islas que en los ecosistemas de las zonas del continente. Las migraciones altitudinales y latitudinales de especies pueden favorecer la expansión de la vegetación xerofítica como matorrales áridos, nitrófilos y de tabaiba amarga, pastizales áridos de gramíneas vivaces, etc.) y la desaparición de los bosquetes de sabinas, acebuches, almácigos y lentiscos, al tener pocas posibilidades de desplazarse hacia cotas más favorables.

Las nubes bajas tienden a descender y a generar un mar de nubes de menor grosor, de tal manera que aquellas especies asociadas a climas menos áridos, como la laurisilva de las Sierras de Cádiz, verán disminuida su superficie de ocupación. Por otro lado, las zonas de pinar aumentarán y las zonas de vegetación higrófila y de saladares tenderá a desaparecer.

Los recursos de suelos en Cádiz también se verán afectados por los impactos del Cambio Climático, generando un incremento en la aridez edáfica, debido al aumento de la evapotranspiración, precipitaciones cada vez más irregulares y una disminución de la capacidad de los suelos para retener agua debido a su degradación. Las modificaciones en los procesos edafogenéticos afecta a la ecología e hidrología de los suelos, a su balance de nutrientes, su estructura, salinización, infiltración, compactación, niveles de carbono orgánico, etc.

El sector primario agrícola se verá altamente afectado por el Cambio Climático, responsable del aumento de temperaturas que, a su vez, aumenta las emisiones de CO<sub>2</sub> por la mineralización de la materia orgánica del suelo, lo que favorece, a su vez, la degradación de los suelos, lo que pone cuestión la sostenibilidad de este sector.

## 5. ESCENARIO CLIMÁTICO SEGÚN LOS MODELOS RCP 4.5. Y RCP 8.5 EN CANARIAS

Los datos aportados por el portal Adapteca, permiten conocer las proyecciones climáticas en la Comunidad Autónoma de Andalucía. El modelo de emisiones considera un nivel de emisiones a la baja (FR=4,5 W/m<sup>2</sup>), que alcanza su estabilización en el año 2100, según la normalización de

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE POR EL SISTEMA DE CABLE SUBMARINO DE TELECOMUNICACIONES "PENCAN-X" EN LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

modelos para las proyecciones de emisiones definidos en el quinto informe de IPCC. Además, se ha tenido en cuenta el modelo de emisiones RCP 8.5 (FR=8,5 W/m2) para el peor escenario.

A continuación, se evalúan las diferentes variables climáticas relacionadas con el medio marino para el escenario mencionado uno de los puntos de amarre de PENCAN-X: La Ballena (Rota, Cádiz)

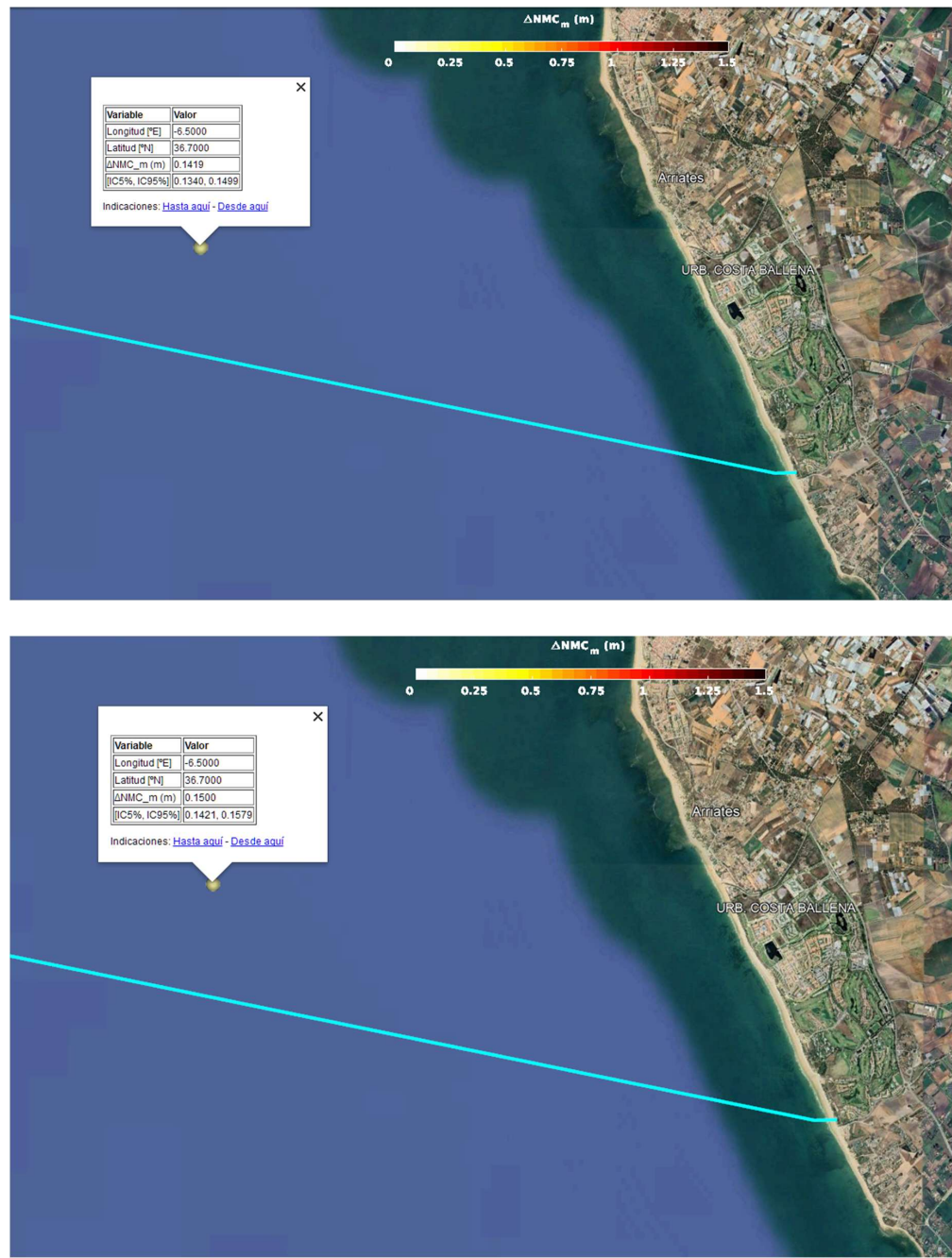


Fig. 1 y 2 Previsiones de incremento del nivel del mar compuesto, NMC (RCP 4.5 y RCP 8.5) en Las Canteras (Las Palmas de Gran Canaria)



SOLICITUD DE OCUPACIÓN DE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE POR EL SISTEMA DE CABLE SUBMARINO DE TELECOMUNICACIONES "PENCAN-X" EN LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

SUBMARINO DE TELECOMUNICACIONES "PENCAN-X" EN LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

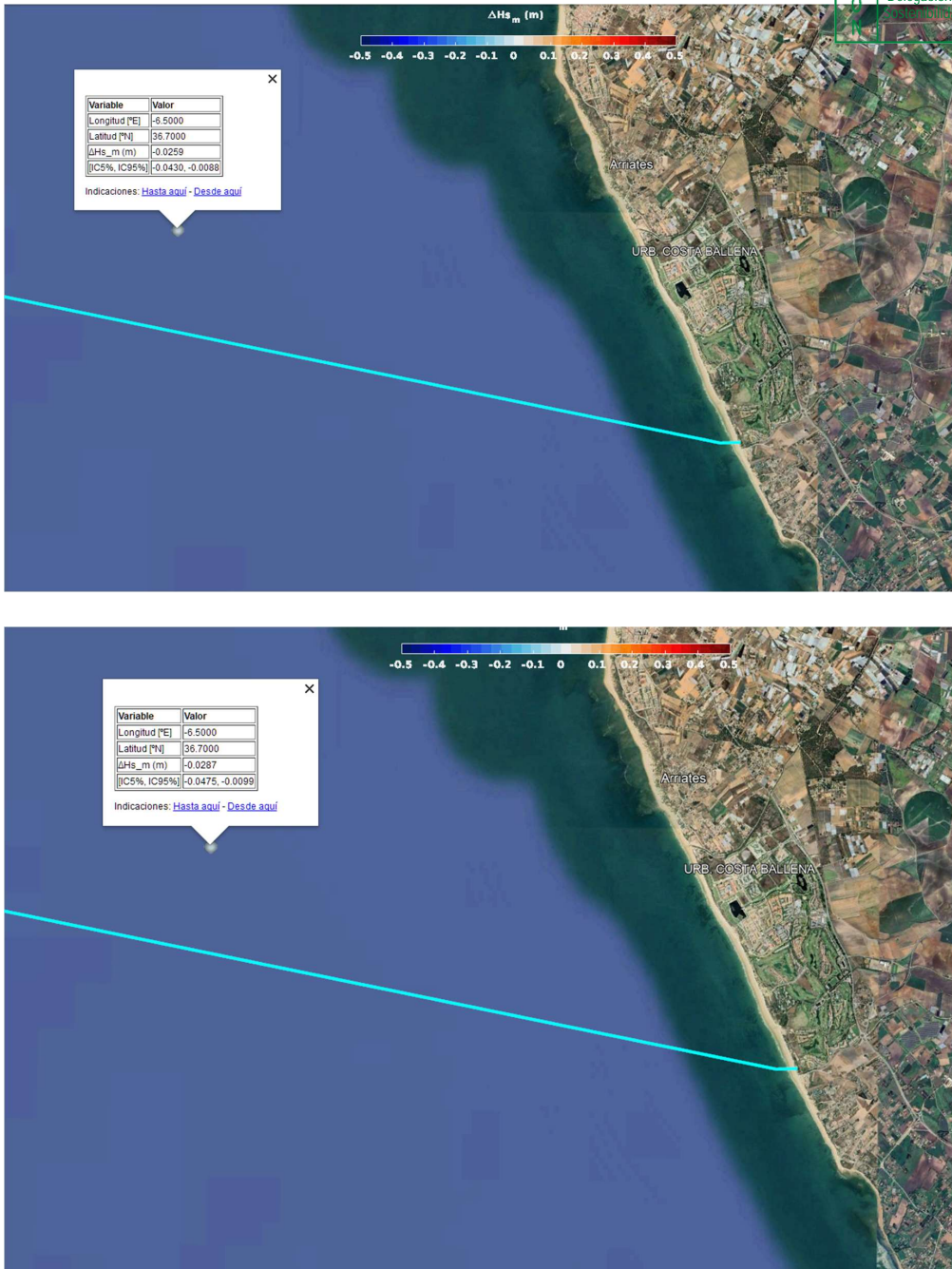


Fig. 3 y 4 Previsiones de incremento de la altura de ola significativa,  $H_s$  (RCP 4.5 y RCP 8.5) en Las Canteras (Las Palmas de Gran Canaria)

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE POR EL SISTEMA DE CABLE SUBMARINO DE TELECOMUNICACIONES "PENCAN-X" EN LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

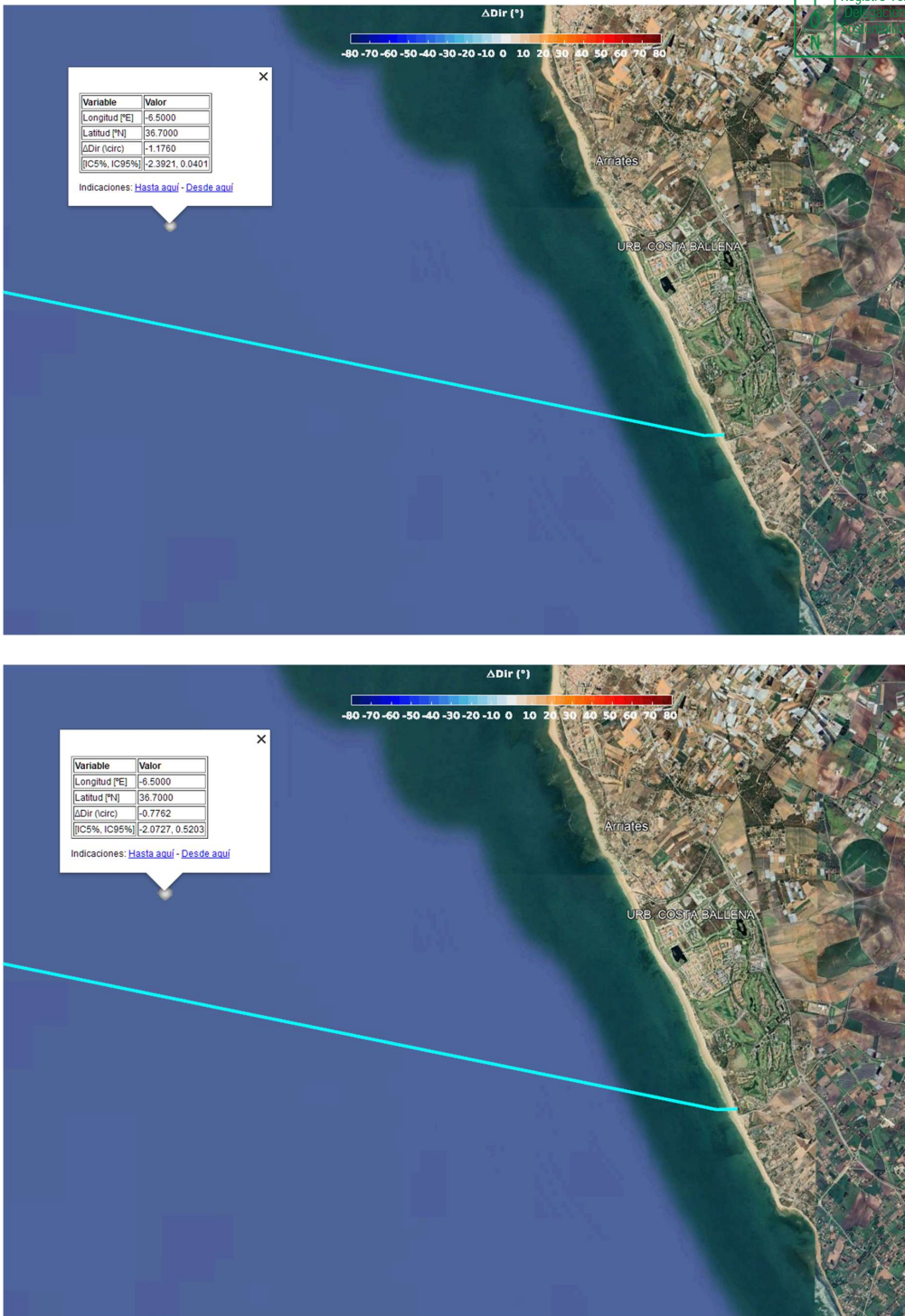


Fig. 5 y 6 Previsiones de variación de la dirección de las olas, Dir (RCP 4.5 y RCP 8.5) en Las Canteras (Las Palmas de Gran Canaria)

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE POR EL SISTEMA DE CABLE SUBMARINO DE TELECOMUNICACIONES "PENCAN-X" EN LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

GRAN CANARIA



Fig. 7 y 8 Previsiones de variación del periodo de pico de las olas,  $T_p$  (RCP 4.5 y RCP 8.5) en Las Canteras (Las Palmas de Gran Canaria)



## 6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS:

Se parte de la base, de que inicialmente se considera que un cable submarino de telecomunicaciones de unos 3 cm de diámetro, posado sobre el fondo del océano y enterrado a 2 metros de profundidad en la zona de llegada a tierra, que además es inerte y no tiene emisiones, no debería suponer ninguna afección sobre las condiciones del clima, ni siquiera a nivel muy local ni debería verse afectado por las variaciones del entorno derivadas del cambio climático en el plazo de vida útil del sistema.

No obstante, como requerimiento normativo para cumplimentar la solicitud de ocupación de dominio público marítimo-terrestre, en lo que se refiere a los efectos del proyecto **PENCAN-X** sobre el Cambio climático y a los efectos del cambio climático sobre la situación de dicho sistema, se ha realizado un análisis de acuerdo con el artículo 92, epígrafe 1 a) del Reglamento de Costas:

1. La evaluación de los efectos del cambio climático incluirá la consideración de la subida del nivel medio del mar, la modificación de las direcciones de oleaje, los incrementos de altura de ola, la modificación de la duración de temporales y en general todas aquellas modificaciones de las dinámicas costeras actuantes en la zona, en los siguientes periodos de tiempo:
  - a) En caso de proyectos cuya finalidad sea la obtención de una concesión, el plazo de solicitud de la concesión, incluidas las posibles prórrogas.
  - b) En caso de obras de protección del litoral, puertos y similares, un mínimo de 50 años desde la fecha de solicitud.
2. Se deberán considerar las medidas de adaptación que se definan en la estrategia para la adaptación de la costa a los efectos del cambio climático, establecida en la disposición adicional octava de la Ley 2/2013, de 29 de mayo.

Este último punto, se refiere a la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de Julio, de Costas.

Por tanto, para cumplir con este requerimiento, se han analizado las previsiones de variaciones en las condiciones de nivel medio del mar, las direcciones de oleaje, los incrementos de altura de ola, y otras potenciales modificaciones de las dinámicas costeras actuantes en la zona más próxima al aterrizaje del cable, con las siguientes conclusiones:

- Los mayores posibles impactos que tendrían una modificación de las condiciones marinas derivadas del cambio climático, en lo referido a la vida útil o al mantenimiento de un sistema submarino de telecomunicaciones, serían la variación de la dirección e intensidad del oleaje (que podría llegar a desenterrar el cable) o, en caso de su disminución, el nivel del mar que podría tener un efecto similar.

REC P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	Delegación Territorial de Sostenibilidad y Medio Ambiente en Cádiz	
	202699901738038 - 23/02/2026	
	Registro Telemático Delegación Territorial de Sostenibilidad y Medio Ambiente en Cádiz	Hora 16:42:11

- La variación de la temperatura superficial (SST), no tendrá ninguna influencia sobre el sistema, ya que éste se encuentra enterrado durante los primeros cientos de metros próximos a la costa, allí donde más podría influir dicho calentamiento del mar sobre el sistema.

Por tanto, en este informe nos centraremos en el incremento del nivel del mar, así como en las modificaciones en las condiciones del oleaje.

Las variaciones en estos parámetros en la estación Costera más próxima al punto de llegada del cable a tierra, para el periodo que concluye en 2045 (el más próximo al final de la vida útil del sistema), y de acuerdo con la información obtenida de las estaciones marinas más próximas (reflejadas en los mapas anteriores), se espera que sean como sigue:

- Modificación del nivel del mar (NMC): se ha previsto una variación de entre 14,2 cm y 15,0 cm de incremento del nivel del mar y consecuente regresión de playa, según cuál sea el escenario considerado (RCP 4.5 o RCP 8.5), lo cual establece no demasiada diferencia entre ambos.
- Variación de la altura de ola significativa (Hs): aquí los valores de incremento resultan ser muy bajos: de unos 26 mm para el escenario intermedio y de 28 mm en el peor caso. Actualmente la altura media es de 1,28 m.
- Cambios en la dirección del oleaje: en esta zona de Las Palmas, la dirección más frecuente de ola actualmente es la Oeste, casi puro: a unos -2º respecto al Oeste. La variación esperable sería de entre 1,17º y 0,77º de incremento según el escenario considerado.
- Modificaciones en el periodo de ola: en la actualidad, en la estación considerada el periodo medio de ola es de unos 9,5 segundos y la modificación por el cambio climático sería de entre -0,02 s y -0,04 s para un RCP de 4.5 ó de 8.5 respectivamente.

## 7. CONCLUSIONES:

Si consideramos que los parámetros considerables para el análisis de la afección de un proyecto de telecomunicaciones submarinas como el sistema PENCAN-X sobre el cambio climático son el nivel del mar y los componentes de oleaje, analizando su resultado se obtiene para los emplazamientos considerados, que:

- El posible incremento de la altura del oleaje es de entre 26 y 28 milímetros en el horizonte de 25 años. Frente a los 1,28 m de valor actual medio, supone un incremento menor al 1%, que podría considerarse irrelevante frente a cualquier modificación de dicho parámetro que tiene lugar prácticamente a diario, en función de las condiciones meteorológicas locales.
- De manera similar, la variación del periodo de ola sería menor a una décima de segundo en los 8,1 s que hay de media en la actualidad, que podría también considerarse casi nulos en cuanto al efecto que podría tener para las condiciones de perfil de la playa y del fondo del mar.
- La modificación en la dirección predominante del oleaje afectaría mínimamente, pero en un sentido que podría considerarse positivo ya que, debido al perfil de la costa, en La Ballena el hecho de que la dirección del oleaje se desplazara hacia el Oeste lo llevaría "hacia mar abierto", lo que redundaría en una disminución del efecto erosivo y por tanto en una mejora de las condiciones de enterramiento del sistema. Este efecto sin embargo es también prácticamente nulo, ya que la variación esperable es de menos de medio grado en 25 años.
- En cuanto a la altura del nivel del mar, tendría un incremento de unos 15 cm, lo que supondría una mayor inundación en la zona de playa. No obstante, se considera que esta potencial modificación no debería tener un efecto significativo sobre el sistema, ya que éste se encontrará enterrado a una profundidad-objetivo de unos 2 metros en cada zona de amarre, lo que hace prácticamente imposible que sea desenterrado por ese incremento del nivel del mar. Las infraestructuras de apoyo del cable en tierra (toma de tierra, ducto de acceso a la calle y arqueta de llegada o BMH), se encuentran a suficiente distancia de la orilla, y muy elevadas sobre el de la playa, como para que este incremento del nivel del mar tampoco tenga ningún efecto sobre ellas.

Por todo lo anterior, se considera que el proyecto de telecomunicaciones submarinas PENCAN-X en Rota, por sus características técnicas, ambientales y de diseño, NO SUFRIRÁ efecto alguno por las modificaciones del entorno que pudieran ser debidas a las consecuencias de un agravamiento del cambio climático, y por supuesto tampoco causará ningún efecto significativo sobre dicho cambio climático a nivel local.