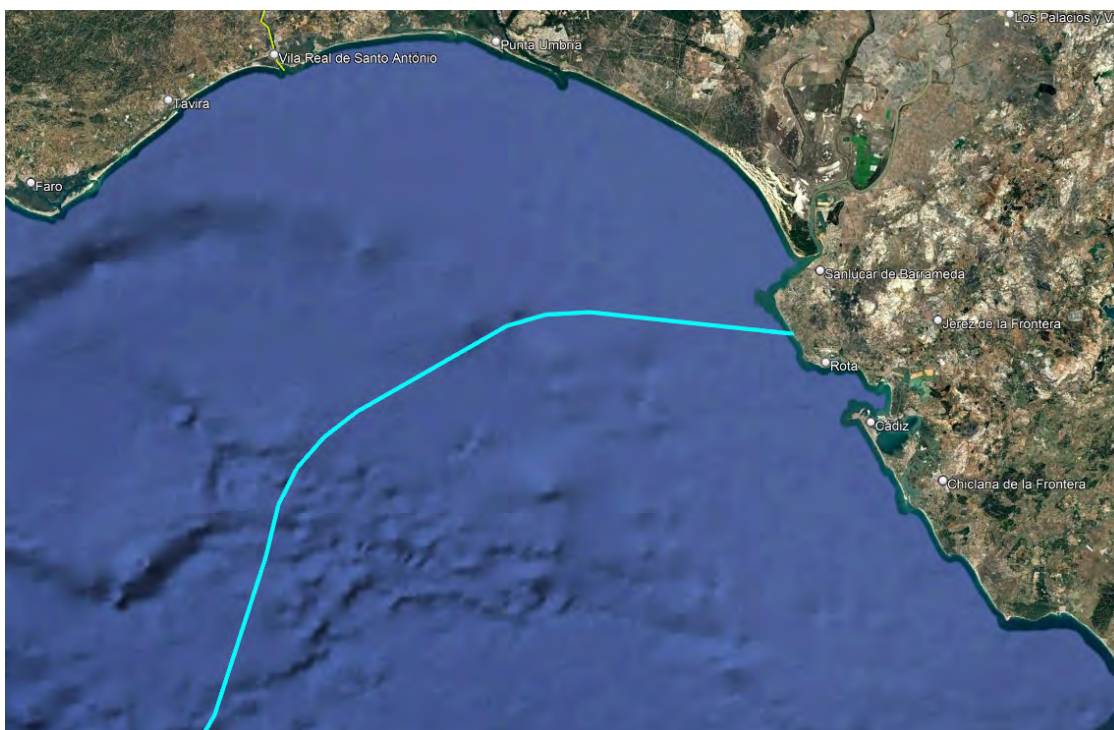


**SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO
MARÍTIMO TERRESTRE EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ
POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES DE
CABLE SUBMARINO “PENCAN-X” ENTRE ROTA Y LAS
PALMAS DE GRAN CANARIA.**

PROYECTO BÁSICO



Consultor:



Febrero 2026_Ed.v03

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCAN-X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

Hoja de Control		
Documento	Solicitud de Ocupación del Dominio Público Marítimo-Terrestre por el Sistema de Cable de Telecomunicaciones PENCAN-X entre Rota y Las Palmas de Gran Canaria. Provincia de Cádiz	
Autor: ECOCONSULT AZUL	Verificado: CBC	Aprobado: AZT
Control de Cambios		
Edición	01-12-2025	26-01-2026
Versión	V1	V2

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES	5
2.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PENCAN X	6
2.1.	SISTEMA PENCAN X ENTRE CÁDIZ Y LAS PALMAS	8
2.1.1.	SEGMENTO S.PCX.S01 BMH ALTAVISTA-BMH CHIPIONA	13
2.2.	EL CONTRATISTA PRINCIPAL.....	14
3.	OBJETO DEL PROYECTO	18
4.	OCUPACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE DPM-T	20
4.1.	OCUPACIÓN DEL DPM-T POR EL SISTEMA PENCAN-X	23
4.1.1.	ATERRIZAJE EN PLAYA DE LA BALLENA. ROTA	23
5.	PARÁMETROS GENERALES DE DISEÑO	25
5.1.	CONDICIONES DE DISEÑO	25
5.1.1.	SONDEO PREVIO-INVESTIGACION.....	27
5.1.2.	OPERACIÓN DE ATERRIZAJE DEL CABLE EN PLAYA (TENDIDO)	28
5.1.3.	PROTECCIÓN TERRESTRE DEL CABLE.....	31
5.1.4.	PROTECCIÓN MARINA DEL CABLE EN AGUAS SUPERFICIALES	32
5.1.5.	OPERACIÓN PRINCIPAL DETENDIDO MEDIANTE BARCO CABLEERO.....	34
5.2.	CONDICIONANTES DEL TRAZADO.....	40
5.2.1.	CONDICIONANTES AMBIENTALES.....	41
5.2.2.	ANÁLISIS DE ATERRIZAJES PROPUESTOS.....	42
6.	CARACTERÍSTICAS DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA.....	45
7.	ANÁLISIS DE RIESGOS DETECTADOS	48
7.1.	CRUCES DE CABLES Y TUBERÍAS EXISTENTES	49
7.2.	ZONAS DE FAUNA MARINA	53
7.2.1.	FAUNA MARINA EN PLAYA DE LA BALLENA.	53
7.3.	ACTIVIDADES ECONÓMICAS.....	56
7.4.	ZONAS DE FONDEO.....	56
7.5.	ARQUEOLOGÍA SUBMARINA	56
8.	INCIDENCIA AMBIENTAL	57
8.1.	PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO	57
8.2.	ESPACIOS NATURALES.....	60
9.	DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO MARINO.....	62
9.1.	CLIMA MARÍTIMO.....	62
9.2.	BATIMETRÍA.....	63
9.3.	CARACTERÍSTICAS DEL FONDO MARINO Y GEOLOGÍA SUPERFICIAL	69
10.	PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	71
11.	CUMPLIMIENTO DE LA LEGISTALACIÓN VIGENTE	73
11.1.	IDENTIFICACIÓN DE LA ZONA DE DPM-T A OCUPAR.....	73
11.2.	JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T	73

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCAN-X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

11.3.	DECLARACION EXPRESA DE CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS	73
12.	PRESUPUESTO DE LAS OBRAS	74
12.1.	ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO	76
13.	DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO	77
14.	CONCLUSIÓN	78
DOCUMENTO N°2: PLANOS PENCAN-X.....		79
DOCUMENTO N°3: ESTUDIO DE DINÁMICA LITORAL		82
DOCUMENTO N°4: ESTUDIO BIONÓMICO		83
DOCUMENTO N°5: ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO		84

AN1.1. PLANOS. PENCAN-X. PLAYA DE LA BALLENA. ROTA. CÁDIZ

1. ANTECEDENTES

El presente documento forma parte del expediente de solicitud de concesión de ocupación del Dominio Público Marítimo-Terrestre que **TELEFONICA DE ESPAÑA S.A.U** en adelante **TELEFONICA**, presenta ante la Dirección General de Sostenibilidad y Medio Ambiente (Servicio de Costas y Gestión del Litoral) de la Junta de Andalucía en Cádiz, para el “Proyecto de Sistema de Cable Submarino de Telecomunicaciones por Fibra Óptica PENCAN-X en adelante “PENCAN-X” que discurrirá por aguas españolas de las provincias de Cádiz y Las Palmas.

El procedimiento para la concesión de ocupación de Dominio Público Marítimo-Terrestre es el recogido inicialmente en la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, posteriormente actualizada mediante la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral, y su Reglamento de ejecución, aprobado por Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas, con sus diversas actualizaciones.

El expediente técnico completo, de acuerdo con el cumplimiento de la legislación mencionada, estará formado fundamentalmente por los siguientes documentos de acuerdo con los artículos 42 y 44 de la Ley de Costas:

- 1. Proyecto Básico
- 2. Estudio económico financiero
- 3. Evaluación de efectos sobre la zona de Dominio Público Marítimo-Terrestre.
- 4. Evaluación de los posibles efectos del cambio climático sobre los terrenos donde se vaya a situar la obra realizada
- 5. Estudio básico de la dinámica litoral
- 6. Estudio de los efectos del proyecto sobre otros Objetivos de Política Económica y Social y sobre el Medio Ambiente.

La actuación tiene por objeto el otorgamiento de una concesión para ocupar privativamente bienes del dominio público marítimo-terrestre con obras e instalaciones no desmontables del Sistema Submarino de Telecomunicaciones PENCAN-X. En concreto, el trazado íntegro del segmento S.PCX.S01 entre Cádiz y Las Palmas **por la zona de Dominio Público Marítimo-Terrestre en aguas territoriales de Andalucía y que constituyen el objeto de la presente solicitud de ocupación** que, por su naturaleza y finalidad, requiere un plazo de ocupación superior a un año.

2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PENCAN X

TELEFONICA es la empresa que promueve del proyecto del Sistema PENCAN-X de Cable Submarino entre Cádiz y la isla de Gran Canaria.

Para su ejecución, el proyecto cuenta con los fondos del programa CEF (Connecting Europe Facility) de la Comisión Europea, así como del Ministerio para la Transformación Digital y de la Función Pública en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia financiado por la Unión Europea – Next Generation EU. El apoyo a través de dichos fondos ha sido fundamental para adaptar las características del despliegue del cable submarino a los estándares europeos de seguridad y de política de autonomía estratégica, todo ello con un mínimo impacto ambiental.

El Sistema PENCAN-X garantizará una conectividad robusta, de altas prestaciones y con latencia mínima gracias a fibra óptica de nueva generación. Sustentará una red troncal digital y potenciará la competitividad del archipiélago con mayor calidad en sus servicios digitales.

El sistema persigue un doble objetivo: por una parte, sustituir una de las tres rutas submarinas existentes entre el archipiélago canario y la Península, al llegar ésta al final de su vida útil; y por otra, proporcionar mayor capacidad de transmisión y la posibilidad de suministrar servicios de fibra, como por ejemplo, espectro dedicado a atender la creciente demanda de conectividad por parte de empresas y administraciones públicas, además de los clientes residenciales.

El nuevo sistema proporciona una ruta submarina de mayor eficiencia, proporcionando ocho pares de fibras en la ruta Península-Canarias con una latencia mínima. Además, por sí mismo, este cable multiplicará por diez toda la capacidad disponible actualmente e incorporará los últimos avances de la industria de cables submarinos para dar cabida a la creciente demanda de servicios que necesitan una red de ultra banda ancha segura, robusta, con altas prestaciones y gran capacidad. Estos novedosos desarrollos permitirán también que una inteligencia de red restaure automáticamente los canales de tráfico.

De este modo, Andalucía potenciará sus servicios de conectividad para hacerlos más resilientes e igualarlos con los que se ofrecen dentro de la Unión Europea continental además de reforzar su interconexión digital con el resto de territorios europeos.

Para la consecución de estos objetivos, TELEFONICA tiene previsto, además del despliegue del mencionado sistema de cable submarino PENCAN-X, desarrollar otro adicional denominado HIPA, los cuales realizarán las siguientes conexiones:

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCAN-X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

- PENCAN-X: Conexión Cádiz-Gran Canaria (1.469,07 km)
- HIPA: Conexión El Hierro-La Palma (112,22 km)

En la actualidad TELEFONICA (a través de sus sociedades TELEFONICA INFRA Y TELXIUS) ya cuenta con una amplia red de sistemas de cables submarinos que permiten ofrecer conectividad con la máxima garantía de calidad, conectando España con Europa y el continente americano.

Adicionalmente ofrece acceso a una extensa red terrestre con infraestructuras propias con las que proporciona el servicio a los operadores de telefonía y datos, actuando como operador de comunicaciones submarinas.

TELEFONICA promueve la puesta en servicio de esta nueva red de cable submarino de telecomunicaciones por fibra óptica, de unos 1.600 km totales de longitud que unirá la Península con el Archipiélago Canario y éste entre sí para mejorar su conectividad actualmente.



Figura nº 1: Segmento S.PCX.S01 del Sistema PENCAN-X

La configuración de sistemas redundantes es especialmente necesaria en localizaciones como el Archipiélago Canario que, por su carácter geoestratégico, necesita dotarse de sistemas que garanticen el mantenimiento de las comunicaciones incluso en situaciones críticas.

Esta red permitirá satisfacer el crecimiento de la demanda de una mayor conectividad de banda ancha a Internet y de otros servicios de telecomunicaciones en las Islas Canarias. De este modo, la red dará soporte a nuevos servicios y aplicaciones IP, centros de datos de alta velocidad, servicios de telecomunicaciones y la administración pública. Proporcionará una importante mejora de capacidad y diversidad para el tráfico de banda ancha.

2.1. SISTEMA PENCAN X ENTRE CÁDIZ Y LAS PALMAS

El presente proyecto contempla la ejecución del Sistema de Telecomunicaciones PENCAN- X descrito, que conectará mediante cable submarino la costa de Cádiz con la isla de Gran Canaria.

En su recorrido, el cable se despliega por aguas territoriales, por aguas de la zona contigua y zona económica española en sendos tránsitos en las provincias de Cádiz y de Las Palmas. A su vez, en su segmento central el cable transita tanto por la zona económica de Portugal peninsular como por la correspondiente al archipiélago portugués de Madeira. Entre éstas dos zonas de aguas portuguesas, el cable transita en un único tramo por aguas abiertas.

Se relaciona a continuación la secuencia del tránsito del sistema por aguas de competencia española, portuguesa y aguas internacionales entre Gran Canaria y Cádiz.

- Aguas territoriales españolas (12 mn) de la isla de Gran Canaria
- Aguas de la zona contigua de España_ZCE (24 mn) en las Islas Canarias
- Aguas de la zona económica exclusiva de España_ZEE en las Islas Canarias.
- Aguas de la zona económica exclusiva de Portugal en Madeira ZEPT
- Aguas internacionales
- Aguas de la zona económica exclusiva de Portugal peninsular ZEPT
- Aguas de la zona económica exclusiva de España_ZEE
- Aguas de la zona contigua de la España peninsular_ZCE (24 mn)
- Aguas territoriales españolas (12 mn) de la provincia de Cádiz

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCAN-X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

El **Sistema PENCAN-X** se despliega a través del segmento denominado **S.PCX.S01** desde la playa de la Ballena de Cádiz rumbo oeste, que más tarde vira hacia el suroeste y el sur, saliendo de aguas españolas y transitando aguas portuguesas peninsulares hasta alcanzar el este del archipiélago de Madeira, por donde transcurre hasta su entrada en aguas españolas canarias, donde vuelve a adoptar rumbo Sur hasta la costa en la playa de Las Canteras de Las Palmas de Gran Canaria a lo largo de una ruta total aproximada de 1.469 km.

El trazado incluye los siguientes puntos de aterrizaje y amarre que sirven a su vez para la conexión con la red de cable terrestre:

- Cádiz: arqueta existente (BMH CHIPIONA) en Playa de la Ballena. Rota.
- Gran Canaria: arqueta existente (BMH ALTAVISTA) en Playa de Las Canteras. Las Palmas de Gran Canaria.

A continuación, se define el segmento del SISTEMA PENCAN-X objeto del presente proyecto, indicando tanto su denominación técnica como su origen y final, que permite su identificación a lo largo del proyecto.

SEGMENTO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
SISTEMA PENCAN-X		
S.PCX.S01	BMH ALTAVISTA – BMH CHIPIONA	Arqueta BMH ALTAVISTA en Playa de las Canteras, Las Palmas de Gran Canaria - a Arqueta BMH CHIPIONA Playa de la Ballena, Rota.

Tabla nº1: Denominación de segmento de Sistema PENCAN-X.

Abreviaturas

*BMH: Beach Manhole (Arqueta de amarre)

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCAN X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.



Figura nº2a: Encuadre geográfico general del Sistema PENCAN X (Cádiz – Gran Canaria)

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCAN-X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.



Figura nº2b: Encuadre geográfico del Sistema PENCAN X en aguas de Cádiz

R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCIA	
	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

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCAN-X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

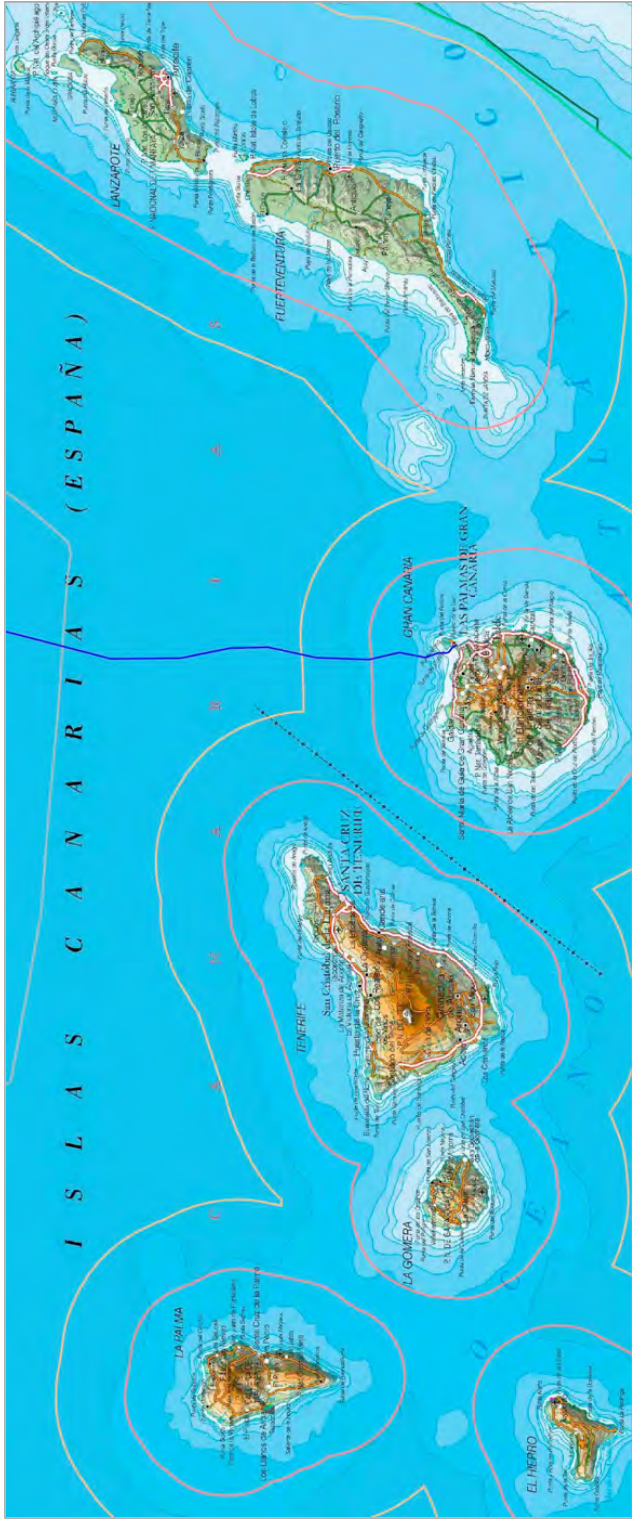


Figura nº2c: Encuadre geográfico del Sistema PENCAN X en aguas de Gran Canaria

Para mayor protección, en la ZCE de la provincia de Cádiz el cable es dispuesto enterrado mediante arado en el fondo marino en una zona con profundidades medias comprendidas entre los 68 y los 415 metros.

En la ZCE de las Islas Canarias el cable será tendido sobre el fondo marino a una profundidad comprendida entre 3.295 y 3.577 metros, de forma que no se comprometen los recursos marinos ni se afecten las actividades pesqueras que habitualmente se desarrollan en la zona.

En las aguas de la ZEE de las Islas Canarias el cable se despliega posado sobre el fondo marino hasta una profundidad máxima de 4.000 m, llegando a alcanzar frente al Golfo de Cádiz una profundidad máxima de 550 m.

Paralelamente a la presente solicitud, se está tramitando la solicitud de No Objeción a la instalación en la ZEE, en los segmentos de aguas del Golfo de Cádiz y aguas canarias.

2.1.1.SEGMENTO S.PCX.S01 BMH ALTAVISTA-BMH CHIPIONA

El **Segmento S.PCX.S01_BMH ALTAVISTA – BMH CHIPIONA** que conforma el Sistema PENCAN-X transita tanto por aguas territoriales españolas como portuguesas, así como por un tramo de aguas internacionales definido por la zona económica exclusiva de Portugal y del archipiélago de Madeira.

En su recorrido hasta la costa de Cádiz el sistema amarra en la arqueta existente en la Playa de la Ballena junto al límite sur de la Urbanización Costa Ballena, Rota, para transitar con rumbo oeste en aguas territoriales dentro de las 12 millas náuticas de la provincia de Cádiz donde tras recorrer 31,548 km, pasará a recorrer 25,085 km de la ZCE y 23,912 km de la ZEE españolas respectivamente hasta salir a aguas portuguesas.

Fuera de aguas de competencia española transcurre prácticamente en su totalidad por aguas de la zona económica exclusiva de Portugal salvo el tramo citado de aguas internacionales. A lo largo de su tránsito por aguas de la ZEE de Portugal cambia de rumbo al sur, al salir del Golfo de Cádiz.

El segmento en el lado canario, a su vez, se despliega inicialmente desde el BMH ALTAVISTA en la Playa de las Canteras de Las Palmas de Gran Canaria rumbo noreste por aguas territoriales españolas a lo largo de 28,881 km. Posteriormente cruza la ZCE durante 22,600 km hasta entrar en aguas de la ZEE donde recorre una distancia de 283,353 km.

En total su trazado recorre una distancia total de:

- 415,380 km en las diferentes aguas de competencia de España.
- 991,951 km en aguas de la ZEE de Portugal.
- 61,734 km en aguas internacionales

La máxima pendiente del trazado se sitúa en el tránsito por aguas territoriales entre las batimétricas -2000 y -2500 m. El resto del trazado la pendiente media está comprendida entre el 2-3 %.

2.2. EL CONTRATISTA PRINCIPAL

ASN SUBMARINE NETWORKS (ASN) ha sido la empresa seleccionada por TELEFONICA para la construcción del sistema de cable submarino. ASN suministrará y ejecutará este proyecto de red de cable submarino junto a la empresa especializada italiana ELETTRA y serán responsables de las actividades de fabricación, instalación y puesta en servicio del Sistema PENCAN-X. ASN será también el contratista principal de las obras de mantenimiento.

ASN es una de las empresas tecnológicas de más amplia experiencia internacional en este sector, y dispone de numerosos proyectos de cables submarinos de telecomunicaciones de características similares, que en la actualidad están operando en todo el mundo.

En la tabla y el gráfico recogidos a continuación, se resumen algunos de los ejemplos más destacados de las realizaciones de ASN en el sector de las instalaciones submarinas de telecomunicaciones, como demostración de la amplia solvencia técnica con la que cuenta esta organización:

Sistema	Longitud (km)
WACS	14.000
EIG	15.000
SEA-ME-WE 3	18.624
Candalta	104
Atlantis 2	13.056

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCA-
X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

Sistema	Longitud (km)
Northstar	3.227
UK-Germany 6	556
Americas 2	8.315
MAC-1	7.485
Japan-US	11.719
BS FOCS	1.198
SAT-3/WASC	14.110
SAC	15.689

Tabla 2: Relación de los principales cables submarinos ejecutados por ASN

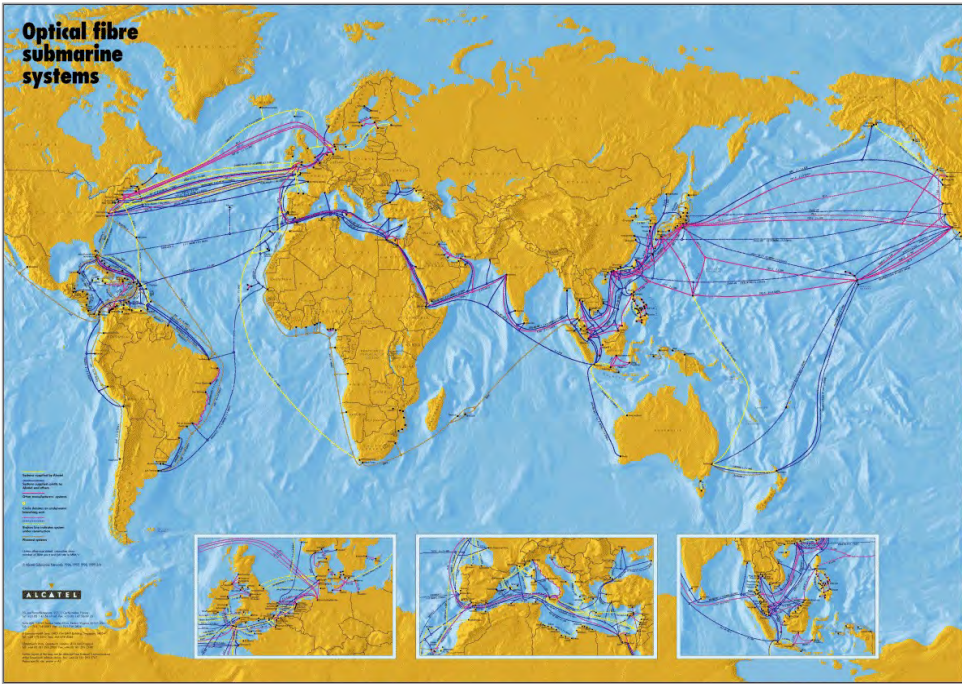


Figura 3: Red global de cables submarinos realizados por ASN

ASN también ha encargado a ELETTRA los trabajos de reconocimiento previos y sondeo del fondo marino denominado SURVEY para el diseño e ingeniería de la ruta del cable.

ELETTRA es una empresa italiana con más de 50 años de experiencia en el despliegue de infraestructuras de cableado submarino. Realiza desde el año 1996 campañas de instalación “Inshore” y “Offshore”, así como mantenimiento de más de 73.000 km de cables submarinos en el Mar del Norte. Mar Mediterráneo y Océanos Índico y Pacífico.

Las operaciones de inspección y sondeo a lo largo del segmento **S.PCX.S01** se llevaron a cabo por el buque MPSV URBANO MONTI de la empresa especialista GEOTEAM durante los meses de julio y agosto de 2025.

Toda la información, incluyendo la ruta precisa y la metodología de instalación ha sido sujeta a modificaciones durante el proceso de estudios previos y de desarrollo del proyecto aprobadas previamente por ASN. Los datos se han definido principalmente en dos etapas:

- El Estudio de la Ruta del Cable (CRS), que ha insistido en una revisión detallada de todos los factores que pudieran afectar al trazado del cable, incluyendo aspectos físicos, medioambientales, normativos y socioeconómicos.
- El Estudio Marino (SR). Se han realizado estudios de campo detallados de las secciones litorales y de mar abierto (“inshore” y “offshore”). Los datos batimétricos y de geotecnia y geofísica marina son recogidos y analizados para definir con precisión la ruta óptima de instalación del cable teniendo en cuenta los aspectos citados anteriormente.

Para el diseño de la ruta se ha utilizado, en ambas etapas, un software específico y especializado, que sirve para la definición estratégica de trazados de cables submarinos de telecomunicaciones. Como asistencia al programa, el contratista principal ASN, ha empleado además las siguientes bases de datos externas:

- Bases de datos de cables de Global Marine Systems Ltd. (GMSL).
- EMODnet bathymetry and data. Comisión Europea
- UKHO Admiralty maps.
- Bases de datos de Alcatel Submarine Networks.

Inshore Survey

El reconocimiento entre la costa y las aguas poco profundas se realiza con la ayuda de buzos. Para la ejecución de los trabajos in situ se emplea un equipo de reconocimiento formado por cinco buzos profesionales, una lancha y un equipo de lanza de aire.

El reconocimiento se desarrolla a lo largo de la ruta seleccionada mediante boyas y cuerda marcada en intervalos de 25 m, georeferenciando el fondo marino cada 50 m. Las operaciones incluyen el estudio del espesor de sedimentos del fondo y la medición de la profundidad.

Offshore Survey

Se ha realizado un reconocimiento batimétrico y geofísico a lo largo de la ruta del cable. Los principales objetivos de la campaña offshore son:

- Investigación de la batimetría, características del fondo marino y geología superficial a lo largo de la ruta seleccionada.
- Recogida y análisis de muestras del fondo marino para determinar las propiedades geotécnicas de la superficie del fondo y confirmación de los datos recogidos por sonar.
- Identificación de cualquier cable o tubería a lo largo del área del corredor.



Figura 4: MPSV URBANO MONTI

3. OBJETO DEL PROYECTO

El segmento del Sistema PENCAN-X que transcurre por la zona de aguas de **Dominio Público Marítimo-Terrestre de la provincia de Cádiz** constituye el objeto de la presente solicitud de ocupación.

El desarrollo del tejido de cables submarinos realizado en los últimos años por TELEFÓNICA ha sido clave para mejorar la capacidad de la Red del sur de España, permitiendo la entrada de otros operadores y mejorando la infraestructura existente.

Existe una creciente demanda generalizada en las telecomunicaciones globales (móviles, telefonía fija, internet, correo electrónico, videoconferencias, transferencias de datos, almacenamiento de datos...) tanto en los países desarrollados como en los que se encuentran en vías de desarrollo, lo que implica tener que implementar las infraestructuras de telecomunicaciones para poder atender esta necesidad de aumento de capacidad.

El nuevo despliegue proporciona una solución de alta calidad que responde al continuo crecimiento de comunicaciones de banda ancha, las cuales se están adoptando en todo el mundo. Permitirá a la conexión Península-Canarias disponer de una infraestructura altamente flexible y con capacidad de ampliación que soportará las comunicaciones de aplicaciones actuales entre diferentes áreas geográficas.

Asimismo, esta iniciativa ayudará a reducir la brecha digital, permitiendo a la región a la que da servicio disponer de un nuevo sistema que ofrece mayor capacidad y reduce costes de acceso de banda ancha.

Del mismo modo, el nuevo sistema responde a la necesidad de disponer de una mayor diversidad y una capacidad avanzada en las rutas de cable submarino, para responder a la demanda de ancho de banda de los usuarios finales y para soportar el tráfico de banda ancha de las aplicaciones y servicios actuales y futuros.

Por las consideraciones expuestas, se plantea desarrollar el presente Sistema PENCAN X cuyo objeto final es la construcción, tendido y puesta en funcionamiento de un sistema de cable submarino de telecomunicaciones por fibra óptica entre la Península Ibérica y el Archipiélago Canario.

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCAN-X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

Se detallan a continuación, los límites marítimos del Sistema PENCAN X que transcurre por aguas españolas, portuguesas e internacionales. La longitud de ruta estimada de cada segmento tanto en los límites del DPM-T como fuera de ellos es la siguiente:

SISTEMA		PENCAN X	L (m)	Ruta (KM) CA-GC	
TRAMO_SEGMENTO (Huso)		LÍMITES (sentido CA-GC)	DPMT/ZCE/ZEE	P.K.i	P.K. f
PCX_CA	S_PCX.S01_H29	DPM-T CA_e	31.548,23	0,000	31,548
		12 MN_CA_s			
		ZCE	25.085,40	31,548	56,634
		ZEE ES_e			
		ZEE ES_s	23.912,20	56,634	80,546
PCX_PT	S_PCX.S01_H28	ZEE PT_e	549.401,52	80,546	629,947
		_ZEE PT_s			
		Aguas internacionales	61.734,66	629,947	691,682
		ZEE PT-islas_e			
		_ZEE PT-islas_s	442.549,75	691,682	1.134,232
PCX_GC	S_PCX.S01_H28	ZEE ES_e			
		ZEE ES_s	283.353,23	1.134,232	1.417,585
		ZCE	22.599,72	1.417,58	1.440,185
		12MN_GC_e			
		DPM-T GC_s	28.881,37	1.440,185	1.479,906

Tabla nº3: Longitudes de límites marítimos del Sistema PENCAN-X

4. OCUPACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE DPM-T

La finalidad del presente expediente es la solicitud de concesión para la ocupación del Segmento del Sistema de Cable Submarino de Telecomunicaciones PENCAN-X en Cádiz.

Durante la tramitación de los permisos y autorizaciones para la instalación y puesta en funcionamiento del nuevo sistema, se ha contactado con todas las administraciones y organismos que pueden tener implicación o responsabilidad administrativa sobre los diferentes aspectos del mismo.

El órgano competente para la tramitación es el Servicio de Costas de la Junta de Andalucía en la provincia de Cádiz.

El sistema PENCAN-X conecta la costa de Cádiz desde la Playa de la Ballena en Rota con el norte de la isla de Gran Canaria en la Playa de las Canteras de Las Palmas de Gran Canaria. Se despliega a través del segmento denominado S.PCX.S01 por aguas territoriales, de la zona contigua y zona económica exclusiva de España.

Su trazado recorre el DPM-T de las provincias de Cádiz y Las Palmas en aguas competencia del Servicio de Costas de Cádiz de la Junta de Andalucía y de la Dirección General de Costas de Canarias en la provincia de Las Palmas respectivamente.

Las coordenadas UTM ETRS89 HUSO 29 exactas de entrada del cable del Sistema PENCAN-X en el Dominio Público Marítimo-Terrestre DPM-T de las aguas de Cádiz por tramo son:

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCAN-X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

SISTEMA		PENCAN X		UTM ETRS89 H28_H29		LAT/ LONG ETRS89		L (m)		L (m)		Ruta (KM) desde BMH	
TRAMO_SEGMENTO		LÍMITES (sentido CA-GC)		X	Y	LAT N	LONG W	DPMT/ZCE/ZEE	BMH-DPMT	P.K. e	P.K.s		
PCX_CADIZ	S_PCX.S01_H29	DPM-T CA_e		731377.09	4061824.22	36,67392286	6,41082822	31.548,23	0,00	0,000	31,548		
		12 MN_CA_s		700254.97	4066934.66	36,72701953	6,75749519				31,548		
		ZCE						25,085,40			56,634		
		ZEE ES_e		675913.14	4064199.00	36,7071958	7,03055434	23,912,20			80,546		
PCX_PT	S_PCX.S01	ZEE ES_s		654447.28	4053664.49	36,61600404	7,2728932	549,401,52		80,546	629,947		
		ZEE PT_e		654447.28	4053664.49	36,61600404	7,2728932				629,947		
		_ZEE PT_s		745974.13	3880252.21	35,03503299	12,30363419	61,734,66			691,682		
		Aguas Intern. H29 a H28						442,549,75			1,134,232		
		ZEE PT-islas_e		713894.75	3827506.79	34,5670904	12,6684357	283.353,23	10,84	1,134,232	1,417,585		
		_ZEE PT-islas_s		517053.05	3432346.72	31,02464312	14,82132472				1,440,185		
		ZEE ES_e		517053.05	3432346.72	31,02464312	14,82132472	22,599,72			1,479,906		
		ZEE ES_s		453205.12	3161515.83	28,5797083	15,47851469	28,881,37			1,479,906		
PCX_G. CANARIA	S_PCX.S01_H28	ZCE						28,881,37		1,440,185	1,479,906		
		12MN_GC_e		451750.95	3139061.06	28,37697087	15,49244327				1,479,906		
		DPM-T GC_s		456202.84	3111767.49	28,13075692	15,4459808	1,479,906			1,479,906		

Tabla nº4: Límites de sistema PENCAN-X en aguas de tránsito.

REC
E
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 distancia recorrida por el cable del sistema PENCAN-X en aguas del DPM-T de Cádiz es de **31.548,23 m**. Considerando una servidumbre de 50 cm a cada lado del cable submarino, la superficie total objeto de concesión es de 31.548,23 m². Se adjunta cartografía detallada en el Documento Planos del presente documento.

Distancia recorrida DPM-T (m)	Servidumbre DPM-T	Superficie total ocupación
SISTEMA PENCAN-X _CÁDIZ		
31.548,23	1 m²/ml cable	31.548,23 m²

Tabla nº5: Superficie de ocupación del DPM-T por el Sistema PENCAN-X

Durante las distintas fases del proyecto será necesaria la ocupación de una franja en zona de Dominio Público Marítimo-Terrestre, estableciéndose ciertas restricciones sobre los usos de éstas. Estas son las siguientes:

- Fase de construcción

En la fase previa al tendido y durante éste será necesaria la ocupación temporal de una franja de unos 20 m de anchura de la zona de Dominio Público Marítimo-Terrestre para la operación de los equipos de instalación del cable, mientras el barco cablero se despliega en el mar.

- Fase de explotación

En la fase de explotación del sistema de cableado de fibra óptica es necesaria la **ocupación de manera permanente de una franja de unos cuantos centímetros, (que se extienden administrativamente a un metro de ancho)**, repartida a ambos lados del eje del cable, donde se establecen ciertas restricciones en los usos de las mismas, con la finalidad de evitar que se desarrollen sobre ellas ciertas actividades que pudieran resultar perjudiciales o peligrosas para el correcto funcionamiento del cable submarino.

No obstante, el cable será enterrado desde la zona en tierra hasta la cota batimétrica -10 m y/o protegido mediante tubería articulada (medias cañas) en el tramo comprendido entre la playa y las aguas someras en función de los condicionantes existentes, por lo que en teoría no sería necesario aplicar restricciones de usos.

De forma general el trazado el sistema se despliega en aguas profundas, lo que minimizará las afecciones potenciales por fondeo de embarcaciones o por pesca de arrastre.

4.1. OCUPACIÓN DEL DPM-T POR EL SISTEMA PENCAN-X

4.1.1. ATERRIZAJE EN PLAYA DE LA BALLENA. ROTA

El punto de llegada del sistema PENCAN-X a la costa a través del Golfo de Cádiz se sitúa al norte de la localidad de Rota en la Playa de la Ballena frente al límite sur de la Urbanización Costa Ballena.

Conecta con la red terrestre mediante la arqueta de amarre ya existente de otros sistemas de cables submarinos en servicio. Dicha arqueta se emplaza dentro del DPM-T a unos 30 m del límite de éste próxima al lado sur del sendero peatonal central de conexión con la playa con el complejo Nuevo Oasis del Sur de uso residencial.



Se realiza un **aterrizaje directo en playa** por su zona central a través de una zanja abierta previamente hasta la arqueta BMH existente, situada dentro del DPM-T a unos 30 m del límite de éste y elevada unos 8 m sobre el nivel del mar.

La zona de aterrizaje es una playa de arena fina dorada de unos de 2.400 m de longitud y pendiente suave, situada entre el Arroyo de la Ballena y el límite de los términos municipales de Rota y Chipiona. Presenta una orientación NO-SE y se encuentra delimitada por un sistema dunar que hace que el acceso en algunos tramos (como el de la arqueta de llegada), se realice a través de pasarelas de madera. La playa y el complejo turístico de Costa Ballena están separados por zonas ajardinadas y una red de senderos peatonales.

El acceso de maquinaria a la playa es posible a través del acceso rodado existente a unos 150 m al sur del aterrizaje, donde se localiza un aparcamiento de playa.

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCAN-X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

Desde el BMH, el trazado conecta con la red terrestre existente de Telefónica siguiendo la alineación del camino de acceso a la playa hasta su conexión con la Estación Terminal o CLS tras recorrer una distancia de 550 m.

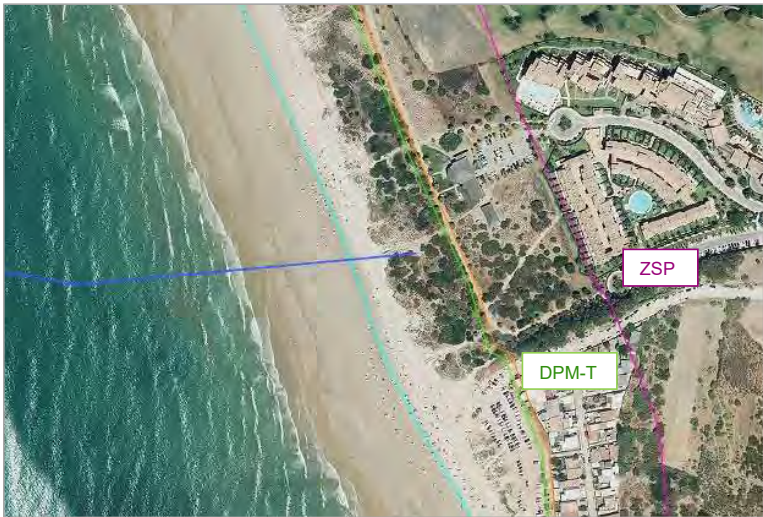


Figura nº5: Aterrizaje del Sistema PENCAN-X en Playa de Costa Ballena, Rota.

El trazado del Segmento S.PCX.S01 se despliega por aguas territoriales de Cádiz a lo largo de 31.548,23 m en Dominio Público Marítimo-Terrestre.

Las coordenadas exactas de entrada en el DPM-T en la playa de la Ballena de Rota son:

SISTEMA		PENCAN X	UTM ETRS89 _H29		LAT/ LONG ETRS89		KM desde BMH	
TRAMO_SEGMENTO		LÍMITES	X	Y	LAT N	LONG W	P.K.i	P.K.f
PCX_CADIZ	S_PCX.S01	DPM-T CA_e	731377.09	4061824.22	36,67392286	6,41082822	0,00	31,55
		12MN_CA_s	700254.97	4066934.66	36,72701953	6,75749519		
		ZCE					31,55	56,63
		ZEE ES_e	675913.14	4064199.00	36,7071958	7,03055434	56,63	80,55
		ZEE ES_s	654447.28	4053664.49	36,61600404	7,2728932		

Tabla nº6: Límites del sistema en el DPM-T de Cádiz

5. PARÁMETROS GENERALES DE DISEÑO

En el presente apartado se detallan aquellos aspectos relacionados con el Sistema PENCAN-X, así como aquellas tareas de instalación y protección adicional que se llevarán a cabo en la zona de Dominio Público Marítimo Terrestre en el segmento **S.PCX.S01** que conforma el sistema:

- **Vida útil del Cable.** El sistema de cable submarino se ha diseñado con una vida estimada de 25 años.
- **Sistema de unidades.** El sistema de unidades empleado en el proyecto es el sistema internacional S.I., aunque se permite el empleo de unidades que no sean del S.I. al citar determinadas cotas nominales claves, p.ej., se puede hacer referencia al diámetro nominal de algunos elementos en pulgadas o una referencia a la distancia a la costa en millas náuticas.
- **Sistema de referencia:** El sistema geodésico de referencia es UTM ETRS89 Husos H29 en Cádiz.

5.1. CONDICIONES DE DISEÑO

La metodología de trabajo seleccionada para la instalación del cable se define por tramos en base a las características del fondo marino, las infraestructuras existentes y la profundidad de las aguas de tránsito.

La instalación del cable en la zona de DPM-T y las operaciones asociadas incluyen las siguientes actividades:

- Sondeo previo: campaña de investigación realizada por ELETTRA.
- Aterrizaje del cable en playa. Esta operación incluye el siguiente tipo de aterrizaje: "Shore End" Directo en Playa de la Ballena, Rota.

Las conexiones en playa con el trazado terrestre se realizan mediante arquetas de amarre BMH existentes propiedad de TELEFONICA y en servicio actualmente para otros sistemas de cableado submarino. Desde dichas arquetas el sistema se despliega por su red terrestre hasta el CLS o Estación de Llegada del cable.

- Protección del cable definida mediante tubería articulada en playa hasta la cota

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCAN-X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

batimétrica definida en el diseño con el siguiente criterio y dispuesta por equipos de playa y buzos.

Segmento	Arqueta	PROTECCIONES ARTICULADAS ESTIMADAS		
SISTEMA PENCAN-X			Pk i	Pk f
S.PCX. S01	BMH CHIPIONA	Protección desde la arqueta BMH en playa a lo largo de 1.450 m en el DPM-T hasta la batimétrica -10 m	0+001	0+1450

Tabla nº10: Protecciones con tubería articulada por segmento

- Enterramiento post-tendido de tubería articulada en tierra y mar por medios mecánicos (excavadora y trineo de chorro respectivamente) hasta una profundidad objetiva de 1,5 m.
- Operación principal de posado en superficie: a partir de la cota batimétrica -12 m estimada para operación del barco cablero, el método de instalación del cable en el DPM-T será el método denominado “Surface Laying”.
- Operación selectiva de enterramiento del cable mediante arado entre las cotas batimétricas 19 m y 802 m a lo largo de 117,005 km y entre las cotas batimétricas 825 m y 1011 m a lo largo de 18,552 km.

A continuación, se detallan cada una de estas operaciones marinas que se desarrollan en el DPM-T a lo largo de todo el proceso de instalación del cable del Sistema PENCAN-X:

5.1.1.SONDEO PREVIO-INVESTIGACION.

Antes de comenzar cualquier dimensionamiento o ajuste del trazado, se realiza una campaña de investigación en el pasillo sobre el que se pretende localizar el trazado del sistema. Los objetivos fundamentales de la campaña de investigación y sondeo de la ruta del cable son:

- Demostrar y documentar la viabilidad del pasillo sobre el que se trazará la ruta inicial, desarrollado durante las etapas iniciales de planificación de proyectos: Estudio inicial de la ruta del cable CRS (Cable Route Study) y Estudio de gabinete DTS (Desktop Study).
- Identificar y desarrollar en detalle en la medida de lo posible dicha ruta inicial para evitar obstrucciones y peligros potenciales encontrados durante la investigación).
- Establecer las bases de trabajo para la definición de la ingeniería de detalle del cable, así como determinar las diferentes tipologías y alcance de cada segmento sobre todo en una zona de gran actividad y desarrollo.
- Proporcionar todos los datos y la documentación necesarios para apoyar tanto la instalación como los procedimientos post-instalación del sistema submarino.
- Por ello, se controlarán aquellos puntos en los que pudiera preverse algún incidente anómalo durante el tendido, tales como problemas con el arado, presencia de afloramientos rocosos no previstos, etc.
- Desarrollar y proporcionar datos que servirán como marco para el futuro mantenimiento y operación del sistema de telecomunicaciones.
- Posicionar los cruces con las infraestructuras existentes y de las que es posible disponer de localización más o menos precisa a partir de bibliografía previa (cables de telecomunicaciones, cables eléctricos, tuberías de gas, etc.)

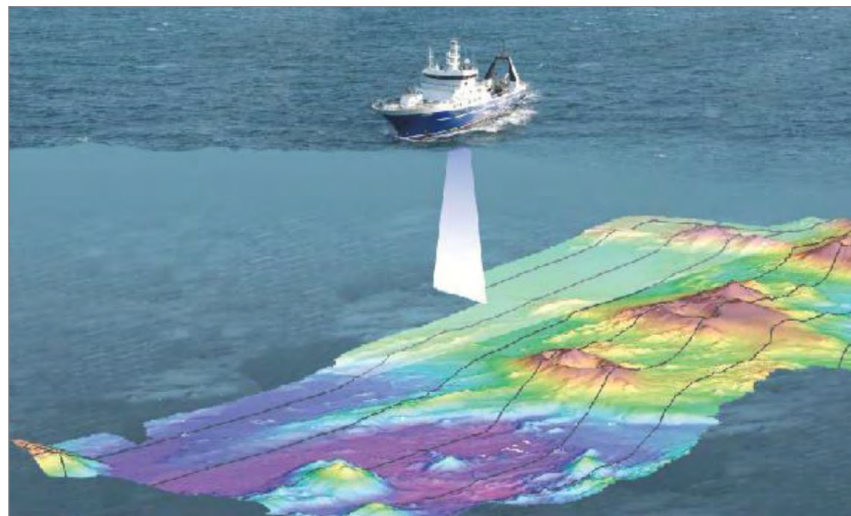


Figura 7: Representación del paso de sonda multiparamétrica sobre el fondo marino

Los datos se recogen a lo largo de una estrecha franja de lecho marino, por lo general de una anchura de entre 500 m hasta tres veces la profundidad del agua e incluirán:

- Datos topográficos y batimétricos de los fondos marinos
- Sónar para la determinación de las características de la superficie mediante imágenes del fondo marino y magnetómetro para detectar estructuras metálicas.
- Sub-bottom profiler: datos del perfil sub-superficial del suelo, de un espesor no excesivamente grande.
- Datos de evaluación de la potencialidad de enterramiento en el fondo marino: propiedades mecánicas de los suelos del fondo marino en el espesor de entierro previsto.

5.1.2.OPERACIÓN DE ATERRIZAJE DEL CABLE EN PLAYA (TENDIDO)

Se expondrá mediante la excavación de zanja en playa el trazado de cableado submarino hasta el extremo la arqueta de amarre existente correspondiente al BMH CHIPIONA del sistema fuera de uso y próximamente desmantelado PENCAN 5 de Telefónica.

El equipo de playa instalará en tierra un equipo de tracción adecuado (cabrestante de tracción). El cable se introduce en la tubería existente de conexión tirando del cabrestante, que se sitúa en las proximidades del punto de entrada en tierra mediante el empleo de un cabo de guía. Se instalará una célula de carga en la conexión entre la polea de playa y el macizo de anclaje temporal para que se pueda controlar y registrar continuamente la tensión en el cable.

Se establecerá una red de comunicación portátil para coordinar la operación y mantener en contacto al Jefe de Playa, los supervisores de montaje, el jefe de buceadores, los operarios del bote y de la lancha y el barco cablero. Se protegerá el lugar de la obra mediante las apropiadas señales de aviso y cintas para mantener a los espectadores fuera de la zona de trabajo.

El equipo de playa preparará cada lugar de punto de amarre en la playa antes de la llegada del barco que tiende el cable. Este trabajo puede incluir la localización de cables y peligros existentes procediendo a su señalización mediante boyas. Al llegar al lugar de punto de amarre del cable, el barco cablero realiza maniobras para alcanzar una posición predeterminada en un puesto de línea y amarre.

Se relacionan a continuación los equipos y el material que se utilizan típicamente durante los trabajos en el extremo terrestre.

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCA-
X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

Equipos	Características adicionales
Máquinas de playa (2 unidades)	Retroexcavadora de orugas o ruedas
Dispositivo para localizar cables existentes	Sumergible, necesita tono de detección de 25Hz
Cabo de Tiro/Portador	Típicamente 5", de polipropileno y de múltiples trenzas
Radios Portátiles	VHF, Frecuencia marina
Macizo de anclaje (próximo a BMH)	Para asegurar polea y roldana
Cédula de carga	Para controlar la "tensión de tiro"
Rodillos de playa	

Tabla nº11: Equipos empleados en el aterrizaje en playa

Cuando el barco cablero llega al punto de aterrizaje, ha de aproximarse a un punto predeterminado donde se detendrá. Situado adecuadamente, se pasa el cable portador hasta tierra mediante un bote llevando el cable mediante flotadores hasta la playa para no dañar al cable ni afectar al fondo marino. El arriado desde el barco hasta la playa se realiza siempre bajo las órdenes del Jefe de Playa.

A medida que vaya aproximándose el estopor de cable instalado anteriormente, se harán esfuerzos para eliminar cualquier catenaria significativa en el cable.

La tracción finalizará una vez que el equipo de playa haya colocado una longitud suficiente de cable (aprox. 50 m). A continuación, el cabrestante se bloqueará confirmando el final de la operación de tracción.

Una vez que el cable ha llegado a la costa, manteniendo el barco la posición mar adentro, las boyas se retiran y el cable se deposita sobre el fondo siguiendo la ruta establecida.

Al terminar el proceso de retirada de los flotadores, los buceadores llevan a cabo una inspección del cable entre la playa y hasta el punto más cercano al barco cablero al que puedan aproximarse con seguridad. Así mismo se asegurarán de que el cable haya quedado fuera de rocas u otros peligros. **La duración estimada de esta operación de aterrizaje en playa es de 1 día,** trabajando desde el amanecer hasta el atardecer.

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCANAL ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

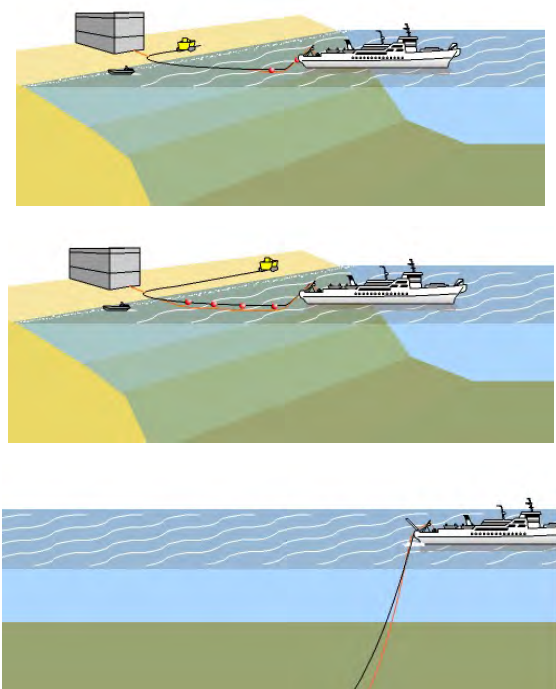


Figura 7: Esquema de secuencia de aproximación del cable a la costa



Figura 8: Barco cablero realizando el aterrizaje de cable

Una vez finalizado el trabajo de llevar el cable a la playa y si se confirma y aprueba por parte de los buceadores el estado del mismo, el barco cablero seguirá la ruta prevista, tendiendo y enterrando el cable simultáneamente.

Terminadas todas las obras, el emplazamiento será restaurado hasta volver a las condiciones iniciales previas a los trabajos incluyendo: rehabilitación de la zanja del cable en playa, desmovilización de equipos y eliminación de residuos.

5.1.3.PROTECCIÓN TERRESTRE DEL CABLE

- **Protección terrestre del cable mediante tubería articulada y enterramiento en playa**

Una vez que el cable ha sido fijado en tierra, pueden ser necesarias determinadas protecciones en aguas superficiales en base al tipo de fondo marino, la dinámica litoral o actividad existente. Para ello son instaladas manualmente tuberías articuladas por el equipo de playa y por los buzos en los tramos definidos según las recomendaciones del instalador.

Se procede a la apertura de una zanja en playa por medios mecánicos para que se pueda enterrar el cable protegido hasta una profundidad prevista de 2,5 m desde la marca del agua del día (bajamar 'LWM') hasta el extremo final en playa donde se sitúa la arqueta BMH fuera del DPM-T. Para los trabajos en playa se emplearán habitualmente máquinas de orugas.

La profundidad de enterramiento objetiva en playa será de 2,5 m o superior para minimizar los efectos de la dinámica litoral en éstas. **La duración de esta operación de protección se estima entre uno y dos días**, dependiendo de las condiciones de trabajo.



Figura 9: Tubería articulada para protección de cable



Figura 10: Enterramiento de cable protegido en zanja.

Cuando el fondo marino sea de naturaleza rocosa y siempre que sea posible, se instalarán abrazaderas de fijación de la tubería articulada al fondo. Su disposición será variable en función de las características del terreno.

Se realizará la verificación de profundidad del enterramiento, georreferenciado a la arqueta de amarre, con registro de su posición “as laid” mediante GPS.

5.1.4.PROTECCIÓN MARINA DEL CABLE EN AGUAS SUPERFICIALES

El cable se entierra desde la línea de bajamar hasta la cota batimétrica comprendida entre -10 y -15 m mediante buzos especializados. Para ello se emplean técnicas de excavación mecanizada utilizando técnicas de inyección hidráulica operada por buzos, como manguera hidroneumática o con trineos de chorro hidráulico (Jet Sled). En ellas el agua es expelida a través de boquillas difusoras de manera que se puede fluidificar el sustrato sedimentable del fondo marino y el cable se va hundiendo en el seno de este material por su propio peso.

Comenzará en el punto de transición entre el final del entierro en playa y el inicio del entierro marino (en la línea de agua) y su profundidad se establece según las condiciones del fondo.

La verificación del entierro se logra usando un inclinómetro en las espadas de la herramienta y enviando los datos registrados, a través de un cable de telemetría hasta el barco de apoyo de buceo ubicado en alta mar. También puede emplearse una barra graduada de la longitud de enterramiento objetivo, con la que verificar que el cable se encuentra enterrado a la profundidad deseada.

El enterramiento marino mediante buzos se extiende mar adentro hasta una profundidad de agua de 10-15 m. La duración estimada de estos trabajos será de 4-5 días.

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCA-
X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.



Figura 11: Enterramiento con manguera hidroneumática



Figura 12: Jet Sled para enterramiento en aguas someras

5.1.5. OPERACIÓN PRINCIPAL DETENDIDO MEDIANTE BARCO CABLERO

A partir de la cota batimétrica -12 m, se emplea el método de instalación de posado del cable: será la disposición del cable sobre la superficie del fondo marino, con o sin enterramiento en función de diversos parámetros.

En concreto, en las aguas de competencia de España de la provincia de Cádiz, dicho método se limita casi en su totalidad a un enterramiento mediante arado, salvo en alguna zona limitada en función de las características geológicas del terreno y los parámetros de protección del sistema.

El proyecto define las siguientes zonas de enterramiento mediante el barco cablero, desde el BMH CHIPIONA:

- Zona 1: comprendida entre los pp.kk. 6,374 y 123,379 del trazado desde el BMH en aguas territoriales españolas y de la ZEE de Portugal entre las cotas batimétricas -19 m (mínima profundidad para el barco) y -802 m respectivamente.
- Zona 2: comprendido entre los pp.kk. 128,14 y 146,692 del trazado desde el BMH en aguas de la ZEE de Portugal entre las cotas batimétricas -825 m y -1011 m respectivamente.

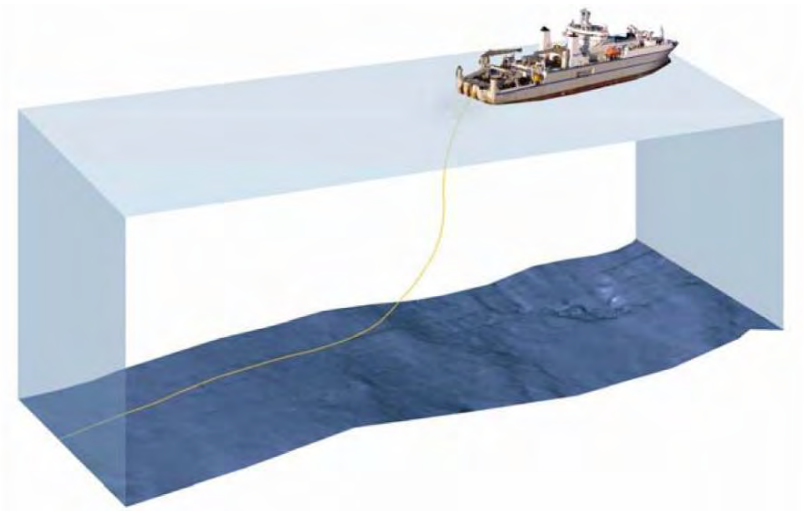


Figura 13: Representación gráfica del tendido del cable sobre el fondo marino

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCA-
X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

En circunstancias normales, no se realiza enterramiento en los cruces con otros cables e infraestructuras en servicio, así como en condiciones de lecho marino rocoso o con elementos ambientales de interés que pudieran ser dañados como praderas de posidonia, corales, etc.

Cabe señalar que se emplearán técnicas de tendido en superficie, por lo que el impacto que pudiera generarse sobre el lecho marino es prácticamente inexistente. En la figura adjunta se muestra el esquema del barco cablero TELIRI de la empresa ELETTRA.



Figura nº 14: Barco cablero Teliri de Elettra.

En la tabla adjunta se presentan las características más importantes del barco cablero TELIRI:

Características	Tipología
Tipo de barco	Cablero
Clasificación	RINA *100-A-11. MNPe Pcv CNP ELI-IAQ1-IPD-2
Año de construcción	1996
Eslora x manga	95.00 x 19.00 m
Capacidad carga	2500T
Dynamic Position System	Kongsberg SIMRAD ADP 702
Puerto Base. Bandera	Catania. Italia
Propietario	ELETTRA

Tabla nº12: Características técnicas del barco Teliri

El diseño y construcción de estos buques cableros los prepara para el desarrollo de grandes fuerzas de tracción, superiores a 100 ton., experimentadas durante las operaciones de instalación de los cables. Esta potencia es imprescindible para conseguir el objetivo de enterramiento a las profundidades de hasta 1.500 metros que se alcanzan hoy en día (aunque en este caso se trate de una instalación por posado del cable). De esta manera, también se incrementa la garantía de seguridad tanto para el propio cable, como para usuarios del mar ajenos a este. El peligro potencial de pesca de arrastre, afección o daño a un cable se reduce significativamente.

Durante la instalación, el barco cablero opera en modo de Posicionamiento Dinámico (DP), mediante el cual 5 motores auxiliares colaborarán con los dos propulsores principales en el mantenimiento de la estabilidad del barco y el aseguramiento de su posición correcta, de acuerdo con las coordenadas de ruta definidas en los estudios previos. Este sistema DP opera en conjunción con dos GPS diferenciales integrados que permiten que el barco se gobierne independientemente de las condiciones del mar e instale el sistema atendiendo tan solo a la ruta previamente establecida. La precisión alcanzada por este sistema permite un margen de error de instalación inferior a 1 metro.

A lo largo de una operación de instalación de un cable, el barco es totalmente autosuficiente y no requiere de la utilización de ningún tipo de anclaje como ayuda externa durante el tendido del mismo. Todo el tendido y los aterrizajes se llevan a cabo mediante este sistema de posicionamiento sin intervención externa, por lo que el único posible impacto sobre el lecho marino será aquel que pudiera derivarse de la presencia del cable sobre la superficie del fondo marino.

El nuevo sistema de cableado marino se despliega dentro y fuera de los límites de la ZEE española. El segmento S.PCX.S01 rebasa los límites de aguas territoriales de Cádiz y Gran Canaria transitando también tanto por aguas territoriales portuguesas como por un pequeño tramo en Aguas Internacionales.

Se muestran a continuación imágenes de arados para enterramiento en diferentes fases de la operación de tendido a bordo del buque cablero:

contacto que generan es, por lo tanto, de tan sólo una parte de la superficie que ocupan (aprox. 0,2 m x 1,0 m que corresponde a la zona azul oscura del esquema).

Durante situaciones de profundidades de enterramiento extremas (2,3 m) el arado queda tan enganchado a la superficie del fondo marino que provoca que los estabilizadores se pongan totalmente planos respecto al fono y su superficie de contacto se incremente hasta la totalidad de su ocupación: 2,0 x 1,0 m (parte azul claro del esquema). En el caso del segmento S.PCX.S01. del sistema PENCAN-X, el objetivo de profundidad de enterramiento es de 1,2 m en todo el trazado

El arado es largado por la popa del buque cablero y arrastrado tras el buque, enterrando el cable en el fondo marino mientras se avanza sobre la ruta establecida. El enterramiento se inicia mediante la excavación, por parte de la cuchilla de corte del arado, de una porción triangular de terreno del lecho marino, que es levantada para depositar bajo ella el cable, que posteriormente es tapado por la misma porción de suelo que se vuelve a depositar sobre la propia zanja abierta, en la misma disposición que había sido excavada.

El proceso de excavación, depósito del cable y enterramiento es una actividad absolutamente pasiva y continua, llevada a cabo por el arado de manera que se produce una muy ligera remoción del lecho marino, y por tanto, una afección mínima al fondo.

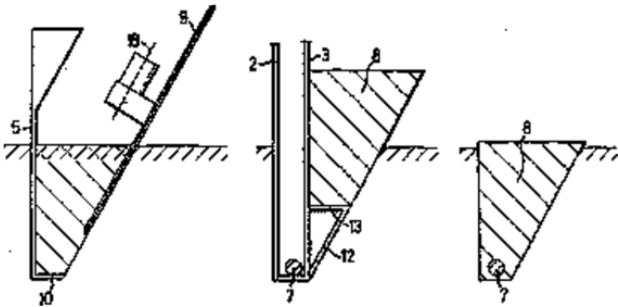


Figura 17: Proceso de enterramiento por arado

Este método operativo representa un impacto mínimo sobre el lecho marino. De hecho, en la inspección visual post-tendido mediante video remoto (inmediatamente consecutiva al enterramiento del cable), todo lo que se puede ver de la actividad del arado es una fina línea continua, coincidente con el paso de la cuchilla.

Para demostrar esta mínima afección, se han realizado diferentes pruebas con el arado sobre la superficie terrestre correspondiente a una playa como puede observarse en las imágenes siguientes.



Figura 18: Huella provocada por la excavación con arado

En la imagen se aprecia como el arado levanta temporalmente una porción de terreno, que posteriormente es depositada resultando una huella muy pequeña como se muestra en la siguiente imagen.

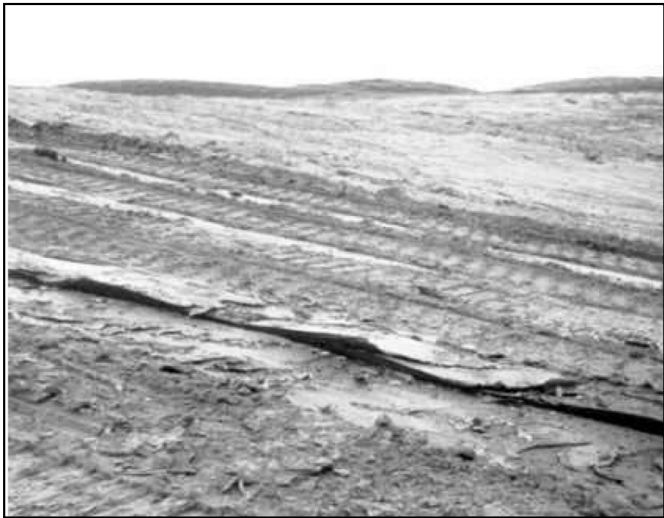


Figura 19: Reasentamiento del terreno tras el paso del arado

En caso de realizarse transiciones o bifurcaciones proyectadas, se iza a bordo el segmento existente de la unidad correspondiente para realizar el empalme, tras lo cual el cable se deposita sobre el fondo. Es necesario una longitud de cable de al menos el doble de la profundidad en dicho punto para poder realizar estas operaciones.

5.2. CONDICIONANTES DEL TRAZADO

Los criterios para la localización final de la ruta del cable responden a diferentes aspectos que han de tenerse en cuenta para cualquier proyecto de estas características, tales como geomorfología y geofísica del fondo marino, aspectos ambientales, arqueológicos, condicionantes tecnológicos, puntos de enlace con las infraestructuras terrestres, etc.

Entre otros aspectos, se han considerado como relevantes los siguientes condicionantes:

- Aprovechar instalaciones de amarre existentes
- Aprovechar los trazados de cables fuera de uso que van a ser retirados antes de la instalación de PENCAN-X, aprovechando el despliegue de medios para la instalación de éste último.
- Evitar en la medida de lo posible el paso por espacios protegidos de la red Natura 2000.
- Evitar el paso por zonas de protección arqueológica.
- Tratar de tender el cable por zonas con fondos arenosos.
- El aprovechamiento de zonas en las que las profundidades son mayores a 1.000 m y por lo tanto las restricciones técnicas de instalación y de mantenimiento son mucho menores.
- El alejamiento de las zonas próximas a la costa, por razones técnicas de instalación y mantenimiento, socioeconómicos, etc.

En concreto, para la selección de la ruta óptima del cable se han analizado los siguientes aspectos:

5.2.1.CONDICIONANTES AMBIENTALES

RESTRICCIONES AMBIENTALES EN AGUAS DE CÁDIZ

El trazado del sistema en su tránsito por el Golfo de Cádiz cruza los límites de espacios marinos protegidos, transitando por ellos a lo largo de 33.759 m. (Ver detalle en Documento Planos). Se describen a continuación dichos espacios.

GOLFO DE CÁDIZ - ES0000500

Espacio marino de 231.916,91 Ha, ocupa buena parte de la extensa plataforma continental del golfo de Cádiz, desde la frontera con Portugal hasta las aguas frente a la desembocadura del Guadalquivir, sin llegar a tocar tierra. Su límite sureste se encuentra a escasos 15 km de la ciudad de Cádiz. El golfo de Cádiz presenta un régimen oceanográfico complejo, sujeto a importantes cambios estacionales. Esta área coincide con una zona de elevada productividad, debida principalmente a los ricos aportes fluviales del río Guadalquivir, y en menor medida del Guadiana, Tinto y Odiel. Los fondos son mayoritariamente arenosos en las zonas menos profundas y de fangos finos en las de mayor profundidad, como consecuencia del aporte de sedimentos fluviales. En toda la zona de plataforma, y gracias a la elevada productividad, existen zonas muy importantes para el desarrollo larvario de ciertas especies de interés pesquero. Estas incluyen diversas especies demersales, pero también pequeños peces pelágicos, que constituyen presas especialmente importantes para las aves marinas En total se localizan 7 especies protegidas.



Figura nº20: Red Natura 2000 Golfo Cádiz_ES0000500.
Fuente: Natura Network Viewer

En esta zona, se aprovechará al 100% la ruta actual del sistema PENCAN-5, por lo que no se realizará ninguna afección por nuevo trazado.

5.2.2.ANÁLISIS DE ATERRIZAJES PROPUESTOS

Con el análisis previo de antecedentes, condicionantes y restricciones, se consideraron inicialmente alternativas basadas en el aterrizaje del Sistema PENCAN-X en instalaciones ya existentes en servicio y conectadas con la red de cableado terrestre en la costa de Cádiz.

5.2.2.1. ATERRIZAJE EN PLAYA DE LA BALLENA. ROTA

En la actualidad se encuentra en servicio en la Playa de la Ballena del municipio de Rota frente a la Urbanización Costa Ballena. la arqueta de amarre y conexión del sistema de cable submarino en servicio PENCAN 7, denominada en el presente proyecto como BMH CHIPIONA.

Con el análisis previo de antecedentes, condicionantes y restricciones, se ha considerado esta alternativa de aterrizaje como funcionalmente óptima siendo además la alternativa que minimiza las actuaciones necesarias para la instalación tanto en el tramo de playa como en el tramo urbano.

Con esta solución se asegura además la disponibilidad de terrenos y la conexión con la red de cableado terrestre además de minimizar las afectaciones ambientales.

Como se ha señalado en el apartado anterior de condicionantes ambientales, ocupando la práctica totalidad del frente costero se encuentra el espacio marino protegido “Golfo de Cádiz” que el nuevo sistema de atraviesa necesariamente para su aterrizaje en la costa de Cádiz.

Restricciones por Patrimonio arqueológico.

La zona de estudio se encuentra libre de restricciones puesto que no se encuentran perímetros declarados como zonas de servidumbre o protección arqueológica, ya que el aterrizaje del sistema se produce a caballo entre la zona de la Bahía de Cádiz y la que corresponde a la Desembocadura del Guadalquivir.

Planeamiento urbano

Se proyecta el aterrizaje del sistema de cableado propuesto en la arqueta existente dentro de la Zona de DPM-T siguiendo la alineación noroeste-sureste en el límite de la playa con el terreno

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCA-
X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

clasificado como urbano de uso ocio y hostelería en la parcela con nº Ref.Catastral
1520801QA3612S0001HT localizada frente al número 12 de Avenida Carla de Orleans de La
Urbanización La Ballena.



Figura nº23: Cartografía catastral en Playa de la Ballena: Fuente: Catastro

Se describe a continuación la ordenación vigente del sector urbano de Costa Ballena:

- Adaptación parcial a la LOUA del PGOU de Rota aprobado de 1/12/1994.
- Etiqueta del Plan: RE Residencial Turístico
- Clasificación de suelo: SU-Suelo Urbano

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCA-
X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.



Figura nº24. Planeamiento núcleo Costa Ballena. Fuente Ayto. Rota

6. CARACTERÍSTICAS DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA

El cable utilizado en el segmento del Sistema PENCAN-X presenta las siguientes tipologías en función de la zona de tránsito y sus características de protección:

- ligeros (LW)
- ligeros protegidos (LWP)
- simple armado reforzado (SAR)
- doble armado reforzado (DAR):

SISTEMA PENCAN-X		KM CABLE POR TIPO EN DPM-T			
Segmento / Provincia		DAR13	SAR13	LWP13	LW13
S.PCX.S01	CÁDIZ	7,204	24,344	-	-
	LAS PALMAS		3,025	6,336	12,508
		7,012			

Tabla nº13: Características del cable por tramo en DPM-T

En la siguiente tabla se resume la tipología de los cables empleados en aguas en el despliegue del sistema PENCAN-X, en función de las profundidades máximas de trabajo, así como su diámetro exterior.

CABLE TIPO	Diámetro exterior (mm)	Profundidad máxima de instalación (m)
Cable Doble Armado DAR13	37.5	500
Cable Simple Armado SAR13	28	2.000
Cable ligero protegido LWP13	23	4.000
Cable ligero protegido LW13	17	7.000

Tabla nº14: Tipos de cable empleados

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCA-
X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.



Figura 27: Protección de cable en función de las condiciones de uso.

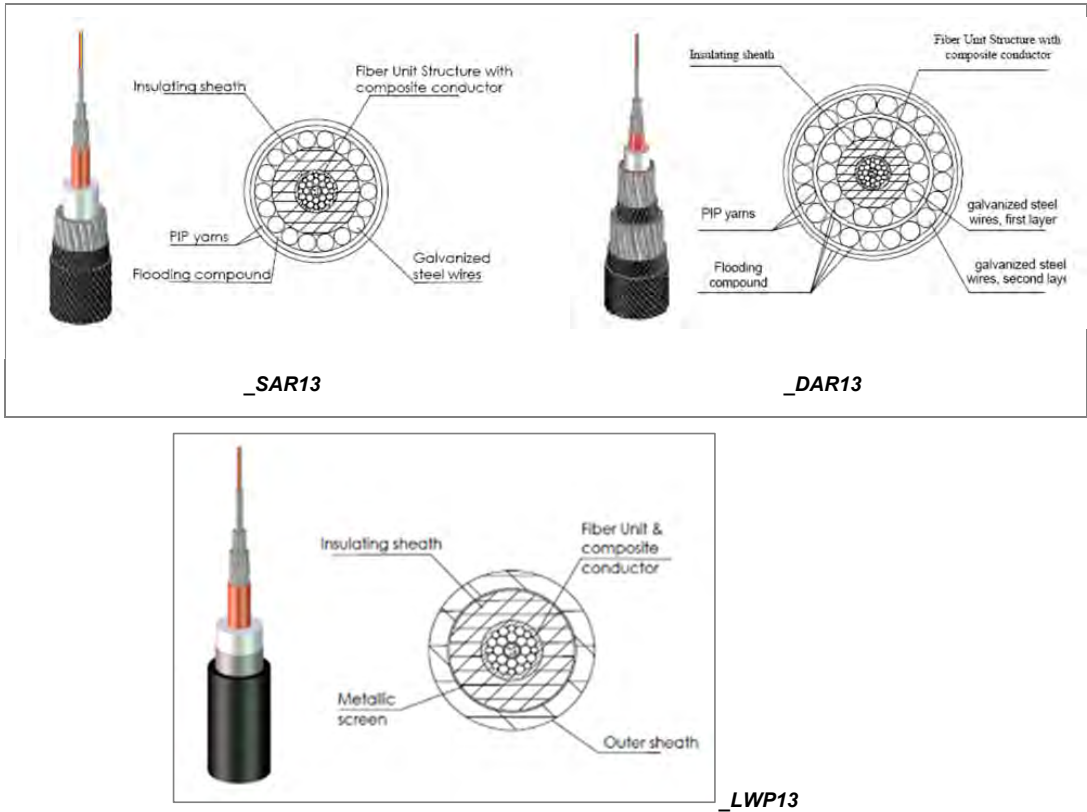


Figura 28: Secciones de cable tipo

El cable Doble Armado (DAR) se emplea fundamentalmente en zonas costeras donde el cable requiere de mayor protección frente a agresiones externas.

MATERIAS PRIMAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

Durante la fase operacional no se produce ninguna utilización o consumo de materias primas.

Asimismo, no será necesario efectuar la retirada previa de segmentos de cables a lo largo de la ruta en aguas canarias, por lo que no se generarán residuos.

Por tanto, durante el proceso no se producirá ninguna clase de vertido, eliminación de residuo o emisión de ningún tipo.

7. ANÁLISIS DE RIESGOS DETECTADOS

Se detectan durante el reconocimiento terrestre y marino diferentes riesgos para la instalación del sistema de cable submarino. De manera general, se resumen a continuación los riesgos encontrados más relevantes del Sistema PENCAN-X y particulares para cada uno de los tramos que lo forman:

- Afloramientos de roca en aterrizajes en playa.
- Cables de Telecomunicación existentes a lo largo del trazado y en particular en las proximidades de los puntos de aterrizajes de Cádiz y Las Palmas de Gran Canaria donde está prevista la instalación.
- Canalizaciones existentes de abastecimiento, saneamiento, comunicaciones, energía, alumbrado, riego y otros en zona urbana con posible afectación durante la instalación del cable. arquetas de amarre BMH y conexión con tramos terrestres.

GEORADAR

Se han realizado campañas de georradar para la identificación de servicios urbanos existentes situados a una profundidad entre 0,30 m y 2,00 m. Se ha consultado el trazado, la profundidad, y posibles servidumbres mediante la plataforma INKOLAN.

SEGMENTO		TIPO DE RIESGO		
SISTEMA PENCAN-X			pki	pkf
S.PCX.S01	BMH CHIPIONA	-Instalaciones de cable submarino en servicio -Protecciones articuladas	0+001	1+450
S.PCX.S01	S01	Cruce con cable planificado CANALINK BASE 5	17+713 (sentido GC-CA)	
S.PCX.S01	BMH ALTAVISTA (Gran Canaria)	-Instalaciones urbanas -Instalaciones de cable submarino en servicio. -Protecciones articuladas	0+001	0+650

Tabla nº15: Tipo de riesgo detectado por segmento

7.1. CRUCES DE CABLES Y TUBERÍAS EXISTENTES

Durante la campaña de reconocimiento de la ruta del cable seleccionada se han detectado los siguientes cruces con cables existentes en servicio en aguas del DPM-T.

En la siguiente tabla se identifican los cables existentes (en servicio o propiedad de Telefonica), en el tramo de aguas territoriales españolas de Cádiz:

Código	<u>Seg</u>	Cruce / Existente	Latitud	Longitud	Prof.(m)	Propiedad
SISTEMA PENCAN-X CABLES EXISTENTES						
1	S.PCX.S01	PENCAN 5 (Fuera de servicio)	36º 40,5476'	6º 25,6482'	11	ALCATEL- TELEFONICA
2	S.PCX.S01	IT3 (IS)	36º 25.6993	7º29.2237		IT3
CRUCES FUERA DE AGUAS ESPAÑOLAS						
3	S.PCX.S01	PENCAN 3 (<u>Fuera de servicio</u>)	36º 14,0003	7º 34,9152'		ALCATEL- TELEFÓNICA
4	S.PCX.S01	EIG - FOC (En servicio)	35º 58,4821'	8º 05,7026'	746	36 TELECOM OPERATORS CONSORTIUM
5	S.PCX.S01	COLUMBUS 3 seg.3 (En servicio)	35º 52,7262'	8º 09,1899'	1990	36 TELECOM OPERATORS CONSORTIUM
5	S.PCX.S01	SAT 3 SEG21 (En servicio)	36º 25.6540	7º 29.2420	747.51	36 TELECOM OPERATORS CONSORTIUM

Tabla nº16: Cables detectados en aguas españolas del sistema PENCAN-X

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCA-
X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.



Figura 30: Cables existentes en la Playa de Las Canteras

En la medida de lo posible, para los cruces en aguas profundas se seleccionan zonas con poca pendiente y ángulos de 45° con cada uno de los sistemas existentes, evitando hacer quiebros, que supondrían desventajas para la seguridad en la instalación por parte del barco cablero.

Recorrido de aclarado previo al tendido principal (RC)

En las zonas identificadas como susceptibles de contener residuos identificados, se podría llevar a cabo si se consideras necesario, un recorrido previo con arrastre de rízn o ancla como los que se muestran en la siguiente figura, con el fin de recoger y eliminar cualquier resto que pudiera estar depositado sobre el lecho marino en la ruta, que pudiera obstaculizar las tareas de tendido y enterramiento del cable, tales como: restos de redes de pesca de arrastreros, piezas de barcos, troncos o maderas, chatarras, etc.

Cualquier elemento que pudiera ser recogido durante esta operación de limpieza será entregado a un gestor autorizado para su disposición final en vertedero a la finalización de esta operación.

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCA-
X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.



Figura 31: Tipos de rízon de recuperación de cables y aclarado de ruta

7.2. ZONAS DE FAUNA MARINA

Se han llevado a cabo Estudios Binómicos, con carácter previo a la redacción de este proyecto básico, por la empresa local especializada IFISH Consulting en la costa de Cádiz y por la empresa ECOS en la costa canaria respectivamente, en cada una de las zonas de aterrizaje del Sistema PENCAN-X.

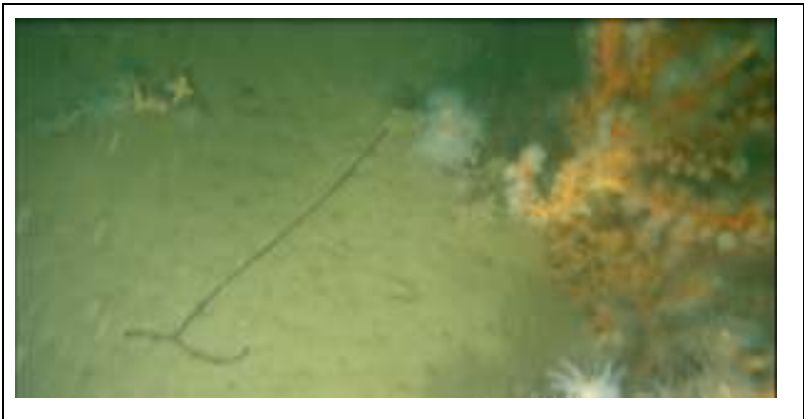
Se han realizado tanto estudios de campo como de gabinete que permiten la elaboración de un mapa ecocartográfico de los dos ámbitos cuyo resultado se resume a continuación en lo correspondiente a la provincia de Cádiz.

Estos estudios forman parte de la documentación desarrollada para la tramitación ambiental del proyecto.

7.2.1.FAUNA MARINA EN PLAYA DE LA BALLENA.

Mediante la campaña de inspección realizada por los buzos a lo largo del recorrido que incluye pruebas de penetración, toma de videos y detector de metales del fondo, se concluye la siguiente composición del lecho marino entre las profundidades comprendidas entre los 1,3 m y -21 m correspondiente al trazado en la Playa de la Ballena.

La campaña de caracterización bionómica se llevó del 11 al 14 de junio de 2025. Para realizar una cobertura total de la zona a estudiar, se tomó como referencia el trazado del cable y se estudió una franja entorno al mismo de unos 600m de ancho. El estudio consistió en la inspección con video remolcado de un conjunto de transectos desde la cota -21 hasta la -2. Y el análisis mediante observación directa de la cota -1 a la 1.



SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCA-
X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

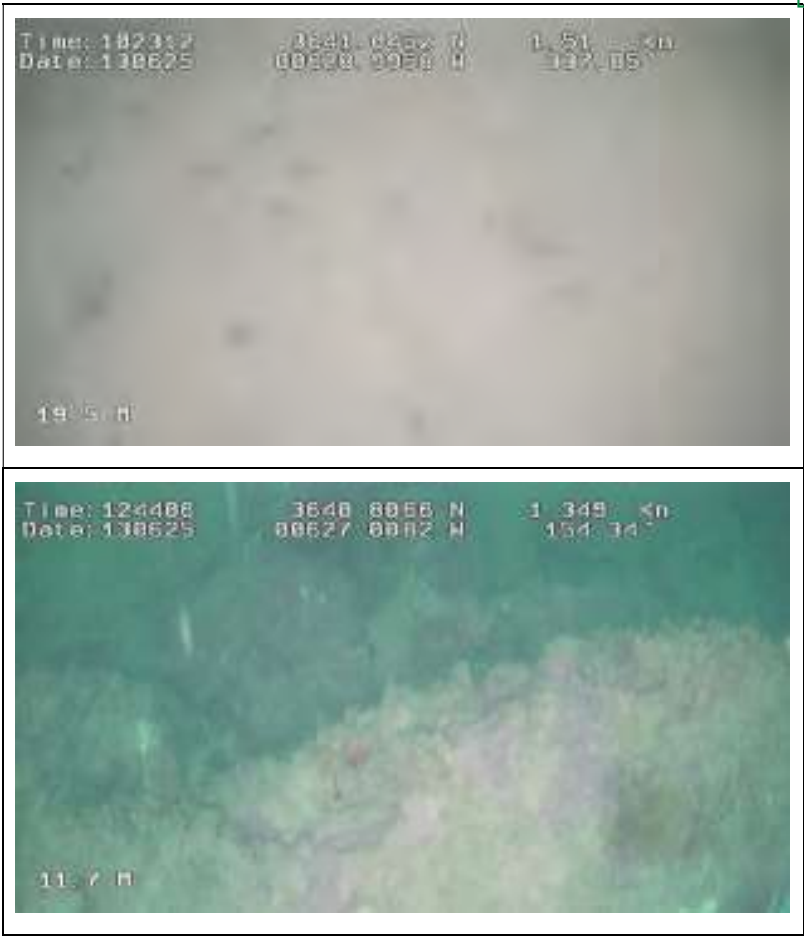


Figura 32: Filmaciones fondo en la Playa de la Ballena

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCAN-5 ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

En los fondos de arena la biodiversidad es baja, tanto en número de especies diferentes, como en número de individuos de la misma especie.

Por el contrario, en los fondos rocosos la biodiversidad es elevada, por lo que se recomienda que para que la afección sea mínima el cable vaya asentado sobre la roca y en ningún caso realizar perforaciones dirigidas, ya que esto supondría un gran impacto medio ambiental. Al depositar el cable sobre el sustrato rocoso la pérdida de posibles hábitats sería mínima y localizada.

A esto hay que añadir que debido a que la vida útil de un cable está entre los 20 o 25 años el lecho marino tiene tiempo de recuperación y por lo que perturbación no es constante. En la zona de analizada se han encontrado 3 cables de telecomunicaciones (PENCAN-5, PENCAN 7 y Canalink Base1) que se encuentran colonizados por diversas especies e integrados en el fondo marino. No encontrando diferencias en cuanto a biodiversidad en aquellos transectos donde aparece alguno de los cables, con los transectos en los que no se visualiza ningún cable, por lo que se puede concluir que la afección al medio marino es insignificante.

7.3. ACTIVIDADES ECONÓMICAS

La actividad económica Costa Ballena se centra en el turismo y la pesca. Se trata de un destino vacacional que impulsa la actividad turística con hoteles, restaurantes y actividades deportivas acuáticas y de ocio. Por su parte Rota, como ciudad marinera mantiene la actividad pesquera y cuenta con una zona industrial de apoyo al mantenimiento de buques en su basa naval que sirve a la Armada y a la Marina americana.



Figura 36: Referencias Playa de la Ballena. Rota

7.4. ZONAS DE FONDEO

La ruta propuesta no atraviesa ninguna zona de fondeo de buques. Existe un riesgo remoto de un fondeo puntual o de emergencia. Con la ruta propuesta se atraviesan inevitablemente varias áreas con alta densidad de tránsito de buques, tanto en el archipiélago canario como en el Golfo de Cádiz.

La posible afección al cable por el fondeo de buques se considera baja. Del mismo modo, se considera bajo las posibles afecciones al cable con origen en el anclado de embarcaciones o actividades pesqueras.

7.5. ARQUEOLOGÍA SUBMARINA

Las rutas seleccionadas no atraviesan ninguna zona catalogada con restos arqueológicos submarinos, ya que como se ha mencionado, se encuentra fuera tanto de la Bhía de Cádiz como de la Desembocadura de Gibraltar, que constituyen zonas de servidumbre arqueológica por su gran interés.

8. INCIDENCIA AMBIENTAL

8.1. PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO

La presente tramitación ambiental en el medio marino, está regida por la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, incluyendo las modificaciones realizadas por la Ley 9/2018 de 6 de diciembre.

TABLA DE AFECCIONES AMBIENTALES POR SEGMENTO

El presente proyecto no está incluido ni en el Anexo I ni en el Anexo II de la citada Ley, por lo que no tendría tramitación ambiental por razón del tipo de proyecto.

En cuanto a su localización, atraviesa varios tramos que son espacios protegidos de la Red Natura 2000, por lo que se ha realizado un estudio que justifique la ausencia de afección a dichos espacios, así como a posibles especies protegidas o hábitats prioritarios que pudieran encontrarse en la ruta.

Además, hay que tener en cuenta que el sistema PENCAN-X va a sustituir al PENCAN-5, con trazado coincidente, por lo que si no se han detectado afecciones derivadas de la instalación y funcionamiento del cable fuera de servicio, durante sus más de 25 años de uso, tampoco se esperan impactos derivados de la nueva infraestructura, más moderna y ambientalmente cuidadosa tanto en su diseño, fabricación, instalación y explotación.

En el tramo de costa de Cádiz se han evaluado los impactos potenciales derivados de la instalación del cable como inapreciables y compatibles con el entorno: No se produce ninguna afección a espacios protegidos de la Red Natura 2000, (pese a transcurrir parcialmente por una ZEPA), ni se prevé afección alguna a especies protegidas con la adopción de las medidas preventivas ya habituales durante las operaciones de instalación de este tipo de infraestructuras. Tampoco se producirán vertidos, emisiones, producción de residuos ni ningún otro impacto ambiental de cierta significación.

Por ello, se interpreta (igual que en otros proyectos similares anteriores), la no necesidad de tramitación de evaluación de impacto ambiental para este proyecto de cable submarino presentado por **TELEFONICA**.

Como se ha dicho, la afección ambiental durante la explotación del sistema es inexistente, al tratarse de un sistema que no produce vertidos, residuos ni emisiones de ninguna clase. Tan solo podría haber alguna mínima incidencia durante la instalación, pero serán eliminadas o minimizadas al máximo, de acuerdo con la siguiente tabla:

R E C E P C I Ó N	JUNTA DE ANDALUCIA	
	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

formaciones geológicas de interés, praderas de fanerógamas u otros elementos de identidad y consideración ambiental.

Como ya se ha explicado, también se ha realizado un estudio bionómico de los frentes costeros del trazado concluyendo la no existencia de ningún hábitat prioritario o comunidad sensible en la zona.

8.2. ESPACIOS NATURALES

El sistema de cable submarino PENCAN-X se despliega en la práctica totalidad de su trazado por zonas excluidas de protección ambiental marina.

Como se ha descrito en apartados anteriores, el condicionante de utilizar instalaciones existentes de cables submarinos actualmente en servicio, condicionan del tránsito del sistema por zonas con cierto grado de protección al abandonar tanto la costa de Cádiz como la costa norte de Gran Canaria.

En aguas de Cádiz el sistema transita por el espacio marino protegido de la Red Natura 2.000 denominado “ZEPAS Golfo de Cádiz” (con código ES0000500) a lo largo de 33,76 km entre los p.k. 13,786 y 47,545 con origen en la arqueta de amarre BMH Chipiona.

Tanto en el apartado 5.2.1. *Condicionantes Ambientales del Trazado* de la presente Memoria Técnica como en el *Documento nº2 Planos* se detallan las restricciones ambientales en aguas de dicho emplazamiento.

En general, tanto la zona del Golfo de Cádiz como las Islas Canarias tienen una extensa protección medioambiental tanto en su territorio como en sus aguas costeras. El sistema evita generar afecciones en dichas zonas (así como las zonas protegidas competencia de Portugal en el archipiélago de Madeira y las islas Selvagens).

Además, en los aterrizajes no se encuentran zonas de protección terrestre.

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCAN-X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

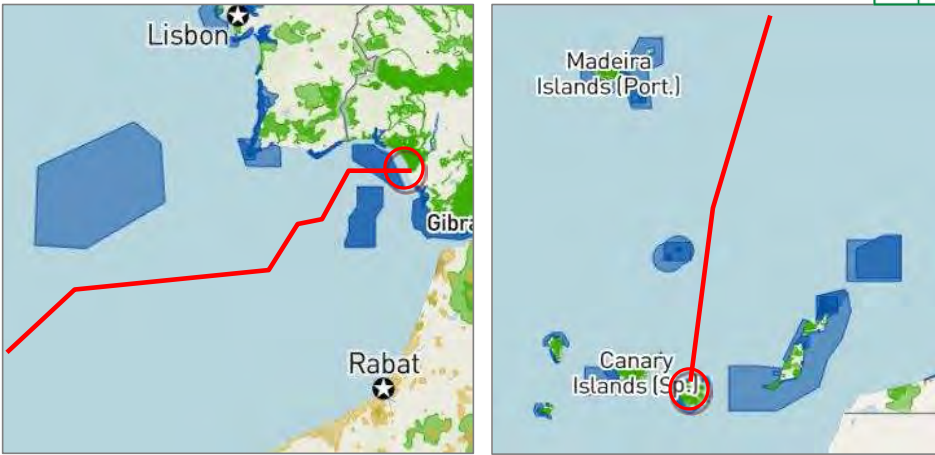


Figura 38: Áreas protegidas en el trazado del sistema PENCAN-X. (Fuente: ProtectedPlanet)

Adicionalmente, en las proximidades de ambos litorales, existe una notable presencia de mamíferos marinos, por lo que se ha realizado durante los trabajos de Sondeos Marinos (Survey) un protocolo para prevenir la interacción con estos animales durante las operaciones de instalación del sistema (ver Anexo Ambiental).

Mediante la aplicación de protocolos similares durante las operaciones de instalación del cable, se considera inocua la actividad de tendido y explotación del cable, lo que limita las potenciales afecciones a espacios y hábitats protegidos.

9. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO MARINO

9.1. CLIMA MARÍTIMO

Se caracteriza el clima marítimo de la zona de estudio en la situación actual con el fin de determinar su influencia, estimando las condiciones medias de oleaje en la zona que caractericen la dinámica litoral y definiendo el régimen extremal de oleaje.

NIVELES DEL MAR

La Red de Mareógrafos REDMAR tiene como finalidad principal medir, grabar, analizar y almacenar de forma continua el nivel del mar en los puertos. Los mareógrafos más próximos a las zonas de estudio son:

- Mareógrafo de Bonanza 2: situado en el morro del Dique de Abrigo de Bonanza, en la desembocadura del Guadalquivir, pocos kilómetros al norte del punto de aterrizaje. Sus coordenadas son longitud 3.34°W y latitud 36.80°N. Código 3333.

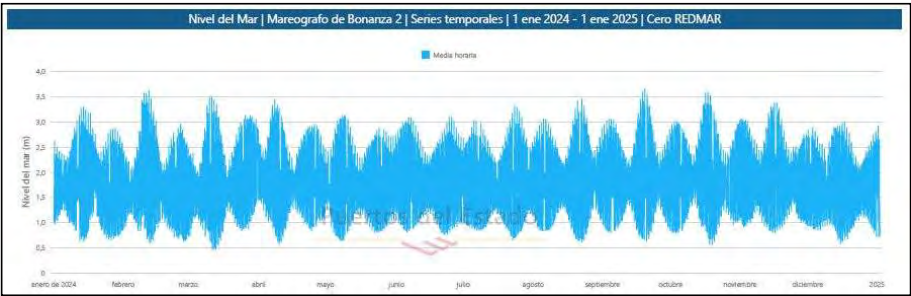


Figura nº39: Datos del nivel del mar Mareógrafo Bonanza 2. Fuente: Puertos del Estado

Como se observa en el gráfico, el nivel del mar no supera en general los 3,0 m de altura. Las mareas en la zona tienen un régimen semidiurno, cambiando cada 6 horas dándose dos pleamares y dos bajamares al día. El rango medio de estas mareas oscila entre 1,0 y 1,5 metros y una carrera máxima de marea astronómica de 1,20 m.

No se encuentra próxima a la zona de estudio, ninguna boya perteneciente a la Red de Aguas Profundas que analizan las corrientes existentes en la zona.

Punto SIMAR 6004056.
Frente a Costa Ballena, a 1 km se sitúa el punto SIMAR 6004056 que presenta los siguientes datos de oleaje:

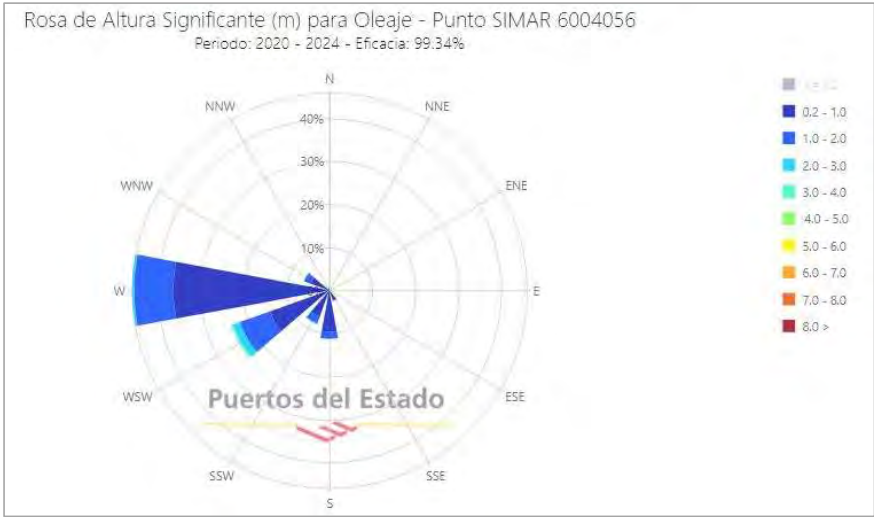


Figura nº40: Rosa de oleaje punto SIMAR 6004056. Fuente: Puertos del Estado

9.2. BATIMETRÍA

Durante la campaña marina realizada por ELETTRA durante los meses de julio y agosto de 2025, se realizó una batimetría y reconocimiento geofísico de la ruta teórica del cable que queda recogida en anexo adjunto al presente documento.

Para la realización del estudio batimétrico se ha empleado el equipo multisonda R2Sonic 2024 MBES en combinación con el sistema de posicionamiento R2Sonic I2NS Type I así como la sonda CTD 048M.

En aguas superficiales por debajo de los 2 m de profundidad se ha empleado una sonda digital tipo SonarMite HPR combinado con un repetidor GPS (Trimble R8).

La embarcación ORION dispone de un SSS (sónar de barrido lateral) de tipo Edgetech 4205. Para los trabajos SBM de reconocimiento del fondo marino se ha utilizado el equipamiento Innomar SES-2000 Sub Bottom Profile.

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCAIX ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

El magnetómetro empleado es del tipo G-882 Marine Magnetometer.

Todas las cotas batimétricas se han referido al cero hidrográfico (LAT). Se ha realizado la corrección de marea desde el mareógrafo REDMAR más cercano.

Con los datos obtenidos en campo y tras la fase de procesado llevada a cabo en gabinete para la corrección de datos, se procede a la creación de un plano batimétrico obteniendo a su vez el correspondiente modelo digital del terreno.

La batimetría de las zonas costeras de Rota y Las Palmas quedan recogidas en la siguiente imagen, que se incluyen en el informe de la campaña realizada. Muestra profundidades desde la LAT hasta los 20 m y 30 m respectivamente.

ANÁLISIS DE DATOS BATIMÉTRICOS

- Batimetría y toma de muestras en costa de Cádiz

En Cádiz la pendiente se encuentra por encima de 5º con tramos de pendientes por encima de los 10º y superando puntualmente los15º en tres tramos hasta el p.k. 1,287.

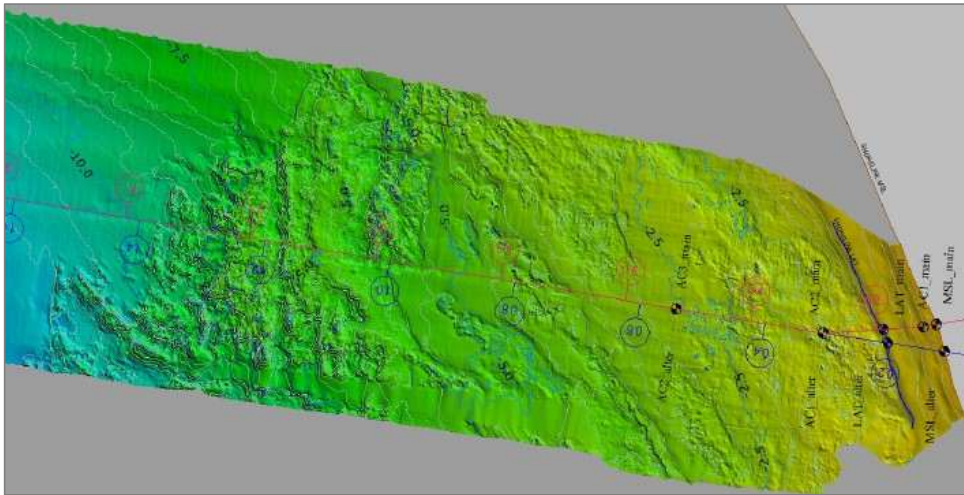


Figura nº43: Imagen de batimetría en Playa de la Ballena

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCAN- X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

Como complemento a los datos obtenidos del sonar de barrido lateral se han tomado muestras superficiales en cada emplazamiento.

El resultado de la toma de muestras en la aproximación a Costa Ballena es el siguiente:

Muestra	X(m)	Y(m)	Z(m)	Descripción	Penetración
CHP01	730500.0	4061889.0	-6.00	Arena	0,73 m
CHP02	729600.0	4062029.0	-13.00	Arena limosa	1,47 m

Tabla nº 18: Muestras de penetración en fondo marino de Cádiz

- Batimetría y toma de muestras en costa norte de Gran Canaria

Como elemento comparativo de la situación de Cádiz, se puede decir que, en el aterrizaje en Las Palmas, en lo que respecta a las pendientes medias hasta el p.k. 1,6 el trazado presenta una inclinación máxima de entre 6 y 8º

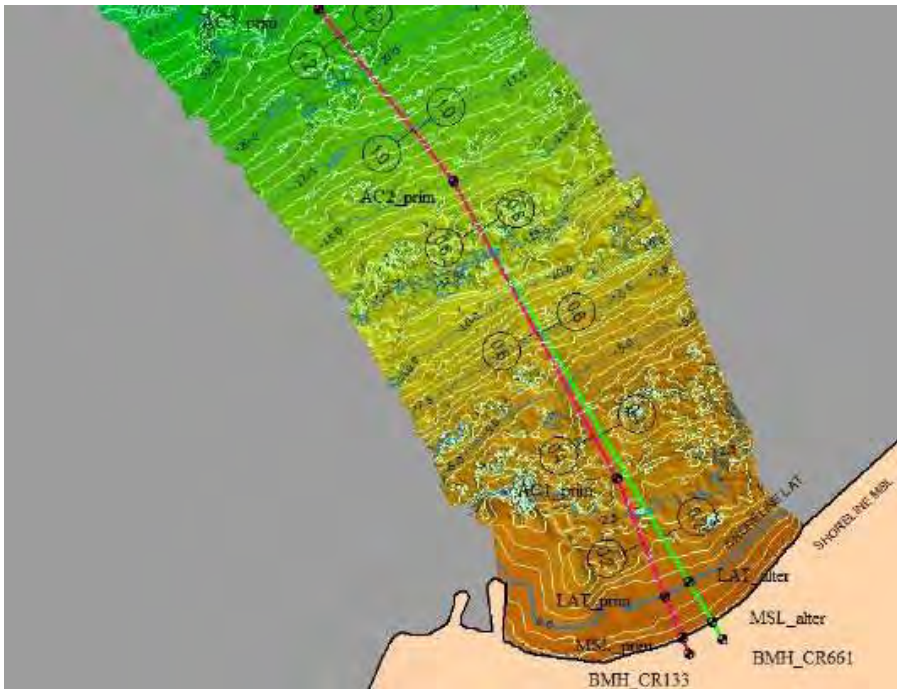


Figura nº44: Imagen de batimetría en Playa de Las Canteras

FILMACIONES SUBMARINAS

Adicionalmente, se realizaron en cada emplazamiento filmaciones submarinas mediante cámara submarina GO PRO HERO 6 como ayuda a la interpretación de los datos obtenidos. Las profundidades de dichas filmaciones se realizaron entre los 2 y 6 m de profundidad confirmando la naturaleza arenosa, sedimentaria y rocosa de los fondos.

Las inspecciones “offshore” y la toma de datos geofísicos y geotécnicos se realizaron con el barco de reconocimiento URBANO MONTI. Los trabajos “Inshore” se realizaron con la embarcación ORION, su bote auxiliar e inmersiones de apoyo por personal especializado.

ANÁLISIS DE DATOS MORFOLÓGICOS

- Morfología en costa de Cádiz

A partir de los datos obtenidos con el levantamiento con sónar de barrido lateral (sonogramas), tras su posterior procesado, se construye un mosaico referenciado de imágenes sonográficas. De este modo es posible la caracterización y representación de los fondos marinos, así como su delimitación cartográfica. Se incorpora como anexo adjunto al presente documento.

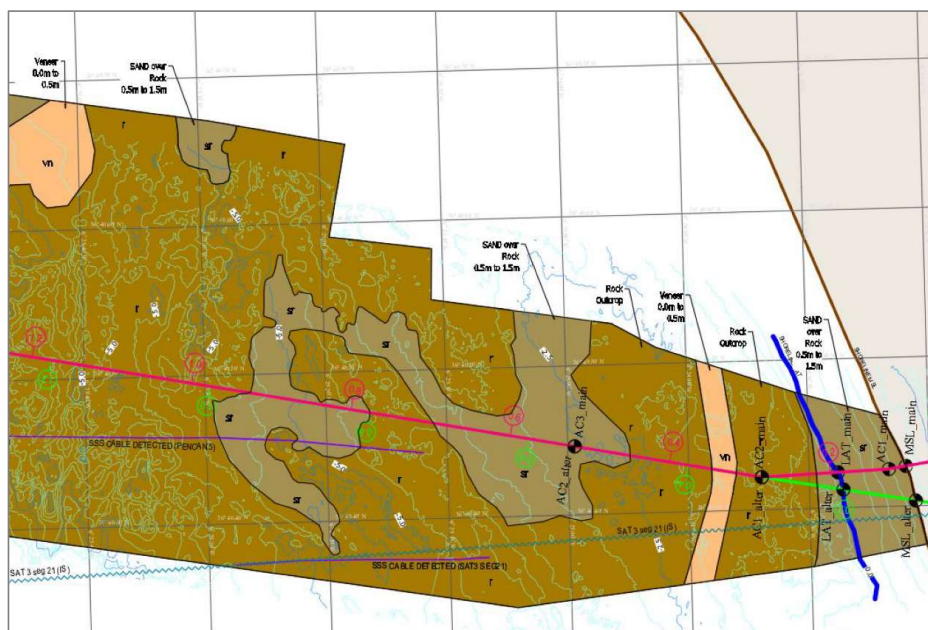


Figura n°45: Plano morfológico de la zona de aterrizaje de Costa Ballena

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCA-
X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

Entre los p.k. 0,114 (línea de costa) y el p.k. 0,238 el fondo marino está formado por una capa de arena de espesor variable entre 0,5 m y 1,5 m sobre fondo rocoso. Se localiza por el sur el cable SAT3 seg21 a una distancia mínima de 19 m.

Entre los pp.kk 0,238 y 0,339 el fondo marino está formado por un afloramiento rocoso con una capa de sedimento variable entre 0,0 y 0,40 m.

Entre los pp.kk. 0,339 y 0,370 el fondo está formado por una capa sedimentaria de espesor variable entre 0,0 y 0,5 m.

Entre los pp.kk. 0,370 y 0,472 el está formado por un afloramiento rocoso con una capa de sedimento variable entre 0,0 y 0,40 m.

Entre los pp.kk. 0,472 y 0,951 predomina el fondo marino formado por una capa de arena de espesor variable entre 0,5 m y 1,5 m sobre fondo rocoso

- Morfología en costa de Gran Canaria

Comparativamente, se muestra la situación en el otro extremo del cable, a partir de los datos obtenidos con el levantamiento con sónar de barrido lateral (sonogramas), tras su posterior procesado, se construye un mosaico referenciado de imágenes sonográficas. De este modo es posible la caracterización y representación de los fondos marinos así como su delimitación cartográfica. Se incorpora como anexo adjunto al presente documento.

9.3. CARACTERÍSTICAS DEL FONDO MARINO Y GEOLOGÍA SUPERFICIAL

Los datos obtenidos de la campaña sísmica de reflexión mediante el perfilador de sedimentos han sido empleados para caracterizar las zonas de depósito sedimentario no consolidado. Se incorpora como anexo adjunto al presente documento.

Se han obtenido datos complementarios de las campañas de campo mediante:

- Sónar de barrido lateral
- SBP análisis.
- Muestras de sedimentos
- Filmaciones submarinas

En cada emplazamiento, los datos obtenidos de dichas campañas han permitido determinar el espesor de sedimento no consolidado hasta el techo del nivel de material consolidado. A partir de las características reflectivas de los materiales no consolidados (facies acústicas y geometría) y la correlación con los datos de campo, se ha podido interpretar qué tipo de sedimentos conforman los depósitos de material. Se incorpora a modo explicativo los resultados geológicos del fondo marino obtenidos:

Las características de los fondos encontrados incluyen fondos rocosos, fondos con afloramientos, grietas, fondos sedimentarios de material finos y gruesos, depresiones localizadas y estructuras submarinas con formas de cañón y fallas localizadas

Dentro de la ruta del cable se localizan dos zonas con pendientes extremas (20-25º) incluso críticas (>25º) en los tramos comprendidos entre el p.k. 6,000 y 31,180 desde el BMH Altavista en aguas canarias y p.k. 600,00 y 660,00 desde el BMH Chipiona en Rota.

Se presentan a continuación, dos perfiles sísmicos interpretados que intersectan la zona de estudio, el primero de SE -NW en Las Canteras y el segundo de O-E en Costa Ballena.

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCA
X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

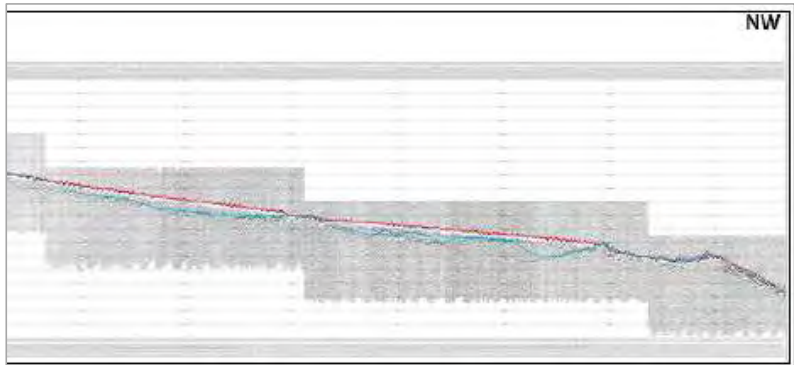
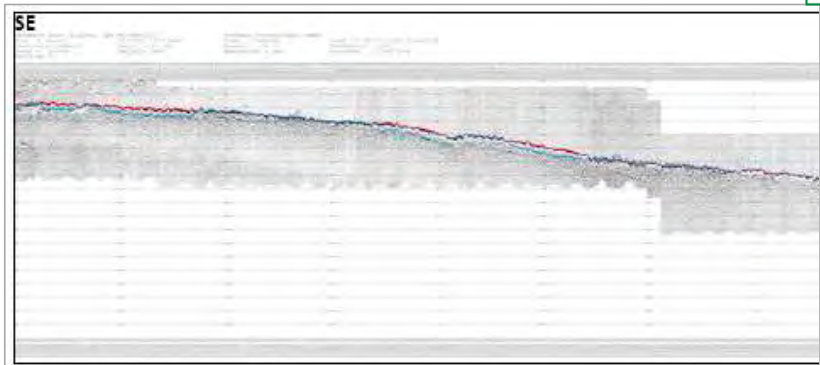


Figura nº47: Perfil sísmico en Las Canteras entre p.k.0,310 y p.k. 1,494.

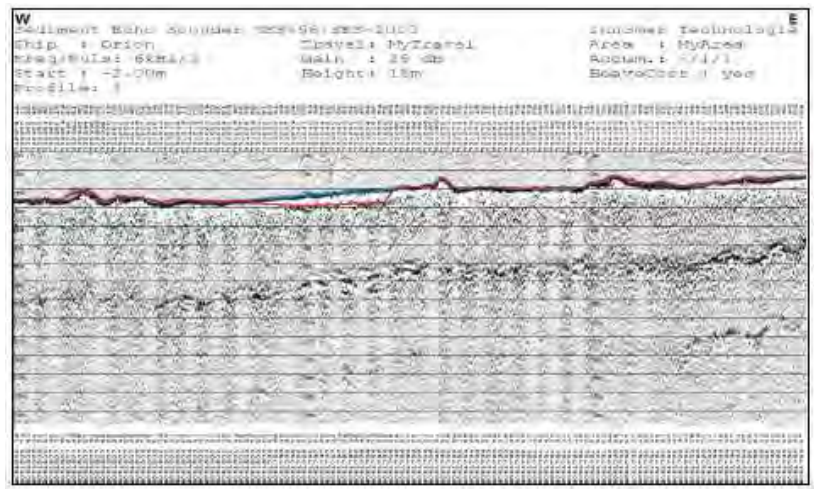


Figura nº48: Perfil sísmico Costa Ballena entre p.k 0,00 y p.k. 0,300

10. PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El tendido por parte del barco cablero a través del Dominio Público Marítimo Terrestre de Cádiz será una **operación de aproximadamente 12 días** en el Sistema PENCAN -X.

El tendido principal mediante el sistema de enterramiento por el barco cablero, tendrá dos fases de instalación en función de la profundidad de tendido:

- Enterramiento del cable en aguas de entre 15 y 1.000 metros de profundidad. La velocidad estimada de tendido será de 2 nudos pudiendo alcanzar rendimientos de hasta 90 km/día.
- Tendido de cable en aguas con profundidad mayor a 1.000 m. La velocidad estimada de tendido es de 4 nudos, pudiendo alcanzar rendimientos de hasta 170 km/día.

La velocidad de instalación estará condicionada en cualquier caso por las condiciones del tiempo y las corrientes marinas, y especialmente por la topografía del fondo marino.

El periodo de pruebas y test del Sistema PENCAN-X tendrá una duración aproximada de 30 días.

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCAN-X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

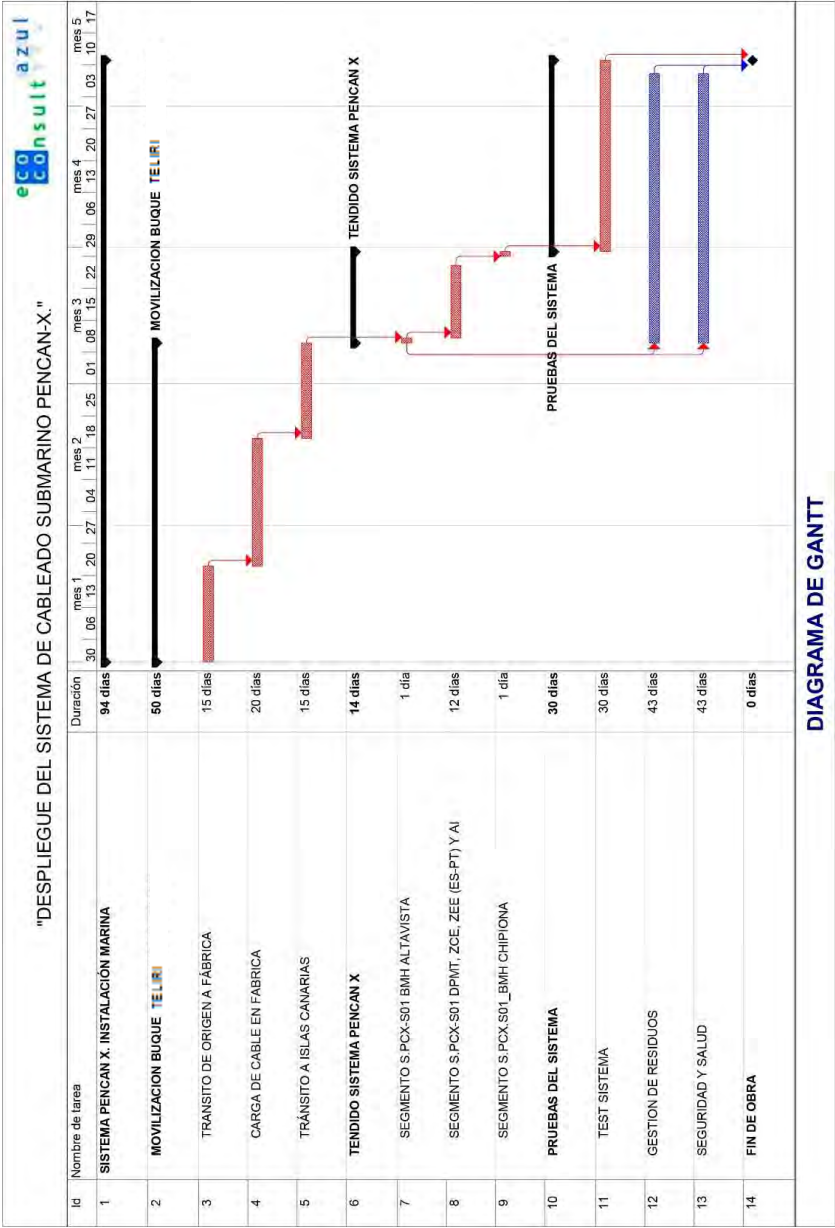


Figura nº49: Programación de trabajos Sistema PENCAN-X

11. CUMPLIMIENTO DE LA LEGISTALACIÓN VIGENTE

El procedimiento para la concesión de ocupación del Dominio Público Marítimo-Terrestre establece los datos y la documentación necesaria para la tramitación del expediente. Entre otros, hace referencia a lo siguiente:

- Identificación de la zona de Dominio Público Marítimo-Terrestre a ocupar
- Justificación de la necesidad de ocupación del Dominio Público Marítimo Terrestre.

11.1. IDENTIFICACIÓN DE LA ZONA DE DPM-T A OCUPAR

En el apartado 4 de la presente Memoria se han descrito y definido las coordenadas exactas de ocupación del Dominio Público Marítimo-Terrestre por cada uno de los segmentos que conforman el Sistema PENCAN X.

11.2. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T

El trazado del segmento S.PCX.S01 del Sistema PENCAN-X, obliga necesariamente a atravesar aguas territoriales españolas a lo largo de las 12 millas náuticas de las provincias de Cádiz y de Las Palmas en la Isla de Gran Canaria.

En Cádiz se utilizan las instalaciones existentes en Costa Ballena (Chipiona) del sistema de cable PENCAN 7. Se trata de una arqueta de amarre o BMH situada dentro del DPM-T.

En la playa de Las Canteras de Las Palmas, también se dispone igualmente de instalaciones ya existentes dispuestas para otros sistemas de cableado submarino que se encuentran fuera del DPM-T en Zona de Servidumbre Pública.

El cable submarino PENCAN-X utilizará sistemas de tierra ya existentes y localizados fuera de dominio público, por lo que este proyecto no requiere de la instalación de nuevos sistemas de tierra en dominio público, pese a tratarse de un cable submarino de larga distancia.

11.3. DECLARACION EXPRESA DE CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS

El presente Proyecto Básico **cumple con lo dispuesto** en 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, y en su Reglamento de Ejecución, aprobado por Real Decreto 876/2014, de 10 de Octubre.

12. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

El presupuesto total para el segmento del Sistema PENCAN-X a través de las aguas territoriales de Dominio Público Marítimo-Terrestre en Cádiz, en relación al suministro de materiales, construcción, instalación y otros conceptos (incluido su futuro desmantelamiento), asciende a la cantidad de:

SEISCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS VEINTITRÉS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS (682.823,88 €).

El resumen por capítulos de este presupuesto corresponde a:

PRESUPUESTO PEM DPM-T CADIZ	MEDICION KM	PRECIO UNTARIO EUROS/KM	TOTAL
1. CAMPAÑAS MARINAS DE INVESTIGACIÓN Y TENDIDO DE CABLE	31,548	1.975,00 €	62.307,75
2. ESTUDIOS PREVIOS, INGENIERÍA Y PERMISOS	31,548	2.500,00 €	78.870,58
3. CABLE DOBLE ARMADO DAR	7,213	15.100,00	108.916,30
4. CABLE SIMPLE ARMADO SAR	24,335	11.300,00	274.988,10
TOTAL PRESUPUESTO DE INSTALACIÓN			525.082,73
5. DESMANTELAMIENTO DEL SISTEMA	31,548	5.000,00	157.741,15
TOTAL PRESUPUESTO EN DPM-T_PENCAN-X			682.823,88€

Los detalles del presupuesto se especifican en el documento correspondiente de este Proyecto Básico.

PRESUPUESTO TOTAL DPM-T_CÁDIZ	FIANZA O GARANTIA PROVISIONAL (2%)
682.823,88 €	13.656,48 €

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCAN-X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

SISTEMA PENCAN-X		KM CABLE DPMT /TIPO			TOTAL KM	PRESUPUESTO	
Segmento		DA	SA	LWP	Total	Precio	Total €
1	CAMPAÑA MARINA				31,548	1.975,00	62.307,75
2	ESTUDIOS PREVIOS, INGENIERIA Y PERMISOS				31,548	2.500,00	78.870,58
PCX_CA	S_PCX.S01	7,213			31,548	15.100,00	108.916,30
			24,335			11.300,00	274.988,10
				-		-	-
5	DESMANTELAMIENTO				31,548	5.000,00	157.741,15
TOTAL PRESUPUESTO							682.823,88

12.1. ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO

Se incluye un estudio económico en documento independiente, anexo al presente Proyecto Básico.

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCAÑAL ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

13. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

El presente proyecto contiene los siguientes documentos:

- DOCUMENTO N°1: MEMORIA
- DOCUMENTO N°2: PLANOS
- DOCUMENTO N°3: PRESUPUESTO.
- DOCUMENTO N°4: ESTUDIO DE DINÁMICA LITORAL
- DOCUMENTO N°5: ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCA-
X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

14. CONCLUSIÓN

Con la redacción del presente Proyecto Básico, se considera que la solución adoptada se justifica a efectos requeridos y cumple con la legislación vigente, quedando a la espera de su aprobación por el Organismo competente.

Enero de 2026

El ingeniero autor del Proyecto

Fdo: César Blázquez Capitán.
ICCP

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCAN-X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

R E C E P C I Ó 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

DOCUMENTO N°2: PLANOS PENCAN-X

TELEFONICA DE ESPAÑA SA - -		23/02/2026 16:35	PÁGINA 79/211
VERIFICACIÓN	FjXBINH22GQ4BZ3HH54Y7GEKSDNA7F	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCAN-X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

INDICE DE PLANOS

AN1.1. PLANOS. PENCAN-X. PLAYA DE LA BALLENA. ROTA. CÁDIZ..... 81

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCAN-X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

AN1.1. PLANOS. PENCAN-X. PLAYA DE LA BALLENA. ROTA. CÁDIZ

1. RUTA DEL CABLE.

- 1.1 Plano PCX_CA-P01_h1. E: 2000K
- 1.2 Plano PCX_CA-P01_h2. E: 2000K
- 1.3 Plano PCX_CA-P01_h3. E: 2000K

2. OCUPACIÓN DEL DPM-T.

- 2.1 Plano PCX_CA-P02_h1. E: 300K
- 2.2 Plano PCX_CA-P02_h2. E: 1K

3. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

- 3.1. Plano PCX_CA-P03_h1. E: 300K

4. ESTUDIO BINÓMICO

- 4.1 Plano PCX_CA-P04_h1 E:2K

5. TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA

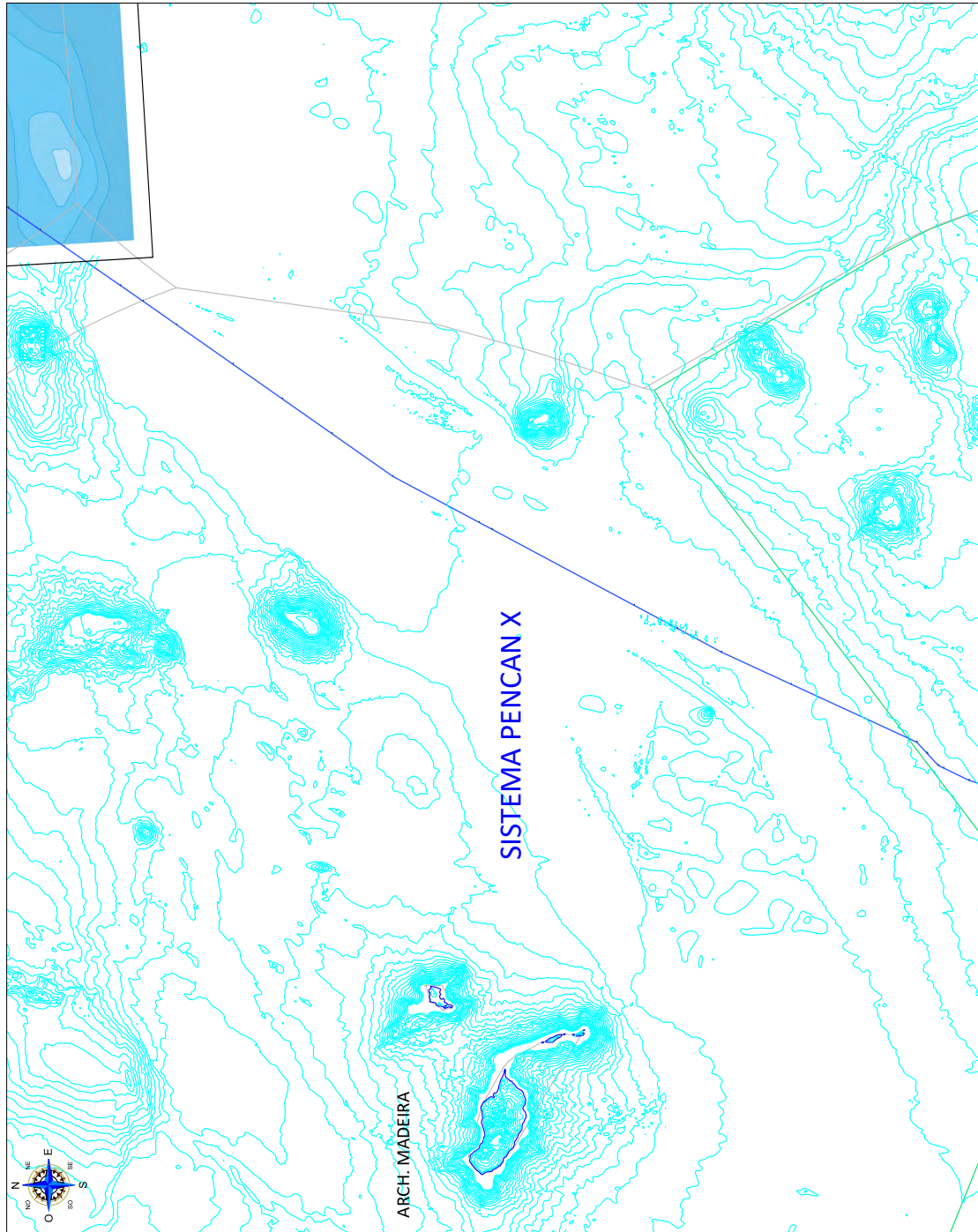
- 5.1 Planta. Plano PCX_CA-P05_h1. E: 1K
- 5.2 Batimetría Inshore. Plano PCX_CA-P05_h2. E: 2.5K
- 5.3 Batimetría offshore 1. Plano PCX_CA-P05_h3. E: 100K
- 5.4 Batimetría offshore 2. Plano PCX_CA-P05_h4. E: 100K
- 5.5 Batimetría offshore 3. Plano PCX_CA-P05_h5. E: 100K
- 5.6 Perfil longitudinal. Plano PCXHI-P05_h6. E: gráfica

6. PLANEAMIENTO URBANO

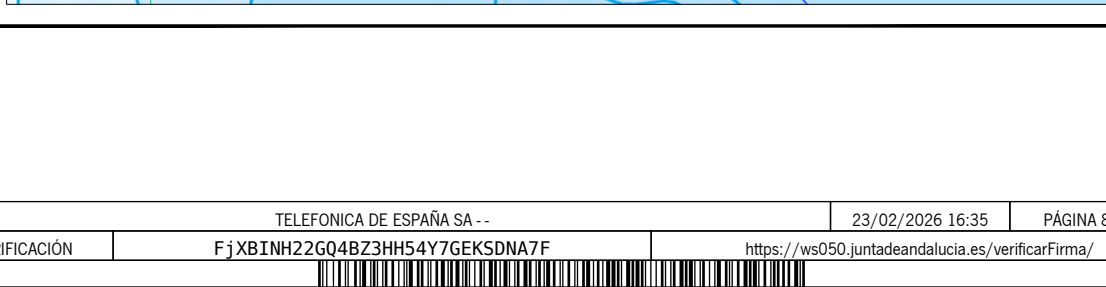
- 6.1 Plano PCX_CA-P06_h1. E:4K

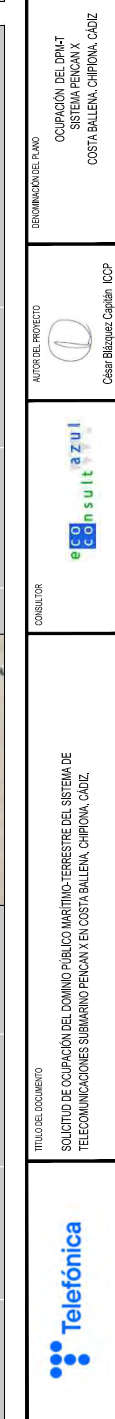
7. ARQUETA BMH

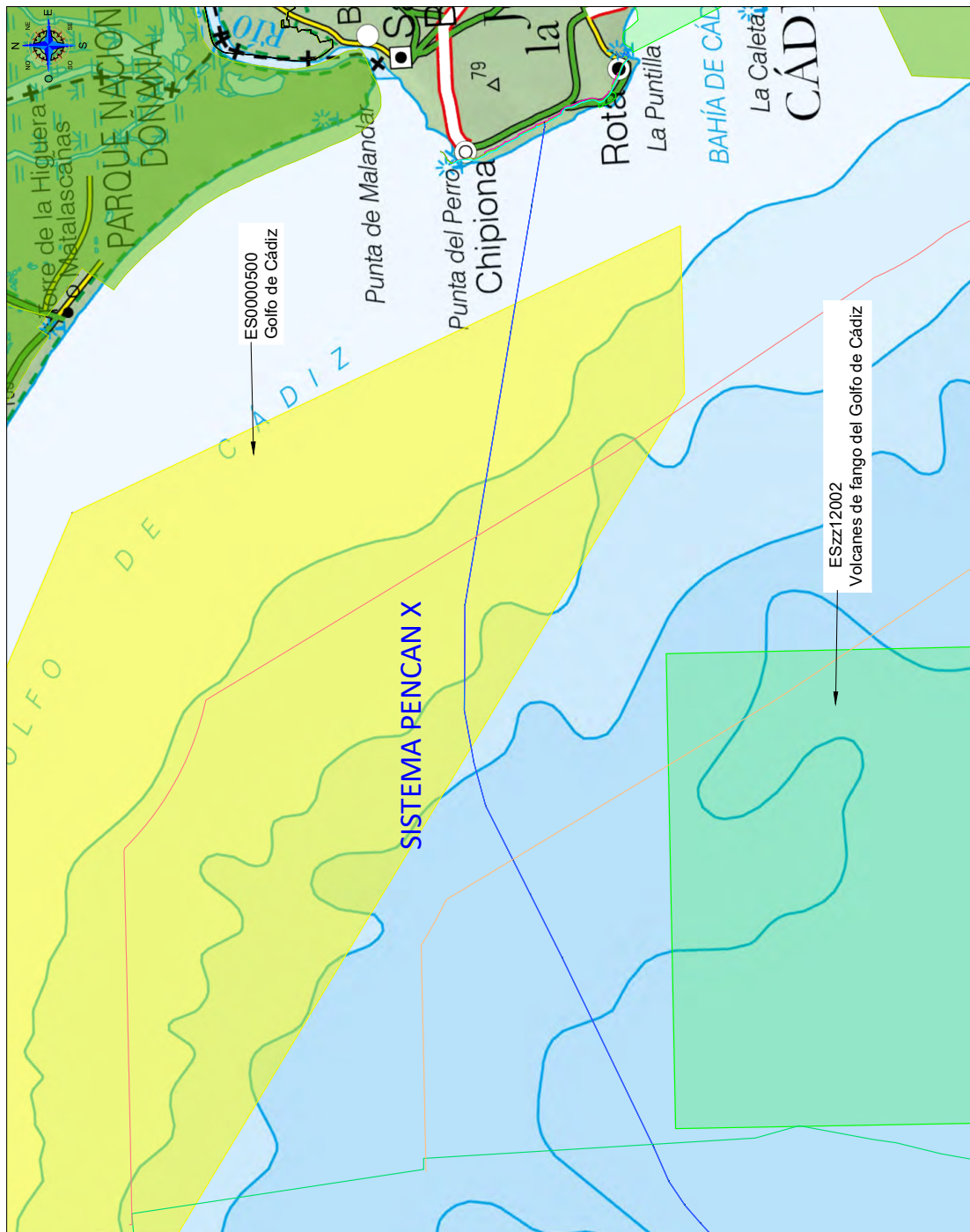
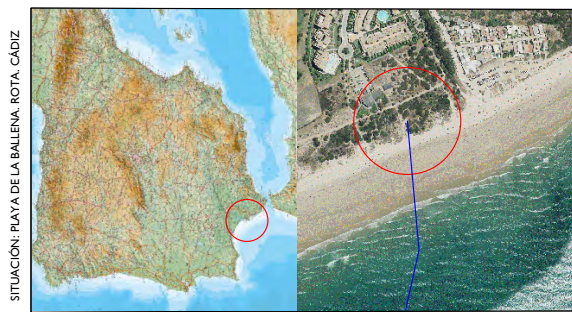
- 7.1 Plano PCX_CA-P07_h1. E: grafica

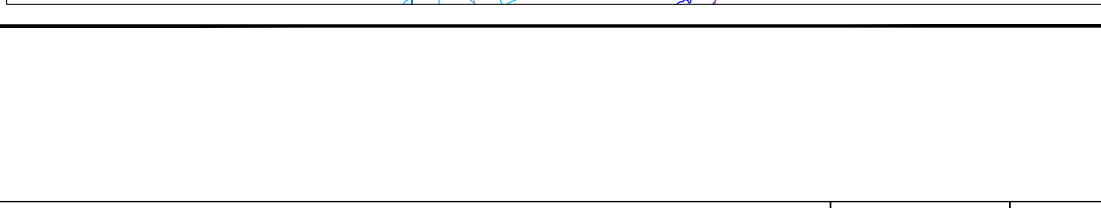


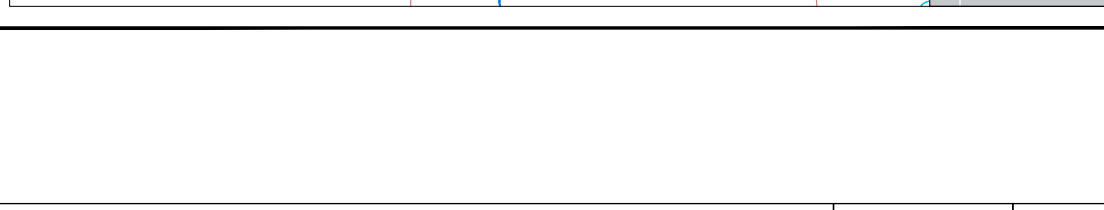


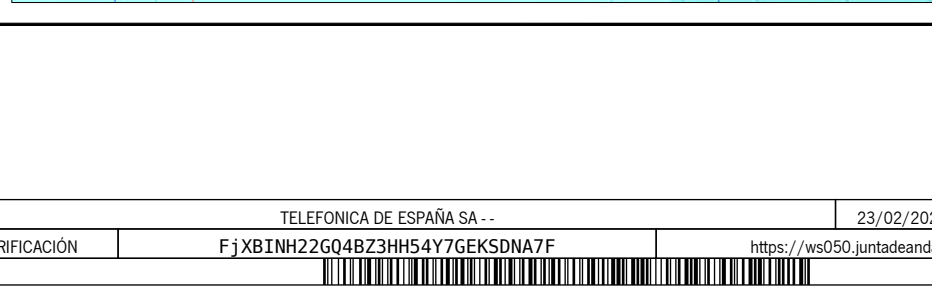


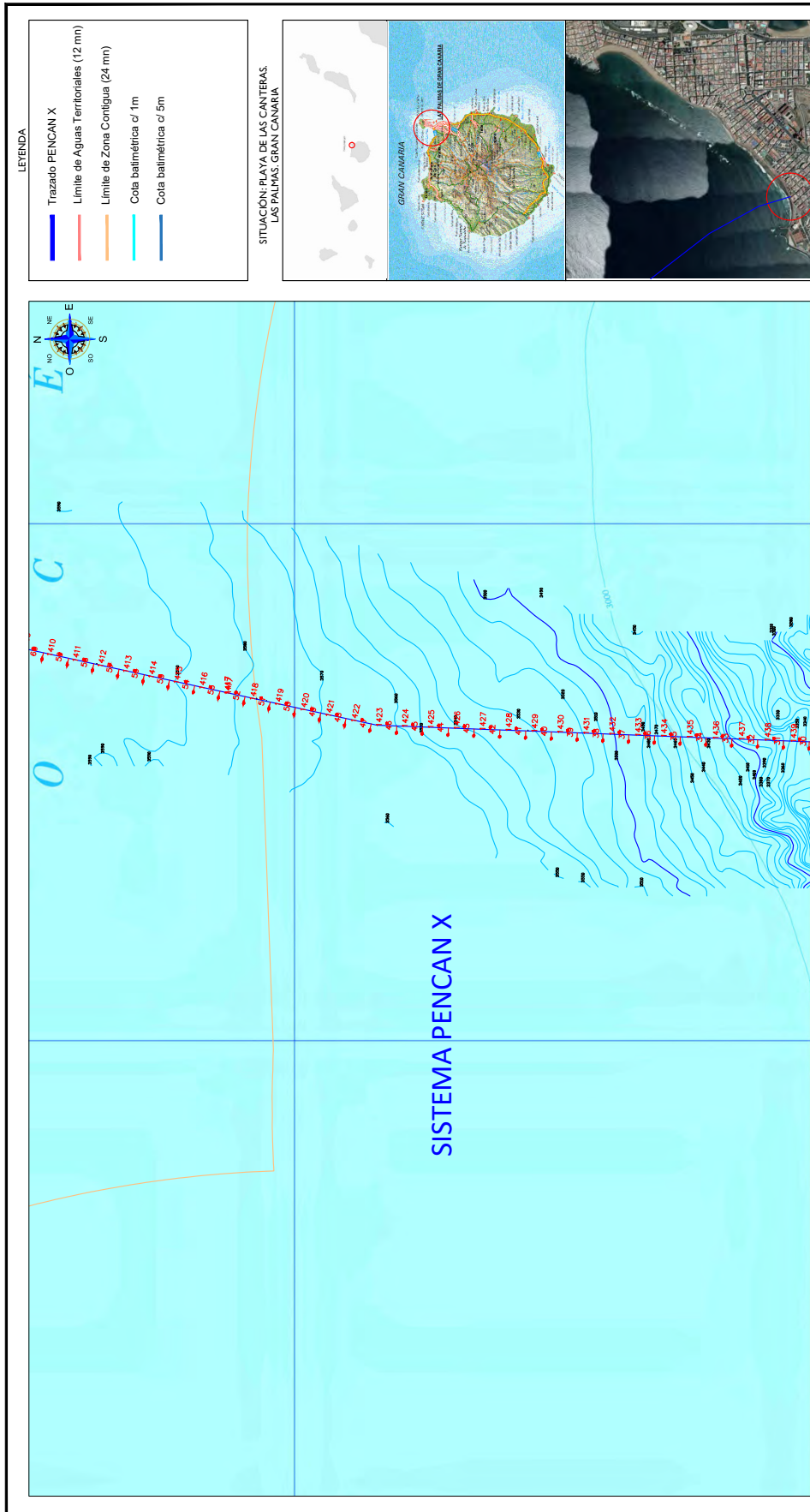


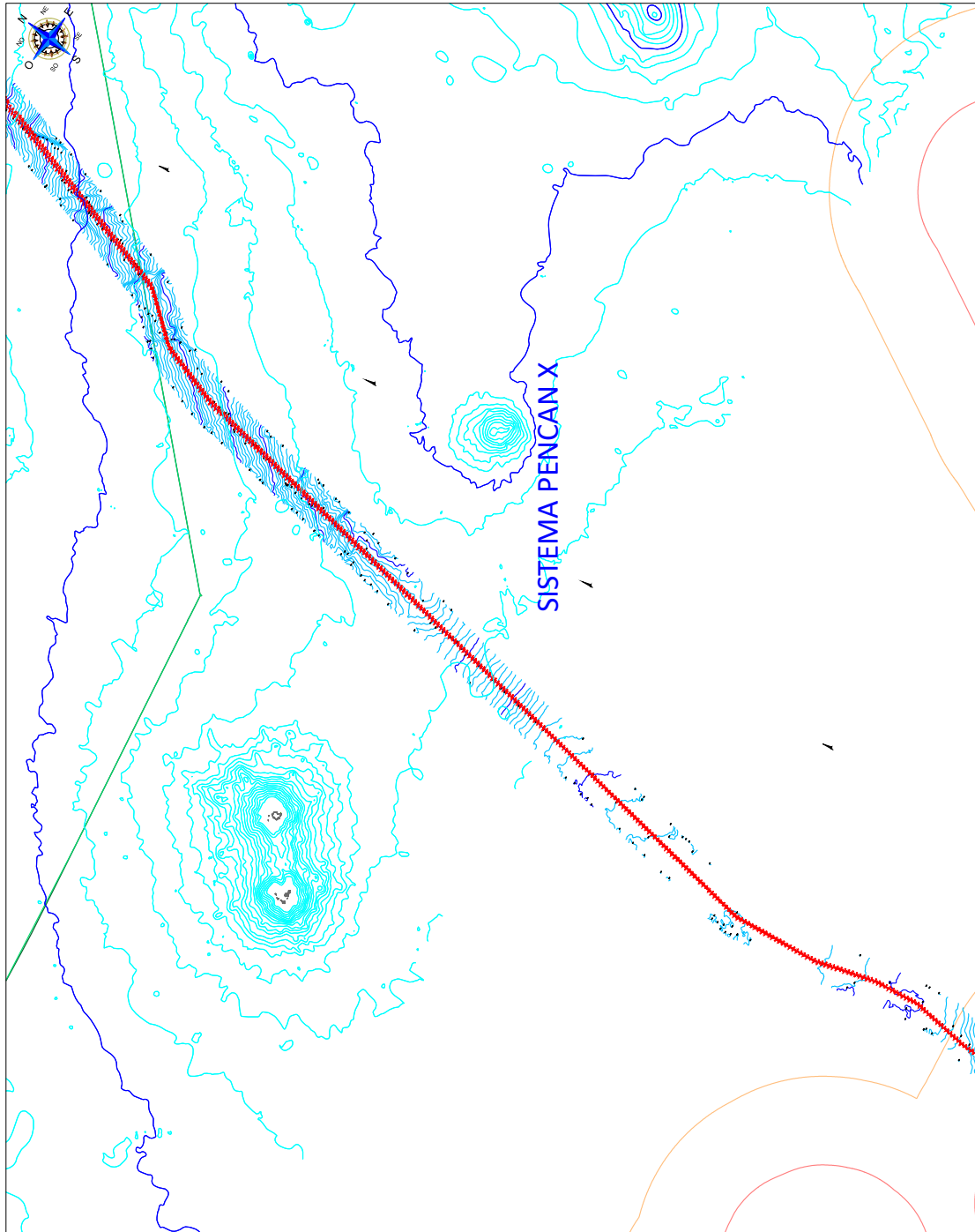


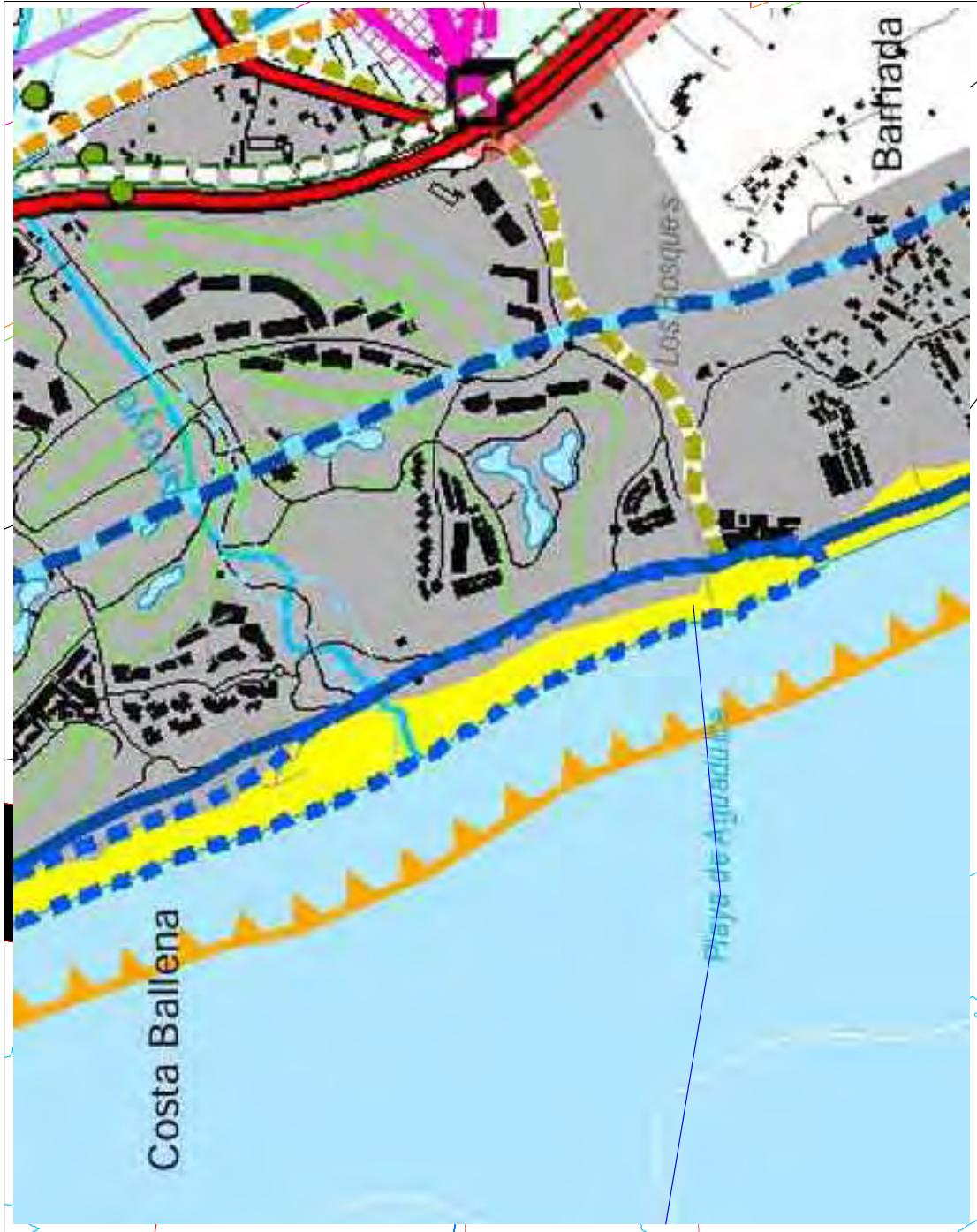


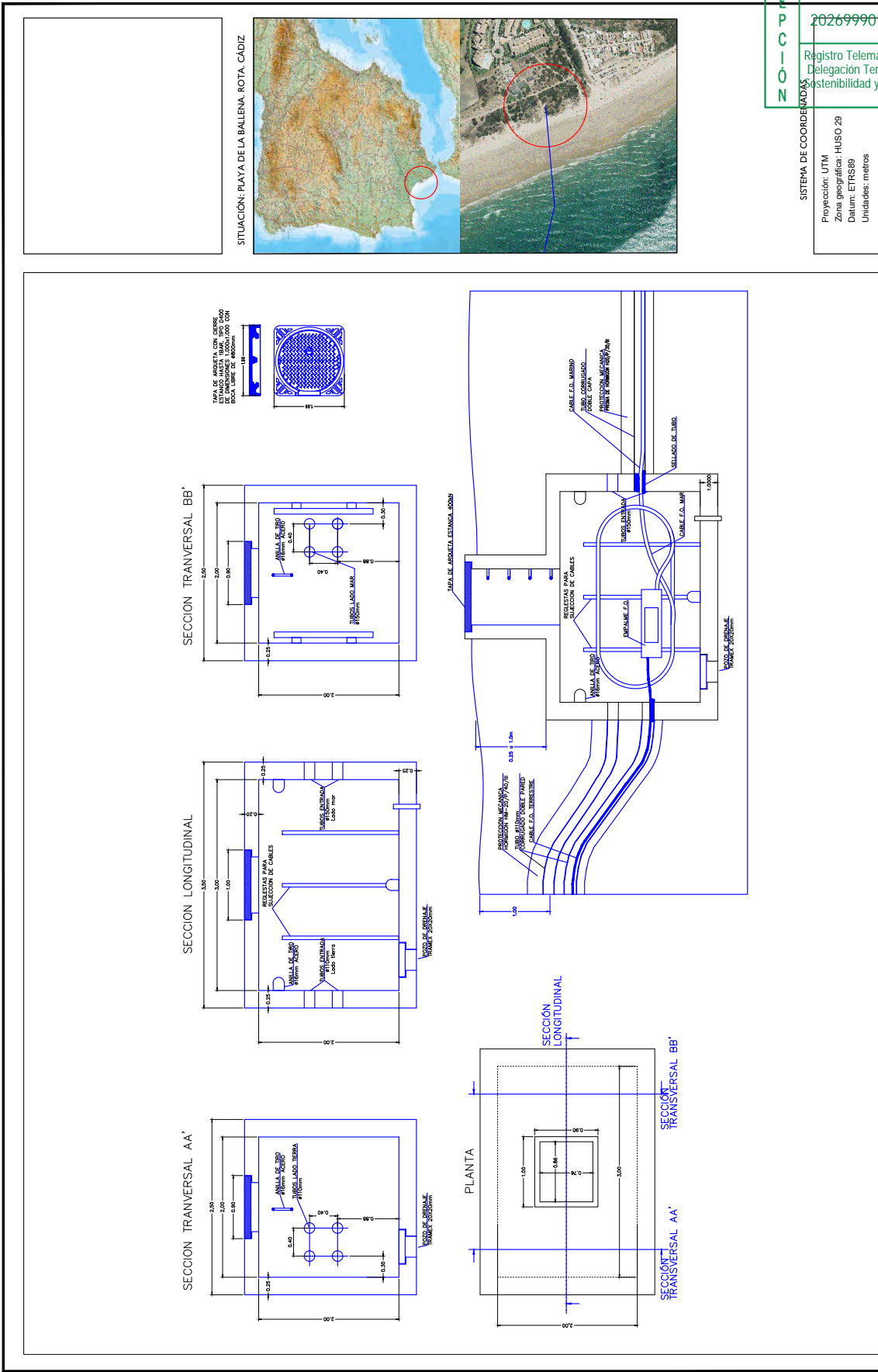












SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCA-
X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

R E C E P C I Ó N	JUNTA DE ANDALUCIA	
	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

DOCUMENTO N°3: ESTUDIO DE DINÁMICA LITORAL

TELEFONICA DE ESPAÑA SA - -		23/02/2026 16:35	PÁGINA 97/211
VERIFICACIÓN	FjXBINH22GQ4BZ3HH54Y7GEKSDNA7F	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

R E C E 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

DOCUMENTO Nº 3: ESTUDIO BÁSICO DINÁMICA LITORAL

1. INTRODUCCIÓN LEGAL

Los estudios de dinámica litoral son preceptivos en los proyectos básicos de solicitud de concesiones de ocupación de DPM-T de acuerdo con 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 y el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas que desarrolla la mencionada Ley.

De acuerdo con los artículos 42 y 44 de esta Ley de Costas, referente al expediente técnico completo, deberá incluir un Estudio básico de dinámica litoral (art. 93 del Reglamento General de Costas).

De acuerdo con esta legislación, el Estudio incluiría los siguientes puntos:

- Estudio de la capacidad de transporte litoral.
- Balance sedimentario y evolución de la línea de costa, tanto anterior como previsible.
- Clima marítimo incluyendo estadísticas de oleaje y temporales direccionales y escalares.
- Batimetría, hasta zonas del fondo que no resulten modificadas y forma de equilibrio, en planta y perfil, del tramo de costa afectado.
- Naturaleza geológica de los fondos.
- Condiciones de la biosfera submarina.
- Recursos disponibles de árido y canteras, y su idoneidad, previsión de dragados o trasvases de arenas.
- Plan de seguimiento de las actuaciones previstas.
- Propuesta para la minimización, en su caso, de la incidencia de las obras y posibles medidas correctoras y compensatorias.

En el presente Estudio BÁSICO se justificará la innecesaridad de realizar al completo este análisis, dadas las características del proyecto evaluado.

TELEFONICA DE ESPAÑA SA - -		23/02/2026 16:35	PÁGINA 98/211
VERIFICACIÓN	FjXBINH22GQ4BZ3HH54Y7GEKSDNA7F	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2. DESCRIPCIÓN DINÁMICA LITORAL ÁREA DE BAHÍA DE CÁDIZ

2.1 Clima marítimo General

El golfo de Cádiz es la frontera este del gran sistema circulatorio del Atlántico norte. A diferencia de otras fronteras orientales de grandes cuencas, como el Pacífico o el Atlántico sur, ésta es una frontera abierta al estrecho de Gibraltar.

Con su dinámica peculiar este estrecho condiciona toda la circulación del golfo y probablemente del Atlántico. Además, en un entorno geológico en el que la plataforma continental es muy estrecha, el golfo tiene entre el cabo de Santa María y el estrecho de Gibraltar una amplia y somera franja.

Las aguas sobre esa franja son especialmente productivas en periodos en los que la elevada temperatura del conjunto del golfo vuelve extremadamente oligotrófica al resto de la cuenca.

A esa franja cálida y productiva se conectan sistemas estuáricos como el del Guadiana o Guadalquivir que contienen entornos favorables para el desarrollo de fases en el ciclo vital de las especies marinas.

La naturaleza peculiar de estas aguas surge tanto de ese carácter somero y de su conexión con las zonas estuáricas como del hecho de conformar la frontera norte de la corriente de Las Azores en el golfo de Cádiz.

Los balances de masas de esa corriente entre el cabo de San Vicente y el Estrecho de Gibraltar indican la formación de líneas de circulación ciclónica al norte de la misma, precisamente en la franja costera.

Al igual que la climatología, este sistema circulatorio tiene ciclos estacionales, a los que las especies que desarrollan su ciclo vital en este entorno deben haberse adaptado.

Existen también, como en los sistemas terrestres, modificaciones con escalas temporales del orden de días superpuestas a ese ciclo estacional.

La Red de **Mareógrafos** REDMAR tiene como finalidad primordial medir, grabar, analizar y almacenar de forma continua el nivel del mar en los puertos.

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DEL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCAN-X EN COSTA BALLENA (ROTA, CÁDIZ).



Figura 1: Red de Mareógrafos REDMAR

El mareógrafo más próximo a la zona de estudio es el de Sevilla 2 (Bonanza), cuyas características son latitud: 36º 48´8´´ N, longitud: 6º 20´17´´ W (Se encuentra en la misma posición que el mareógrafo acústico de Bonanza, que operó entre 1992 y 2010).



Figura 2: Localización del mareógrafo Bonanza 2

En cuanto a **corrientes** profundas existentes en la zona de estudio se cuenta con una boya perteneciente a la Red de Aguas Profunda: la boya del Golfo de Cádiz.

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DEL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCAN-X EN COSTA BALLENA (ROTA, CÁDIZ).



Figura 3: Red de aguas profundas

La boya del Golfo de Cádiz se localiza en la latitud 36º 28,8´N, longitud 6º 57,6´W y a una profundidad de 450 m. Es un tipo de boya Seawatch, que es una plataforma flotante capaz de alojar una pléyade de sensores que tienen como objetivo medir parámetros atmosféricos y meteorológicos.

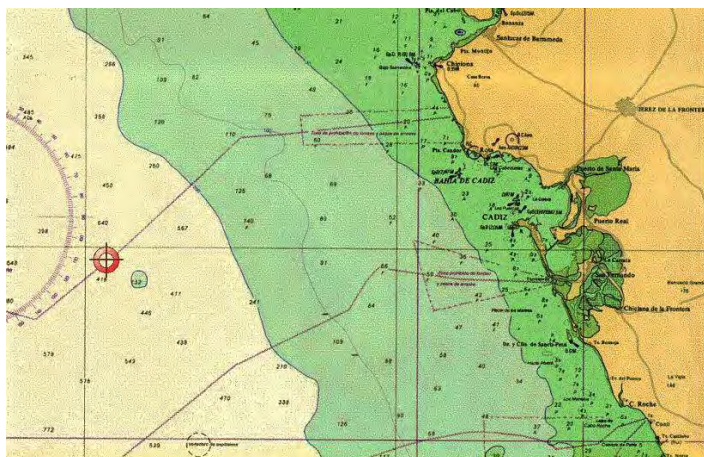


Figura 4: Carta náutica boya del Golfo de Cádiz

A continuación se muestra una serie de rosas de corrientes correspondientes a la boya del Golfo de Cádiz de la Red de aguas profundas que muestran la recopilación de datos.

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DEL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCAN-X EN COSTA BALLENA (ROTA, CÁDIZ).

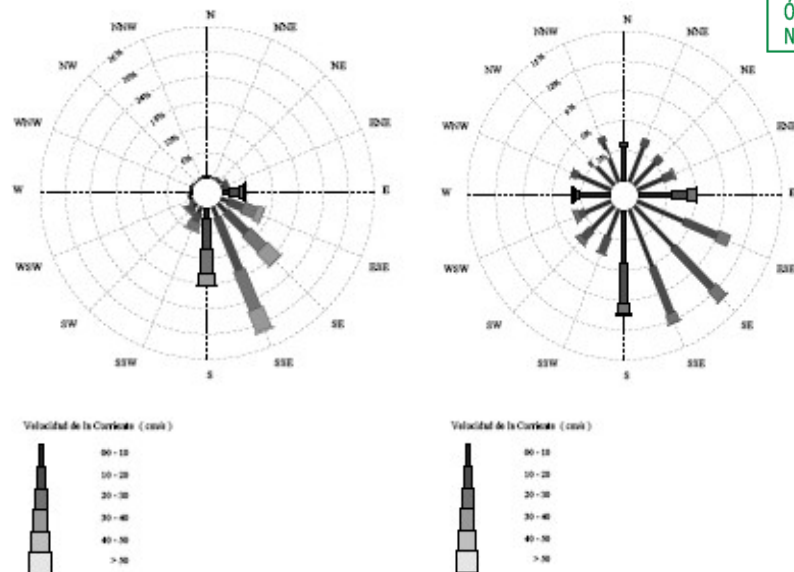


Figura 5: Rosa de corrientes para Diciembre 2023 – Febrero 2024 (Izquierda) y Marzo – Mayo 2024 (Derecha)

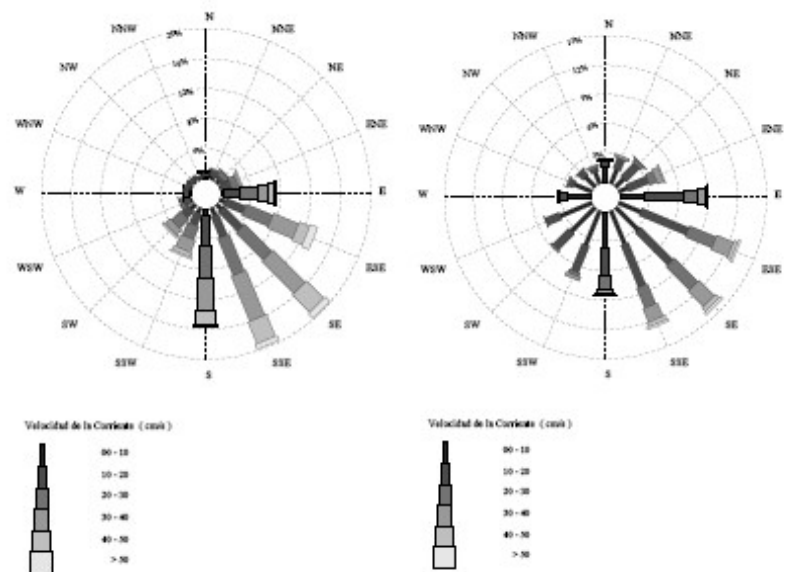


Figura 6: Rosa de corrientes para Junio – Agosto 2025 (Izquierda) y Septiembre – Noviembre 2024 (Derecha)

La siguiente figura muestra como los oleajes principales son los procedentes del sector W, mientras que para el resto de zonas la probabilidad de presentación de oleajes elevados desciende notablemente.

PENCAN-X Dinámica Litoral Cádiz

5

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DEL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCAN-X EN COSTA BALLENA (ROTA, CÁDIZ).

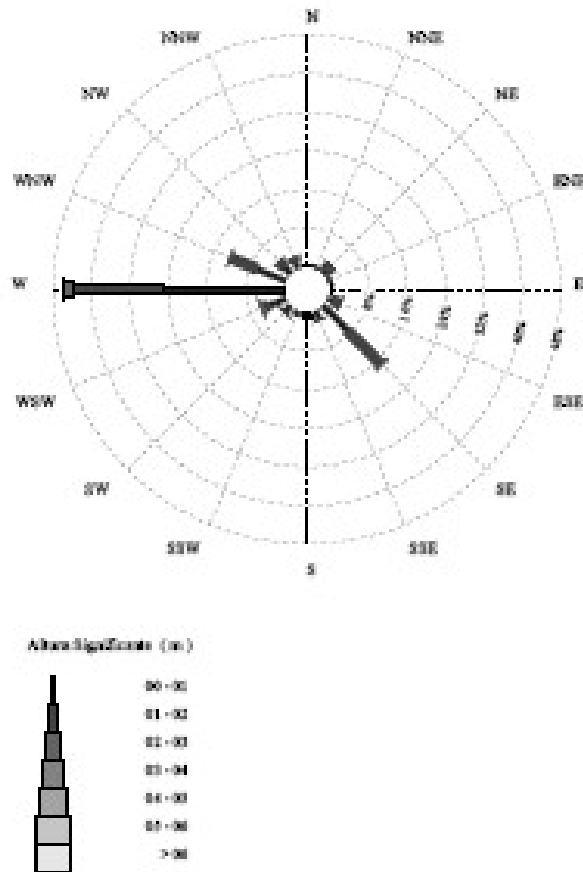


Figura 7: Rosa de Oleaje. Periodo anual 2024

Por otra parte, la red costera de Puertos del Estado proporciona datos de **oleaje** en tiempo real en puntos de aguas poco profundas.

Su objetivo principal es complementar las medias de la red exterior en lugares de especial interés para las actividades portuarias o validación de modelos de oleaje.

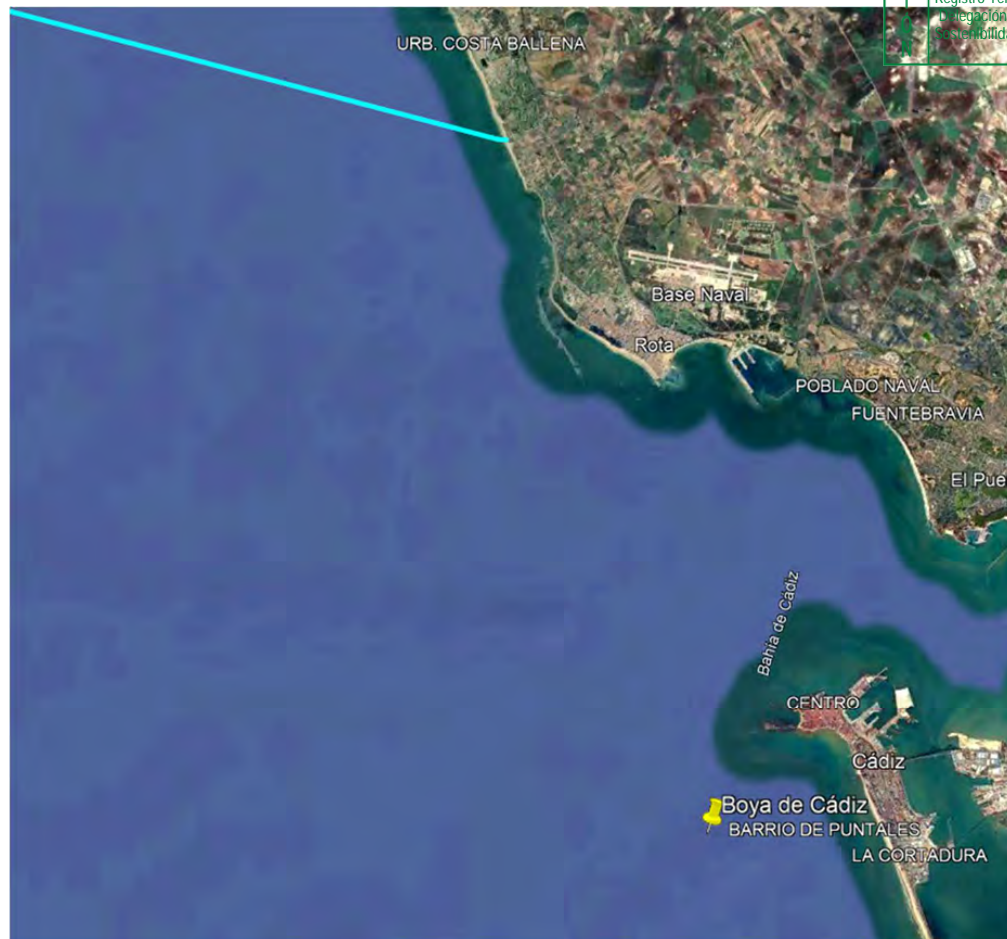


Figura 8: Carta náutica boya Cádiz

La boya de Cádiz se encuentra localizada en latitud 36° 30,0´N y longitud 6° 20,0´W a una profundidad de 21 m, siendo del tipo Triaxys.

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DEL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCAN-X EN COSTA BALLENA (ROTA, CÁDIZ).

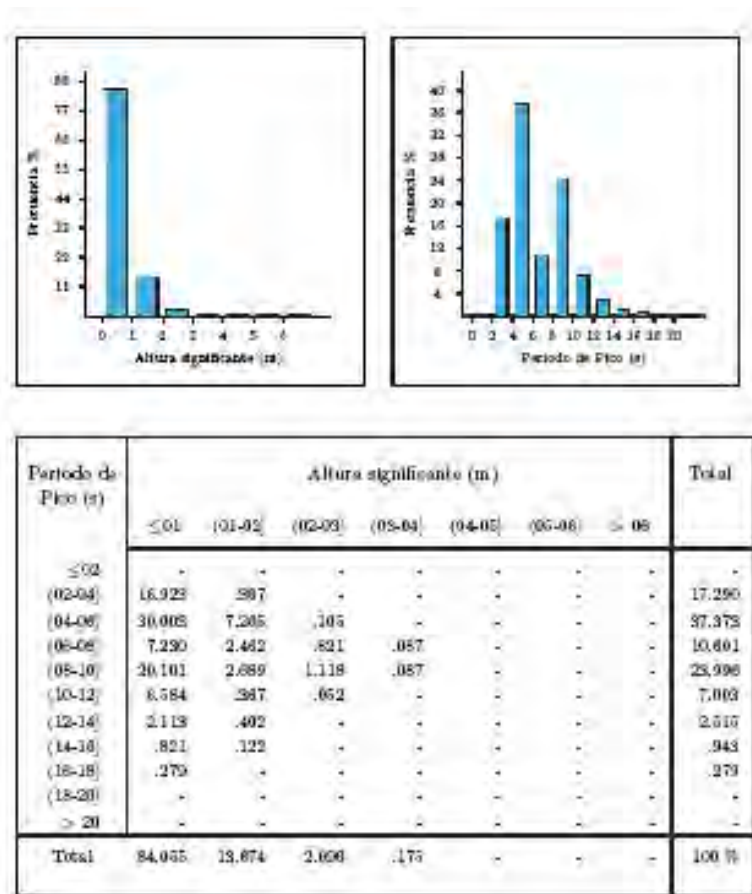


Figura 9: Estadística escalar de la serie de oleaje para 2024

De la anterior serie de oleaje cabe destacar la escasa envergadura de la altura significativa del oleaje (menor o igual a 3 m), ya que en raras ocasiones llega a los 3 – 4 m.

2.2. Clima marítimo local – Costa Ballena

La playa de Costa Ballena se encuentra situada en el término municipal de Rota, situada junto a la Bahía de Cádiz en la costa del Océano Atlántico.

Las principales características del área de estudio son:

- Longitud playa: 4.500 metros
- Anchura media: 30 metros

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DEL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCAN-X EN COSTA BALLENA (ROTA, CÁDIZ).

- Grado de ocupación: Medio-Alto (estacional)
- Grado de urbanización: Semiurbana
- Composición: Arena
- Tipo de Arena: Dorada
- Oleaje: Moderado
- Presencia de vegetación: Sí
- Zona Protegida: No



Figura 10: Situación geográfica Playa Costa Ballena

La playa está compuesta por arena de tamaño medio/grueso que parece ser de cierta profundidad. El punto de aterrizaje del cable se espera que esté situado en una capa delgada de arena. Las condiciones del fondo marino se esperan que sean rocosas a una profundidad del agua de aproximadamente 20 metros. Más allá de estos 20 metros de profundidad hasta el límite de entierro previsto de 1500m se espera que los fondos marinos dispongan de sedimentos finos como material dominante del fondo marino, aunque es probable que se vea interrumpido por pequeñas zonas aisladas de afloramientos rocosos, de coral y sedimentos más densos.



Figura 11: Aterrizaje Sistema PENCAN-X en Playa La Ballena

2.3. Batimetría

Durante el año 2025, se realizó una campaña geofísica para el proyecto PENCAN-X frente a la costa de Playa La Ballena. Durante la campaña se estudió la batimetría, geomorfología, geología y otros aspectos medioambientales con el fin de diseñar el mejor trazado para el cable desde el punto de vista técnico, económico y medioambiental.

La zona de estudio comprendió desde la arqueta de amarre hasta la cota -15 de

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DEL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCAN-X EN COSTA BALLENA (ROTA, CÁDIZ).

profundidad a lo largo de un corredor de 500m de ancho. Para ello se utilizaron el sónar de barrido lateral, ecosonda, perfilador de fondos y se tomaron muestras de sedimentos mediante draga Van Veen. La batimetría de la zona queda recogida en la cartografía correspondiente, que se incluyen en el Documento nº 2.

En la siguiente figura se muestra la batimetría del PENCAN-X en Rota (Cádiz)

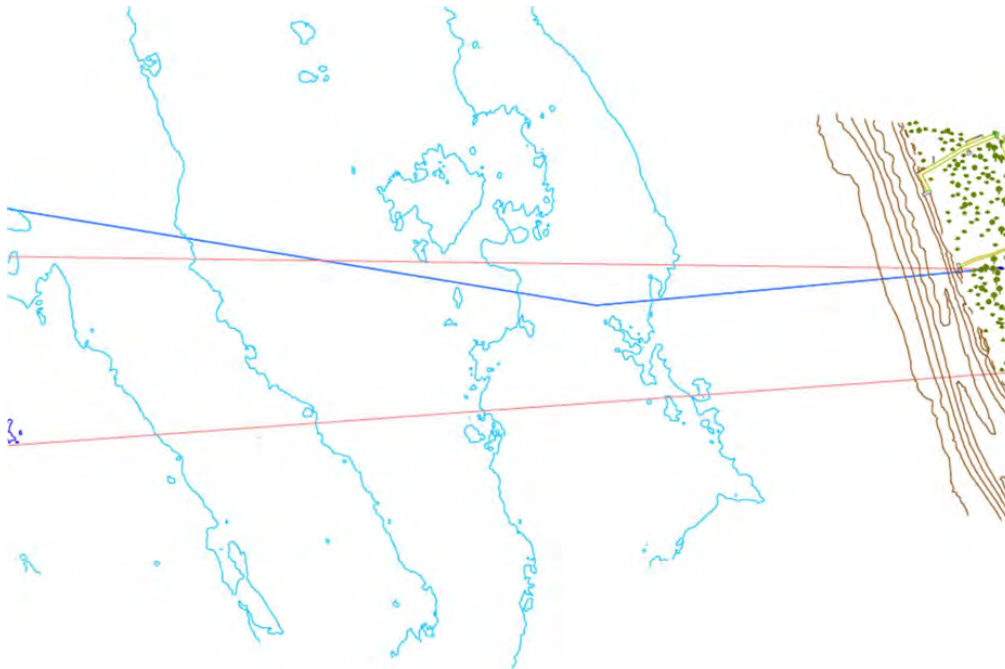


Figura 12: Batimetría costa desde PK 0,00 hasta PK 1,50

Entre los 0 y 11 m de profundidad, la ruta atraviesa un área de fondos marinos irregulares relacionados con afloramientos rocosos de hasta 1 m de altura, y con una pendiente inferior a 2º.

A continuación, durante 1km, el fondo marino apenas presenta pendiente alguna. A partir de este punto y durante aproximadamente 2,5 km el fondo se vuelve irregular debido a la aparición de afloramientos rocosos.

A los 18 m de profundidad existe un canal de 2 m de profundidad y 120 m de longitud en sentido NW-SE.

De aquí hasta el final del recorrido de la campaña, los fondos continúan con caídas de pendientes suaves con orientación SW.

R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCIA	
	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

2.4. Naturaleza geológica de los fondos

Durante la misma campaña marina se estudió la naturaleza geológica de los fondos. Los resultados del estudio de los fondos marinos observados a lo largo del trazado del PENCAN-X se muestran en los mapas que se adjuntan en el Documento nº 2.

A continuación, se describen las principales características del fondo marino entre los PK 0,00 y PK 5,343 que se recogen en la figura a continuación.

El fondo marino está dominado por afloramientos rocosos y subafloramientos cubiertos de una fina capa de sedimento (menor de 0,3 m de espesor) de alta reflectividad, delimitados por sedimentos con una reflectividad media a baja.

Entre el PK 1,586 y el PK 2,150 cerca de 2,5 m de sedimentos arenosos se han depositado en una estructura deprimida. Además, se encuentran dos pequeñas áreas cubiertas de sedimentos al norte y al sur del corredor.

El muestreo de los fondos marinos mostró que los sedimentos entre los afloramientos rocosos comprenden arenas finas limosas. En las zonas de afloramientos rocosos con sedimentos, los sedimentos consisten principalmente en sedimentos gruesos, tales como grava, mezclados con fragmentos de conchas y clastos de roca.

Únicamente se identificó un contacto de sonar de barrido lateral a lo largo del corredor, un objeto de dimensiones 5,6m x 0,4m x 0,2m (Longitud x Anchura x Altura). Los obstáculos observados en el fondo marino son principalmente afloramientos y cantos rodados, relacionados con las zonas de afloramientos rocosos.

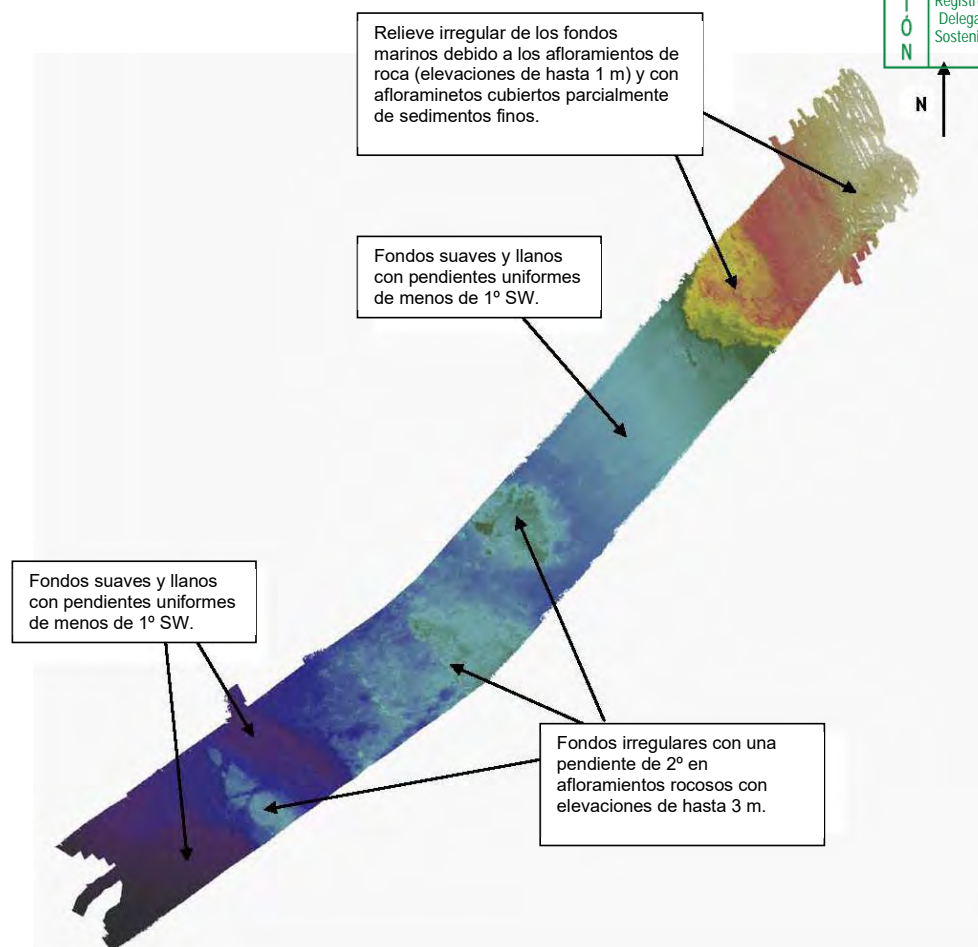


Figura 15: Modelo terreno Digital mostrando las características más representativas de PENCAN-X entre el PK 0,00 y el PK 5.343

De vez en cuando los registros de sonar muestran cicatrices de arrastre que han de interpretarse como el resultado del anclaje y de la pesca de arrastre. A lo largo de la ruta del estudio puede identificarse en este mismo corredor el cable PENCAN 5, fuera de servicio (y pendiente de ser retirado, antes de la instalación de PENCAN-X).

En las zonas de afloramientos rocosos la penetración de los haces es limitada no hallando estructuras observables enterradas en los fondos marinos. Las zonas de afloramiento rocoso están representadas en los datos del SBP (perfilador de fondo), que se corresponden con los rasgos observados en los registros de sonar. Entre las zonas de afloramientos rocosos (PK 1,586 – PK 2,150) la parte superior de la capa de roca está enterrada a una profundidad de 2 – 2,5 m bajo el fondo marino. En esta sección los datos del SBP revelan al menos una capa

sedimentaria que muestra la deposición de los sedimentos.

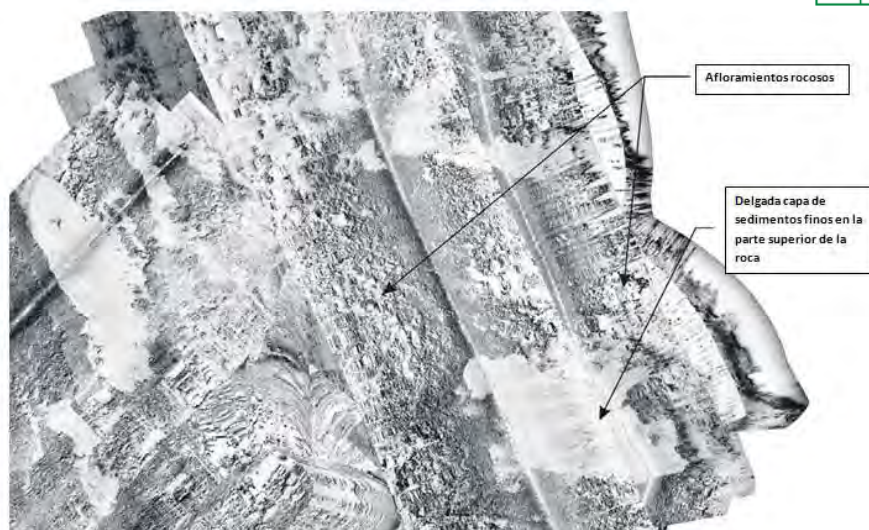


Figura 16: Imagen de SBL mostrando afloramientos rocosos cerca del PK 0,3.



Figura 17: Imagen de SBL mostrando cable PENCAN-5 apoyado sobre un lecho rocoso

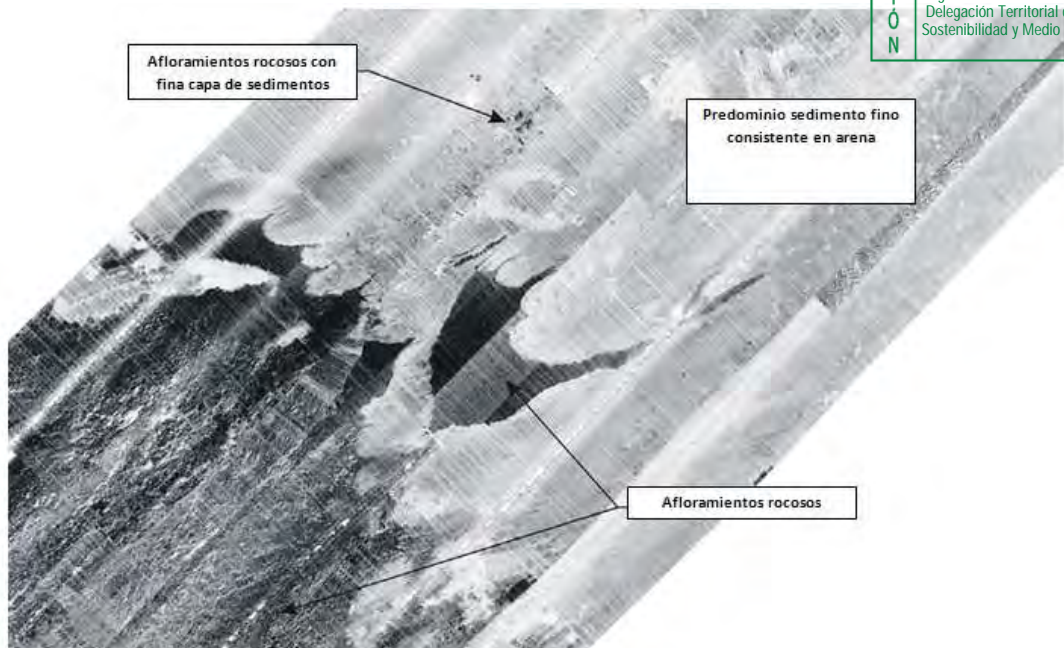


Figura 18: Imagen de SBL que muestra el área cubierta por sedimentos delimitada al sur por afloramientos rocosos (cerca PK 2).

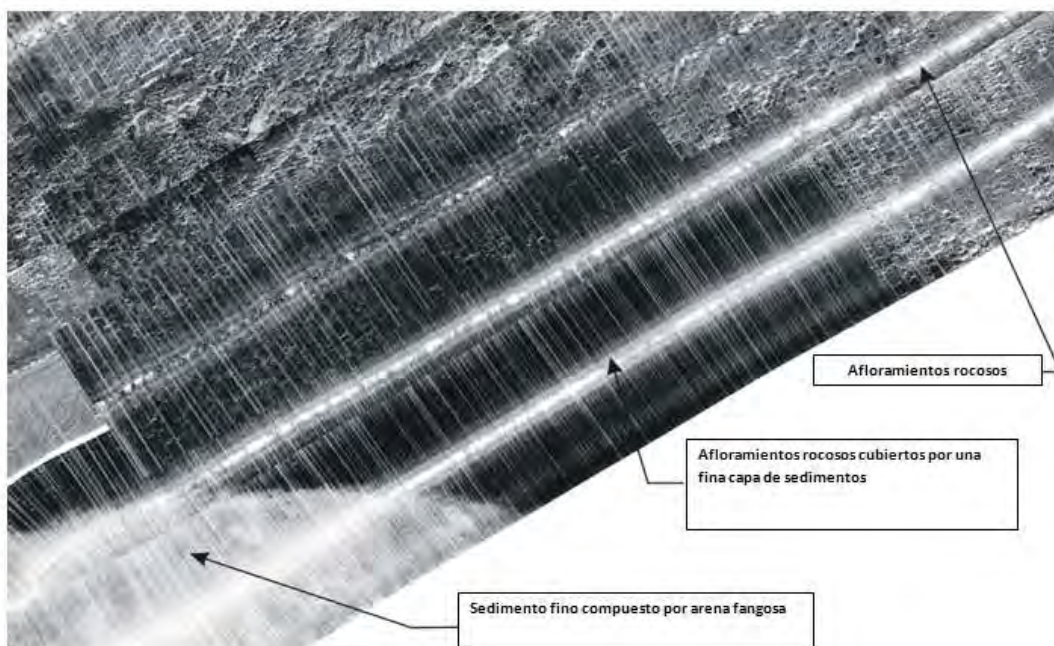


Figura 19: Imagen SBL que muestra afloramientos y afloramientos rocosos cubiertos con sedimentos finos (cerca PK 5).

SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DEL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCAN-X EN COSTA BALLENA (ROTA, CÁDIZ).

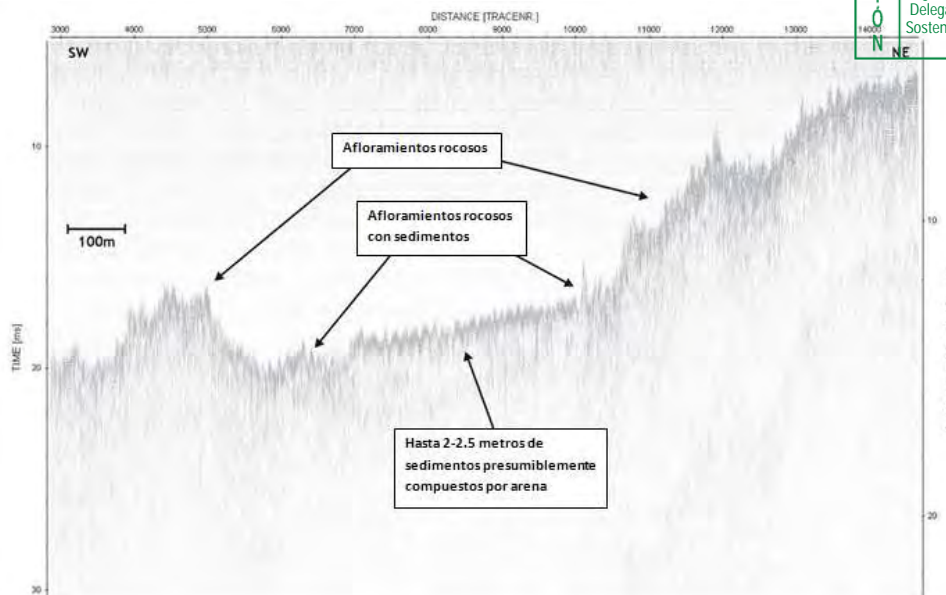


Figura 20: Imagen SBP de sedimentos entre afloramientos rocosos (PK 0,7- 2,7).

Durante la misma campaña se muestreó el fondo mediante draga Van Veen en 11 estaciones de muestreo. En la siguiente figura se muestra, como ejemplo, los puntos donde se realizaron algunos de los muestreos de sedimentos.

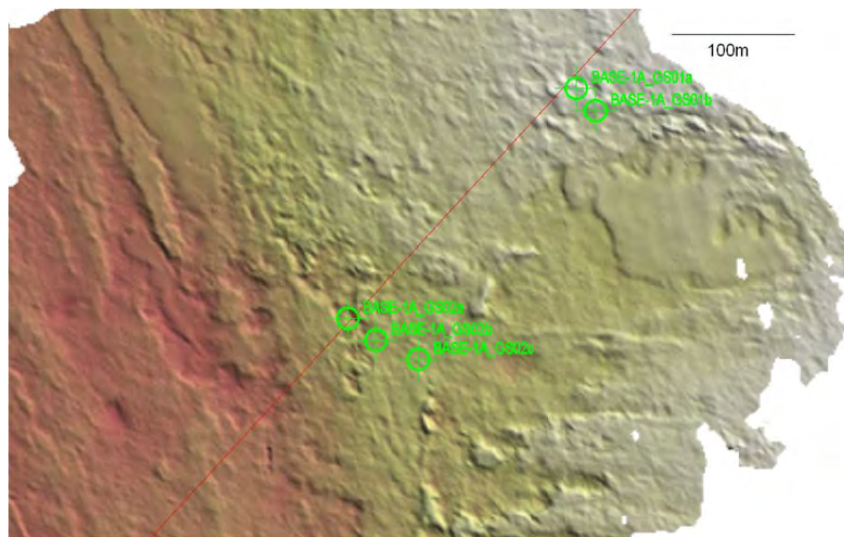


Figura 21: Localización muestras sobre batimetría

A continuación, se incluyen algunos ejemplos de fichas de las muestras de sedimento obtenidas a lo largo de la campaña.

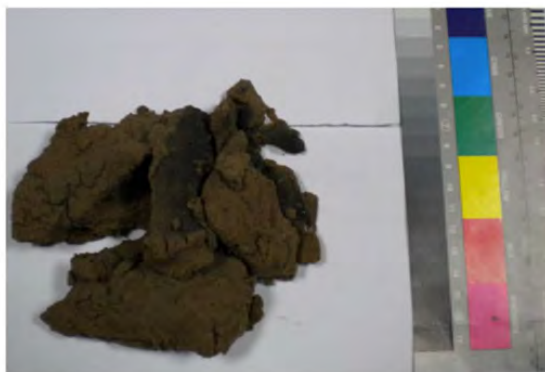
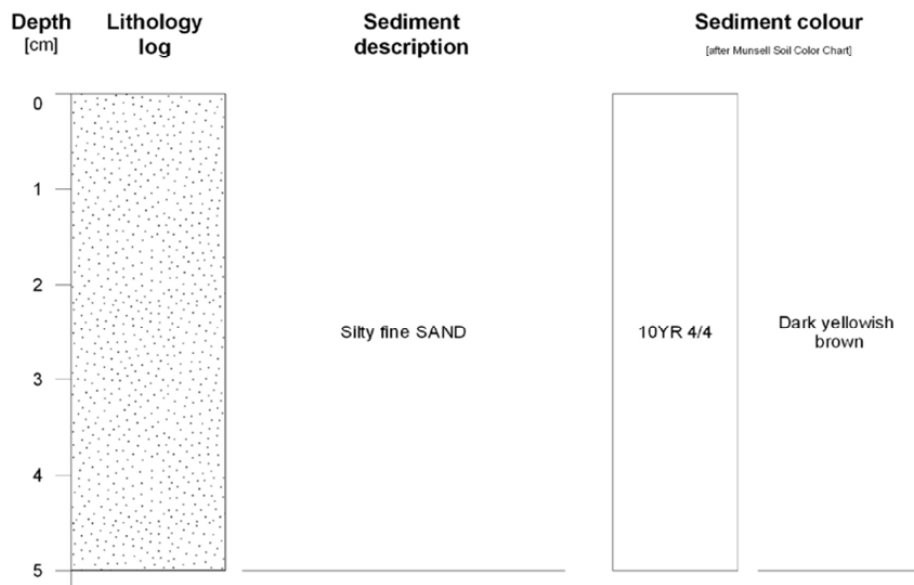
REGISTROS DE TOMA DE MUESTRAS DE LOS FONDOS MARINOS

Sampling Details

Vessel	Date	Water Depth [m]	Recovery [m]	Penetration [m]	Grab Volume [m³]
Monte Nuevo	27.04.2010	14	<0.10	unknown	0.07

Position Details

Eastings: 730405.7	Latitude: 36° 39.8005 N	Ellipsoid: WGS84	KP: 1.502	(CRS05)
Northings: 4060623.1	Longitude: 06° 25.3230 W	Projection: UTM29N	DOL [m]: -1	



Comments:

Figura 26: Muestra GS04

Sampling Details

Vessel	Date	Water Depth [m]	Recovery [m]	Penetration [m]	Grab Volume [m³]
Monte Nuevo	27.04.2010	15	<0.10	unknown	0.07

Position Details

Easting: 730141.9	Latitude: 36° 39.5456 N	Ellipsoid: WGS84	KP: 2.037	(CRS05)
Northing: 4060144.3	Longitude: 06° 25.5085 W	Projection: UTM29N	DOL [m]: -116	

Depth [cm]	Lithology log	Sediment description	Sediment colour <small>[after Munsell Soil Color Chart]</small>
0		Silty fine SAND	10YR 4/5 Dark yellowish brown
1			
2			
3			
4			
5			



Comments:

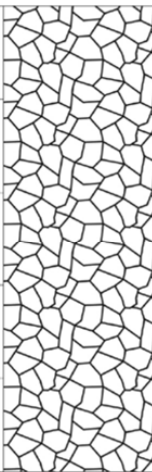
Figura 27: Muestra GS05a

Sampling Details

Vessel	Date	Water Depth [m]	Recovery [m]	Penetration [m]	Grab Volume [m³]
Monte Nuevo	27.04.2010	16	<0.5	unknown	0.07

Position Details

Easting: 729742	Latitude: 36° 39.4068 N	Ellipsoid: WGS84	KP: 2.501	(CRS05)
Northing: 4059876.8	Longitude: 06° 25.7815 W	Projection: UTM29N	DOL [m]: 10	

Depth [cm]	Lithology log	Sediment description	Sediment colour [after Munsell Soil Color Chart]
0		Rock, very hard beach rock consisting of fine sand and shell fragments	n/a
1			
2			
3			
4			
5			



Comments: second attempt

Figura 29: Muestra GS06b


Sampling Details

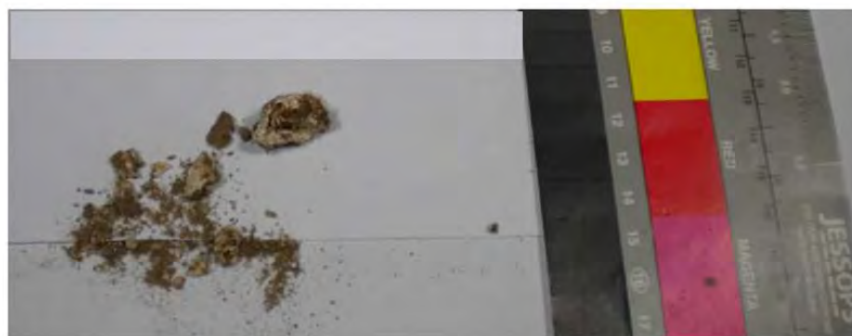
Vessel	Date	Water Depth [m]	Recovery [m]	Penetration [m]	Grab Volume [m³]
Monte Nuevo	27.04.2010	16	<0.01	unknown	0.07

Position Details

Easting: 728985.4	Latitude: 36° 39.0315 N	Ellipsoid: WGS84	KP: 3.555	(CRS05)
Northing: 4059161.9	Longitude: 06° 26.3017 W	Projection: UTM29N	DOL [m]: 53	

Depth [cm]	Lithology log	Sediment description	Sediment colour <small>(after Munsell Soil Color Chart)</small>	
------------	---------------	----------------------	--	--

0		Sandy shelly GRAVEL with shell fragments of different size	n/a	n/a
1				
2				
3				
4				
5				



Comments: second attempt

Figura 30: Muestra GS08b

2.5. Condiciones de la biosfera marina

Teniendo en cuenta los requerimientos normativos, y además con la identificación en un estudio previo de hace 15 años de una potencial zona de *Cymodocea nodosa* frente a la zona de aterrizaje en Rota, se encargó en julio de 2025 un estudio bionómico de la zona para conocer de primera mano el estado actual de la misma, que si bien es un espacio protegido por razón de las aves (ZEPA Bahía de Cádiz), también constituye un hábitat prioritario por sus fondos arenosos.

En las siguientes figuras se muestra la ubicación de esta zona.



Figura 34: Localización potencial de la pradera de *C. nodosa* frente a Playa La Ballena en un estudio previo de aterrizaje de cables submarinos (2008)

Los resultados obtenidos en el reciente estudio de campo, que se exponen a continuación, muestran la inexistencia de esta especie a lo largo del corredor estudiado.

Para el muestreo submarino se realizaron 8 transectos oblicuos a la costa, utilizando un sistema de video remolcado apoyado con buceadores y, en zonas poco profundas (menores de 4 metros), donde el equipo utilizado constó de buceadores con Scuter, brújula y GPS de superficie. Para el muestreo intermareal del frente litoral de la playa se realizaron 2 transectos en las inmediaciones del ámbito de estudio.

A partir de las imágenes grabadas y de los transectos realizados por buceadores se elaboró un muestreo visual de la fauna nectobentónica presente en la zona. Además se obtuvieron muestras de algas para la identificación en laboratorio de la vegetación presente en el submareal.

Como resumen de los datos obtenidos en la zona intermareal, se puede decir que la zona rocosa analizada, frente al intermareal arenoso, presenta una mayor riqueza de especies y un mayor valor ecológico.

En los primeros estratos dominan las algas verdes, en los intermedios las algas pardas acompañadas de Clorofilas y Rodófitas, y en los últimos estratos las algas rojas junto con algún género de algas pardas. Algunas de las especies de macrófitos censados son *Chaetomorpha* cf., *Ulva* sp., *Codium tomentosum*, *Padina pavonica*, *Dyctiota* sp., *Plocamium* sp., *Hynea* sp., *Corallina elongata* y *Chondrus crispus*.

En cuanto a la zona infralitoral rocosa, se encuentran presentes diferentes tipos de algas, tales como algas verdes (*Bryopsis* sp.), algas pardas (*Cladostephus spongiosus* y *Halopteris* sp) y algas rojas (*Plocamium* y *Lithophyllum*), mientras que la biocenosis animal está dominada por los invertebrados. Algunos de los censados son la anémona de mar (*Anemonia sulfata*), la gorgonia blanca (*Eunicella* sp.), el erizo común (*Paracentrotus lividus*), holoturias (*Holothuria mammata*) y alguna colonia del género *Stolonica*.



Ulva sp. entre el alga verde *Corallina elongata*



Alga verde de la especie *Codium tomentosum*

En ambientes nectobentónicos, la especie piscícola identificada que aparece con mayor frecuencia es la mojarra (*Diplodus vulgaris*). También se identificó algún individuo de bodión (*Symphodus tinca*), borriquete (*Plectorhinchus* sp), ballesta (*Balistes coralinensis*) o cabrilla (*Serranus cabrilla*).

Para el estudio de la comunidad bentónica del sustrato arenoso se tomaron diversas muestras en las que el grupo de los Moluscos bivalvos resultó ser el mejor representado, seguido del de los Crustáceos.

Aunque en el litoral andaluz existen dos especies de fanerógamas marinas que colonizan sustratos arenosos o fangosos, como son *Cymodocea nodosa* y *Zostera noltii*, **no se ha detectado la presencia de ninguna** de ellas en la zona de estudio de la playa de Costa Ballena.

R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCIA	
	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

A modo de conclusión final, ante la ausencia de praderas de fanerógamas marinas, la escasez de meiofauna en el sustrato arenoso y la baja diversidad en la comunidad piscícola, se puede pensar que la zona esté bajo condiciones de estrés como consecuencia de algún episodio de impacto ambiental, o bien, por la propia dinámica litoral, de la zona en la que la proximidad de la desembocadura del río Guadalquivir favorece la alta concentración de sólidos en suspensión, escasa visibilidad y fuertes corrientes.

3. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DINÁMICA LITORAL

En el aterrizaje de Costa Ballena, el cable PENCAN-X, que al PENCAN-5 en su traza, estará completamente enterrado bajo el fondo marino hasta la línea de bajamar. Desde esta línea y durante 100 m aproximadamente, el cable irá enterrado en zanja hasta la arqueta de conexión BMH.

Teniendo en cuenta lo anterior, se pueden establecer las siguientes conclusiones.

3.1. AFECCIÓN DEL CABLE A LA DINÁMICA LITORAL

El **transporte litoral** de las zonas de aterrizaje del cable, depende fundamentalmente de las corrientes y, en menor medida, del oleaje. El presente proyecto, por su escasa dimensión (unos pocos centímetros), tiene capacidad para alterar la dinámica de transporte litoral a nivel local, por lo que su estudio detallado, a base de modelizaciones, carece de interés.

Así mismo, no habrá evolución ni cambio alguno en la **línea de costa** como consecuencia de las actuaciones del proyecto, por lo que tampoco se considera pertinente un estudio del balance sedimentario y evolución de la línea de costa como resultado del enterramiento de la infraestructura bajo la playa.

La conclusión que puede extraerse es que la afección del sistema PENCAN-X por el aterrizaje en la playa de Costa Ballena sobre la Dinámica Litoral del entorno es totalmente inexistente por los siguientes motivos:

- La profundidad del trazado. El cable alcanza grandes profundidades rápidamente alejándose de la zona de posible influencia sobre la dinámica litoral local.
- La escasa envergadura de la infraestructura (14 mm de diámetro para el cable ligero y 37,5 mm para el cable doble armado).

En los casos en que los afloramientos rocosos impidan el enterramiento del cable, su tendido en superficie sobre el fondo marino no supondría tampoco una barrera al transporte sedimentario, dada su escasa envergadura, por lo que no habrá pérdidas o sobrealimentaciones de los fondos y playas en el área de transporte sedimentario, (fundamentalmente afectado por las aportaciones del río Guadalquivir, cuya desembocadura se encuentra a relativamente escasa distancia), con los efectos inducidos a las comunidades marinas y a la producción litoral.

R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCIA	
	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

3.2. AFECCIÓN DE LA DINÁMICA LITORAL SOBRE EL CABLE

También se puede concluir que la afección sobre el cable PENCAN-X debida a la potencial dinámica litoral en la zona de Costa Ballena es inexistente, ya que como es habitual en las llegadas a tierra de los cables submarinos, está prevista la utilización de un cable extremadamente protegido (doble armadura de acero), que incluso podrá llevar sistemas adicionales de defensa contra la agresión de los temporales (tubería articulada), lo que lo dotará de una gran densidad que dificultará enormemente su desenterramiento, incluso en caso de temporales fuertes.

Además de que el cable en la playa vaya protegido con tubería articulada hasta 100 m aproximadamente, se dejará en la playa una cantidad sobrante de cable enterrado, para que, en el muy improbable caso de desenterramiento por temporales extremos, la cantidad excedente de cable contribuya a que no se formen líneas de tensión sobre la infraestructura, que podrían dañarlo y hacer necesarias intervenciones de reparación.

Por tanto, estas protecciones adicionales para el cable (habituales en la industria de los cables submarinos de telecomunicaciones), le confiere la estabilidad necesaria frente a la dinámica litoral.

Por último, también hay que reseñar que diversos cables del mismo promotor se encuentran amarrados en la misma arqueta que se utilizará para este sistema, y sus trazados convergen en la llegada a tierra, sin que se haya producido ninguna situación de afección sobre el cable como consecuencia de fenómenos de dinámica litoral, en los últimos 30 años.

R E C E 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

4. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS

Debido a que la afección a la Dinámica Litoral se ha determinado como inexistente, no se hace necesario establecer un plan de seguimiento, salvo en situaciones extraordinarias como pudiera ser la ejecución de alguna obra próxima al tendido del cable proyectado o en el caso remoto de que debido a algún temporal extremadamente agresivo se produjera el descubrimiento parcial de algún segmento del cable, que podría ser enterrado antes de que la dinámica litoral normal lo vuelva a enterrar de manera natural..

5. PROPUESTAS DE MINIMIZACIÓN

Con el mismo argumento anteriormente expuesto, se considera innecesario proponer la minimización de la alteración sobre la dinámica litoral, ya que esta es inexistente y el propio diseño del sistema PENCAN-X y de las operaciones previstas para su instalación (incluyendo el enterramiento en playa y la zona litoral) constituyen por sí mismas medidas minimizadoras del impacto de la dinámica litoral sobre el cable.

- El cable será enterrado sobre buena parte de la traza por el barco cablero (zonas arenosas), sin necesidad de realizar obras de apertura de zanja adicionales para su acondicionamiento, por lo que los posibles impactos sobre el lecho marino y sus usos se reducen al mínimo posible desde los puntos de vista espacial y temporal.
- La técnica de protección del cable hace innecesario proceder a la defensa adicional del cable mediante deposición de rocas, que sí podría dar lugar a una afección a la dinámica litoral local, así como un consumo de recursos naturales procedentes de canteras.
- Se propondrán sistemas adicionales de sujeción del cable en el segmento de mayor exposición a los agentes atmosféricos externos (zona del aterrizaje)
- Ya existen en el entorno del punto de amarre diversos cables funcionando desde hace más de 30 años sin que se haya detectado incidencia alguna con la dinámica litoral de la zona.

TELEFONICA DE ESPAÑA SA - -		23/02/2026 16:35	PÁGINA 123/211
VERIFICACIÓN	FjXBINH22GQ4BZ3HH54Y7GEKSDNA7F	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

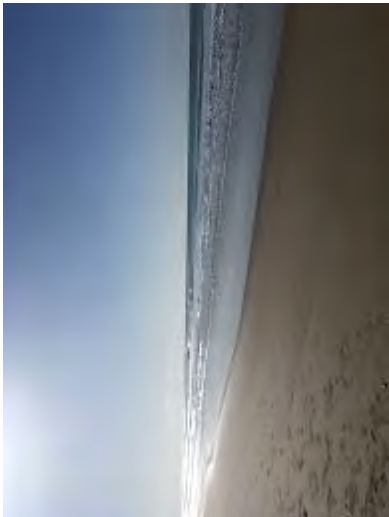
SOLICITUD DE OCUPACIÓN DEL DPM-T DE CÁDIZ POR EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES PENCA-
X ENTRE ROTA Y LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

R E C E P C I Ó N	JUNTA DE ANDALUCIA	
	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

DOCUMENTO N°4: ESTUDIO BIONÓMICO

PENCAN-10

Informe bionómico y de afección a
Espacios de la Red Natura 2000



Informe realizado por i-Fish Consulting & Market (agosto 2025)



Firmado Laura Pérez Licenciada en Biología y Doctora en Ciencias del Mar
(nº de colegiado:2895)

R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCIA	
	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

TELEFONICA DE ESPAÑA SA - -		23/02/2026 16:35	PÁGINA 125/211
VERIFICACIÓN	FjXBINH22GQ4BZ3HH54Y7GEKSDNA7F	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.....

2. INTRODUCCIÓN

3. ÁMBITO DE LOS TRABAJOS.....

4. DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS DEL INFORME

5. ANÁLISIS PREVIO DE LOS FONDOS DEL ÁREA DE ESTUDIO

6. MATERIAL Y MÉTODO

7. RESULTADOS.....

7.1. CARACTERIZACIÓN DETALLADA DE LOS TRANSECTOS REALIZADOS

7.2. DESCRIPCIÓN DE LA BIOCECOSIS

7.3. ESPECIES Y HABITATS DE INTERÉS

8. ISCUSIÓN

9. AFECCIÓN A RED NATURA 2000.....

10. CONCLUSIONES

11. BIBLIOGRAFÍA

3

3

3

4

5

6

7

7

34

34

35

36

39

40

42

43

44

1. ANTECEDENTES

Los cables submarinos son fundamentales para el 95-99% de la comunicación digital internacional, transportando datos a alta velocidad y baja latencia para internet, servicios en la nube, transacciones financieras y comunicaciones gubernamentales. Su estado actual es de expansión continua, con una red global que suma más de 1,2 millones de kilómetros y que está siendo reforzada con cables de última generación para satisfacer la creciente demanda de datos.

2. INTRODUCCIÓN

El cable submarino PENCAN X (Telefónica España) unirá Canarias con la Península Ibérica. Este proyecto de carácter estratégico garantizará una conectividad robusta, con altas prestaciones y con latencia mínima entre el archipiélago y el resto del mundo.

El PENCAN-X persigue un doble objetivo: por una parte, sustituir una de las tres rutas submarinas existentes entre el archipiélago canario y la Península, una ruta que se encuentra próxima al final de su vida útil; y, por otra, proporcionar mayor capacidad de transmisión y la posibilidad de suministrar servicios de fibra, como, por ejemplo, espectro dedicado en el cable submarino para atender la creciente demanda de conectividad por parte de empresas y administraciones públicas, además de por los clientes residenciales.

R E C E 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



3. ÁMBITO DE LOS TRABAJOS

El recorrido del cable submarino de fibra óptica en su llegada a tierra se encuentra dentro del término municipal de Rota (Cádiz).

En su parte terrestre el cable de telecomunicaciones tiene su aterrizaje por la Playa de la Ballena a la altura de Faro Blanco. La playa de La Ballena posee una longitud de 2.382,76 metros y se encuentra situada entre el Arroyo de la Ballena y el Fin del Término Municipal de Rota e inicio del Término Municipal de Chipiona. Con una orientación NO-SE, la playa se caracteriza por estar muy sometida a la acción de las mareas, presentando en bajamar, una extensa llanura mareal de fondo arenoso. Esta limitada por un sistema dunar.

Justamente a esta zona llegan numerosos cables de telecomunicaciones como se puede observar en la figura (Fuente: Visor INFOMAR MITECO-CEDEX).

R E C E 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

TELEFONICA DE ESPAÑA SA - -		23/02/2026 16:35	PÁGINA 128/211
VERIFICACIÓN	FjXBINH22GQ4BZ3HH54Y7GEKSDNA7F	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

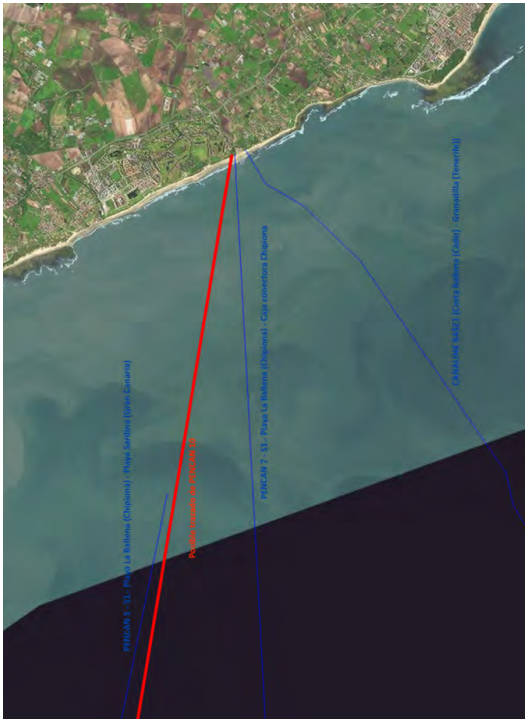


Figura 1. Cables que aterrizan en la zona.

La zona de aterrizaje del cable no atraviesa ningún espacio de la Red Natura 2000, el espacio más cercano son los Corrales de Rota (ES6120023), que queda aproximadamente 5 km del posible trazado del cable. Tampoco se destacan hábitats prioritarios en la zona de actuación. (Fuente: Visor INFOMAR MITECO-CEDEX).

R E C E 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



Figura 2. Espacio de la Red Natura 2000 en la zona de actuación.

4. ESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS DEL INFORME

El objeto del presente estudio es identificar y analizar la biodiversidad y hábitats del fondo marino en la posible zona de instalación del cable de telecomunicaciones PENCAN X, así como la posible afección espacios cercanos pertenecientes a la Red Natura 2000.

R E C E 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

5. ANÁLISIS PREVIO DE LOS FONDOS DEL ÁREA DE ESTUDIO

Para caracterizar el tipo de material existente en los fondos en los que se desarrolla la actuación, se ha consultado la información bibliográfica existente, en concreto, la cartografía de fondos de la Ecocartografía del litoral de Cádiz) (UTE: ECOATLÁNTICO, HIDTMA y Acciona, 2011/12), que, para la zona de proyecto, muestra los siguientes tipos de fondos (Figura 2).

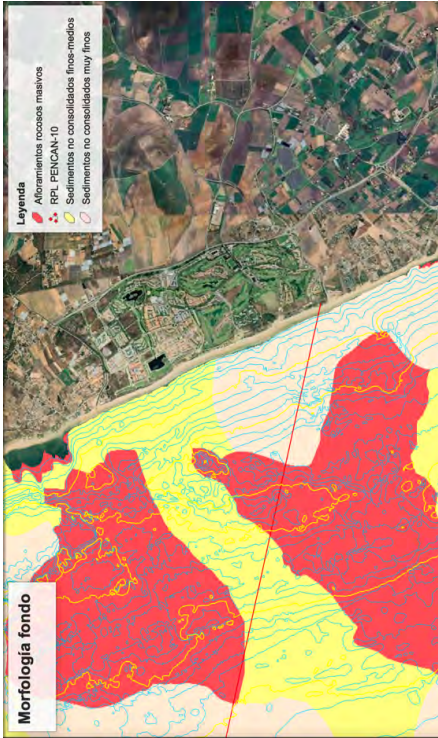


Figura 3. Morfología fondo marino en la zona de estudio.

Como muestra la figura 3 los fondos de la zona de estudio se corresponden desde la cota -1 hasta la -8 aproximadamente con sedimentos no consolidados muy finos. A partir de esta profundidad y hasta -11 m aproximadamente con afloramientos rocosos masivos, que pasa a un fondo con sedimentos no consolidados finos-medios hasta la

R E C E 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

cota -18. A partir de este punto se encuentra un fondo rocoso hasta la cota -20m.

Para identificar las comunidades marinas presentes en la zona de actuación, se ha consultado la información bibliográfica existente, en concreto, la cartografía de fondos de la Ecocartografía del Litoral de Cádiz (UTE: ECOATLÁNTICO, HIDTMA y Acciona, 2011/12), que, para la zona de proyecto, muestra las siguientes comunidades (figura 4).

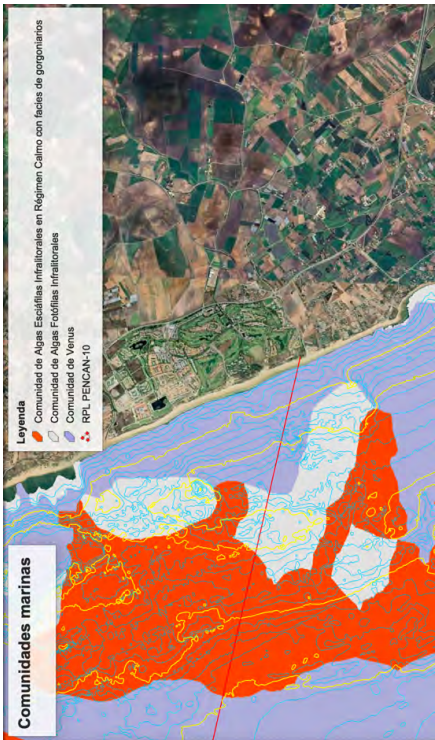


Figura 4. Comunidades marinas en la zona de estudio.

En la zona con fondo de sedimentos muy finos no consolidados se encuentra una comunidad de Venus. En la zona de roca aparecen las comunidades de algas fotófilas infralitorales a menor profundidad y a medida que la profundidad aumenta se observan comunidades de algas esciafilas en régimen calmo con facies gorgonarios.

6. MATERIAL Y MÉTODO

La campaña de caracterización bionómica se llevó del 11 al 14 de junio de 2025. Para realizar una cobertura total de la zona a estudiar, se tomó como referencia el trazado del cable y se estudió una franja entorno al mismo de unos 600m de ancho. El estudio consistió en la inspección con video remolcado de un conjunto de transectos desde la cota -21 hasta la -2. Y el análisis mediante observación directa de la cota -1 a la 1.

El estudio con video remolcado se realizó a bordo de la embarcación de lista 5ª “Nébula”, con unas condiciones de visibilidad, oleaje y viento óptimas para la realización de los trabajos. El estudio de inspección por observación directa se realizó a pie, georreferenciado con GPS portátil y las grabaciones se realizaron con una Gopro Hero 10.

El área de estudiada con el video remolcado se extendió a una parcela de aproximadamente 357 has y a una profundidad entre -2 y -21m. Se trazaron 5 transectos perpendiculares a la costa y en el mismo sentido del trazado del cable de una longitud de 6.300m aproximadamente y con una separación de 150m entre ellos (T1 a T5). Y 13 transectos paralelos a costa de una longitud de 600m y con una separación de 500m entre ellos (TC1 a TC13). Posteriormente, se realizaron 3 transectos de 600m mediante observación directa, uno a la cota -2, otro a la cota 0 y el último a la cota 1. El análisis y posterior valoración se realizó en el gabinete de trabajo.

R E C E 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

Transecto	Inicio	Fin	Prof. inicio	Prof. fin
T1	36º40.8166'N 6º28.9000'W	36º40.3000'N 6º24.7333'W	-21	-1,8
T2	36º40.3666'N 6º24.7500'W	36º40.9030'N 6º28.9333'W	-1,8	-21,3
T3	36º40.9933'N 6º28.9666'W	36º40.4500'N 6º24.8166'W	-19,8	-1,8
T4	36º41.0833'N 6º29.0333'W	36º40.5000'N 6º24.8500'W	-18,7	-1,9
T5	36º41.1896'N 6º29.1202'W	36º40.4500'N 6º24.8166'W	-18,5	-2
TC1	36º40.7833'N 6º28.8333'W	36º41.2112'N 6º29.1028'W	-19,6	-12
TC2	36º41.1509'N 6º28.7366'W	36º40.7442'N 6º28.5107'W	-19	-18,7
TC3	36º41.0798'N 6º28.3712'W	36º40.7125'N 6º28.1782'W	-19,6	-15,9
TC4	36º41.0410'N 6º28.0737'W	36º40.6664'N 6º27.8424'W	-18,7	-17,4
TC5	36º40.9938'N 6º27.7518'W	36º40.6297'N 6º27.5129'W	-17,4	-18,9
TC6	36º40.9504'N 6º27.4066'W	36º40.5814'N 6º27.1957'W	-15	-15,3
TC7	36º40.8978'N 6º27.0522'W	36º40.5417'N 6º26.8506'W	-13	-12,4
TC8	36º40.8454'N 6º26.7164'W	36º40.5167'N 6º26.5418'W	-11,5	-10,5
TC9	36º40.7990'N 6º26.3477'W	36º40.4652'N 6º26.2141'W	-7,4	-11,1
TC10	36º40.7499'N 6º26.0043'W	36º40.4365'N 6º25.8937'W	-11,6	-14
TC11	36º40.7077'N 6º25.7311'W	36º40.3919'N 6º25.5641'W	-11,6	-12,2
TC12	36º40.6561'N 6º25.4117'W	36º40.3380'N 6º25.2258'W	-9,2	-8,5
TC13	36º40.5964'N 6º25.1012'W	36º40.3271'N 6º24.8917'W	-2,2	-2,9
TC14	36º40.5833'N 6º24.9167'W	36º40.2833'N 6º24.7500'W	-1,2	-1,1
TC15	36º40.5667'N 6º24.8000'W	36º40.2833'N 6º24.6500'W	0	0
TC16	36º40.5500'N 6º24.7333'W	36º40.2667'N 6º24.5833'W	1	1

Tabla1. Transectos realizados.

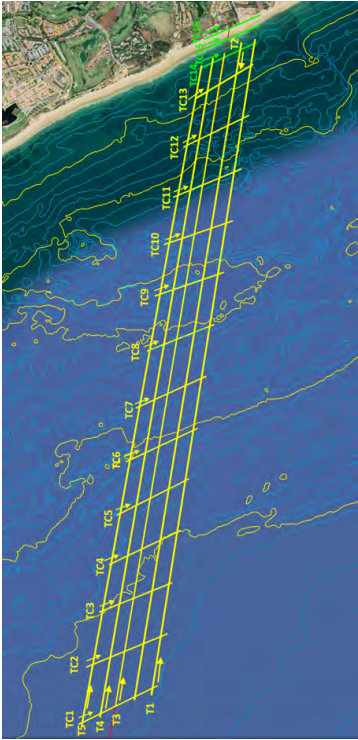


Figura 5. Área de estudio. En amarillo se muestran los transectos realizados con video remolcado y en verde los de observación directa.

Para el video remolcado se utilizó un equipo “LHcamera undewater Video System”, un sistema de vídeo submarino georreferenciado

consistente en un torpedo hidrodinámico remolcable (Towfish) que aloja una cámara submarina FHD (1080P), dos focos LED de 2700 lumen, un sensor de profundidad y una consola de visualización que permite observar desde la embarcación lo que graba la cámara.



Figura 6. Equipo de vídeo remolcado.

Para los transectos a pie se utilizó una cámara Gopro Hero con un procesador GP2, captura fotos de 23 MP y vídeos en 5,3K y estabilización de vídeo HyperSmooth 4.0. y se georreferenciaron con un GPS manual.

R E C E 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



7. ESULTADOS

7.1. CARACTERIZACIÓN DETALLADA DE LOS
TRANSECTOS REALIZADOS

Transecto 1

Longitud	6.288 m
Coordenadas de inicio	36°40.8166'N 6°28.9000'W
Coordenadas finales	36°40.3000'N 6°24.7333'W
Profundidad inicio	-21m
Profundidad fin	-1,8m

Tabla 2. Descripción transecto 1.

Transecto perpendicular la costa.

Hasta los 2 metros de profundidad el sustrato es de arena con ripples.

A partir de esa profundidad y hasta los 8 m aparece un sustrato rocoso con algas fucales (entre las que se encuentran las especies del género *Cystoseira*), con claros de arena. Las especies vegetales identificadas fueron las rodófitas (*Plocamium sp.*, *Amphiroa sp.*, *Jania rubens*, *Corallina elongata*) y las algas pardas o feófitas (*Dictyota dichotoma*, y *Rugulopteryx okamurae*, el alga verde *Ulva sp* y algas incrustantes (*Litophyllum sp.* *Mesophyllum sp.* y *Peyssonelia sp.*).

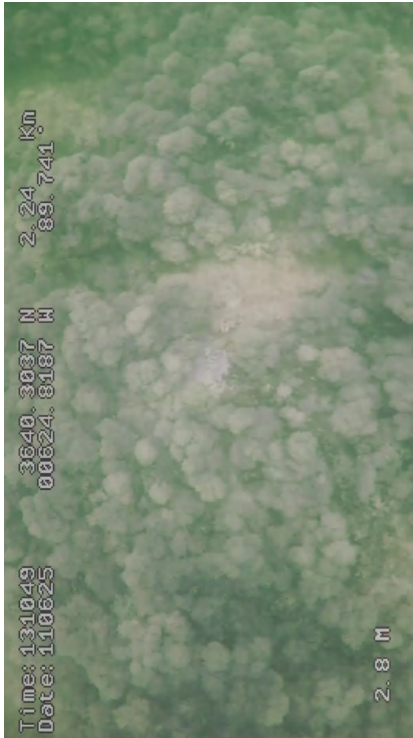


Figura 7. Bosque de fuciales.

Entre los invertebrados se distinguen cnidarios, como las gorgonias del género *Eunicella* sp., las anémonas *Aiptasia mutabilis* (ortiga blanca), *Anemonia sulcata* (ortiguilla) y *Alicia mirabilis* (Alicia). El equinodermo *Holothuria tubulosa* y el molusco cefalópodo *Sepia officinalis* (sepia).

R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCIA	
	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



Figura 8. *Anemonia sulcata*.

A partir de los 8m y hasta los 13m de profundidad aparece un sustrato con algas precoralígenas, sobre el que aparecen numerosas algas incrustantes rojas *Litophyllum* sp. *Mesophyllum* sp. y *Peyssonellia* sp.), el alga verde recubriente *Palmophyllum crassum* y algún ejemplar de *Ruguloteryx okamurae* (es una especie exótica incluida en el Catálogo español de especies exóticas invasoras).

Dentro de los invertebrados aparecen las esponjas *Dysidea* sp (esponja frágil) y *Crambe crambe* (esponja naranja); el equinodermo *Holothuria tubulosa*. Los cnidarios son el grupo más numeroso, son abundantes las gorgonias de género *Eunicella* (*E.gazella*, *E. singularis* y *E.verrucosa*) y también se distinguen las anémonas *Anemonia sulcata* y *Aiptasia mutabilis*, y el briozoo *Pentapora fascialis*.



Figura 9. Sustrato rocoso con gorgonias.

Desde los 13 m y hasta los 17, aproximadamente el sustrato sigue siendo rocoso pero cubierto de sedimento con gorgonias. Aparecen numerosas algas incrustantes como las rojas (*Litophyllum sp.*, *Mesophyllum sp.* y *Peyssonelia sp.*) y la verde *Palmophyllum crassum*.

La fauna invertebrada estuvo compuesta por las esponjas *Dysidea sp* (esponja frágil), *Hemimyscale columella* (esponja de cráter), *Phorbas tenacior* (esponja incrustante azul) y *Cliona viridis* (esponja verde). Abundantes cnidarios como las gorgonias *Eunicella gazella*, *Eunicella singularis*, *Eunicella verrucosa* y *Leptogorgia lusitanica* (gorgonia anaranjada) el coral naranja *Dendrophyllia ramea*, las anémonas *Anemonia sulcata* y *Aiptasia mutabilis* e hidrozoos (*Nemertesia sp.* y *Aglaophenia sp.*) Briozoos como *Pentapora fascialis*. El equiunido *Bonellia viridis* y los equinodermos *Ophidiaster ophidianus* (estrella de mar púrpura) y *Holothuria tubulosa*.

R E C E 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



A partir de los 17 m el fondo es rocoso cubierto por sedimento con corales. No se observa ningún alga en este sustrato.

Se distinguen las esponjas *Ircinia fasciculata* (esponja catedral) *Hemimycale columella*, *Phorbas tenacior*, *Crambe crambe* y *Aplysina aerophoba* (esponja de tubo amarilla). Las gorgonias *Eunicella gazella*, *Eunicella singularis* y *Eunicella verrucosa*. Los corales *Dendrophyllia ramea* y *Dendrophyllia cornigera* (coralito amarillo). Hidrozoos (*Nemertesia* sp. y *Aglaophenia* sp.). El equiurido *Bonellia viridis* y el briozoo *Pentapora fascialis*.



Figura 10. A la izquierda *Dendrophyllia ramea* a la derecha *Eunicella verrucosa*.



Figura 11. A la izquierda *Pentapora fascialis* a la derecha y *Aplysina aerophoba*.

R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCIA	
	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

TELEFONICA DE ESPAÑA SA - -		23/02/2026 16:35	PÁGINA 140/211
VERIFICACIÓN	FjXBINH22GQ4BZ3HH54Y7GEKSDNA7F	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Respecto a la ictiofauna en este transecto se observan las especies *Mullus sp* (salmonete), *Diplodus vulgaris* (mojarra), *Serranus scriba* (cabrilla) y *Pagrus auriga* (urta).

Durante la grabación del transecto se distingue un cable telecomunicaciones.



Figura. 12. Cable de telecomunicaciones

R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCIA	
	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

Transecto 2

Longitud	6.313 m
Coordenadas de inicio	36°40.3666'N 6°24.7500'W
Coordenadas finales	36°40.9030'N 6°28.9333'W
Profundidad inicio	-1,8m
Profundidad fin	-21,3m

Tabla 3. Descripción transecto 2.

Este transecto va perpendicular a la costa. A su inicio se observa un fondo arenas con ripples.

Desde los 2,5 a los 7m de profundidad aproximadamente, se observa un fondo de arena y zonas rocosas con algas fucales (*Cystoseira sp.*) y fauna sésil, en el que se observan las siguientes especies algales, *Plocanium sp.*, *Amphiroa sp.*, *Halopteris scoparia* *Jania rubens.*, *Corallina elongata*, *Dictyota dichotoma* y *Rugulopteryx okamurae* y algas incrustantes (*Litophyllum sp.* *Mesophyllum sp.* y *Peyssonelia sp.*).

Respecto a la fauna se observa el equinodermo *Holothuria forskali* y el cnidario *Anemonia sulcata* (ortiguilla). Solo se identifica una especie íctica en esta zona *Coris julis* (doncella).

Entre los 8 y 9m de profundidad aparece un fondo rocoso con algas precoralígenas como *H.scoparia* y *Peyssonelia sp.* Entre la fauna de este segmento se distinguen *Anemonia. sulcata*, la esponja *Ircinia fasciculata* (esponja catedral) y gorgonias del género *Eunicella*

(*Eunicella gazella*, *Eunicella verucosa* y *Eunicella singularis*). Las especies ícticas observadas fueron *Diplodus vulgaris* (mojarra), *Pagrus auriga* (urta) y *Serranus scriba* (serrano)

Desde los 9m hasta los 17m aparece un fondo rocoso cubierto de sedimento con gorgonias. Entre las algas se distinguen *Palmophyllum crassum*, *Dictyota dichotoma*, *Peyssonnelia* sp. y algas rojas incrustantes. En esta zona la fauna es más abundante que en las anteriores se observan las esponjas *Dysidea* sp. (esponja frágil), *Hemimyscale columella* (esponja con cráter) y *Aplysina aerophoba*, (esponja amarilla); cnidarios como las anémonas *A.sulcata* y *Aiptasia mutabilis*, las gorgonias del género *Eunicella* y *Leptogorgia sarmentosa* (gorgonia naranja), el coral *Dendrophyllia ramea* (coral naranja) y el hidrozoo *Aglaophenia* sp.; el briozoo *Pentapora fascialis* (cuerno de alce); el equitrido *Bonellia viridis* (probóscide); los equinodermos *Ophiaster ophidianus* (estrella de mar púrpura), las holoturias (*H.tubulosa* y *H.forskali*) y los erizos *Paracentrotus lividus* (erizo común) y *Sphaerechinus granularis* (erizo violáceo). Entre la ictiofauna se distinguen las especies *Torpedo marmorata* (torpedo), *Diplodus cervinus* (sargo breado), *Diplodus annularis* (raspallón), *Pagrus auriga*, *Scorpaena loppei* (rascacio) y *Plectorhinchus mediterraneus* (borriquete).

A partir de los 17m y hasta el final del transecto aparece un sustrato duro cubierto de sedimento con corales, está totalmente tapizado por corales la mayoría de ellos de pequeño tamaño que imposibilita su identificación, se distingue claramente el coral naranja *Dendrophyllia ramea* muy abundante en esta zona, junto con numerosas gorgonias del género *Eunicella* (*Eunicella gazella*, *Eunicella verucosa* y *Eunicella singularis*), además se observa el equitrido *Bonellia viridis*,

el briozoo *Pentapora fascialis* y las esponjas *Hemimyscale columella*,
Aplysina aerophoba, *Dysidea sp.* e *Ircinia fasciculata*.

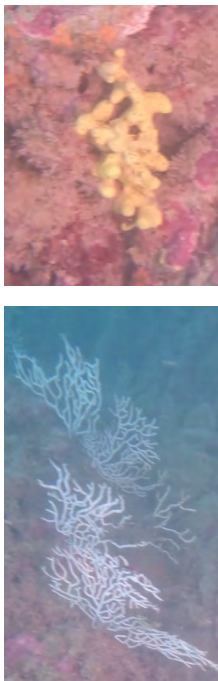


Figura 13. A la izquierda. Eunicella sp, a la derecha *Aplysina aerophoba*.



Figura 14. A la izquierda *Ophidiaster ophidianus*, a la derecha *Pentapora fascialis*.

R E C E P C I Ó 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

TELEFONICA DE ESPAÑA SA - -		23/02/2026 16:35	PÁGINA 144/211
VERIFICACIÓN	FjXBINH22GQ4BZ3HH54Y7GEKSDNA7F	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			



Figura 15. *Dysidea* sp, *Eunicella* sp y *Peyssonnelia* sp.



Figura 16. Ejemplares de borriquete.



Durante este transecto a unos 12m de profundidad se observa el cable de telecomunicaciones PENCAN-7 que está totalmente integrado en el medio



Figura 17. Cable de telecomunicaciones.

R E C E P C I Ó 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

Transecto 3

Longitud	6.273 m
Coordenadas de inicio	36°40.9927'N 6°28.9548'W
Coordenadas finales	36°40.6476'N 6°26.2517'W
Profundidad inicio	-19,8m
Profundidad fin	-1,8m

Tabla 4. Descripción transecto 3.

El transecto 3 va perpendicular a costa y siguiendo el trazado del cable, desde su inicio y hasta los 2 m de profundidad se observa un sustrato de arena con ripples.

Entre los 2 y 6m de profundidad aparece un fondo rocoso con algas fúcales (bosque de fúcales con *Cystoseira sp.*), en el que se observan las siguientes especies algales, algas rojas o rodofitas (*Plocamium sp.*, *Amphiroa sp.*, *Jania rubens*, *Corallina elongata*) y las algas pardas o feofitas (*Dichyota dichotoma* y *Rugulopteryx okamurae*, Además, sobre la roca se aprecian algas incrustantes (*Litophyllum sp.* *Mesophyllum sp.* y *Peyssonelia sp.*).



Figura 18. A la izquierda *Amphiroa sp.* A la derecha *R. okamurae*.



Figura 19. *Corallina elongata*.

A partir de los 6 m y hasta los 11 aproximadamente hay un sustrato rocoso con algas precoralígenas, en el que se distinguen las algas rojas incrustantes (*Litophyllum sp. Mesophyllum sp. y Peyssonelia sp.*), el alga parda *Dictyota dichotoma*, el alga roja *Plocamium sp.* y el alga verde *Palmophyllum crassum*.

En este sustrato son numerosos los cnidarios identificados, abundan las gorgonias del género *Eunicella* (*Eunicella gazella* y *Eunicella singularis*) y las anémonas (*Anemonia sulcata* y *Aiptasia mutabilis*). Se distingue también el equinodermo *Holothuria tubulosa*.



Figura 20. Numerosos ejemplares del género Eunicella.

Entre los 11 y 12 m el fondo es de arena, donde se ven los invertebrados *Holothuria tubulosa* y el molusco *Sepia officinalis*.



Figura 21. *Sepia officinalis*.



Después de esta zona de arena la profundidad sube hasta 9m, donde el fondo vuelve a ser sustrato rocoso con algas precoralígenas que se extiende hasta los 11m. Se distinguen las algas *Plocamium sp*, *Palmophyllum crassum*.

Respecto a los invertebrados, el grupo más representativo son las gorgonias *Eunicella gazella*, *Eunicella singularis*. También se distinguen el porífero *Aplysina aerophoba* (esponja amarilla), el briozoo *Pentapora fascialis* y los equinodermos *Paracentrotus lividus* (erizo común) y *Holoturia tubulosa*.

Desde los 11 a los 16 m el fondo es rocoso cubierto de sedimentos con gorgonias, con las algas incrustantes rojas (*Litophyllum sp*. *Mesophyllum sp*. y *Peyssonelia sp.*) y *Palmophyllum crassum*.

Al igual que en el sustrato anterior el grupo de invertebrados más abundante son los cnidarios, entre los que se encuentran las gorgonias *Eunicella gazella*, *Eunicella singularis*, *Eunicella verrucosa*, *Eunicella labiata* y *Leptogorgia sarmentosa*, el coral naranja *Dendrophyllia ramea*, y la anémona *Aiptasia mutabilis*. Además, se distinguen el briozoo *Pentapora fascialis*, los equinodermos *Ophidiaster ophidianus* (estrella de mar púrpura), *Paracentrotus lividus* y *Holoturia tubulosa*. Los poríferos *Crambe crambe*, *Hemimyscale columella*, *Aplysina aerophoba*, *Dysidea sp* y *Phorbas tenacior* e hidrozoos *Nemertisia sp*.

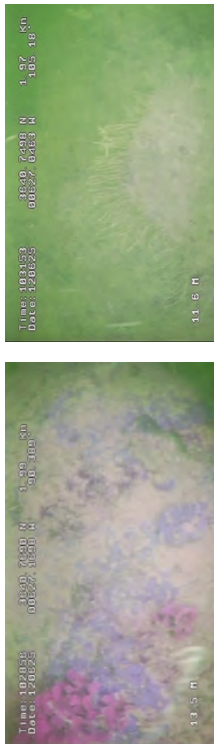


Figura 22. A la izquierda *Phorbas tenacior*. A la derecha el hidrozoo *Nemeritisia* sp.

Desde los 16 a los 20m de profundidad aproximadamente, hay un sustrato duro cubierto por sedimentos de coral, en el que se distinguen las esponjas *Crambe crambe* y *Hemimyscale columella*. Las gorgonias *Eunicella gazella*, *Eunicella singularis*, *Eunicella verrucosa*. El coral blando *Alcyonium acaule*. El coral naranja *Dendrophyllia ramea* (es la especie más numerosa en este sustrato). El equiurido *Bonellia viridis* y el briozoo *Pentapora fascialis*.



Figura. 23. A la izquierda *Bonellia viridis*. A la derecha *Eunicella gazella*

El transecto finaliza por un fondo fangoso de sedimento muy fino con biofilm, en el que se aprecian numerosos agujeros y rastros de fauna.

Respecto a la ictiofauna se distinguen ejemplares de *Dasyatis pastinaca* (raya), *Diplodus vulgaris* (mojarra), *Diplodus annularis* (raspallón), *Diplodus cervinus* (sargo real), *Serranus scriba* (cabrilla), *Serranus hepatus* (serrano), *Scorpaena loppei* (rascacio), *Sparus aurata* (dorada) y *Plectorhinchus mediterraneus* (borriquete).

Durante la filmación del video se observa un cable de telecomunicaciones a unos 17 m de profundidad.



Figura 24. Cable de telecomunicaciones.

Transecto 4

Longitud	6.351m
Coordenadas de inicio	36°41.0833'N 6°29.0333'W
Coordenadas finales	36°40.5000'N 6°24.8500'W
Profundidad mínima	-18,7m
Profundidad máxima	-1,9m

Tabla 5. Descripción transecto 4

Este transecto va perpendicular a la costa, desde su inicio hasta los 3 m de profundidad el sustrato es de arena con ripples.

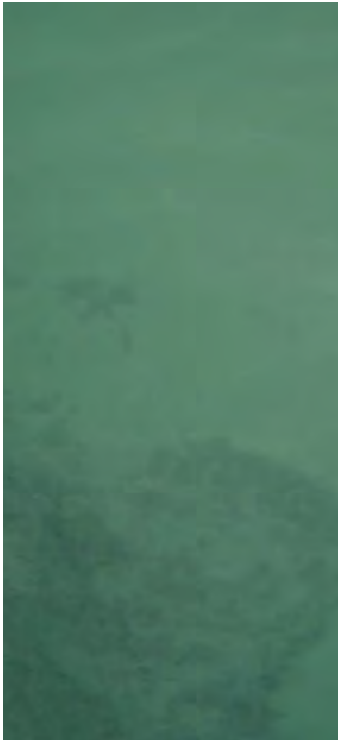


Figura 25. Arena con ripples.

De los 3 a los 7 m de profundidad aproximadamente el fondo es rocoso con algas fucales (*Cystoseira* sp.). Además, se distinguen algas rojas o rodofitas (*Plocamium* sp., *Amphiroa* sp., *Jania rubens.*, *Corallina elongata*) y las algas pardas o feofitas (*Dictyota dichotoma*, *Padina pavonica* y *Rugulopteryx okamurae*). Además, sobre la roca se

aprecian algas incrustantes (*Litophyllum* sp. *Mesophyllum* sp. y *Peyssonnelia* sp.).

A partir de los 7m y hasta los 13 el fondo es de arena con alguna piedra donde se observan marcas de fauna y restos de conchas de moluscos.

Pasado este tramo la profundidad sube considerablemente hasta los 10m y aparece un fondo rocoso con algas precoralígenas que se extiende hasta los 12m de profundidad. Las algas presentes en este fondo son algas incrustantes (*Litophyllum* sp. *Mesophyllum* sp. y *Peyssonnelia* sp.), el alga verde recubriente *Palmophyllum crassum* y alguna mata del alga invasora *R. okamurae*.

Sin abundantes las gorgonias (*E. gazella*, *E. singularis*, *E. verrucosa*) y la anémona (*A. sulcata*). También aparecen los equinodermos *Ophidiaster ophidianus* y *Paracentrotus lividus*. Y las esponjas *Crambe crambe* y *Dysidea* sp.



Figura 26. *A. sulcata*.

Respecto a la ictiofauna se distingue un ejemplar de *Serranus scriba* y otro de *Diplodus annularis*.

Pasado este fondo aparecen un sustrato rocoso cubierto de sedimento con gorgonias (11m-16m), las algas presentes son algas incrustantes (*Litophyllum* sp. *Mesophyllum* sp. y *Peyssonelia* sp.), el alga verde recubriente *Palmophyllum crassum*.

Dentro de los invertebrados en grupo de los cnidarios es el más abundante, con numerosas gorgonias (*E. gazella*, *E. singularis*, *E. labiata* y *E. verrucosa*), aunque también se observan corales de la especie *Dendrophyllia ramea*, la anémona *Aiptasia mutabilis* y numerosos hidrozoos. Además de estos cnidarios, se distinguen numerosos briozoos de la especie *Pentapora fascialis*, esponjas (*Henymicale columella*, *Crambe crambe* y *Aplisina aerophoba*) y equiuridos (*Bonellia viridis*).

De los 17 hasta los 19 m en fondo es rocoso cubierto de sedimentos con corales, en el que no se distingue ninguna especie de alga.

La especie más abundante es el coral naranja *Dendrophyllia ramea*, seguida de las gorgonias del género *Eunicella* (*E. gazella*, *E. singularis*, *E. labiata* y *E. verrucosa*). También se observan hidrozoos, briozoos (*Pentapora fascialis*) y equiuridos *Bonellia viridis*. Esponjas como *Crambe crambe* y *Aplysina aerophoba*. Respecto a la ictiofauna solo se identifica un ejemplar de *Diplodus vulgaris*.



Figura 27. *D. ramea*

Desde los 19 m de profundidad y hasta el final del transecto el fondo es fangosos con sedimento muy fino sobre el que se aprecian agujeros y marcas de infauna.

Transecto 5

Longitud	6.374m
Coordenadas de inicio	36°41.1896'N 6°29.1202'W
Coordenadas finales	36°40.4500'N 6°24.8166'W
Profundidad mínima	-18,5m
Profundidad máxima	-2m

Tabla 6. Descripción transecto 5.

Transecto perpendicular a la costa.

A su inicio y hasta los 2 m de profundidad aproximadamente se observa un fondo de arena con ripples. A continuación, da paso a un fondo con rocas tapizado mayoritariamente por algas fuciales (*Cystoseira. sp.*) y fauna sésil, que se extiende hasta los 7 m de profundidad.

Además de las algas fuciales, se distinguen algas rojas o rodofitas (*Plocamium sp.*, *Amphiroa sp.*, *Jania rubens.*, *Corallina elongata*) y las algas pardas o feofitas (*Dicyota dichotoma*, *Padina pavonica* y *Rugulopterix okamurae*). También sobre la roca se aprecian algas inerustantes (*Litophyllum sp. Mesophyllum sp. y Peyssonelia sp.*).

A partir de los 7 m y hasta los 10 m se observa un fondo rocoso con algas precoralígenas, en el que se distinguen las algas *Plocamium sp.*, *Palmophyllum crassum*, *Rugulopterix okamurae* y algas rojas inerustantes (*Litophyllum sp. Mesophyllum sp. y Peyssonelia sp.*). En este fondo hay alguno claros de arena

Los invertebrados identificados en ese tramo fueron la esponja *Crambe crambe*, las gorgonias *E. gazella*, *E. singularis*, la anémona *A. sulcata*, los equinodermos *Holothuria tubulosa* y *Ophidiaster ophidianus* y el briozoo *Pentapora fascialis*.

A los 10 m de profundidad el sustrato es rocoso recubierto de sedimento con gorgonias, se observan las siguientes especies algales *Plocamium sp.*, *Palmophyllum crassum*, y algas rojas incrustantes (*Litophyllum sp. Mesophyllum sp.* y *Peyssonelia sp.*).

Respecto a los organismos invertebrados, las gorgonias del género *Eunicella* (*E. gazella*, *E. singularis* y *E. verrucosa*) fueron las más abundantes. También se observa el coral *Dendrophyllia ramea*, la anémona *Aiptasia mutabilis* y *A. sulcata*, hidrozoo, las esponjas *Crambe crambe*, *Hemimycale columella*, y *Aplysina aerophoba*, el briozoo *Pentapora fascialis*, el equiurido *Bonellia viridis*, los equinodermos *Holothuria tubulosa* y *Ophidiaster ophidianus*

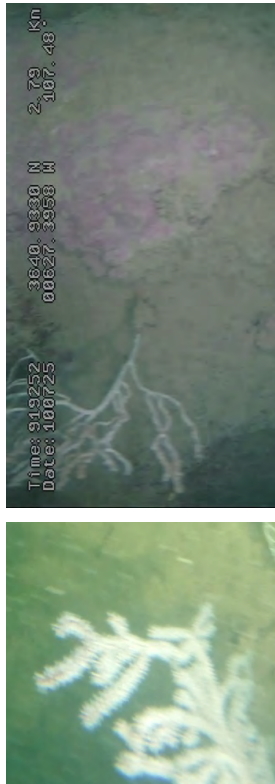


Figura 28. A la izquierda *E. verrucosa*. A la derecha *E. singularis* y algas incrustantes.

A partir de los 14 m de profundidad el fondo es rocoso cubierto de sedimentos con corales. No se distinguen especies algales, pero si numerosos invertebrados.

El grupo más representativo fueron los cnidarios. Dentro de éste las especies más abundantes fueron los corales *Dendrophyllia ramea* y *Dendrophyllia cornigera*, seguidos de las gorgonias del género *Eunicella* (*E. gazella*, *E. singularis*, *E. labiata* y *E. verrucosa*) e hidrozoos.

Los poríferos también fueron numerosos y se distinguen *Crambe crambe*, *Hemimyscale columella* y *Aplysina aerophoba*. También se aprecian el briozoo *Pentapora fascialis* y el equiurido *Bonellia viridis*.



Figura 29. *B. viridis*, *D. ramea* y *P. fascialis*.

A. partir de los 19 m de profundidad el fondo es fangoso con sedimento muy fino y biofilm, sobre el que se observan agujeros y marcas de fauna y algún coral no identificado.

R E C E 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

TELEFONICA DE ESPAÑA SA - -		23/02/2026 16:35	PÁGINA 159/211
VERIFICACIÓN	FjXBINH22GQ4BZ3HH54Y7GEKSDNA7F	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			



Figura 30. Fondo fangoso con marcas de infauna y un coral no identificado.

Las especies ícticas de este transecto fueron *Diplodus vulgaris*, *Diplodus annularis*, *Serranus scriba* y *Chromis chromis*.

Transecto de corte 1

Longitud	843 m
Coordenadas de inicio	36°40.7833'N 6°28.8333'W
Coordenadas finales	36°41.2112'N 6°29.1028'W
Profundidad inicio	-19,6m
Profundidad fin	12 m

Tabla 7. Descripción transecto de corte 1.

El transecto de corte 1 está a unos 20m de profundidad y va paralelo a lo costa en dirección sur norte por un fondo fangoso de sedimento muy fino con biofilm sobre el que se observan solamente restos y marcas de fauna como agujeros.

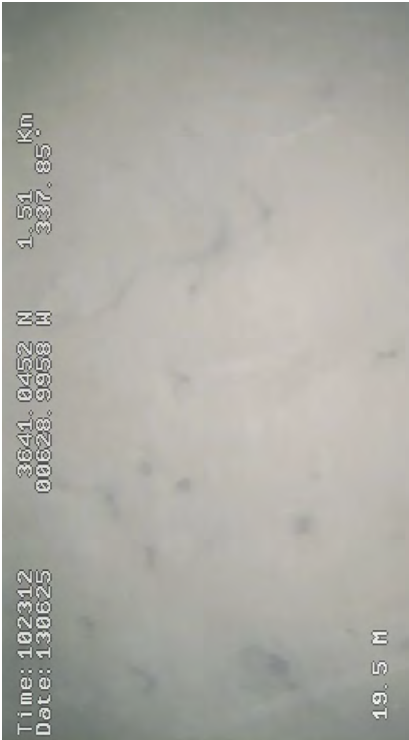


Figura 31. Imagen del fondo de fango con marcas de infauna.

Transecto de corte 2

Longitud	842 m
Coordenadas de inicio	36°41.1509'N 6°28.7366'W
Coordenadas finales	36°40.7442'N 6°28.5107'W
Profundidad inicio	19,9m
Profundidad fin	19,4m

Tabla 8. Descripción transecto de corte 2.

Transecto paralelo a la costa a unos 19,5 m de profundidad, en dirección norte sur, discurre por un fondo fangoso de sedimento muy fino con biofilm sobre el que se observan solamente restos y marcas de fauna como agujeros, al igual que en el transecto anterior



Figura 32. Imagen del fondo de fango con marcas de infauna.

Transecto de corte 3

Longitud	750 m
Coordenadas de inicio	36°41.0798'N 6°28.3712'W
Coordenadas finales	36°40.7125'N 6°28.1782'W
Profundidad inicio	-19,6m
Profundidad fin	-15,9m

Tabla 9. Descripción transecto de corte 3.

Este transecto va paralelo a la costa dirección Norte-Sureste de 19,6 m a 16 m de profundidad. En las zonas más profundas aparece el fondo fangoso de sedimento muy fino con biofilm sobre el que se observan restos y marcas de fauna A menor profundidad se encuentra también este tipo de fondo pero intercalado con un sustrato duro cubierto de sedimentos con corales donde se observan las siguientes especies *Dendrophyllia ramea*, especies del género *Eunicella*, como *E.singularis*, *E. gazella*, *E. verrucosa* y *E.labiata*, el briozoo *Pentapora fascialis*, el equiurido *Bonellia viridis* y las esponjas *Crambe crambe* y *Hemimyscale columella*.



Figura 33. A la izquierda *E. verrucosa*. A la derecha *D.ranea*.

Transecto de corte 4

Longitud	759 m
Coordenadas de inicio	36°41.0410'N 6°28.0737'W
Coordenadas finales	36°40.6664'N 6°27.8424'W
Profundidad inicio	-18,7m
Profundidad fin	-17,4m

Tabla 10. Descripción transecto de corte 4.

Este transecto va paralelo a la costa dirección Norte-Sur entre 17 m y 18 m de profundidad. Se observa un fondo fangoso de sedimento muy fino con biofilm sobre el que se observan solamente restos y marcas de fauna intercalado con un sustrato duro cubierto de sedimentos con

corales donde se observan las siguientes especies *Dendrophyllia ramea*, especies del género *Eunicella*, como *E.singularis*, *E. gazella* y *E.verrucosa*, el briozoo *Pentapora fascialis*, el equiurido *Bonellia viridis*, las esponjas *Oscarella lobularis*, *Crambe crambe*, *Aphysina aerophoba* y *Hemimyscale columella*, los hidrozoos.



Figura 34. A la izquierda *Crambe crambe* (rojo) y *Aphysina aerophoba* (amarillo). A la derecha *Pentapora fascialis*.

En este transecto a una profundidad de 19 m aproximadamente. se observa el cable de telecomunicaciones (podría ser el PENCAN-5) totalmente integrado en el medio.

R E C E 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



Figura 35. Cable de telecomunicaciones.

Transecto de corte 5

Longitud	769 m
Coordenadas de inicio	36°40.9938'N 6°27.7518'W
Coordenadas finales	36°40.6297'N 6°27.5129'W
Profundidad inicio	-17,4m
Profundidad fin	-18,9m

Tabla 11. Descripción transecto de corte 5.

Este transecto va paralelo a la costa dirección Norte Sur, al igual que los anteriores transcurre por un fondo fangoso de sedimento muy fino

con biofilm sobre el que se observan solamente restos y marcas de fauna intercalado con un sustrato duro cubierto de sedimentos con corales y algas calcáreas incrustantes y las especies identificadas son similares a las de los transectos anteriores *Dendrophyllia ramea*, *Dendrophyllia cornigera*, especies del género *Eunicella*, como *E.singularis*, *E. gazella* y *E. verrucosa*, el briozoo *Pentapora fascialis* y el equiurido *Bonellia viridis*, las esponjas *Crambe crambe*, *Aplysina aerophoba* y *Hemimyscale columela* e hidrozoos.



Figura 36. *E. singularis*.

R E C E 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



Transecto de corte 6

Longitud	750m
Coordenadas de inicio	36°40.9504'N 6°27.4066'W
Coordenadas finales	36°40.5814'N 6°27.1957'W
Profundidad inicio	-15m
Profundidad fin	-15,3m

Tabla 12. Descripción transecto de corte 6.

Este transecto transcurre paralelo a la costa de norte a sur a una profundidad de 15 m aproximadamente por un fondo rocoso cubierto de sedimento con gorgonias. Entre las algas de este transecto se distinguen *Peyssonnela sp.* y algas incrustantes.

Los invertebrados identificados fueron las esponjas *Dysidea sp.*, *Crambe crambe*, *Aplysina aerophoba*, *Oscarella lobularis* y *Hemimycale columela*; los cnidarios *Aiptasia mutabilis*, *Dendrophyllia ramea* y especies del género *Eunicella*, como *E.singularis*, *E. gazella* y *E. verrucosa*; así como numerosos hidrozoos. El briozoo *Pentapora fascialis*; el equiurido *Bonellia viridis* y los equinodermos *Holothuria tubulosa* y *Luidia ciliaris*.



Figura 37. Fondo rocoso cubierto de sedimento con gorgonias y poríferos.



Figura 38. A la izquierda *H.tubulosa*. A la derecha *Bonellia viridis*.

R E C E 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

Transecto de corte 7

Longitud	731m
Coordenadas de inicio	36°40.8978'N 6°27.0522'W
Coordenadas finales	36°40.5417'N 6°26.8506'W
Profundidad inicio	-13m
Profundidad fin	-12,4m

Tabla 13. Descripción transecto de corte 7.

El transecto 7 discurre paralelo a la costa dirección norte-sur. Se distingue un fondo rocoso cubierto de sedimento con gorgonias. Entre las algas se encuentran algas incrustantes el alga parda *Dictyota dichotoma*, las algas rojas *Plocamium sp.* y *Peyssonnelia* y la especie invasora *Asparagopsis armata*.

Los invertebrados identificados fueron las esponjas *Dysidea sp.*, *Crambe crambe*, *Aplysina aerophoba*, *Hemimyscale columela* y *Haliclona sp.*; los cnidarios del género Eunicella, como *E.singularis*. *E.verrucosa* y *E. gazella*, hidrozoos; el briozoo *Pentapora fascialis*; el equinodermo *Echinaster sepositus*.



Figura 39. Sustrato rocoso con algas precoralígenas fauna sésil y gorgonias.

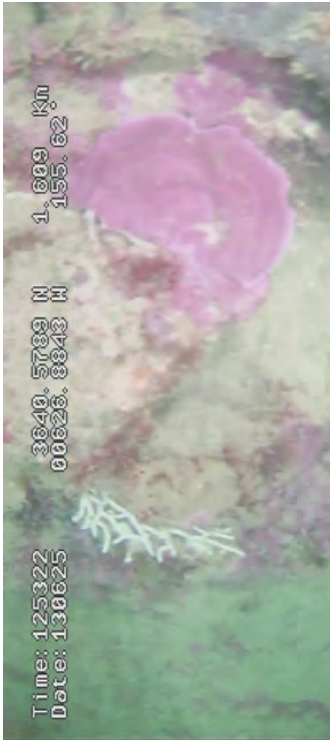


Figura 40. *Peyssonnela* sp.

R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCIA	
	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



Figura 41. *Haliclona* sp.

En este transecto a una profundidad de 19 m aproximadamente, se observa el cable de telecomunicaciones (podría ser el PENCAN-5) totalmente integrado en el medio.



Figura 42. Cable de telecomunicaciones.

R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCIA	
	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

Transecto de corte 8

Longitud	681m
Tiempo	0:14:38
Coordenadas de inicio	36°40.8454'N 6°26.7164'W
Coordenadas finales	36°40.5167'N 6°26.5418'W
Profundidad inicio	-11,5m
Profundidad fin	-10,5m

Tabla 14. Descripción transecto de corte 8.

Este transecto va paralelo a costa en dirección norte-sur por un fondo rocoso cubierto de sedimento con gorgonias. En este transecto solo se observan algas incrustantes.

Respecto a los invertebrados se distinguen las esponjas *Dysidea sp.*, *Aplysina aerophoba*, *Hemimycale columela Crambe crambe*, *Haliclona sp.*, los cnidarios *Aiptasia mutabilis* e individuos del género Eunicella, como *E.singularis* y *E. gazella* e hidrozoos; el briozoo *Pentapora fascialis*; y el equinodermo *Holothuria tubulosa*.



Figura 43. Fondo rocoso con algas precoraligenas y gorgonias.

En este transecto se vuelve a distinguir el cable a 11 m de profundidad



Figura 44. Cable de telecomunicaciones.

R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCIA	
	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

Transecto de corte 9

Longitud	690m
Coordenadas de inicio	36°40.7990'N 6°26.3477'W
Coordenadas finales	36°40.4652'N 6°26.2141'W
Profundidad inicio	-7,4m
Profundidad fin	-11,1m

Tabla 15. Descripción transecto de corte 9.

Este transecto va paralelo a la costa en sentido Norte-Sur por un fondo rocoso con algas precoraliógenas fauna sésil y gorgonias.

Se distingue el alga verde *Palmophyllum crassum*, el alga parda *Dicyota dichotoma*, el alga roja *Plocamium sp.* y algas incrustantes.

Respecto a la fauna se distinguen las gorgonias *E. gazella* y *E. singularis*, pero en mucha menos cantidad que en los transectos anteriores. También se observa las esponjas *Crambe crambe*, *Hemimyscale columella* y *Aphysina aerophoba*, Hidrozoos y un ejemplar de *Diplodus vulgaris*.



Figura 45. Fondo rocoso con algas precoralígenas.



Figura 46. *Aiptasia mutabilis*.

Transecto de corte 10

Longitud	694m
Coordenadas de inicio	36°40.7499'N 6°26.0043'W
Coordenadas finales	36°40.4365'N 6°25.8937'W
Profundidad inicio	-11,6m
Profundidad fin	-14,0m

Tabla 16. Descripción transecto de corte 10.

Este transecto va paralelo a la costa en sentido norte-sur por un fondo rocoso con algas precoralígenas, fauna sésil y gorgonias en el que se observan gran cantidad de algas incrustantes.

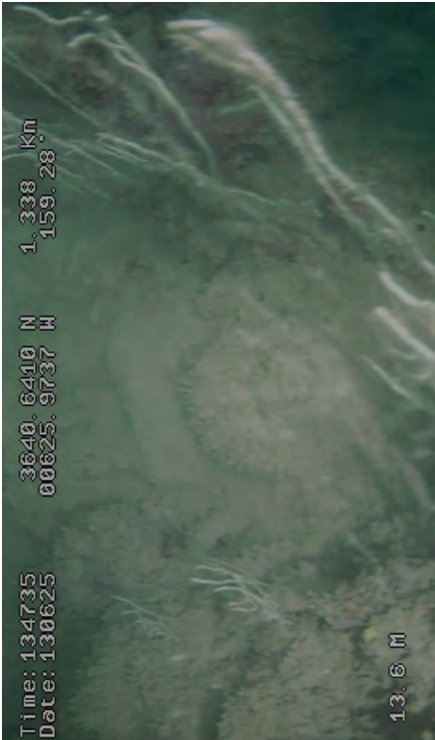


Figura 47. Fondo rocoso con gorgonias.

Los invertebrados observados fueron la esponja *Aplysina aerophoba*, la anémona *Aiptasia mutabilis*, hidrozoos y las gorgonias *E. verrucosa*, *E. singularis* y *E. gazella*

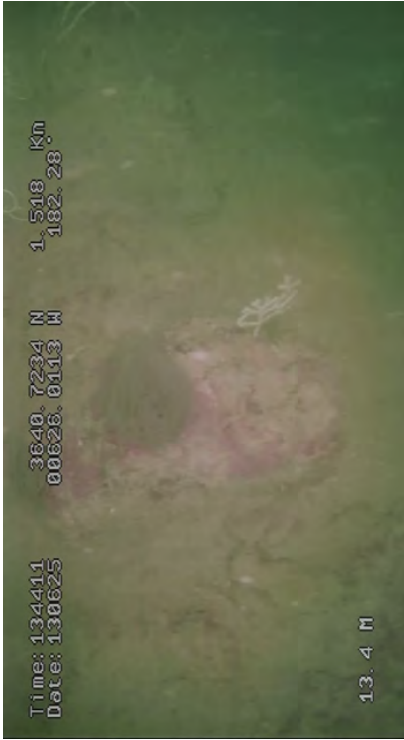


Figura 48. Algas rojas incrustantes sobre las que se asienta una anémona (*A. mutabilis*) y una gorgonia (*Eunicella sp.*).

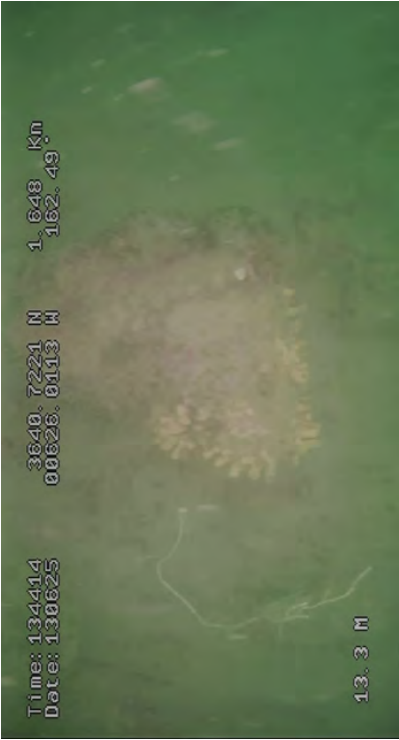


Figura 49. *Aplysina aerophoba*

Transecto de corte 11

Longitud	694m
Coordenadas de inicio	36°40.7077'N 6°25.7311'W
Coordenadas finales	36°40.3919'N 6°25.5641'W
Profundidad inicio	-11,6m
Profundidad fin	-12,2m

Tabla 17. Descripción transecto de corte 11.

Este transecto va paralelo a la costa en sentido norte-sur. A su inicio se observa un sustrato de fango que da paso a un fondo rocoso con algas precoralígenas fauna sésil y gorgonias, donde se pueden ver numerosas algas incrustantes y termina con un sustrato de arena con ripples.

Sobre las rocas se asientan numerosas gorgonias (*E.gazella* y *E. singularis*), el briozoo *Pentapora fascialis* e hidrozoos.

Sobre el sustrato de arena se ve un ejemplar de *Holohuria tubulosa*.



Figura 50. Sustrato de fango.



Figura 51. Fondo rocoso con algas precoralígenas fauna sésil y gorgonias.

R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCIA	
	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

TELEFONICA DE ESPAÑA SA - -		23/02/2026 16:35	PÁGINA 180/211
VERIFICACIÓN	FjXBINH22GQ4BZ3HH54Y7GEKSDNA7F	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			



Figura 52. Fondo de arena con ripples.

Transecto de corte 12

Longitud	686m
Coordenadas de inicio	36°40.6561'N 6°25.4117'W
Coordenadas finales	36°40.3380'N 6°25.2258'W
Profundidad inicio	-9,2m
Profundidad fin	-8,5m

Tabla 18. Descripción transecto de corte 12.

Este transecto va paralelo a la costa en sentido norte-sur. Comienza por un sustrato de arena que da paso a un fondo rocoso con un bosque de fucales (*Cystoseira* sp) y fauna sésil.

Entre las algas se encuentran algas incrustantes, el alga verde *Palmophyllum crassum* las algas pardas *Dictyota dichotoma*, *Rugulopteryx okamurae* y *Halopteris scorparia*, las algas rojas *Plocamium* sp. *Amphiroa* sp., *Jania rubens*, *Corallina elongata* y *Asparagopsis armata*. Entre los invertebrados se distinguen las anémonas *Anemonia sulcata* y *Aiptasia mutabilis*. Las gorgonias *Egazella* y *E. singularis* y el equinodermo *H.tubulosa*.

Se observan una gran cantidad de especies icticas como *Torpedo marmorata*, *Diplodus cervinus*, *Diplodus vulgaris*, *Diplodus annularis*, *Pagrus auriga*, *Scorpaena loppei*, *Coris julis*, *Plectrohinchus mediterraneus* y *Serranus scriba*.



Figura 53. Ejemplares de *A. sulcata*.

Transecto de corte 13

Longitud	622m
Coordenadas de inicio	36°40.5964'N 6°25.1012'W
Coordenadas finales	36°40.3271'N 6°24.8917'W
Profundidad inicio	-2,2m
Profundidad fin	-2,9m

Tabla 19. Descripción transecto de corte 13.

Este transecto va paralelo a la costa en sentido norte-sur. Comienza un fondo rocoso con u bosque de algas fucales (*Cystoseira sp.*) y fauna sésil, en el que hay algunos claros de arena y termina con un sustrato arenosos con ripples.

Entre las algas se encuentran algas incrustantes (*Litophyllum sp.*, *Mesophyllum sp.*, y *Peyssonnelia sp.*), el alga verde *Palmophyllum crassum*, las algas pardas *Padina pavonica*, *Halopteris scoparia* y *Rokamuræ* y *Dyctiota dichotoma*, y las algas rojas *Plocamium sp.*, *Amphiroa sp.* y *Jania rubens*.

No se han observado organismos invertebrados en este transecto.

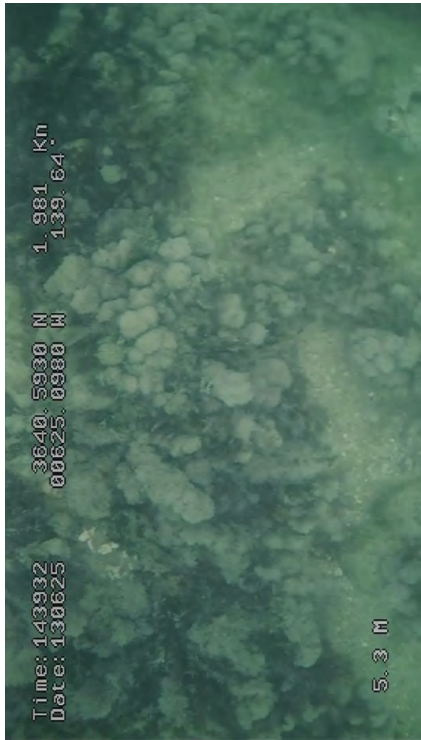


Figura 54. Bosque de fuciales.

Transecto de corte 14

Longitud	573m
Coordenadas de inicio	36°40.5833'N 6°24.9167'W
Coordenadas finales	36°40.2833'N 6°24.7500'W
Profundidad inicio	-1,2m
Profundidad fin	-1,1m

Tabla 20. Descripción transecto de corte 14.

Transecto paralelo a la costa a -1 m de profundidad, este transecto se realizó por observación directa.

La mayor parte es arena con restos de moluscos bivalvos, solamente a mitad del recorrido aparece un afloramiento rocoso.

En el transecto aparecen fijadas a las rocas las siguientes especies algales *Cystoseira* sp., *Amphiroa* sp., *Dyctiotha dichotoma*, *Corallina elongata*, *Rugulopterix okamurae*, *Jania rubens* y *Taonia atomaria*. En la parte de arena también se pueden distinguir restos de estas especies.

Se identifican los moluscos bivalvos *Donax trunculus* (coquina) del que se aprecian solo restos de valvas y *Ruditapes decussatus* (almeja fina) Los gasterópodos *Tritia incrassata* (caracolillo de lodo), *Tritia reticulata* (margarita) y *Cirsotrema cochlea*. Y el crustáceo decápodo *Pissa tetraodon*.



Figura 55. Fondo de arena

Transecto de corte 15

Longitud	570m
Coordenadas de inicio	36°40.5667'N 6°24.8000'W
Coordenadas finales	36°40.2833'N 6°24.6500'W
Profundidad inicio	0m
Profundidad fin	0m

Tabla 21. Descripción transecto de corte 15.

Este transecto va paralelo a la costa por un sustrato de arena. Se observan restos de las algas *Cystoseira* sp., *Amphiroa* sp., *Rugulopteryx okamurae* y *Corallina elongata*.

Sobre la arena se identifican los siguientes restos de moluscos bivalvos *Ostrea edulis* (ostra), *Anomia ephippium* (lucero) y *Vénus verrucosa* (almejón).



Figura 56. Sustrato de arena.

Transecto de corte 16

Longitud	571m
Coordenadas de inicio	36°40.5500'N 6°24.7333'W
Coordenadas finales	36°40.2667'N 6°24.5833'W
Profundidad inicio	1m
Profundidad fin	1m

Tabla 22. Descripción transecto de corte 16.

Este transecto transcurre paralelo a la costa en dirección norte-sur, por un sustrato de arena donde se observan restos de moluscos, exoesqueletos de crustáceos, arribazones de algas y alguna puesta de diversas especies de peces, seguramente arrastrados por las mareas a la zona de arena. Todos estos restos se recogieron y. analizaron posteriormente en el laboratorio En la siguiente tabla se describen las especies identificadas.

ALGAS (arribazones secos)	MOLUSCOS (restos de valvas)	CRUSTÁCEOS (exoesqueletos)	ESPECIES ÍCTICAS (puestas)
Halopterix scoparia	Clanculus juscicui	Carcinus maenas	Seyllorhinus canicula
Amphiroa sp.	Phoreus articulatus	Maja squinado	Galeus melastomus
Dycotyta dichotoma	Pecten jacobaeus		Raja clavata
Rugulopterix okamurae	Pteria hirundo		
Corallina elongata	Ostrea edulis		
Jania rubens	Anomia ephippium		
Taonia atomaria	Cerastoderma edule		
	Venus verrucosa		
	Donax trunculus		
	Spisula subtruncata		
	Paphia aurea		
	Fissurella nubecula		
	Columbella rustica		
	Sepia officinalis		

Tabla 23. Especies encontradas el TC 16.



Figura 57. Transecto 16.

7.2. DESCRIPCIÓN DE LA BIOCENOSIS

Los organismos bentónicos se pueden agrupar en comunidades o biocenosis. Una comunidad se caracteriza por la presencia de un conjunto de poblaciones de especies interrelacionadas entre sí, en un área determinada donde se dan unas condiciones ambientales concretas, lo que a lo largo del tiempo permite que las diferentes comunidades se puedan reconocer por las especies que las componen. Por otro lado, las comunidades tienden a alcanzar un estado de desarrollo dinámico de acuerdo con las condiciones ambientales reinantes, desarrollo que tiende a restaurarse después de cualquier perturbación sufrida por la comunidad. Es decir, la comunidad tiene una cierta capacidad de autorregulación u homeostasis.

Además, cada tipo de fondo (duro o blando), presenta una comunidad característica con entidad propia y hay pocas especies que puedan vivir indistintamente sobre uno u otro tipo.

La diversidad indica cuántas especies aparecen en una comunidad y cuáles son las proporciones entre ellas. El número de especies varía con el transcurrir de la comunidad, de tal forma que desciende con cualquier impacto que sufra la biocenosis (contaminación, excesiva depredación, etc.) y aumenta si la misma puede desarrollar su tendencia a hacerse cada vez más compleja y con ello más madura.

La descripción de las biocenosis se ha basado en la clasificación propuesta para el mar Mediterráneo, elaborada a partir de la nomenclatura de biotopos de CORINE. Esta clasificación está basada en la zonación, definida por Pérès y Picard (1964) y la naturaleza de los fondos según la granulometría a partir del modelo adoptado por Dauvin et al., (1994).



Las comunidades biológicas se agrupan en diferentes horizontes o pisos: supralitoral (zona de influencia marina, pero que no permanece sumergida), mediolitoral (zona que ocasionalmente puede quedar sumergida), infralitoral (zona permanentemente sumergida, salvo en casos de altas presiones o fuertes oleajes que dejen al descubierto los primeros centímetros más superficiales; su límite inferior o profundo se considera el mismo que para el desarrollo de las fanerógamas y/o algas fotófilas). Los pisos circalitoral (abarca desde el límite anterior hasta la profundidad donde dejan de crecer las algas), batial (fondos marinos situados entre 1000 y 4000 m de profundidad) y abisal (espacio oceánico entre 4000 y 6000 metros de profundidad. una zona oscura donde la luz solar no llega).

El polígono de estudio se encuentra entre 0 y 30 m de profundidad que corresponde al piso supralitoral, mediolitoral e infralitoral.

ZONA SUPRALITORAL

Franja sometida a la influencia directa de la humectación y de las salpicaduras del mar, pero que nunca queda sumergida ni sometida al barrido de las olas. En esta zona confluyen condiciones del dominio terrestre como son exposición al aire, fuertes oscilaciones térmicas, elevada evaporación, fuerte insolación, etc.

Su amplitud es muy variable (desde medio metro hasta más de cuatro o cinco), dependiendo de la orientación de la línea de costa, de la fuerza del oleaje y de la mayor o menor inclinación del sustrato. Las especies que viven en este piso están adaptadas a unas condiciones muy extremas, pues sufren desecación y cambios muy bruscos de temperatura y salinidad. Las comunidades supralitorales son, por ello, pobres en especies y muy homogéneas a nivel mundial.

R E C E 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

TELEFONICA DE ESPAÑA SA - -		23/02/2026 16:35	PÁGINA 190/211
VERIFICACIÓN	FjXBINH22GQ4BZ3HH54Y7GEKSDNA7F	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Comunidad arenas supralitorales

Dependiendo del hidrodinamismo, las playas están formadas por un sedimento de arena de diferente grosor. Las arenas son un sustrato inestable, carente de nutrientes, con porosidad elevada y la desecación es potencialmente rápida, salvo cuando el mar arrastra restos orgánicos a la orilla.

Debido a las condiciones adversas, esta comunidad tiene una baja diversidad, a no ser que lleguen arribazones de algas. En este caso, la humedad se mantiene más tiempo y aparecen dos grupos tróficos: los detritívoros, que se alimentan de los restos en descomposición, y los depredadores, que se alimentan de los detritívoros. En las arenas altas y secas de las playas se encuentra la característica “pulga de mar” (*Talitrus saltator*). Este anfípodo aparece independientemente del tamaño del grano del sedimento, pero precisa el aporte de materia orgánica en descomposición, por lo que su abundancia varía dependiendo de la cantidad de alimento disponible, y de la estación del año, ya que en verano migra hacia el piso inferior para asegurarse una mayor humectación. Otros habitantes de estas zonas son el isópodo *Tylos europaeus*, junto con oligoquetos enquitreidos, y algunos coleópteros y dípteros.

En esta zona restos aparecen restos de moluscos, exoesqueletos de crustáceos, arribazones de algas y alguna puesta de diversas especies de peces, seguramente arrastrados por las mareas a la zona de arena.

ZONA MEDIO LITORAL

Franja afectada por el barrido de las olas y las mareas, por lo que puede estar sometido a inmersiones y emersiones periódicas. Su amplitud

R E C E 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

respecto al nivel medio del mar puede variar entre unos pocos centímetros y varios metros dependiendo del grado de exposición al oleaje y de la fuerza de éste. En las costas atlánticas las mareas tienen una notable amplitud, mientras que en el Mediterráneo no existen verdaderas mareas, los cambios del nivel del mar son de escasa entidad y no responden a cambios cíclicos. Los organismos presentes en este piso requieren o toleran un cierto grado de emersión e inmersión y son mucho más ricos y diversificadas que las del piso supralitoral.

Comunidad de la roca mesolitoral

Las condiciones son menos estrictas que en la franja superior, lo que se traduce en una mayor abundancia y diversidad de especies. El sustrato está cubierto por un tapiz de algas más denso, donde se pueden distinguir varias facies dominadas por diferentes especies de algas dependiendo del hidrodinamismo de la zona. Por ejemplo, las algas incrustantes *Litophyllum* sp. *Mesophyllum* sp. y *Peyssonelia* sp. aparece sobre sustratos duros de cualquier tipo. También aparecen algas fotófilas de ambiente calmo como *Corallina elongata* y *Halopteris sorparia*, *Taonia atomaria*, *Amphiroa* sp. *Dyctiota dichotoma*, *Jania Rubens* y la especie invasora. *Rugulopteryx okamurae*.

La fauna está formada fundamentalmente por gasterópodos como *Tritia incrassata* (caracolillo de lodo), *Tritia reticulata* (margarita) y *Cirsotrema cochlea*.

Comunidad de las arenas mesolitorales

Se encuentra en playas con arenas de grano fino o medio, bien drenadas, con poca grava y fango y bajo contenido en materia

orgánica. El hidrodinamismo puede variar de batido a calmo y de ello depende la diversidad y la abundancia de fauna, aunque, en general, son bastante bajas. La fauna está compuesta principalmente por poliquetos, isópodos, anfípodos y algunos bivalvos.

Aparecen arribazones de algas propias de los fondos rocosos que son arrastradas por las corrientes. Los organismos invertebrados fueron escasos, solo se observan restos de moluscos bivalvos y gasterópodos.

ZONA INFRALITORAL

Zona siempre cubierta por el agua, que va desde el límite inferior de las mareas hasta la zona donde desaparecen las algas.

Franja que comprende los fondos marinos permanentemente sumergidos, desde el nivel inferior de la bajamar hasta la profundidad máxima compatible con el desarrollo de las fanerógamas marinas y algas fotófilas, por lo que depende muy directamente del grado de transparencia del agua. Las comunidades biológicas de este piso. están formadas por organismos que requieren de una inmersión constante y son extremadamente variadas.

Comunidad de las arenas infralitorales

Las arenas infralitorales se encuentran en zonas someras de ambiente calmo o batido. La granulometría del sedimento y, por tanto, la fauna asociada a éste, dependen del hidrodinamismo de la zona. La ausencia de macrófitos es generalizada.

Los fondos blandos ocupan grandes extensiones del golfo de Cádiz desde el infralitoral hasta el batial. Aunque dominan los lechos

R E C E 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

TELEFONICA DE ESPAÑA SA - -		23/02/2026 16:35	PÁGINA 193/211
VERIFICACIÓN	FjXBINH22GQ4BZ3HH54Y7GEKSDNA7F	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			



fangosos, en las zonas más cercanas a la costa o entre fondos rocosos tienen una mayor cantidad de sedimento grosero o arena. Se observan algunas especies de equinodermos como *Echinaster sepositus*, *Ophidister ophidianus* y *Holothurias*.

Sustratos rocosos infralitorales

Presentan una gran heterogeneidad de ambientes, dependiendo de la morfología del sustrato, de la exposición al hidrodinamismo, así como de la inclinación y la orientación del sustrato, que influyen en gran medida en la intensidad lumínica, que disminuye progresivamente según aumenta la profundidad. Atendiendo a este factor se distinguen lo que se denominan comunidades fotófilas (aquellas que requieren de una iluminación intensa y directa) y las comunidades esciáfilas (las que se instalan. en zonas de iluminación atenuada o umbrías). Las comunidades fotófilas están dominadas, tanto fisonómicamente como en biomasa, por las algas, en tanto que en las comunidades esciáfilas tiende a predominar el componente animal y siendo el sustrato ocupado por especies sésiles.

Respecto al hidrodinamismo, atendiendo a la influencia del oleaje dominante, pueden distinguirse en líneas generales, tres franjas o niveles dentro del infralitoral. La primera, más superficial, corresponde a la zona de influencia directa del oleaje y se caracteriza por la turbulencia del agua, que puede moverse en todas direcciones, a veces de forma violenta. Esta franja alcanza los primeros metros de profundidad, normalmente hasta unos 5-10 m, dependiendo de las zonas (alcanza mayor amplitud en las costas atlánticas). Un segundo nivel corresponde a la franja que recibe una influencia indirecta del oleaje, que determina un movimiento de vaivén, pero no turbulento; suele extenderse hasta unos 10-15 m. Por último, por debajo de este

nivel los movimientos del agua suelen ser unidireccionales o laminares, no estando influenciados por el oleaje.

Bosque de fucales

Aparece en los primeros metros de sustrato rocoso hasta aproximadamente lo 6-7 m de profundidad Las algas fucales de diversos géneros caracterizan los cinturones algales intermareales en las costas atlánticas.

En general, la biomasa vegetal es mayor que la animal, y en la comunidad se distinguen cuatro estratos diferentes: uno basal incrustante formado por algas calcáreas y restos duros de organismos muertos, una capa cespitosa de algas calcáreas o blandas esciáfilas, un tercer estrato (“arbustivo”) formado por pequeñas algas erectas, y un cuarto (“arbóreo”) formado por Cystoseira, a su vez cubiertas por epífitos.

El estrato superior está formado por las especies mencionadas del género Cystoseira (que no son muy abundantes por lo que son difíciles de identificar), sobre las que crecen otras algas epífitas, como Jania Rubens y Plocamium sp. El segundo estrato (arbustivo) está formado por algas de menor porte, como Amphiroa sp. Padina pavonica y Dycliota dichotoma. Por debajo de este estrato arbustivo se distingue un estrato cespitoso formado por algas pequeñas, como Corallina elongata. Por último, el estrato basal está formado por algas rojas incrustantes (Litophyllum sp. Mesophyllum sp. y Peyssonelia sp.) y el alga verde recubriente Palmophyllum crassum. Los animales típicos de esta comunidad suelen ser sésiles, viven fijos al sustrato para resistir el oleaje, o epífitos, sobre las algas.

R E C E 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



Comunidad de algas esciáfilas en ambiente calmo (precoralígena)

Es típica de fondos rocosos infralitorales protegidos de la iluminación directa por su orientación, inclinación o profundidad, o en enclaves umbríos. Esta comunidad se denomina “precoralígeno” porque precede a la comunidad coralígena y puede considerarse una transición entre las comunidades infralitorales y las circalitorales. Para el desarrollo de las algas esciáfilas que dominan la comunidad es necesario un mínimo de iluminación.

Entre las algas, son características las algas calcáreas incrustantes (*Litophyllum* sp. *Mesophyllum* sp. y *Peyssonelia* sp.) y el alga verde recubriente *Palmophyllum crassum*. Además se observan las especies algales *Peyssonelia* sp., *Plocamium* sp., *Halopteris scorparia*, y las algas invasoras *Asparagopsis armata* y *Rugulopteryx okamurae*.

La diversidad animal es elevada. Abundan las esponjas como *Crambe crambe*, *Dysidea* sp., *Haliclona* sp., *Aplysina arephoba*, *Ircinia fasciculata* y *Hemimyscale columela*, los actinarios *Anemonia viridis*. y *Aiptasia mutabilis*, las gorgonias *Eunicella gazella*, *Eunicella verrucosa*, *Eunicella labiata* y *Eunicella singularis*, los equinodermos *Echinaster sepositus*, *Ophidiaster ophidianum* y *Holothuria tubulosa*, el briozoo *Pentapora fascialis* y el equiurido *Bonellia viridis*.

Los peces pertenecen al orden perciformes como *Chromis chromis*, *Coris juli*, *Diplodis vulgaris*, *Diplodus annularis*, *Diplodus cervinus*, *Serranus scriba*, *Pagrus auriga*, *Plectrohinchus mediterraneus*, *Scorpaena loppei*, etc.) aunque muchos de ellos aparecen también en otras comunidades cercanas.

Fondo rocoso cubierto de sedimentos con gorgonias

Este fondo aparece a partir de los 7-8 m hasta los 13 m de profundidad aproximadamente. Compuesto fundamentalmente por los mismos invertebrados encontradas en otros fondos duros, pero con una gran abundancia de gorgonias duros (*E. gazella*, *E. verrucosa* y *E. labiata* y *Leptogorgia sarmentosa*). Aunque no son tan abundantes aparecen los corales *Dendrophyllia ramea* y *Dendrophyllia cornigera* Este fondo también se caracteriza por una ausencia total de algas o con una presencia muy marginal de rodofíceas (*Litophyllum sp. Mesophyllum sp.* y *Peyssonellia sp.*) y algas verdes incrustantes como *Palmophyllum carssum*.

Son abundantes los poríferos como *Crambe crambe*, *Dysidea sp.*, *Haliclona sp.*, *Aphysina arephoba*, *Cliona viridis*, *Phobnas temnactor* y *Hemimycale columela*.

En esta comunidad están presentes también las anémonas (*A. sulcata* y *A. mutabilis*). Los equinodermos del género *Holothuria*, las estrellas *Lunidis viridis* y *Ophidiaster ophidianus*, los erizos *Paracentrotus lividus* y *Sphaerechinus granularis*. Briozoos como *Pentapora fascialis*, hidrozoos (*Nemertea sp.*) y el equiuirido *Bonellia viridis*.

Las especies ícticas fueron similares a las de otros fondos rocosos.

Fondo rocoso cubierto de sedimento con bosque de corales

A partir de los -17 m aproximadamente, los fondos rocosos con gorgonias pasan a estar dominados por corales escleractinios. Aquí se forman grandes bosques de *Dendrophyllia ramea* y *Dendrophyllia cornigera* que continúan hasta el límite inferior de los fondos duros (-



20 m aproximadamente). En estos bosques pueden observarse también corales blandos como *Alcyonium acaule*, gorgonias dispersas, como las mencionadas para otras zonas rocosas, así como numerosas esponjas *Crambe crambe*, *Dysidea sp.*, *Aplysina arephoba*, *Phobnas tennactor* y *Hemimyscale columela*., Siguen siendo habituales las colonias de *Pentapora fascialis* y los peces de roca (haemúlidos, espáridos, serránidos, etc.) encontrados en otros fondos duros. El equiuroideo *Bonellia viridis* ocupa muchas de las grietas entre la zona rocosa y donde comienzan los lechos blandos. Aunque en las filmaciones con video remolcado no se ha observado, en este fondo podría estar presente el coral anaranjado (*Astroides calycularis*), ya que su presencia se cita en algunas bibliografías consultadas.

Fondo fangoso infralitoral

A partir de los 20 m de profundidad aparece un fondo o fangoso compacto de sedimento muy fino con biofilm (capa delgada de microorganismos, incluyendo bacterias y algas, que se adhieren a la superficie del sedimento y forman una comunidad) y se observan galerías y agujeros practicados por la infauna como anélidos poliquetos

Se observan especies ícticas como *Mullus sp.* y espáridos *Sparus aurata*, *Diplodus vulgaris*, *Diplodus annularis*, *Diplodus sargus* y *Lithognathus mormyrus*.

R E C E 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

TELEFONICA DE ESPAÑA SA - -		23/02/2026 16:35	PÁGINA 198/211
VERIFICACIÓN	FjXBINH22GQ4BZ3HH54Y7GEKSDNA7F	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

7.3 ESPECIES Y HÁBITATS DE INTERÉS

A continuación, se describen las especies y/o hábitats localizados en la zona de estudio y que requieren especial atención porque gozan de un estatus de protección especial. Además de éstas, también se destacan en este apartado determinadas especies que por diferentes causas no están englobadas en las categorías anteriores pero tienen una importancia ecológica.

Cystoseira sp.

La importancia de esta especie radica en su valor ecológico, ya que forma extensos bosques submarinos que sirven como hábitat y refugio para una gran variedad de especies marinas. Además, estas algas pardas son indicadores de la calidad del agua, y su presencia o ausencia puede señalar el estado de salud de los ecosistemas marinos.

Es una especie protegida en el Mediterráneo por diversos convenios, no así en el Atlántico.

Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) está catalogada como vulnerable.

Dendrophyllia ramea

Tiene una importante función ecológica como refugio y fuente de alimento para diversas especies marinas, contribuyendo a la biodiversidad del ecosistema. Sus estructuras ramificadas proporcionan hábitat para peces, invertebrados y otros organismos, además de ser un indicador de la salud del ecosistema.



Está incluida en el apéndice II (especies que no están necesariamente en peligro de extinción pero que podrían estarlo a menos que su comercio sea estrictamente controlado) del Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

Esta especie está incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) para las poblaciones del Mediterráneo.

Catalogada como vulnerable por la UICN

Dendrophyllia cornigera

Juega un papel crucial en los ecosistemas marinos, especialmente en aguas frías y profundas. Estas colonias de corales, con sus llamativos pólipos amarillos, forman estructuras tridimensionales que sirven como refugio, zona de cría y fuente de alimento para numerosas especies, incluyendo peces de importancia comercial.

Está incluida en el apéndice II CITES.

Esta especie está incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial para las poblaciones del Mediterráneo, así como en Catálogo Español de especies amenazadas.

Catalogada como “en peligro” por la UICN.

Eunicella gazella

Tiene una gran importancia ecológica debido a su papel como constructora de hábitats marinos tridimensionales y su contribución a

R E C E 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

TELEFONICA DE ESPAÑA SA - -		23/02/2026 16:35	PÁGINA 200/211
VERIFICACIÓN	FjXBINH22GQ4BZ3HH54Y7GEKSDNA7F	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

la biodiversidad. Además, actúa como refugio y fuente de alimento para muchas especies, y su presencia aumenta la complejidad y estabilidad de los ecosistemas marinos

Catalogada como “casi amenazada” por la UICN

Eunicella verrucosa

Su importancia radica en su papel como hábitat y refugio para diversas especies marinas, además de su contribución a la biodiversidad de los ecosistemas donde se encuentra.

Catalogada como “vulnerable” por la UICN.

Astroides calycularis

Aunque esta especie no ha sido observada en ninguno de los transectos analizados, la bibliografía consultada constata su presencia en la zona de estudio.

Su presencia indica una buena calidad del agua, ya que es sensible a la contaminación. Además, sirve como hábitat y refugio para otras especies, contribuyendo a la biodiversidad de los ecosistemas marinos. Su estudio también es relevante para entender la adaptación de los corales al cambio ambiental.

Está catalogada como vulnerable en el catálogo español de especies amenazadas.

Catalogada como vulnerable en el Catálogo andaluz de flora y fauna amenazada.



Ophidiaster ophidianus

Juega un papel importante en los ecosistemas marinos, especialmente en los lechos de *Posidonia oceanica*, donde puede encontrarse en alta densidad. Su presencia y abundancia son indicativas de un buen estado de conservación del hábitat.

Está incluida en el LESRPE.

Hábitats de interés.

Respecto a los hábitats de interés los sustratos rocosos encontrado en la zona de estudio podrían corresponderse con el hábitat 1170 Arrecifes. Hábitats marinos rocosos y sustratos de origen biogénico, sumergidos al menos en la marea alta, que pueden extenderse fuera del agua formando acantilados costeros o situarse a mayores profundidades mar adentro. Según la Red de información Ambiental. de Andalucía (REDIAM) y el Sistema de Información sobre el Medio Marino del Ministerio de Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico del Gobierno de España (Visor INFOMAR) el hábitat 1170 en la zona de actuación no está considerado como un hábitat prioritario.

8. DISCUSIÓN

El fondo del área de estudio está formado por diferentes tipos de sustratos en función de la profundidad, de forma generalizada se podría resumir en:

- +1 m: sustrato de arena donde se observan restos de moluscos, exoesqueletos de crustáceos, arribazones de algas y alguna

R E C E 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

TELEFONICA DE ESPAÑA SA - -		23/02/2026 16:35	PÁGINA 202/211
VERIFICACIÓN	FjXBINH22GQ4BZ3HH54Y7GEKSDNA7F	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

puesta de diversas especies de peces, seguramente arrastrados por las mareas a la zona de arena.

- 0 m: sustrato de arena con restos de moluscos bivalvos y arribazones de algas.
- -1 m: sustrato de arena con restos de moluscos bivalvos.
- -1 a -2 m: aproximadamente sustrato de arena con ripples en el que no se distingue apenas flora y fauna.
- -2 a -7 m: aproximadamente fondo de roca con bosque de fucales y algas asociadas en el que parecen claros de arena.
- -7 a -12 m aproximadamente: fondo rocoso con algas precoralígenas, con claros de arena.
- -12 a -17m aproximadamente: sustrato rocoso cubierto de sedimentos con gorgonias. Las especies más abundantes son las pertenecientes al género Eunicella.
- -17 a -20m aproximadamente: fondo rocoso cubierto de sedimentos y corales. Las especies más numerosas es *Dendrophyllia ramea*, aunque también abundan las gorgonias del género Eunicella.
- A partir de -20m aproximadamente: fondo fangoso con sedimento muy fino y biofilm.

En los fondos de arena la biodiversidad es baja, tanto en número de especies diferentes, como en número de individuos de la misma especie.

Sin embargo, en las zonas rocosas la biodiversidad es muy alta y se encuentran presentes diversas especies protegidas o de gran importancia ecológica, como *Dendrophyllia ramea*, *Dendrophyllia cornigera*, *Eunicella gazella*, *Eunicella verrucosa*, *Ophidiaster ophidianus*, *Astroides calycularis*, entre otras.



Las principales amenazas para las especies descritas, son fundamentalmente:

- Riesgo de enganche con artes de pesca que entran en contacto con el fondo (trasmallos, redes de enmalle, etc.), anclajes o laceraciones por sedales, principalmente en especies con brazos muy ramificados y que pueden ocasionar una regresión irreversible de las poblaciones más frágiles.
- Determinadas especies, principalmente corales, tienen un especial atractivo para comercio en acuariofilia y ornamentación y debido a que son de fácil acceso para el buceo no controlado, se corre el riesgo de diezmar las poblaciones más someras. En Canarias, se ha registrado el expolio de poblaciones de poblaciones de *Dendrophyllia ramea* por parte de los buceadores.
- Alteración de la calidad del medio acuático y contaminación por vertidos desde tierra y/o mar que conllevan a una desaparición de las poblaciones al tratarse de especies filtradoras y sésiles. Este es el caso de *Astroides calycularis*, cuyas poblaciones se encuentran en regresión en todo el Mediterráneo, debido entre otras causas a la contaminación.
- Pérdida del hábitat debido a actividades de pesca destructiva y otras actividades que supongan destrucción de su hábitat.

La principal afección que podría producir la instalación del cable submarino sería la destrucción de hábitats marinos. En los fondos de arena próximos a la costa el cable es enterrado a unos 2 m de profundidad, en estas zonas se ha observado una baja biodiversidad por lo que la afección sería mínima y no afectaría a ninguna especie vulnerable ni en peligro.

En los fondos rocosos la biodiversidad es elevada, por lo que se recomienda que para que la afección sea mínima el cable vaya asentado sobre la roca y en ningún caso realizar perforaciones dirigidas, ya que esto supondría un gran impacto medio ambiental. Al depositar el cable sobre el sustrato rocoso la pérdida de posibles hábitats sería mínima y localizada.

A esto hay que añadir que debido a que la vida útil de un cable está entre los 20 o 25 años el lecho marino tiene tiempo de recuperación y por lo que perturbación no es constante. En la zona de analizada se han encontrado 3 cables de telecomunicaciones (PENCAN5, PENCAN 7 y Canalink Basel) que se encuentran colonizados por diversas especies e integrados en el fondo marino. No encontrando diferencias en cuanto a biodiversidad en aquellos transectos donde aparece alguno de los cables, con los transectos en los que no se visualiza ningún cable, por lo que se puede concluir que la afección al medio marino es insignificante.

9. AFECCIÓN A RED NATURA 2000

El espacio más cercano de la Red Natura 2000 a la zona de actuación son los Corrales de Rota (ES6120023), éste se sitúa a unos 5 km del posible trazado del cable por lo que la afección sobre él se prevé nula debida a la distancia.

Según la bibliografía consultada (REDIAM y Visor ONFOMAR) no hay hábitats prioritarios en la zona de actuación.

R E C E 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



10. CONCLUSIONES

1. Se ha realizado un estudio del fondo marino en un área de unas 357 has.
2. El fondo del área de estudio está formado fundamentalmente por sustratos rocosos, aunque hay algunas zonas de arenas.
3. La principal afección que podría producir la instalación del cable submarino sería la destrucción de hábitats marinos. En los fondos de arena la biodiversidad es muy baja, por lo que la afección sería mínima.
4. En los fondos rocosos, la biodiversidad es muy abundante y diversa. Se han detectado especies de interés ecológico protegidas o vulnerables (*Eunicellas* sp., *Dendrophyllia* sp., *Ophidistater ophidianus* y *Astroides calycularis*). Se recomienda no realizar perforaciones en la roca sino posar el cable sobre el sustrato rocoso para minimizar el posible impacto de la instalación del PENCAN 10 sobre estas especies y hábitats marinos.
5. En la zona de actuación ya existen 3 cables de telecomunicaciones anteriores instalados, que están colonizados por diversas especies e integrados en el medio marino. No se observan diferencias significativas en cuanto a la biodiversidad en las zonas por donde pasa algunos de estos cables con las zonas donde no los hay.

R E C E 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



6. Según los resultados obtenidos y la bibliografía consultada la afección sobre el medio marino de la instalación. del cable de telecomunicaciones PENCAN 10 se prevé insignificante.
7. No hay afección sobre los espacios de la Red Natura 2000, concretamente sobre los Corrales de Rota (ES6120023) debido a la distancia que separa este espacio con la zona de instalación del cable. No hay hábitats de interés prioritario en la zona de actuación.

R E C E P C I Ó 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

TELEFONICA DE ESPAÑA SA - -		23/02/2026 16:35	PÁGINA 208/211
VERIFICACIÓN	FjXBINH22GQ4BZ3HH54Y7GEKSDNA7F	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

11. BIBLIOGRAFÍA

Catálogo español de especies Exóticas invasoras (E.Y. Dawson) I.K. Hwang, W.J. Lee & H.S. Kim 2009

BOE. 2007. Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Gobierno de España

Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Ministerio de Medio Ambiente

Corine Biotopes manual. Commission of the European Community1991. Corine Biotopes manual. Habitats of the European Community. 426 pp. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

Dauvin, J.C., A. Iglesias & J.C. Lorgere. 1994. Suprabenthic crustacea n fauna of the circalittoral coarse sand community off Rosc off (English Channel) : composition, swimming activity and seasonal variation. J. mar.biolo. Ass. U.K., 35: 135-155

Espacio Marino de Alborán. Áreas de estudio del proyecto LIFE+ INDEMARES. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Guía Interpretativa del Inventario de Hábitats Marinos Españoles. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

Golfo de Cádiz Costa de Doñana Propuesta de protección. OCEANA y Fundación Biodiversidad.

Inventario Español de hábitats y especies marinas. Guía interpretativa: inventario español de hábitats marinos. José Templado, Enric Ballesteros, Ibon Galparsoro. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

La Isla de Alboran y sus fondos marinos
https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/consolidado/publicacionesdigitales/CA-73-10_LA_ISLA_DE_ALBORAN_Y_SUS_FONDOS_MARINOS_PROUESTA_DE_PROTECCION/CA-73-10/4_LOS_FONDOS_MATINOS_DE_ALBORAN.PDF&ved=2ahUKewjHuKXo8t-OAxwIU6QEYH1HB7sQFnoECCMQAQ&usq=AOvVaw0ALEXUhtTsIv6fKSme7YTqC

REC
E
P
C
I
O
N

JUNTA DE ANDALUCIA

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



Las comunidades marinas
https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/es/parques-nacionales-oapn/publicaciones/edit_libro_03_06_tcm30-100243.pdf

Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía. 4 Tomos. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.

Lista patrón de las especies silvestres presentes en España. MITECO.

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial. MITECO.

Listado de flora y fauna amenazada de Andalucía Consejería de Medio Ambiente Junta de Andalucía

Ludwig, J.A. and Reynolds, J.F. (1988) Statistical Ecology: A Primer on Methods and Computing. Wiley-Interscience Pub., New York.

Manual de interpretación de los hábitats de la Unión Europea. Comisión europea. DG de Medioambiente, Naturaleza y Biodiversidad.

Margalef, R. (1989) El Mediterráneo Occidental. Ediciones Omega

Marrugan, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.

Péres J. M. & J. Picard, 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique.

Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.

Recueil des Travaux de la Station marine d'Endoume, 31 (47), 5-137.

Red natura 2000. MITECO

Rupert Riedl. (1986) Fauna y Flora del Mar Mediterráneo. Ediciones Omega

Shannon CE, Weaver W (1949) The mathematical theory of communication. University of Illinois Press. Urbana, IL, EEUU. 144 pp.

R E C E P C I Ó 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

DOCUMENTO N°5: ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO

TELEFONICA DE ESPAÑA SA - -		23/02/2026 16:35	PÁGINA 211/211
VERIFICACIÓN	FjXBINH22GQ4BZ3HH54Y7GEKSDNA7F	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			