The background of the cover features a composite image. The top portion shows a wide expanse of water at sunset or sunrise, with a range of mountains in the distance. The bottom portion is an aerial photograph of a coastal region, showing a river delta with a prominent meandering channel, a town built on a peninsula, and surrounding green fields and roads.

ESTUDIO BÁSICO DE DINÁMICA LITORAL

OCUPACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE POR LA LMT TRETO-SANTOÑA

Municipios de Escalante y Bárcena de
Cicero
(Cantabria)

Febrero 2020

Proeste
Ingeniería C y S

**Sociedad
promotora:** Travesía San Fernando,
8 Bajo Post.
39100 Santa Cruz de Bezana (Cantabria)

TAXUS

Autor: C/ Santa Susana, N° 5 Bajo A
33007 Oviedo - Asturias
Telf.: 985 246 547
Fax: 984 155 060

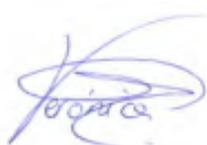
El presente *Estudio Básico de Dinámica Litoral de la Ocupación del Dominio Público Marítimo-Terrestre por la LMT Treto-Santoña*, ha sido realizado por la empresa TAXUS. Gestión Ambiental, Ecología y Calidad S.L., para la sociedad **PROESTE INGENIERÍA CONSULTORÍA Y SERVICIOS, S.L.**

En su elaboración han participado:

Apellidos, Nombre	Función	Titulación
Granero Castro, Javier	Dirección, Revisión y Redacción del Estudio	Lic. Cc. Ambientales
Montes Cabrero, Eloy	Redacción del Estudio	Lic. Biología
Gómez de la Torre, Verónica	Redacción y Revisión del Estudio	Lic. Biología
Rodríguez García, Jessica	Elaboración de Cartografía	Lic. Cc. Ambientales



TAXUS. Gestión Ambiental, Ecología y Calidad S.L.
C/ Santa Susana 5, Bajo A. 33007 Oviedo - Asturias
Telf.: 985 24 65 47 - Fax: 984 15 50 60
info@taxusmedioambiente.com
www.taxusmedioambiente.com

Redactado: 02/03/2020	Revisado: 04/03/2020	Aprobado: 04/03/2020
 Eloy Montes Cabrero Colegiado nº 19997A - COBAS Jefe de Proyectos – Área Medio Ambiente y Sostenibilidad	 Verónica Gómez de la Torre Consultora Área Medio Ambiente y Sostenibilidad	 Javier Granero Castro Colegiado nº 00995 - COAMB Director Área Medio Ambiente y Sostenibilidad

1. INTRODUCCIÓN	7
1.1. ANTECEDENTES	7
1.2. OBJETO DEL ESTUDIO	8
1.3. METODOLOGÍA	9
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	11
3. CLIMA MARÍTIMO	13
3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA A ESTUDIO.....	13
3.2. MAREAS	15
3.3. OLEAJE	17
3.3.1. Frecuencia de Altura de Ola Significante	18
3.3.2. Periodo de Altura de Ola Significante.....	19
3.3.3. Dirección de Altura de Ola Significante	20
3.4. VIENTO.....	21
3.4.1. Rosa de Vientos	22
3.4.2. Distribución Anual de la Velocidad del Viento.....	23
4. NATURALEZA GEOLÓGICA DE LOS FONDOS	25
4.1. GEOMORFOLOGIA COSTERA DE LA RÍA DE TRETO Y EL COMPLEJO ESTUARINO DE SANTOÑA	25
4.2. FISIOGRAFÍA ESTUARINA.....	27
4.2.1. Zona occidental	28
4.2.2. Zona oriental.....	29
4.2.3. Zona interior	31
5. CONDICIONES DE LA BIOSFERA SUBMARINA Y EFECTOS SOBRE LA MISMA .	33
5.1. CARACTERIZACIÓN DE LA BIOSFERA SUBMARINA	36
5.1.1. Zona occidental	40
5.1.2. Zona oriental.....	40
5.1.3. Zona interior	41

5.1.4. Estado de la Ría de Treto	41
5.2. RED NATURA 2000.....	42
5.2.1. Hábitats de interés comunitario (HIC)	44
5.2.2. Taxones de interés.....	47
5.2.3. Identificación y Valoración de Repercusiones sobre la Red Natura 2000.....	57
5.2.4. Conclusiones: Valoración de las Afecciones Detectadas	58
6. INFORMACIÓN BATIMÉTRICA	59
7. CAPACIDAD DE TRANSPORTE DEL LITORAL, BALANCE SEDIMENTARIO Y EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA.....	61
7.1. DINÁMICA LITORAL DE LA RÍA DE TRETO	61
7.1.1. Dinámica general	61
7.1.2. Circulación estuarina y dinámica salina.....	63
7.2. INTERACCIÓN CON LAS INSTALACIONES OBJETO DE ESTUDIO.....	65
7.3. CONCLUSIONES.....	70
8. ANÁLISIS DEL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO	71
8.1. NIVEL MEDIO DEL MAR.....	71
8.2. MODELOS DE PREDICCIÓN. CAMBIO CLIMÁTICO.....	72
8.2.1. Metodología	72
8.2.2. Resultados de la modelización	76
9. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS	81
10. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.....	83
11. CONCLUSIONES	85
11.1. BIOCENOSIS MARINA Y LITORAL	85
11.2. AFECCIONES SOBRE RED NATURA 2000.....	85
11.3. CAPACIDAD DE TRANSPORTE DEL LITORAL, BALANCE SEDIMENTARIO Y EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA.....	86
11.4. CAMBIO CLIMÁTICO	86
11.5. CONCLUSIONES GENERALES.....	87
12. EQUIPO REDACTOR	89
13. ANEXOS	91
13.1. ANEXO I – PLANOS	91

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

Con fecha 18 de octubre de 2019, Viesgo Distribución Eléctrica S.L. elabora un documento con el objeto de solicitar la concesión de ocupación del Dominio Público Marítimo-Terrestre del trazado aéreo de la citada L.M.T., en la zona afectada.

Con fecha 25 de octubre de 2019, Viesgo Distribución Eléctrica S.L. recibe una notificación enviada el Ministerio para la Transición Ecológica, Demarcación de Costas en Cantabria, con número de referencia CNC02/99/39/0127, informando sobre la solicitud de concesión para la ocupación del Dominio Público Marítimo-Terrestre (DPMT) por la línea de Media Tensión Treto-Santoña, en Escalante.

No obstante, la notificación estima necesario lo siguiente:

“[...] En relación con estas alegaciones, se informa lo siguiente:

[...]

- *El artículo 152 del Reglamento General de Costas, aprobado por el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, establece que toda solicitud de concesión debe acompañarse de proyecto básico o de construcción, incluyendo la documentación establecida en el artículo 85 y siguientes del Reglamento de Costas [...]. En síntesis, la documentación requerida es la siguiente:*

- *Memoria y anejos:*

[...]

- *Estudio básico de dinámica litoral referido a la unidad fisiográfica costera correspondiente y de los efectos de las actuaciones previstas, si afectan a la ribera del mar, con el contenido que establece el artículo 93 del Reglamento General de Costas.*
- *El proyecto habrá de contener una evaluación de los posibles efectos del cambio climático sobre las obras, según lo previsto en el artículo 92 del Reglamento General de Costas.*

En cuanto a la legislación de aplicación a la que se refiere el escrito de la Demarcación de Costas en Cantabria, el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se desarrolla el Reglamento General de Costas, establece en su Artículo 91, Contenido del proyecto:

3. Cuándo el proyecto contenga la previsión de actuaciones en el mar o en la zona marítimo-terrestre, deberá comprender un estudio básico de la dinámica litoral referido a la unidad fisiográfica costera correspondiente y de los efectos de las actuaciones previstas, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 93 de este reglamento (artículo 44.3 de la Ley 22/1998, de 28 de julio).

1.2. OBJETO DEL ESTUDIO

El presente Estudio Básico de Dinámica Litoral tiene por objeto analizar las variaciones que podrían ocasionarse por la ocupación del dominio público marítimo-terrestre de la *Línea de Media Tensión Aérea Treto-Santoña*, sobre la unidad fisiográfica costera correspondiente y específicamente sobre el entorno directo de la desembocadura de la ría de Treto.

1.3. METODOLOGÍA

Para la redacción del Estudio Básico de Dinámica Litoral, se atenderá a los contenidos establecidos en el *Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas*, que en su Artículo 93 Establece lo siguiente:

Artículo 93 *Contenido del estudio básico de dinámica litoral*

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

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

Atendiendo al apartado g), el Artículo 88 establece:

Artículo 88 Documentos a aportar con el proyecto básico

El proyecto básico, que deberá estar suscrito por técnico competente, contendrá los siguientes documentos:

e) Determinación de la posible afectación a espacios de la Red Natura 2000 o cualesquiera otros dotados de figuras de protección ambiental. En aquellos proyectos en que se pueda producir la citada afectación, el proyecto incluirá el necesario estudio bionómico referido al ámbito de la actuación prevista además de una franja del entorno del mismo de al menos 500 metros de ancho.

Para su redacción se ha procedido al estudio de la evolución de línea de costa, las dinámicas resultantes del cambio climático y las características propias del clima marítimo local, oleaje, temporales, etc.

Hay que tener en cuenta que se está evaluando la ocupación por parte de una instalación ya en funcionamiento y que ésta en sí, no afecta a gran parte de las variables consideradas para un Estudio Básico de Dinámica Litoral. No tienen cabida la alteración de fondos, ni por dragados o vertidos de material, por lo que los puntos referentes a la batimetría de las zonas, el estudio de la naturaleza geológica de los fondos, las condiciones de la biosfera submarina, la capacidad de transporte litoral y el balance sedimentario, no se verán afectados de forma directa o indirecta por la presencia de las instalaciones.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

La línea de Media Tensión Treto-Santoña discurre por los términos municipales de Escalante y Bárcena de Cicero, ocupando la zona de Dominio Público Marítimo-Terrestre. La localización exacta de estos tramos puede consultarse en el Anexo I – Plano nº1. Localización sobre ortofoto.

En la imagen, extraída de dicho plano, pueden observarse los apoyos que se encuentran dentro de Dominio Público Marítimo-Terrestre, cuyo límite está marcado por línea verde y su servidumbre de protección en línea rosa.



Imagen 2.1. Localización de los apoyos y vanos que se encuentran en el Dominio Público Marítimo-Terrestre de la LMT Treto-Santoña.

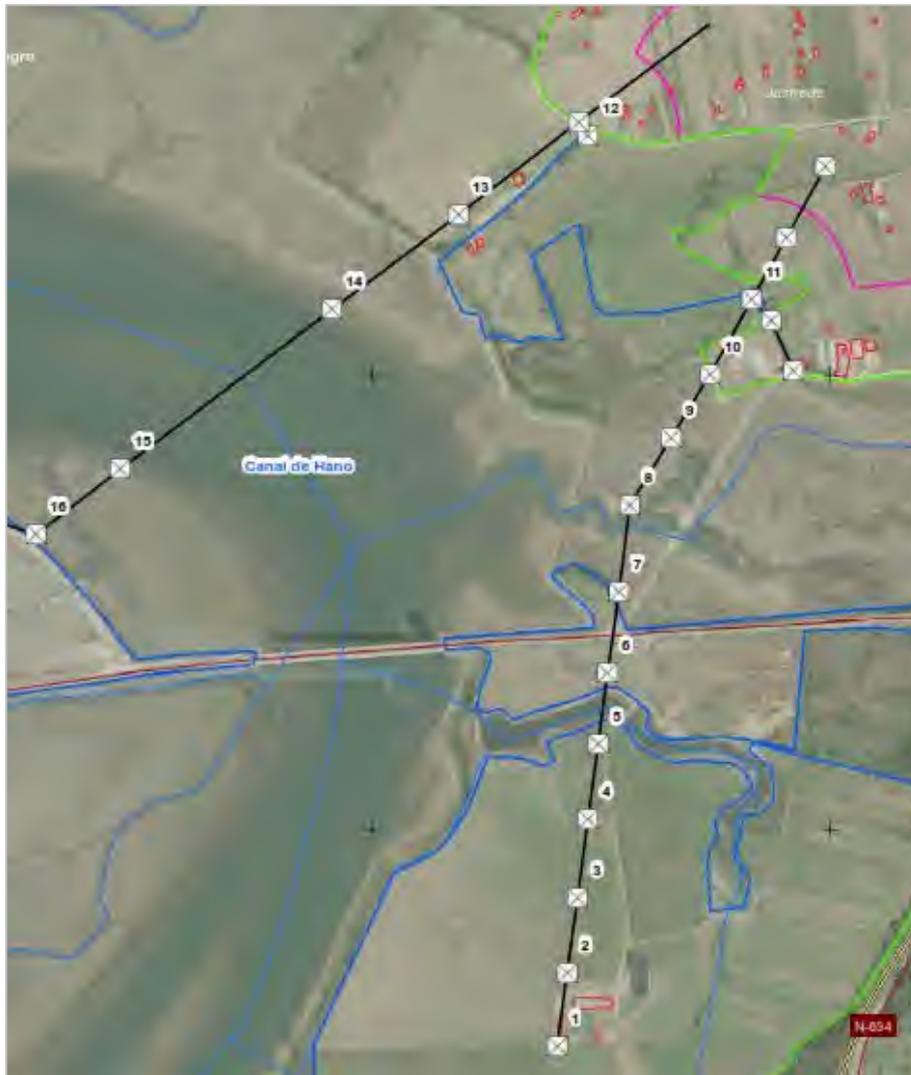


Imagen 2.2. Localización de los apoyos y vanos que se encuentran en el Dominio Público Marítimo-Terrestre de la LMT Treto-Santoña.

Dentro o en las inmediaciones del Dominio Público Marítimo-Terrestre, se encontrarían un total de 28 apoyos de la LMT Treto-Santoña.

3. CLIMA MARÍTIMO

3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA A ESTUDIO

El estuario de Santoña se encuentra en la zona oriental de la provincia de Cantabria, formado en la desembocadura del río Asón con una extensión de aproximadamente 3.500 ha, es el estuario más amplio de la provincia de Cantabria después del de Santander.

El estuario tiene en planta una forma compleja, con su parte interna en la localidad de Limpias, ensanchándose progresivamente hacia Santoña y Monte Hano, situados en la parte externa del estuario. No obstante, el desarrollo de entrantes y canales mareales es mucho más importante en el margen occidental (37 km de contorno), que en el oriental (10,7 km de contorno).

El estuario de Santoña tiene una alineación S-N, cambiando su orientación al E en su salida al mar. Dicha desembocadura tiene una anchura de 375 m y está limitada al N, por la villa de Santoña y al S, por el Puntal de Laredo.

Debido a la gran importancia turística y pesquera de los puestos que rodean el estuario, es una zona con una alta densidad de población, que se concentra en núcleos urbanos, entre los que cabe destacar: Santoña, Laredo, Colindres, Limpias y Gama, entre otros.

El estuario está limitado al N por el tómbolo de Santoña que se cierra por la playa y dunas de Berria, y al E por la gran barra arenosa denominada del Regatón en su parte occidental y la playa de Salvé o de Laredo en la oriental, dentro de la cual se ha desarrollado un importante sistema dunar eólico, que se encuentra en un avanzado estado de antropización.

Las marismas de Santoña representan, tras la Bahía de Santander, el estuario más extenso de Cantabria, siendo su superficie total de 1.902 ha y su perímetro de 84 Km. La ría de Treto, que recibe las aguas vertientes de las rías de Limpias y Rada y éstas a su vez las reciben de los ríos Asón y Clarín, forma parte del complejo de las marismas de Santoña. Presenta amplias zonas intermareales equivalentes al 67% de su extensión, con un área de 1.573 ha. El principal aporte de agua dulce procede del río Asón, que tiene un caudal medio anual de 16 m³/s.

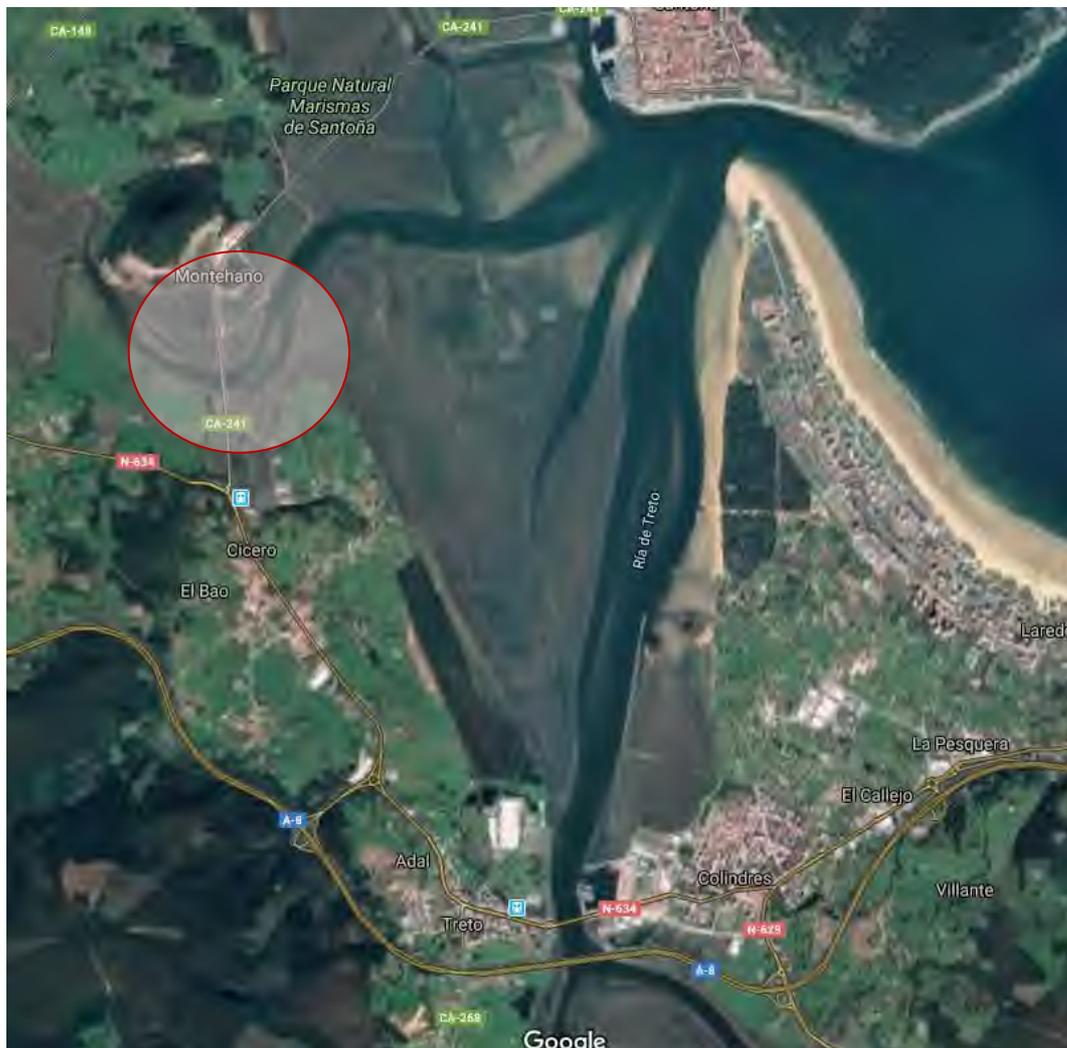


Figura 3.1.1. Ortofoto del área de estudio.

3.2. MAREAS

Para caracterizar la marea astronómica se han utilizado los datos procedentes del mareógrafo de Santander suministrados por el Área de Conocimiento de Medio Físico de Puertos del Estado.

Constantes armónicas:					
Constituyente	Amp (m)	Fase (°)	Constituyente	Amp (m)	Fase (°)
Z0	2.848	.00	H1	.013	147.60
SA	.089	289.29	M2	1.338	97.17
SSA	.088	95.56	H2	.011	127.74
MSM	.013	245.99	L2	.037	103.92
MM	.021	219.03	T2	.024	117.69
Q1	.019	283.41	S2	.464	130.44
O1	.073	324.69	K2	.134	129.08
NO1	.015	285.10	M3	.014	334.60
P1	.021	61.18	MN4	.012	290.54
K1	.065	72.08	M4	.024	335.73
2N2	.036	57.81	M6	.011	195.34
MU2	.044	69.07	2MS6	.012	236.10
N2	.281	77.99			
NU2	.051	79.56			

Figura 3.2.1. Armónicos de la boya del Mareógrafo de Santander.

Se han comprobado los datos obtenidos con los datos de mareas astronómicas cuyos valores en amplitud se muestran igualmente en la figura siguiente. Se presentan a continuación el histórico de medias mensuales, medias anuales y el ciclo estacional medio y desviación:

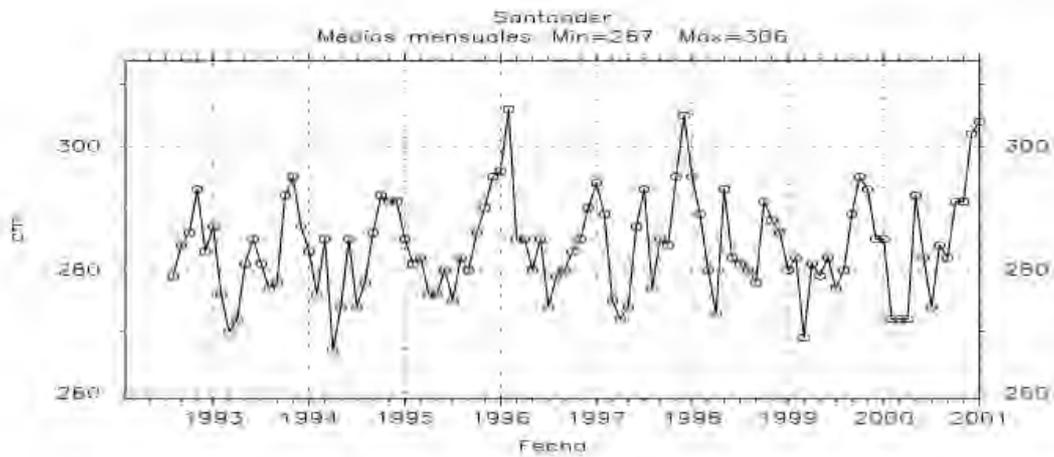


Figura 3.2.1. Serie temporal de Mareas en Santander. Medias mensuales. Periodo 1992-2001.

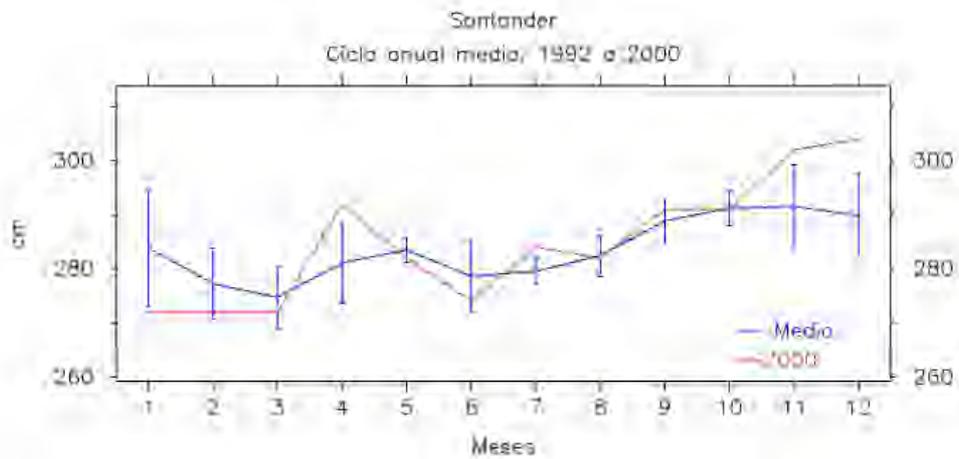


Figura 3.2.2. Serie temporal de Mareas en Santander. Ciclo estacional medio y desviación del año. Periodo 1992-2000.



Figura 3.2.3. Serie temporal de Mareas en Santander. Medias Anuales. Periodo 1993-2000.

3.3. OLAJE

Para la obtención de los datos de oleaje, se han utilizado los datos de una boya situada en aguas profundas en las inmediaciones de la entrada a la ría. Se trata del punto SIMAR 3146034, cuya ubicación puede observarse a continuación.

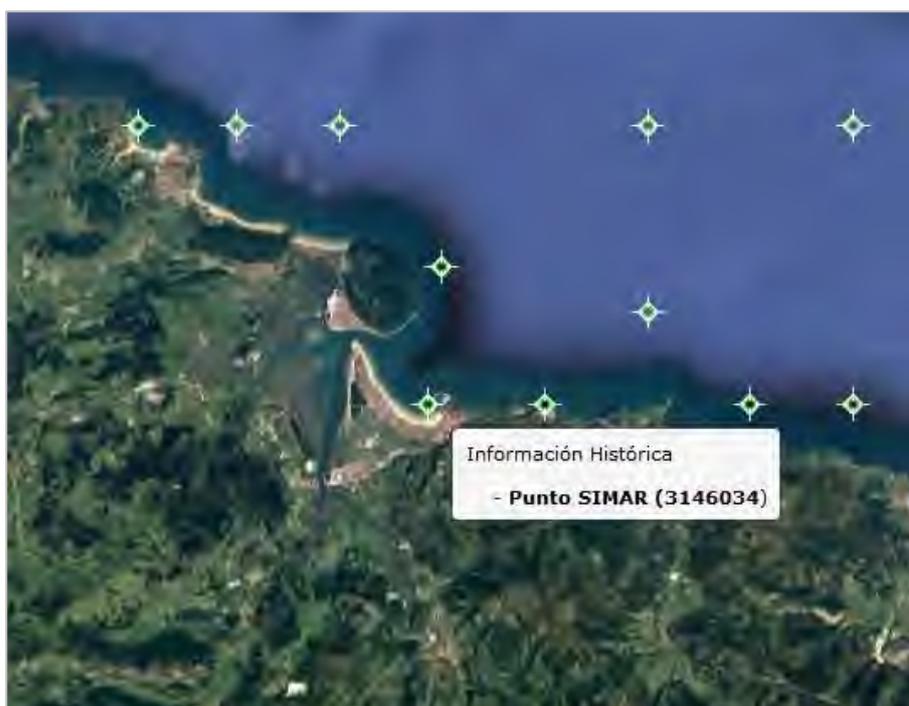


Figura 3.3.1. Punto SIMAR correspondiente a los datos del oleaje utilizados.

Los principales valores representativos del citado punto de control para los parámetros de oleaje (altura significativa) serían los que se muestran a continuación.

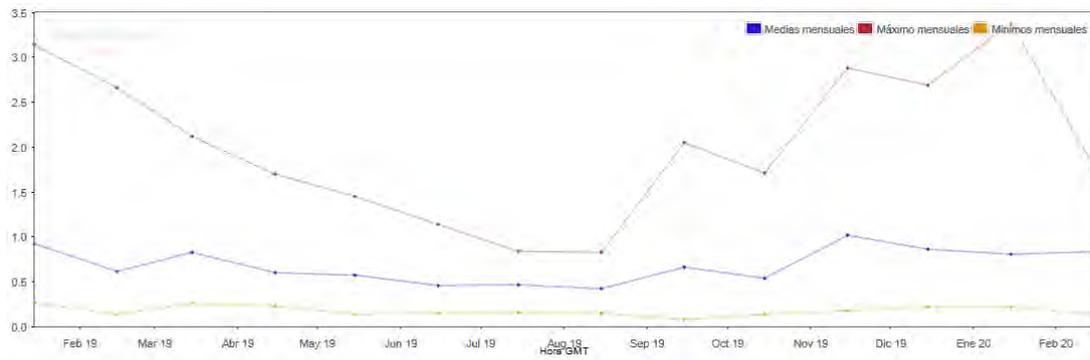


Figura 3.3.2. Altura Significante de Oleaje. Máximos, medias y mínimos mensuales del año 2019.

3.3.1. Frecuencia de Altura de Ola Significante

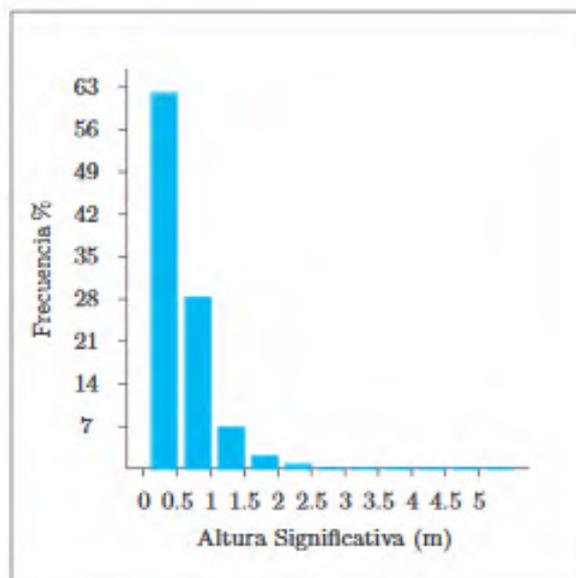


Figura 3.3.1.1. Punto SIMAR. Histograma Frecuencia Hs (Altura de Ola Significante).

La altura de ola significativa que mayor frecuencia presenta es la situada entre 0 m y 1 m.

3.3.2. Periodo de Altura de Ola Significante

Hs (m)	Tp (s)											Total
	< 2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0	> 20.0	
≤ 0.5	-	2.640	11.364	7.014	14.197	13.841	9.508	2.436	0.541	0.083	0.009	61.635
1.0	-	0.140	5.399	2.984	2.976	6.240	7.232	2.798	0.722	0.083	0.009	28.582
1.5	-	-	0.290	1.320	0.510	1.042	2.090	1.253	0.427	0.067	0.006	7.033
2.0	-	-	0.003	0.376	0.233	0.293	0.614	0.472	0.192	0.035	0.004	2.222
2.5	-	-	-	0.040	0.058	0.051	0.087	0.082	0.042	0.014	-	0.376
3.0	-	-	-	0.002	0.012	0.019	0.026	0.025	0.013	0.003	-	0.100
3.5	-	-	-	-	0.010	0.005	0.011	0.009	0.005	0.001	-	0.040
4.0	-	-	-	-	0.001	-	0.002	0.005	-	-	-	0.009
4.5	-	-	-	-	-	-	-	0.001	0.001	-	-	0.002
5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
> 5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	2.780	17.057	11.736	18.025	21.491	19.569	7.081	1.944	0.287	0.029	100%

Figura 3.3.2.1. Punto SIMAR. Tabla relación Hs (Altura de Ola Significante) y Tp (Periodo de pico).

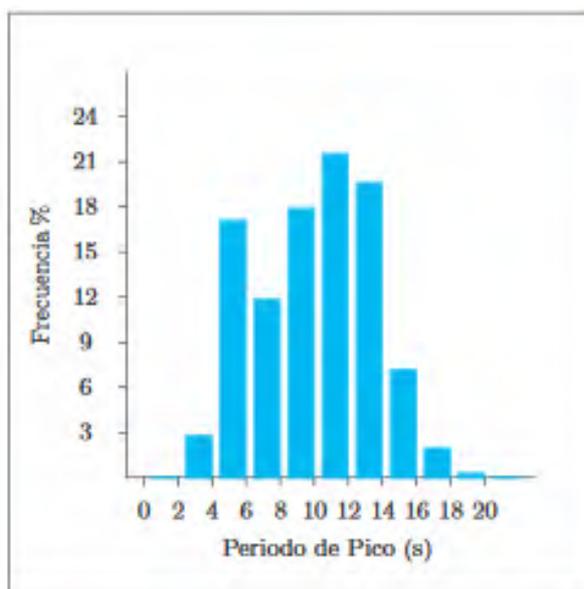


Figura 3.3.2.1. Punto SIMAR. Histograma Tp (Periodo de pico).

La zona presenta un periodo muy distribuido, siendo la frecuencia más alta la de un periodo de pico situado entre los 10-14 segundos y en alturas de ola significativa no superiores a 1 m. Se observa una distribución del oleaje con características muy regulares en cuanto a altura de ola y que abarca una gran cantidad de frecuencia de ola.

3.3.3. Dirección de Altura de Ola Significante

Las direcciones principales del oleaje son NW (315°), NNW (337,5°) y N (0°), por lo que se tomarán en cuenta esas direcciones como aquellas principales.

En las siguientes figuras pueden comprobarse los datos históricos obtenidos del punto SIMAR 3146034:

Dirección	Hs (m)												Total	
	< 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0		
CALMAS	19.675												19.675	
N 0.0		29.356	17.791	4.495	1.563	.198	.066	.024	.005	.002	-	-	-	53.499
NNW 21.5		7.429	5.745	1.289	.355	.073	.012	.008	.001	-	-	-	-	14.863
NE 45.0		.231	.469	.108	.018	-	-	-	-	-	-	-	-	.824
ENE 67.5		.024	.034	.008	.003	.001	-	-	-	-	-	-	-	.069
E 90.0		-	.002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.002
ESE 112.5		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SE 135.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SSE 157.5		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S 180.0		.001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.001
SSW 202.5		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SW 225.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
WSW 247.5		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
W 270.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
WNW 292.5		-	.001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.001
NW 315.0		1.909	.936	.098	.017	-	-	-	-	-	-	-	-	2.961
NNW 337.5		3.010	3.605	1.085	.269	.102	.022	.008	.003	-	-	-	-	8.104
Total	19.675	41.980	28.582	7.033	2.222	.376	.100	.040	.009	.002	-	-	-	100 %

Figura 3.3.3.1. Punto SIMAR Tabla Hs (Altura de Ola Significante) – Dirección del oleaje.

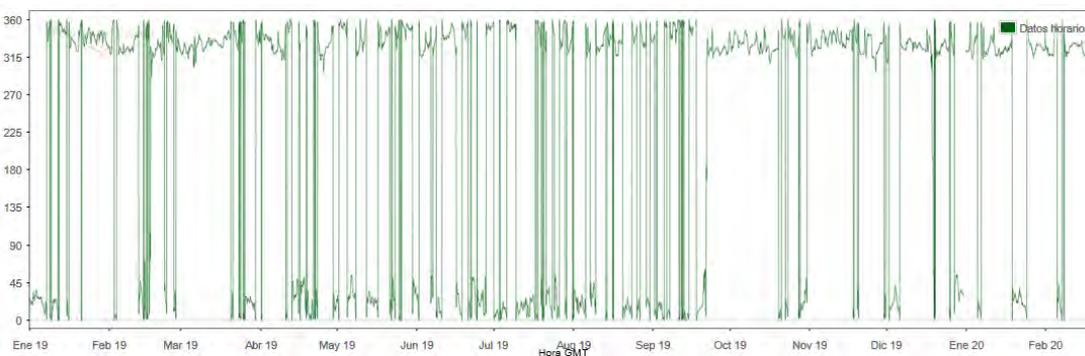


Figura 3.3.3.2. Distribución de la dirección del oleaje durante el año 2019.

La siguiente rosa de oleaje muestra esta tendencia en el punto SIMAR 3146034, situado al este del punto tomado como referencia, del cual no se dispone de rosa de oleaje.

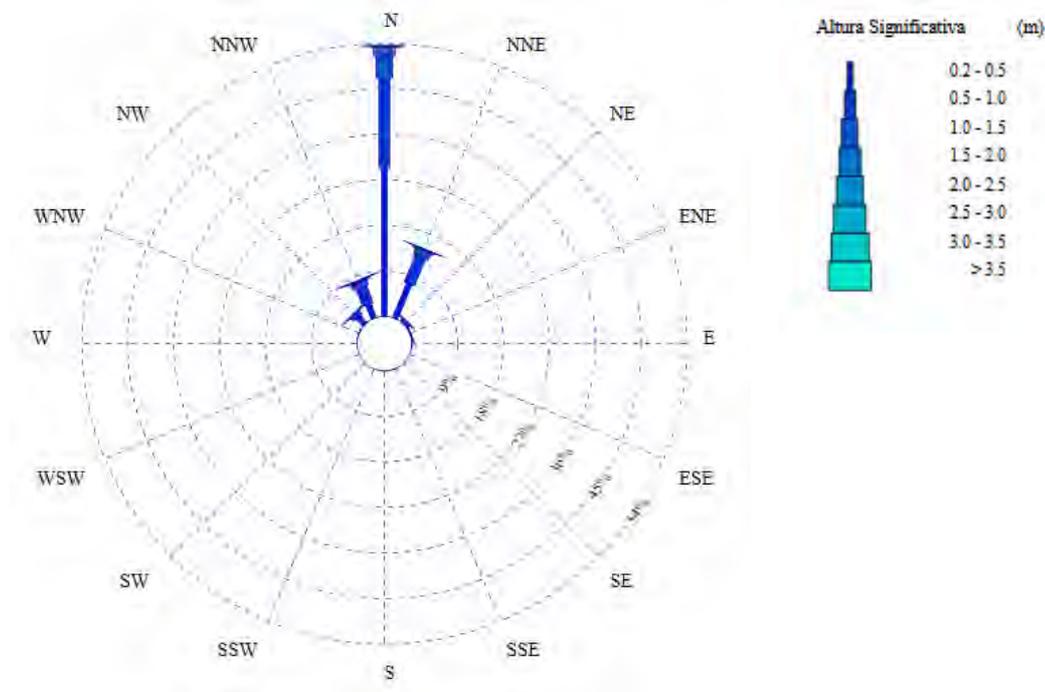


Figura 3.3.3.2. Punto SIMAR. Rosa del oleaje

3.4. VIENTO

Al igual que en el caso del oleaje, se han utilizado los datos de la misma boya situada en aguas profundas en las inmediaciones de la entrada a la ría, el punto SIMAR 1064074, cuya ubicación puede observarse en la siguiente imagen:



Figura 3.4.1. Punto SIMAR correspondiente a los datos del viento utilizados.

Los valores del correspondiente punto SIMAR serían los que se exponen a continuación.

3.4.1. Rosa de Vientos

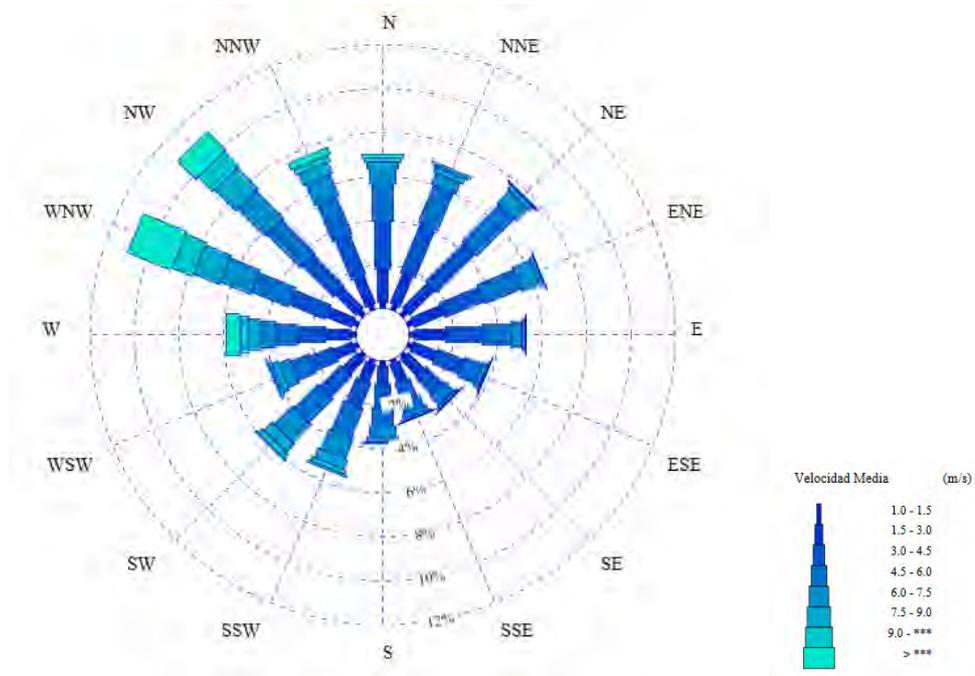


Figura 3.4.1.1. Punto SIMAR. Rosa de vientos.

Para el caso del viento, existe un gran reparto de las direcciones del este, siendo las predominantes las que corresponden a vientos del Oeste-Noroeste (WNW) y del Noroeste (NW), presentando además y de forma frecuente velocidades de viento altas (por encima de 4 m/s).

3.4.2. Distribución Anual de la Velocidad del Viento

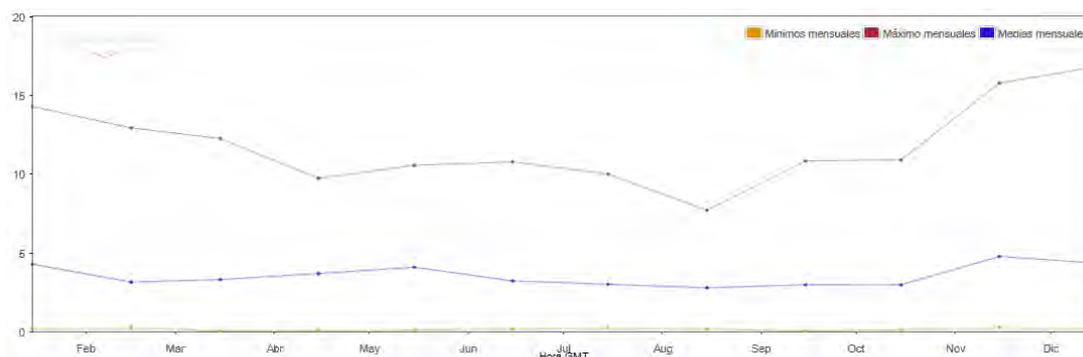


Figura 3.4.2.1. Punto SIMAR. Distribución anual Velocidad del viento

Se puede observar que los meses que presentan una mayor velocidad del viento son los de Noviembre y Diciembre, mientras que los meses de verano son los que presentan velocidades de viento más bajas.

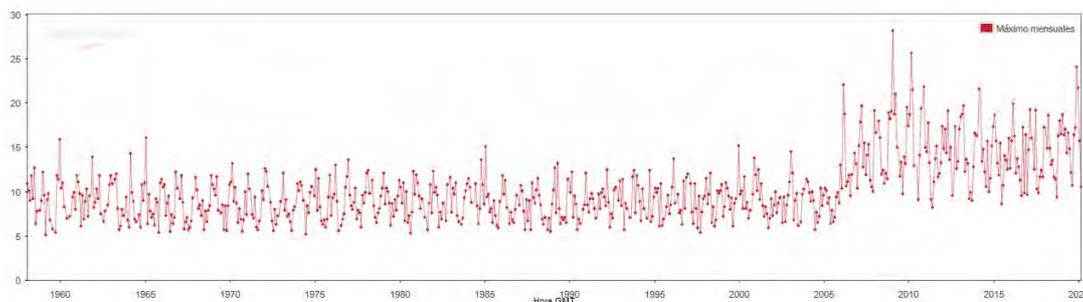


Figura 3.4.2.1. Punto SIMAR. Histórico de máximos mensuales para la velocidad del viento

4. NATURALEZA GEOLÓGICA DE LOS FONDOS

4.1. GEOMORFOLOGIA COSTERA DE LA RÍA DE TRETO Y EL COMPLEJO ESTUARINO DE SANTOÑA

Desde el punto de vista geológico, destacan en los alrededores del estuario los afloramientos de materiales Triásicos, Jurásicos, Cretácicos y Cuaternarios.

El Trías está representado por el Keuper con arcillas abigarradas y materiales de origen volcánico. El contraste en resistencia a la erosión entre ambos materiales produce, en el caso de las arcillas, la formación de prácticamente todo el fondo de asentamiento del estuario y, en el de las ofitas, se forman salientes, siendo el más representativo la Atalaya de Laredo.

Las margas, calizas y dolomías jurásicas afloran en pequeñas manchas poco extensas y muy localizadas.

Los materiales cretácicos cubren la mayor parte de la zona. Dentro de éstos, los más significativos son: areniscas y limos arcillosos, ampliamente representados en el margen oriental del estuario, favoreciendo las areniscas el desarrollo de llanuras aluviales en la cola y afluentes; las calizas del Aptense son las que delimitan la entrada del estuario, desarrollando fuertes acantilados; por último, las areniscas y arcillas limoníticas del Albense únicamente se encuentran en el margen suroccidental del estuario.

El Cuaternario está representado por materiales aluviales, depósitos de marisma, arenas de playas y dunas.

Además del control litológico, la formación y posterior desarrollo del estuario está íntimamente relacionado con las estructuras (disposición estructural, pliegues y fallas) y los ascensos y descensos del nivel del mar.

La falla Ampuero-Escalante atraviesa el estuario en toda su longitud con una dirección NNW-SSE, siendo el rasgo estructural más importante en cuanto a la génesis del estuario. Dicha falla, que seguramente fue activa durante el Albense Superior y Cenomanense, ha condicionado que los depósitos del Cretácico Inferior presenten facies muy diferentes a uno y otro lado de ella.

En relación con la falla principal Ampuero-Escalante, existe un conjunto de fallas conjugadas de dirección NNE-SSW, así como otras menores paralelas, que, en algunos casos, sirven de base para la instalación de canales mareales.

Los pliegues son en general bastante laxos, situándose sus ejes con una dirección NE-SW en el margen occidental de la falla principal, mientras que en el margen oriental toman una dirección paralela a la falla.

Los materiales pre-cuaternarios, que afloran en el entorno del estuario, configuran un borde abrupto en el tramo comprendido entre Laredo y Colindres y unas antiguas islas como es el caso de la Peña de Santoña y Monte Hano, en cuya formación ha intervenido decisivamente el desarrollo de fallas y la presencia de materiales blandos (arcillas).

4.2. FISIOGRAFÍA ESTUARINA

En la ría de Santoña, se pueden distinguir tres zonas caracterizadas por su morfología, dinámica y naturaleza de los sedimentos: la zona occidental, la zona oriental y la zona interior.

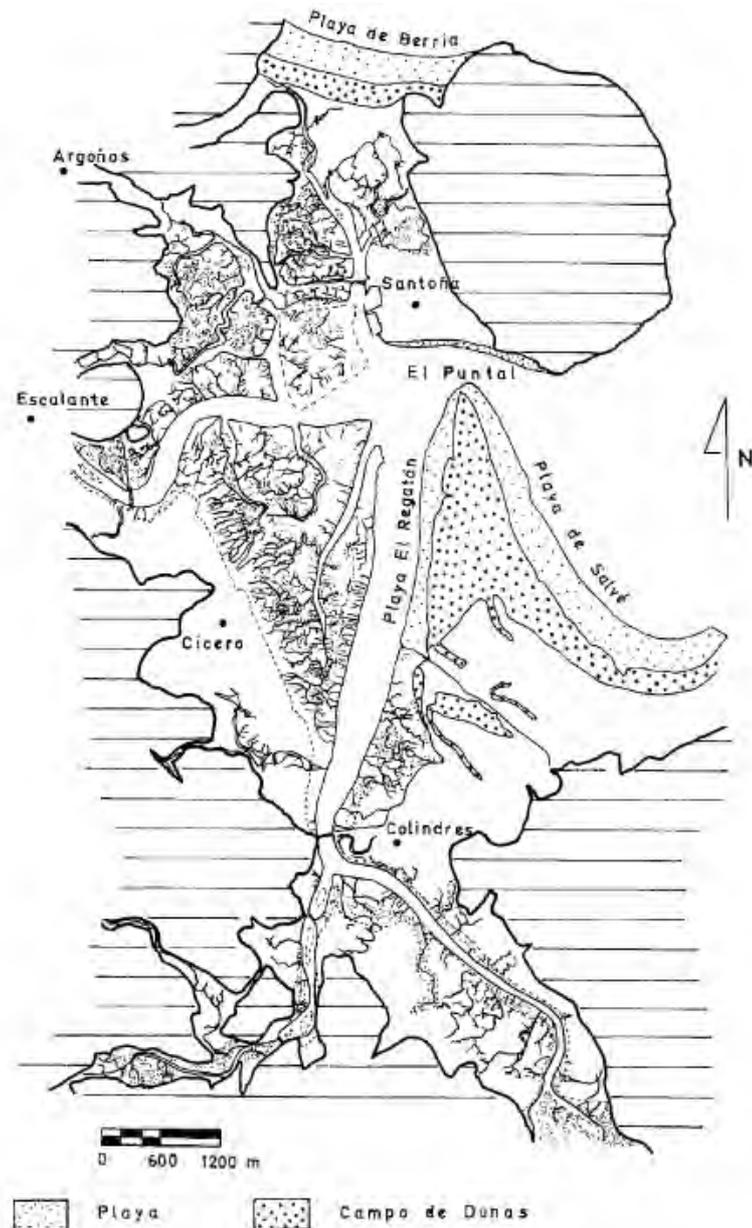


Figura 4.2.1. Estructura morfológica del estuario de Santoña.

4.2.1. Zona occidental

Está delimitada al sur por el puente de Treto y comprende los canales de Argoños, Escalante y Boó. Es la zona de la ría donde las marismas están ampliamente desarrolladas y la de mayor importancia en el presente estudio, pues es dónde se sitúan las instalaciones del proyecto. El sedimento típico de esta parte es el fango, que se encuentra surcado por canales principales; excavan en los fangos, acumulando en su cauce granulometrías de arenas y gravas conchíferas. Estos canales tienen poca extensión con meandros muy pronunciados que da un aspecto serpenteante. Un mayor desarrollo tienen los canales principales arenosos que están controlados por los flujos de entrada y salida de agua. Según Postma (1967), el flujo predomina en canales que gradualmente tienen bancos hacia tierra, mientras que los canales de reflujos siguen un curso meandriforme.

En los bordes de los canales principales o secundarios, es frecuente la presencia de un talud de fangos cuyo desarrollo varía de unos canales a otros según la divagación, teniendo una altura media que oscila de 50 a 75 cm. Este talud está frecuentemente fracturado debido a la desecación que sufre el fango al estar expuesto intermitentemente al ambiente subaéreo y al cambio brusco de pendiente, encontrándose en algunos sitios al pie del talud bloques que han caído por acción de la gravedad; estos bloques posteriormente pasarán a cantos blandos siendo frecuente encontrarlos en los bordes de los canales. A lo largo de los taludes, se encuentran excavaciones producidas por Carcínidos, estando, en algunos casos, rellenos de sedimento arenoso.

En las mareas de alto coeficiente y durante la bajamar, es posible la observación, en las zonas de bocana, de amplios bancos arenosos caracterizados por la presencia de megaripples y ripples superpuestos de corriente, acumulaciones residuales de conchas principalmente en los senos de los ripples y organismos que viven en el sedimento: *Solen*, *Echinocardium cordatum*, *Cerastoderma edule*, etc.

La vegetación de la ría tiene una considerable importancia morfológica, puesto que existe una cierta jerarquización de la vegetación desde las zonas de los canales hasta la zona más alta. En la zona supramareal, donde la marea prácticamente nunca llega y el agua es de infiltración, adquieren una notable relevancia la presencia de *Juncus* y en, menor proporción, *Spartina*, *Salicornia*, *Zostera*, que son más abundantes en áreas más frecuentemente invadidas por la marea, estableciéndose en matas sobre el fango blando. Las llanuras de *Zostera* están más desarrolladas en la denominada playa de Cicero, permitiendo la presencia de organismos, fundamentalmente de Gasterópodos. En una posición topográfica más baja, se desarrolla una llanura de fangos muy bioturbada por *Nereis*, *Cerastoderma*, *Venus*, *Solen...*, encontrándose organismos comedores del sedimento (*Arenicola*) en las proximidades del canal.

4.2.2. Zona oriental

Comprenden desde Laredo a Colindres. En esta parte el fango prácticamente desaparece y la arena se convierte en el principal componente sedimentario.

La morfología, al igual que la vegetación y los organismos, cambio completamente, construyéndose una barra arenosa que cierra el estuario. Esto es debido, en gran parte, a la aportación de materiales por el río Asón y la deriva litoral, que son aprovechados para la formación de la misma.

La gran extensión de las playas, la más oriental, la de Salvé tiene cerca de 5 kms, aseguran el aporte arenoso al ambiente dunar que se desarrolla detrás de las playas en áreas planas.

La playa del Regatón situada en la margen derecha del río Asón sigue una orientación N-S y tiene una extensión de 3 km. A lo largo de toda su longitud, la pendiente es suave, predominando el sedimento arenoso en la zona intermareal superior, cambiando, en algunos casos, a fango en la zona intermareal más baja. Durante la bajamar se descubre una zona de

unos 50 m, próxima al Puntal, con vegetación de *Zostera*, es en esta parte de la playa, donde habitan gran variedad de organismos: Carcínidos, *Solen*, *Cerastoderma*... En la parte más interior, algunas matas de *Spartina* constituyen la única vegetación existente.

En la misma desembocadura del río Asón y en su margen Norte, se encuentra la playa de San Martín, bordeada por el hermoso Paseo del Pasaje. La pendiente es bastante pronunciada, atenuándose en la parte más externa. Con una extensión de 1.600 m, únicamente es visible, durante los periodos de bajamar. Esta playa se caracteriza por la presencia de cantos redondeados, predominantemente calcáreas, que forman acumulaciones de varios metros de extensión, recordándose en Santoña que durante el invierno del 82 y con motivo de un fuerte temporal, desapareció toda la arena de la playa surgiendo una gran cantidad de cantos; poco a poco la arena se ha ido restituyendo y en la actualidad únicamente se pueden observar cantos en la zona exterior.

La playa de Salvé adquiere la típica forma de concha en espiral como resultado de la refracción que sufre el oleaje al acercarse a la costa. Está protegida por dos promontorios: La Peña de Santoña y La Atalaya de Laredo, que la resguardan de los oleajes y de la corriente costera.

Transversalmente, la playa de Salvé se puede dividir morfológicamente en tres zonas:

- ⦿ Zona supramareal. Formada por la zona alta de playa, por encima de los niveles medios de pleamar. Es una superficie más o menos plana que se encuentra mejor desarrollada en el borde oriental (20 m) y enlaza con el continente mediante un campo de dunas. El campo de dunas está constituido según Flor por dunas lingüiformes y montículos aislados e interconectados que da un campo complejo irregular con cordones dunares (transversales), en los bordes de la playa.
- ⦿ Zona intermareal. Está comprendida entre los niveles de mareas vivas. Su anchura es bastante grande (220 m), disminuyendo hacia el oeste,

al aumentar el tamaño de grano y la pendiente. Se diferencian dos subzonas: una superior, denominada talud intermareal (70 m), y otra inferior, que es más extensa y suave y se denomina terraza de bajamar (150 m).

- ⊙ Zona submareal. Está siempre sumergida excepto en mareas muy vivas en las que puede llegar a emerger la parte superior de la zona. Cuando esto ocurre aflora una barra arenosa o bancal en cuya porción interna se desarrolla un canal de desagüe (runnel).

4.2.3. Zona interior

Está enmarcada entre el puente de Treto y Limpias. El sedimento es fangoso. En la parte más interna, la ría pasa suavemente a canales fluviales típicos cambiando el sedimento del canal de arenas a gravas y cantos; deja en los bordes sedimentos fangosos que río arriba evolucionan a granulometrías arenosas. Los organismos son escasos, encontrándose principalmente *Scrobicularia plana*, Carcínidos y Anélidos.

En algunas zonas del estuario, y con el fin de ganar terreno a la ría, se han construido diques de protección. Estos diques aíslan el canal principal de las llanuras mareales donde se instalaban los canales mareales secundarios y que en la actualidad se encuentran, en su mayor parte, rellenos por el hombre, conservando unos pocos su actividad mareal. Estos terrenos determinan una superficie llana, siendo utilizados como pastos para ganaderías.

La peña de Santoña se encuentra unida al monte Brusco por medio de un cordón arenoso que constituya la playa de y dunas de Berria. Este tómbolo tiene una longitud de 1.800 m y una anchura de 160 m. Se forma gracias a la actuación de la corriente costera y no por refracción del oleaje.

5. CONDICIONES DE LA BIOSFERA SUBMARINA Y EFECTOS SOBRE LA MISMA

Debido a la variación de los factores abióticos con la batimetría, las comunidades bentónicas suelen presentar una distribución en bandas u horizontes, al menos en los niveles más superficiales, fenómeno conocido como "zonación". Así, se establecen una serie de pisos en los que existen diversos hábitats y comunidades biológicas. En el presente estudio, se hace referencia a tres de ellos:

- ⦿ **Piso supralitoral.** Es la franja sometida a la influencia directa de la humectación y de las salpicaduras del mar, pero nunca queda sumergida ni sometida al barrido de las olas. 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.
- ⦿ **Piso mediolitoral.** Es la franja afectada por el barrido de las olas y las mareas, por lo que puede estar sometido a inmersiones y emersiones periódicas. Su amplitud respecto al nivel medio del mar puede variar dependiendo del grado de exposición al oleaje y de la fuerza de éste.
- ⦿ **Piso infralitoral.** 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 de la transparencia del agua.

Con independencia del piso del que se trate, la naturaleza del sustrato (duro o sedimentario) es el principal factor determinante en la repartición de las comunidades biológicas. En el caso de los sustratos duros, la

composición o naturaleza de la roca tiene una importancia menor para muchas especies, pero puede ser decisiva para otras. Por otro lado, en el caso de los sustratos sedimentarios, el tamaño de grano de los sedimentos (desde fondos fangosos hasta los fondos de gravas y cantos, pasando por los distintos tipos de arenas) es el principal factor determinante de las poblaciones biológicas presentes.

Los macroinvertebrados bentónicos son uno de los grupos biológicos más ampliamente usados como indicadores de calidad, al presentar muchas de las cualidades que se esperan de un indicador, como una elevada diversidad y su representación por varios taxones con requerimientos ecológicos diferentes. Así, en el ámbito de la aplicación de la DMA, este grupo se considera útil para la detección y seguimiento de los siguientes tipos de presiones:

- ⊙ Presiones fisicoquímicas relacionadas con:
 - Contaminación térmica.
 - Cambios en la mineralización del agua.
 - Contaminación orgánica.
 - Eutrofización.
 - Contaminación por metales u otros contaminantes.

- ⊙ Presiones hidromorfológicas relacionadas con:
 - Alteración de la tasa de renovación.
 - Alteración de la morfología del lecho.

En cuanto a las comunidades pelágicas, están constituidas por aquellas poblaciones que tienen como hábitat la columna de agua, diferenciándose las planctónicas, constituidas por organismos de pequeño tamaño cuyo desplazamiento depende de las corrientes, y el necton, constituido por organismos de mayor tamaño (peces, etc.) con una buena

capacidad de desplazamiento. Dentro del estudio de estas comunidades, se ha hecho hincapié en el fitoplancton.

Se define fitoplancton como la comunidad de microorganismos, en su mayoría fotosintéticos (microalgas, cianobacterias, flagelados heterótrofos y otros grupos sin clorofila) que vive suspendida en la masa de agua.

La composición y abundancia del fitoplancton depende de los siguientes factores:

- ⊙ Condiciones físicas e hidrológicas: luz, temperatura, turbulencia/estabilidad del agua, tiempo de residencia del agua y tasa de sedimentación del plancton.
- ⊙ Composición química del agua: nutrientes y materia orgánica, mineralización (compuestos de proporcionalidad constante) y pH, oligoelementos, etc.
- ⊙ Factores biológicos:
 - Depredación por parte de filtradores planctófagos (zooplancton y peces) y relaciones entre especies (efectos alelopáticos y toxicidad inducida por algunas especies).
 - Parasitismo fúngico. Infecciones por parte de hongos y cromistas heterótrofos flagelados capaces de reducir densas poblaciones fitoplanctónicas.

El fitoplancton se ha usado ampliamente como indicador del estado trófico de las masas de agua y existe abundante bibliografía que incluye métodos de muestreo y análisis. Así, en el marco de aplicación de la DMA el fitoplancton es adecuado para la detección y seguimiento de las presiones fisicoquímicas relacionadas con:

- ⊙ Contaminación térmica.

- ⊙ Cambios en la mineralización del agua (y en la composición de los iones mayoritarios disueltos).
- ⊙ Eutrofización (concentraciones de nitrógeno, fósforo y en ocasiones de sílice y otros cationes como el hierro).
- ⊙ Contaminación orgánica (soluble y particulada).

5.1. CARACTERIZACIÓN DE LA BIOSFERA SUBMARINA

De forma general, los diferentes tipos de comunidades vegetales tipificadas de los estuarios de Cantabria son los que se especifican a continuación:

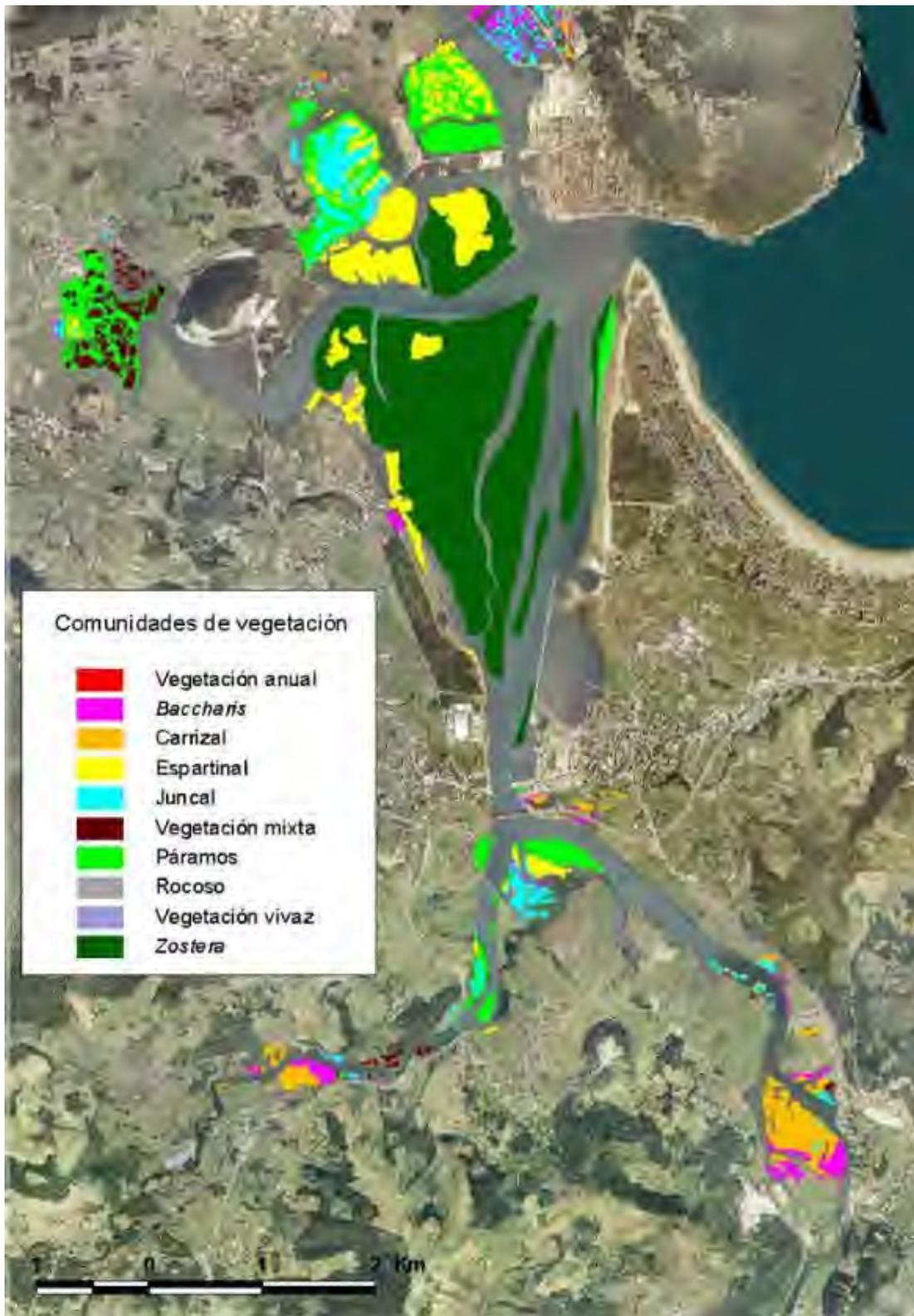
- ⊙ **Sustratos rocosos.** Este grupo incluye todos los tipos de comunidades que se desarrollan sobre sustratos rocosos, tanto naturales como artificiales. Dado que este tipo de sustrato es minoritario en los estuarios cántabros, limitándose en muchos casos a los muros o escolleras que delimitan sus márgenes, no se ha considerado necesario efectuar una subdivisión del mismo.
- ⊙ **Páramos intermareales** (Hábitat 1140). Se corresponde con sustratos fangosos y/o arenosos sin vegetación o colonizados por especies de macroalgas. Las especies consideradas han sido las siguientes: *Ulva spp*, *Enteromorpha spp*, *Gracilaria sp*, *Bostrychia scorpioides*, algas verdes filamentosas no identificadas y algas pardas filamentosas no identificadas.
- ⊙ **Praderas halófilas submarinas** (Hábitats 1110 y 1140. Clase *Zosteretea*). Se desarrollan en fondos fangosos o arenoso-fangosos del nivel inferior de la marea. Estas praderas están compuestas únicamente por dos especies *Zostera marina*, que se desarrolla en el nivel más bajo de marea o el sublitoral somero y sólo aparece en las bajamares vivas; y *Zostera noltii*, que ocupa cotas algo más elevadas del intermareal y suele quedar al descubierto en la mayoría de las bajamares.

- ⊙ **Espartinales marítimos** (Hábitat 1320. Clase *Spartinetea maritimae*). Los espartinales, comunidades halófilas, de carácter pionero y vivaz, ocupan la siguiente banda de vegetación, en suelos fangosos inundados diariamente por la marea (con coeficientes de 50 o superiores). Es una comunidad prácticamente monoespecífica formada, fundamentalmente, por la Espartina de mar o Borraza (*Spartina maritima*), aunque también puede estar presente *Spartina alterniflora*.
- ⊙ **Vegetación halófila suculenta anual** (Hábitat 1310. Clase *Thero – Salicornietea*). En cotas algo superiores a los espartinales o al mismo nivel, aparece una comunidad poco densa, pionera y anual (primavera-verano), constituida, fundamentalmente, por la Salicornia o Salicor (*Salicornia ramosissima*, *Salicornia obscura*) y el Espejuelo (*Suaeda maritima*). Otras especies acompañantes en este tipo de hábitat pueden ser *Puccinellia maritima*, *Sarcocornia perennis*, *Spergularia salina*, *Aster tripolium*, etc.
- ⊙ **Vegetación halófila vivaz, camefítica y suculenta** (Hábitat 1420. Clase *Arthrocnemetea/ Salicornietea fruticosa*) En zonas inundadas únicamente por las pleamares de mareas con coeficiente superior a 60, se desarrolla una vegetación vivaz y halófila, con especies suculentas. Está caracterizada por la *Sarcocornia perennis*, acompañada de *Halimione portulacoides*, *Puccinellia maritima*, *Aster tripolium* o *Inula chrithmoides*, entre otras. En cotas algo superiores *S. perennis* es sustituida por *Sarcocornia fruticosa* y *H. portulacoides* alcanza mayor cobertura.
- ⊙ **Marjales salinos o juncuales halófilos** (Hábitat 1330. Clase *Juncetea maritimi*) Este tipo de comunidad se localiza en las zonas marismeñas más elevadas, sólo cubiertas en pleamares con coeficientes de 80-90. Suelen constituir formaciones densas de Junco marino (*Juncus maritimus*). Otras especies presentes pueden ser *Juncus gerardi*, *Carex*

extensa, Inula crithmoides, Festuca pruinosa, Plantago maritima o Aster tripolium, entre otras.

- ⦿ **Cañaverales subsalinos.** Se sitúan por detrás de los juncales, en zonas poco salobres. Están caracterizados por la dominancia del Carrizo (*Phragmites australis*) y especies del género *Scirpus* (Bejunco) como acompañantes. También pueden aparecer Eneas (*Thypa spp.*).
- ⦿ **Comunidad de Baccharis.** Tanto en la zona característica de los cañaverales subsalinos como en la correspondiente a los juncales pueden aparecer la Chilca (*Baccharis halimifolia*) o el plumero (*Cortaderia selloana*), ambas especies invasoras que han colonizado gran parte del territorio. En el caso particular del *Baccharis halimifolia*, su extensión ha llegado a tal punto que se ha considerado como una categoría más a la hora de recoger la información referente a la vegetación de marisma en Cantabria.
- ⦿ **Comunidades mixtas.** Asimismo, se ha considerado la posibilidad de que en una misma zona exista una comunidad mixta de dos o más de los tipos de vegetación anteriormente definidos.

Considerando toda esta catalogación generalista de las comunidades que se observan a lo largo de todo el litoral cántabro, se puede observar la siguiente distribución dentro de la ría de Treto:



5.1.1. Distribución de comunidades vegetales en la ría de Santoña, de acuerdo a una caracterización generalista del litoral cántabro.

De forma más concreta y local, la ría de Treto presenta una distribución que ya ha sido descrita dentro del apartado 4.2. "Fisiografía Estuarina" del presente documento. En dicho apartado se divide el estuario del Asón en tres zonas reconocibles por su tipo de sustrato y comunidades presentes.

5.1.1. Zona occidental

La vegetación de la ría tiene una considerable importancia morfológica, puesto que existe una cierta jerarquización de la vegetación desde las zonas de los canales hasta la zona más alta. En la zona supramareal, donde la marea prácticamente nunca llega y el agua es de infiltración, adquieren una notable relevancia la presencia de *Juncus* y en, menor proporción, *Spartina*, *Salicornia*, *Zostera*, que son más abundantes en áreas más frecuentemente invadidas por la marea, estableciéndose en matas sobre el fango blando. Las llanuras de *Zostera* están más desarrolladas en la denominada playa de Cicero, permitiendo la presencia de organismos, fundamentalmente de Gasterópodos. En una posición topográfica más baja, se desarrolla una llanura de fangos muy bioturbada por *Nereis*, *Cerastoderma*, *Venus*, *Solen*..., encontrándose organismos comedores del sedimento (*Arenicola*) en las proximidades del canal.

5.1.2. Zona oriental

Predomina el sedimento arenoso en la zona intermareal superior, cambiando, en algunos casos, a fango en la zona intermareal más baja. Durante la bajamar se descubre una zona de unos 50 m, próxima al Puntal, con vegetación de *Zostera*, es en esta parte de la playa, donde habitan gran variedad de organismos: Carcínidos, *Solen*, *Cerastoderma*... En la parte más interior, algunas matas de *Spartina* constituyen la única vegetación existente.

5.1.3. Zona interior

El sedimento es fangoso. En la parte más interna, la ría pasa suavemente a canales fluviales típicos cambiando el sedimento del canal de arenas a gravas y cantos; deja en los bordes sedimentos fangosos que río arriba evolucionan a granulometrías arenosas. Los organismos son escasos, encontrándose principalmente *Scrobicularia plana*, Carcínidos y Anélidos.

5.1.4. Estado de la Ría de Treto

El Plan Hidrológico del Cantábrico Occidental cuenta con un programa de seguimiento de las masas de agua de la demarcación, y la ría de Treto, al ser una de las masas de agua de tipo transicional definidas (se incluye dentro de la masa de agua definida como Marismas de Santoña) dentro del Plan cuenta con datos propios sobre su estado general.

Los resultados obtenidos para el seguimiento del estado ecológico dentro de los planes de vigilancia enmarcados dentro de los programas de seguimiento, podrían darnos una visión adecuada del estado de conservación de la biosfera submarina de la ría de Treto.

Los seguimientos realizados dentro del Plan Hidrológico, muestran los siguientes datos:

Fitoplancton	Invertebrados bentónicos	Vegetación de marisma	Peces	Estado biológico
Muy Bueno	Bueno	Muy Bueno	Bueno	Bueno

Tabla 5.1.1. Datos sobre el estado de la biosfera marina en la ría de Treto.

A la vista de los resultados que se reflejan en el seguimiento de las masas de agua realizado dentro del Plan Hidrológico del Cantábrico Occidental, se observa que el estado en el que se encuentran las comunidades vegetales y faunísticas de la ría de Treto es Bueno.

Si bien el fitoplancton ofrece un valor Muy Bueno que implica que las marismas de Santoña no presenta grandes presiones de contaminación, es especialmente remarcable el estado Muy Bueno que se asocia a la vegetación de marisma y el estado Bueno en peces.

5.2. RED NATURA 2000

La LMT Treto-Santoña y la ubicación de los apoyos situados dentro del Dominio Público Marítimo-Terrestre se encuentran dentro de la delimitación geográfica de la Zona de Especial Conservación (ZEC) Marismas de Santoña, Victoria y Joyel y Zona de Especial Protección para Aves (ZEPA) Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo y Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel.

Características	ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel
Código	ES1300007
Fecha proposición	1997
Superficie	3.702 ha
Latitud	-3.4929
Longitud	43.3708

Tabla 5.2.1. Características generales de la ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel

Características	ZEPA Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo
Código	ES0000143
Fecha proposición	1997
Superficie	6.760 ha
Latitud	-3.4943
Longitud	43.3639

Tabla 5.2.2. Características generales de la ZEPA Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo.

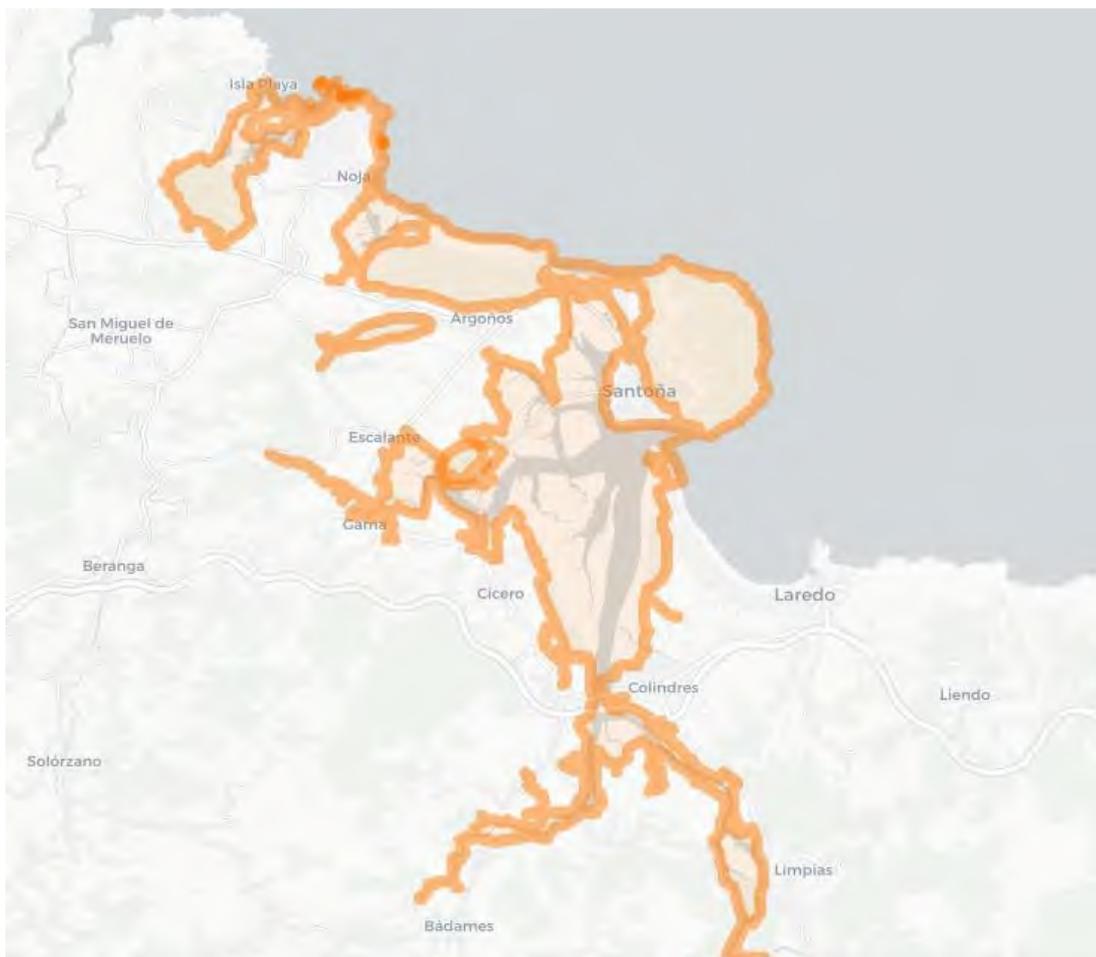


Imagen 5.3.1. ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel

Está formado por tres elementos: el estuario que forma el río Asón (Santoña-Laredo) y las marismas de Victoria y Joyel. El conjunto constituye la principal zona húmeda de la Cornisa Cantábrica y es una excelente representación de encinares costeros cantábricos y comunidades estuarinas muy bien representadas. El ámbito de aplicación del ZEC se extiende por un total de 10.054 ha, de las que 3.702 ha corresponden al espacio Natura, y 6.332 ha a su zona periférica de protección.

La ZEPA cuenta con toda la extensión de las 3.702 ha que corresponden al espacio Natura del ZEC pero además incluye partes de la envolvente y la ría de Ajo.

5.2.1. Hábitats de interés comunitario (HIC)

A continuación se incluye una tabla con las características principales de todos los HICs descritos en la ZEC y la ZEPA. Se muestran sombreados aquellos que han sido detectados en las inmediaciones del proyecto: éstos son descritos detalladamente a continuación.

COD	Denominación	ZEC		ZEPA	
		Sup (ha)	Presencia significativa (Sup > 5% HIC)	Sup (ha)	Presencia significativa (Sup > 5% HIC)
1110	Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda	296,12	SÍ	66,04	NO
1130	Estuarios	925,37	SÍ		
1140	Llanos fangosos o arenosos emergidos cuando hay marea baja	148,06	NO	132,08	NO
1160	Grandes calas y bahías poco profundas	296,12	SÍ		
1210	Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados	37,01	NO	66,04	NO
1230	Acantilados con vegetación de las costas atlánticas y bálticas	37,01	NO		
1310	vegetación anual pionera con <i>Salicornia</i> y otras especies de zonas fangosas o arenosas	148,06	NO	66,04	NO
1320	Pastizales de <i>Spartina</i>	37,01	NO	726,44	SÍ
1330	Pastizales salinos atlánticos (<i>Glaucopuccinellietalia maritima</i>)	111,04	NO		
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>)	74,03	NO	330,20	NO
2110	Dunas móviles embrionarias	37,01	NO	132,08	NO
2120	Dunas móviles del litoral con <i>Ammophila arenaria</i> (dunas blancas)	37,01	NO	462,28	SÍ
2130*	Dunas costeras fijas con vegetación herbácea	111,04	NO		
4030	Brezales secos europeos	37,01	NO	66,04	NO
4040	Brezales costeros con <i>Erica vagans</i>	37,01	NO	66,04	NO
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	37,01	NO	132,08	NO
6210	Prados secos seminaturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos	37,01	NO		
6420	Comunidades herbáceas higrófilas mediterráneas	111,04	NO	132,08	NO
7210*	Turberas calcáreas de <i>Cladium mariscus</i> y con especies del <i>Caricion davallianae</i>	37,01	NO	66,04	NO
9160	Bosques pirenaico-cantábricos de roble y fresno	37,01	NO		
91E0*	Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i>	37,01	NO		
9340	Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	851,34	SÍ	1.320,8	SÍ

Sombreado verde: HIC detectado en las inmediaciones del proyecto

Tabla 5.3.1.1. Características generales de los HIC de la ZEC-ZEPA Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo.

5.2.1.1. Hábitat estuarínicos potencialmente afectados

5.2.1.1.1. Descripción general de cada hábitat

- ⊙ Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda (1110)

Se trata de acumulaciones arenosas someras ligadas al ámbito costero abierto o desarrolladas en el interior de ambientes intermedios, preferentemente estuarios, rías y algún tipo de lagunas mareales. Dependiendo de esta ubicación, sus características son muy distintas. Engloban los fondos costeros someros consistentes en bancos de carácter arenoso dominados por la acción de la marea y el oleaje, con carácter sub e intermareal, desprovistos de plantas vasculares y colonizados habitualmente por diatomeas e invertebrados y ocasionalmente por fanerógamas del género *Zostera*

Se encuentran muy relacionados con las playas, ya que en el caso de los bancales externos presentan una continuidad lateral hacia las barras de oleaje que migran en la zona frontal de las playas, y puede considerarse un submedio de otros tipos de hábitat de mayor magnitud como estuarios (1130) y grandes calas y bahías poco profundas (1160), estando muy relacionado con las llanuras mareales (1140).

- ⊙ Estuarios (1130)

Un estuario es la desembocadura en el mar de un río relativamente caudaloso, con forma semejante al corte longitudinal de un embudo o un cono alargados. Está influenciado por las mareas, por lo que presenta mezcla de aguas dulces y saladas, y, en general, se encuentra parcialmente relleno por sedimentos de origen fluvial.

El complejo de hábitat y gradientes de salinidad de los estuarios permite la existencia de diferentes comunidades bióticas más o menos interconectadas. En particular, es posible encontrar hábitats correspondientes a los subgrupos 11, 12, 13 y 14. La secuencia vegetal típica

del relleno sedimentario comprende: praderas de *Zostera* en la zona inframareal (1110 y 1140, también presentes); formaciones de *Spartina* en la zona intermareal (1320); formaciones de plantas crasas en la zona supramareal salina (1420); juncales halófilos y subhalófilos en la zona supramareal menos salina (1330 y 1410) y carrizales y eneaes en las aguas dulces.

- ⦿ Llanos fangosos o arenosos emergidos cuando hay marea baja (1140)

Se trata de fondos emergidos durante la marea baja que pueden formar parte de los tipos de hábitat 1130 y 1160 o aparecer en costas abiertas. Se excluyen de este tipo de hábitat las praderas de *Spartina* (1320).

El hábitat puede consistir en fondos arenosos, arenoso-limosos o limosos. Los primeros son sustratos móviles propios de costas abiertas y batidas por las olas. Los segundos, y sobre todo los terceros, quedan relegados a porciones protegidas de la costa, en las que el sustrato se estabiliza, pudiendo haber aporte de limos continentales (estuarios). En costas limosas, suele tapizar este medio una banda de *Nanozostera noltii* situada entre las praderas más profundas de *Zostera maritima*, o de otras fanerógamas, y las formaciones intermareales de *Spartina*.

5.2.1.1.2. Presiones y amenazas

Las presiones y amenazas generales de estos hábitat son:

- ⦿ Contaminación de las aguas tanto por vertidos industriales como de otros tipos.
- ⦿ Desarrollo de cultivos marinos y prácticas de marisqueo tanto profesional como deportivo (para los hábitat 1130 y 1140).
- ⦿ Sobrepastoreo e intensificación de actividades agrícolas y ganaderas en zonas de marjal (para los hábitat 1130 y 1330).
- ⦿ Desarrollo urbanístico y ocupaciones ilegales.

- ⊙ Desarrollo incontrolado de infraestructuras y equipamientos de uso público.
- ⊙ Elevada presión de uso público.

5.2.1.1.3. *Objetivos de conservación*

- ⊙ Evitar la contaminación de las aguas.
- ⊙ Minimizar el impacto del marisqueo y de la instalación de infraestructuras de acuicultura sobre estos hábitats.
- ⊙ Disminuir el impacto del sobrepastoreo y siega sobre las comunidades del hábitat Pastizales salinos atlánticos (*Glauco-Puccinellietalia maritima*) (1330) y de la intensificación de las prácticas agrícolas y ganaderas.
- ⊙ Disminuir el impacto del uso público.

5.2.2. **Taxones de interés**

A continuación se presentan las especies de flora y fauna que han sido descritas como presentes en la zona a estudio según la información extraída de la ficha de la Zona de Especial Conservación y la Zona de Especial Protección para Aves Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y la ría de Ajo.

Se incluyen a continuación los taxones considerados dentro de la ficha de la declaración del ZEC y de la ZEPA:

Especies de interés comunitario (anexo II* Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992 y artículo 4 de la Directiva 2009/147/CE)				
Nombre científico/ Nombre común	Estado poblacional	Hábitat	Conservación	Afección por el proyecto?
MAMÍFEROS				
<i>Myotis blythii</i> Murciélago ratonero mediano	Residente Presente	Campiña costera	Buena	NO
<i>Myotis myotis</i> Murciélago ratonero grande	Residente Presente	Campiña costera	Buena	NO
<i>Rhinolophus euryale</i> Murciélago de herradura mediterráneo	Residente Presente	Campiña costera	Buena	NO
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> Murciélago grande de herradura	Residente Presente	Campiña costera	Buena	NO
<i>Rhinolophus hipposideros</i> Murciélago pequeño de herradura	Residente Presente	Campiña costera	Buena	NO
ANFIBIOS Y REPTILES				
<i>Lacerta schrieberi</i> Lagarto verdinegro	Residente Raro	Sistemas dunares Campiña costera	Aceptable	NO
<i>Mauremys leprosa</i> Galápago leproso	Residente Raro	Charcas	Bueno	NO
<i>Discoglossus galganoi</i> Sapo pintojo ibérico	Residente Raro	Charcas	Bueno	NO
PECES				
<i>Alosa alosa</i> Sábalo	Residente Raro	Medio marino y fluvial	Aceptable	NO
<i>Parachondrostoma toxostoma</i> Madrilla	Residente Presente	Medio marino y fluvial	Buena	NO
<i>Barbus capito</i>	Residente Presente	Medio marino y fluvial	Buena	NO
<i>Salmo salar</i> Salmón atlántico	Residente Presente	Medio marino y fluvial	Buena	NO
INVERTEBRADOS				
<i>Coenagrion mercuriale</i> Caballito del diablo	Residente Común	Zonas ribereñas	Aceptable	NO
<i>Elona quimperiana</i> Caracol de Quimper	Residente Raro	Campiña costera	Buena	NO
<i>Lucanus cervus</i> Ciervo volante	Residente Común	Campiña costera	Buena	NO
PLANTAS				
<i>Culcita macrocarpa</i>	Residente Raro	Estuario	Aceptable	NO
<i>Limonium lanceolatum</i>	Residente Raro	Estuario	Muy Bueno	NO
<i>Trichomanes speciosum</i>	Residente Raro	Estuario	Buena	NO
<i>Woodwardia radicans</i>	Residente Raro	Estuario	Buena	NO

Tabla 5.2.2.1. Taxones de Interés Comunitario presentes

Especies de interés comunitario (anexo II* Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992 y artículo 4 de la Directiva 2009/147/CE)				
Nombre científico/ Nombre común	Presencia	Población	Conservación	Afección por el proyecto?
AVES				
<i>Accipiter nisus</i>	Residente	1-5	Bueno	NO
<i>Accipiter nisus</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO
<i>Accipiter nisus</i>	Invernante	11-50	Bueno	NO
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Residente	51-110	Muy Bueno	NO
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Residente	11-50	Bueno	NO
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Residente	51-100	Muy Bueno	NO
<i>Actitis hypoleucos</i>	Concentraciones	101-250	Bueno	NO
<i>Actitis hypoleucos</i>	Residente	1-5	Bueno	NO
<i>Actitis hypoleucos</i>	Invernante	11-50	Bueno	NO
<i>Aegithalos caudatus</i>	Invernante	251-500	Bueno	NO
<i>Aegithalos caudatus</i>	Residente	11-50	Bueno	NO
<i>Alauda arvensis</i>	Concentraciones	251-501	Bueno	NO
<i>Alca torda</i>	Invernante	11-50	Bueno	NO
<i>Anas acuta</i>	Concentraciones	251-500	Bueno	NO
<i>Anas acuta</i>	Invernante	101-250	Bueno	NO
<i>Anas clypeata</i>	Residente	1-5	Bueno	NO
<i>Anas clypeata</i>	Invernante	251-500	Bueno	NO
<i>Anas clypeata</i>	Concentraciones	501-1000	Bueno	NO
<i>Anas crecca</i>	Invernante	501-1000	Bueno	NO
<i>Anas crecca</i>	Concentraciones	501-1001	Bueno	NO
<i>Anas penelope</i>	Invernante	1001-10000	Muy Bueno	NO
<i>Anas penelope</i>	Concentraciones	10000-	Muy Bueno	NO
<i>Anas platyrhynchos</i>	Residente	51-101	Bueno	NO
<i>Anas platyrhynchos</i>	Concentraciones	1-10000	Bueno	NO
<i>Anas platyrhynchos</i>	Invernante	1001-10000	Bueno	NO
<i>Anas querquedula</i>	Concentraciones	101-250	Bueno	NO
<i>Anas strepera</i>	Residente	11-50	Bueno	NO
<i>Anas strepera</i>	Concentraciones	5-500	Bueno	NO
<i>Anas strepera</i>	Invernante	251-500	Bueno	NO
<i>Anser albifrons</i>	Invernante	11-50		NO
<i>Anser anser</i>	Concentraciones	251-100	Aceptable	NO
<i>Anser anser</i>	Invernante	11-50	Aceptable	NO
<i>Anthus pratensis</i>	Invernante	1001-10000	Bueno	NO
<i>Anthus pratensis</i>	Concentraciones	10000-	Bueno	NO
<i>Anthus spinoletta</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO
<i>Anthus spinoletta</i>	Invernante	-	Bueno	NO
<i>Anthus trivialis</i>	Residente	11-50	Bueno	NO
<i>Anthus trivialis</i>	Concentraciones	501-1001	Bueno	NO
<i>Apus apus</i>	Concentraciones	10000-	Muy Bueno	NO

Especies de interés comunitario (anexo II* Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992 y artículo 4 de la Directiva 2009/147/CE)				
Nombre científico/ Nombre común	Presencia	Población	Conservación	Afección por el proyecto?
AVES				
<i>Apus apus</i>	Residente	501-1000	Muy Bueno	NO
<i>Ardea cinerea</i>	Invernante	101-250	Bueno	NO
<i>Ardea cinerea</i>	Concentraciones	501-100	Bueno	NO
<i>Ardea purpurea</i>	p	1-5	Aceptable	NO
<i>Arenaria interpres</i>	Concentraciones	101-250	Bueno	NO
<i>Arenaria interpres</i>	Invernante	6-10	Bueno	NO
<i>Athene noctua</i>	Residente	11-50	Bueno	NO
<i>Aythya ferina</i>	Concentraciones	251-500	Bueno	NO
<i>Aythya ferina</i>	Invernante	101-250	Bueno	NO
<i>Aythya ferina</i>	Residente	11-50	Bueno	NO
<i>Aythya fuligula</i>	Invernante	11-50	Bueno	NO
<i>Aythya fuligula</i>	Concentraciones	51-100	Bueno	NO
<i>Aythya marila</i>	Invernante	1-5	Bueno	NO
<i>Aythya marila</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO
<i>Branta bernicla</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO
<i>Branta bernicla</i>	Invernante	11-50	Bueno	NO
<i>Bucephala clangula</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO
<i>Bucephala clangula</i>	Invernante	1-5	Bueno	NO
<i>Buteo buteo</i>	Concentraciones	-	Muy Bueno	NO
<i>Buteo buteo</i>	Invernante	51-100	Muy Bueno	NO
<i>Buteo buteo</i>	Residente	11-50	Muy Bueno	NO
<i>Calidris alba</i>	Invernante	11-50	Bueno	NO
<i>Calidris alba</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO
<i>Calidris alpina</i>	Concentraciones	10000-	Bueno	NO
<i>Calidris alpina</i>	Invernante	1001-10000	Bueno	NO
<i>Calidris canutus</i>	Concentraciones	101-250	Bueno	NO
<i>Calidris canutus</i>	Invernante	11-50	Bueno	NO
<i>Calidris ferruginea</i>	Concentraciones	101-250	Bueno	NO
<i>Calidris maritima</i>	Invernante	11-50	Bueno	NO
<i>Calidris maritima</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO
<i>Calidris minuta</i>	Concentraciones	251-500	Bueno	NO
<i>Calidris minuta</i>	Invernante	11-50	Bueno	NO
<i>Carduelis cannabina</i>	Concentraciones	501-1000	Bueno	NO
<i>Carduelis cannabina</i>	Residente	51-100	Bueno	NO
<i>Carduelis cannabina</i>	Invernante	251-500	Bueno	NO
<i>Carduelis carduelis</i>	Residente	101-250	Bueno	NO
<i>Carduelis carduelis</i>	Concentraciones	1001-10000	Bueno	NO
<i>Carduelis carduelis</i>	Invernante	501-1000	Bueno	NO
<i>Carduelis chloris</i>	Residente	101-250	Bueno	NO

Especies de interés comunitario (anexo II* Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992 y artículo 4 de la Directiva 2009/147/CE)				
Nombre científico/ Nombre común	Presencia	Población	Conservación	Afección por el proyecto?
AVES				
<i>Carduelis chloris</i>	Invernante	501-1000	Bueno	NO
<i>Carduelis chloris</i>	Concentraciones	1001-10000	Bueno	NO
<i>Carduelis spinus</i>	Invernante	51-100	Bueno	NO
<i>Carduelis spinus</i>	Concentraciones	251-500	Bueno	NO
<i>Certhia brachydactyla</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO
<i>Certhia brachydactyla</i>	Invernante	101-250	Bueno	NO
<i>Certhia brachydactyla</i>	Residente	11-50	Bueno	NO
<i>Cettia cetti</i>	Concentraciones	-	Muy Bueno	NO
<i>Cettia cetti</i>	Residente	51-101	Muy Bueno	NO
<i>Cettia cetti</i>	Invernante	501-1000	Muy Bueno	NO
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Concentraciones	51-100	Aceptable	NO
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Invernante	6-10	Aceptable	NO
<i>Charadrius dubius</i>	Concentraciones	251-500	Aceptable	NO
<i>Charadrius dubius</i>	Residente	6-10	Aceptable	NO
<i>Charadrius hiaticula</i>	Invernante	251-500	Bueno	NO
<i>Charadrius hiaticula</i>	Concentraciones	1001-10000	Bueno	NO
<i>Chlidonias leucopterus</i>	Concentraciones	51-100	Bueno	NO
<i>Circus cyaneus</i>	p	1-5	Aceptable	NO
<i>Cisticola juncidis</i>	Invernante	101-259	Bueno	NO
<i>Cisticola juncidis</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO
<i>Cisticola juncidis</i>	Residente	51-100	Bueno	NO
<i>Columba palumbus</i>	Residente	11-50	Bueno	NO
<i>Columba palumbus</i>	Concentraciones	1001-10000	Bueno	NO
<i>Columba palumbus</i>	Invernante	251-500	Bueno	NO
<i>Corvus corax</i>	Residente	6-10	Bueno	NO
<i>Corvus corax</i>	Invernante	11-50	Bueno	NO
<i>Corvus corone</i>	Residente	51-100	Bueno	NO
<i>Corvus corone</i>	Invernante	101-250	Bueno	NO
<i>Coturnix coturnix</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO
<i>Coturnix coturnix</i>	Residente	6-10	Bueno	NO
<i>Cuculus canorus</i>	Residente	11-50	Bueno	NO
<i>Cuculus canorus</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO
<i>Delichon urbica</i>	Residente	251-500	Muy Bueno	NO
<i>Delichon urbica</i>	Concentraciones	1001-10000	Muy Bueno	NO
<i>Dendrocopos major</i>	Residente	6-10	Aceptable	NO
<i>Dendrocopos minor</i>	Residente	6-10	Aceptable	NO
<i>Emberiza cirius</i>	Residente	1-5	Bueno	NO
<i>Emberiza citrinella</i>	Residente	11-50	Bueno	NO
<i>Emberiza citrinella</i>	Invernante	101-250	Bueno	NO

Especies de interés comunitario (anexo II* Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992 y artículo 4 de la Directiva 2009/147/CE)				
Nombre científico/ Nombre común	Presencia	Población	Conservación	Afección por el proyecto?
AVES				
<i>Emberiza citrinella</i>	Concentraciones	251-500	Bueno	NO
<i>Emberiza hortulana</i>	p	6-10	Bueno	NO
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Invernante	501-1000	Bueno	NO
<i>Erithacus rubecula</i>	Invernante	1001-10000	Muy Bueno	NO
<i>Erithacus rubecula</i>	Concentraciones	10000-	Muy Bueno	NO
<i>Erithacus rubecula</i>	Residente	101-250	Muy Bueno	NO
<i>Falco peregrinus</i>	p	1-5	Bueno	NO
<i>Falco subbuteo</i>	Concentraciones	51-100	Bueno	NO
<i>Falco subbuteo</i>	Residente	6-10	Bueno	NO
<i>Falco tinnunculus</i>	Invernante	101-250	Muy Bueno	NO
<i>Falco tinnunculus</i>	Concentraciones	-	Muy Bueno	NO
<i>Falco tinnunculus</i>	Residente	11-50	Muy Bueno	NO
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Concentraciones	1001-10000	Aceptable	NO
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Residente	1-5	Aceptable	NO
<i>Fringilla coelebs</i>	Residente	101-250	Bueno	NO
<i>Fringilla coelebs</i>	Invernante	1001-10000	Bueno	NO
<i>Fringilla coelebs</i>	Concentraciones	10000-	Bueno	NO
<i>Fulica atra</i>	Concentraciones	1001-10000	Bueno	NO
<i>Fulica atra</i>	Invernante	501-1000	Bueno	NO
<i>Fulica atra</i>	Residente	11-50	Bueno	NO
<i>Gallinago gallinago</i>	Invernante	251-500	Bueno	NO
<i>Gallinago gallinago</i>	Concentraciones	1001-10000	Bueno	NO
<i>Gallinula chloropus</i>	Invernante	501-1000	Muy Bueno	NO
<i>Gallinula chloropus</i>	Residente	101-250	Muy Bueno	NO
<i>Gallinula chloropus</i>	Concentraciones	1001-10000	Muy Bueno	NO
<i>Garrulus glandarius</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO
<i>Garrulus glandarius</i>	Invernante	101-250	Bueno	NO
<i>Garrulus glandarius</i>	Residente	11-50	Bueno	NO
<i>Haematopus ostralegus</i>	Concentraciones	251-500	Aceptable	NO
<i>Haematopus ostralegus</i>	Invernante	101-250	Aceptable	NO
<i>Hippolais polyglotta</i>	Residente	51-100	Aceptable	NO
<i>Hippolais polyglotta</i>	Concentraciones	1001-10000	Aceptable	NO
<i>Hirundo rustica</i>	Residente	101-250	Muy Bueno	NO
<i>Hirundo rustica</i>	Concentraciones	10000-	Muy Bueno	NO
<i>Hydrobates pelagicus</i>	p	6-10	Bueno	NO
<i>Ixobrychus minutus</i>	p	1-5	Bueno	NO

Especies de interés comunitario (anexo II* Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992 y artículo 4 de la Directiva 2009/147/CE)				
Nombre científico/ Nombre común	Presencia	Población	Conservación	Afección por el proyecto?
AVES				
<i>Jynx torquilla</i>	Residente	51-100	Bueno	NO
<i>Jynx torquilla</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO
<i>Larus cachinnans</i>	Invernante	1001-10000	Muy Bueno	NO
<i>Larus cachinnans</i>	Residente	251-500	Muy Bueno	NO
<i>Larus cachinnans</i>	Concentraciones	1001-10000	Muy Bueno	NO
<i>Larus fuscus</i>	Invernante	251-500	Bueno	NO
<i>Larus fuscus</i>	Concentraciones	501-1000	Bueno	NO
<i>Larus hyperboreus</i>	Invernante	1-5	Bueno	NO
<i>Larus hyperboreus</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO
<i>Larus marinus</i>	Concentraciones	1-50	Bueno	NO
<i>Larus marinus</i>	Invernante	1-5	Bueno	NO
<i>Larus minutus</i>	Concentraciones	11-50	Bueno	NO
<i>Larus ridibundus</i>	Concentraciones	10000-	Bueno	NO
<i>Larus ridibundus</i>	Invernante	1001-10000	Bueno	NO
<i>Limosa limosa</i>	Concentraciones	1001-10000	Bueno	NO
<i>Limosa limosa</i>	Invernante	251-500	Bueno	NO
<i>Locustella naevia</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO
<i>Locustella naevia</i>	Residente	11-50	Bueno	NO
<i>Melanitta fusca</i>	Invernante	51-100	Bueno	NO
<i>Melanitta fusca</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO
<i>Melanitta nigra</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO
<i>Melanitta nigra</i>	Invernante	101-250	Bueno	NO
<i>Mergus merganser</i>	Invernante	1-5	Bueno	NO
<i>Mergus serrator</i>	Invernante	11-50	Bueno	NO
<i>Motacilla alba</i>	Residente	101-250	Muy Bueno	NO
<i>Motacilla alba</i>	Concentraciones	10000-	Muy Bueno	NO
<i>Motacilla alba</i>	Invernante	501-1000	Muy Bueno	NO
<i>Motacilla cinerea</i>	Invernante	51-100	Bueno	NO
<i>Motacilla cinerea</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO
<i>Motacilla cinerea</i>	Residente	6-10	Bueno	NO
<i>Motacilla flava</i>	Residente	11-50	Bueno	NO
<i>Motacilla flava</i>	Concentraciones	1001-10000	Bueno	NO
<i>Muscicapa striata</i>	Concentraciones	501-1000	Bueno	NO
<i>Muscicapa striata</i>	Residente	51-100	Bueno	NO
<i>Numenius arquata</i>	Invernante	501-1000	Bueno	NO
<i>Numenius arquata</i>	Concentraciones	1001-10000	Bueno	NO
<i>Numenius phaeopus</i>	Concentraciones	501-1001	Bueno	NO
<i>Numenius phaeopus</i>	Invernante	51-100	Bueno	NO

Especies de interés comunitario (anexo II* Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992 y artículo 4 de la Directiva 2009/147/CE)				
Nombre científico/ Nombre común	Presencia	Población	Conservación	Afección por el proyecto?
AVES				
<i>Parus ater</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO
<i>Parus ater</i>	Residente	11-50	Bueno	NO
<i>Parus ater</i>	Invernante	501-1000	Bueno	NO
<i>Parus caeruleus</i>	Residente	101-250	Bueno	NO
<i>Parus caeruleus</i>	Invernante	1001-10000	Bueno	NO
<i>Parus caeruleus</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO
<i>Parus cristatus</i>	Invernante	51-100	Bueno	NO
<i>Parus cristatus</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO
<i>Parus major</i>	Invernante	1001-10000	Bueno	NO
<i>Parus major</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO
<i>Parus major</i>	Residente	251-500	Bueno	NO
<i>Passer domesticus</i>	Concentraciones	1001-10000	Muy Bueno	NO
<i>Passer domesticus</i>	Residente	1001-10000	Muy Bueno	NO
<i>Passer domesticus</i>	Invernante	1001-10000	Muy Bueno	NO
<i>Passer montanus</i>	Concentraciones	-	Aceptable	NO
<i>Passer montanus</i>	Residente	51-100	Aceptable	NO
<i>Passer montanus</i>	Invernante	101-250	Aceptable	NO
<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Residente	6-10	Bueno	NO
<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO
<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Invernante	11-50	Bueno	NO
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Concentraciones	1001-10000	Bueno	NO
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Invernante	501-1000	Bueno	NO
<i>Phoenicurus ochrurus</i>	Residente	51-100	Muy Bueno	NO
<i>Phoenicurus ochrurus</i>	Invernante	251-500	Muy Bueno	NO
<i>Phoenicurus ochrurus</i>	Concentraciones	-	Muy Bueno	NO
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Residente	6-10	Aceptable	NO
<i>Phylloscopus collybita</i>	Residente	51-100	Bueno	NO
<i>Phylloscopus collybita</i>	Concentraciones	1001-10000	Bueno	NO
<i>Phylloscopus collybita</i>	Invernante	501-1000	Bueno	NO
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Residente	1-5	Bueno	NO
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Concentraciones	1001-10000	Bueno	NO
<i>Pica pica</i>	Residente	101-250	Muy Bueno	NO
<i>Pica pica</i>	Concentraciones	-	Muy Bueno	NO
<i>Pica pica</i>	Invernante	501-1000	Muy Bueno	NO
<i>Picus viridis</i>	Residente	6-10	Bueno	NO
<i>Picus viridis</i>	Invernante	11-50	Bueno	NO
<i>Picus viridis</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO

Especies de interés comunitario (anexo II* Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992 y artículo 4 de la Directiva 2009/147/CE)				
Nombre científico/ Nombre común	Presencia	Población	Conservación	Afección por el proyecto?
AVES				
<i>Pluvialis squatarola</i>	Invernante	501-1000	Bueno	NO
<i>Pluvialis squatarola</i>	Concentraciones	1001-10000	Bueno	NO
<i>Podiceps cristatus</i>	Invernante	11-50	Bueno	NO
<i>Podiceps cristatus</i>	Concentraciones	101-250	Bueno	NO
<i>Podiceps nigricollis</i>	Invernante	251-500	Bueno	NO
<i>Podiceps nigricollis</i>	Concentraciones	501-1000	Bueno	NO
<i>Prunella modularis</i>	Residente	11-50	Bueno	NO
<i>Prunella modularis</i>	Invernante	251-500	Bueno	NO
<i>Prunella modularis</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO
<i>Regulus ignicapillus</i>	Invernante	251-500	Aceptable	NO
<i>Regulus ignicapillus</i>	Concentraciones	-	Aceptable	NO
<i>Regulus ignicapillus</i>	Residente	11-50	Aceptable	NO
<i>Regulus regulus</i>	Concentraciones	-	Aceptable	NO
<i>Regulus regulus</i>	Invernante	51-100	Aceptable	NO
<i>Saxicola rubetra</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO
<i>Saxicola torquata</i>	Invernante	251-500	Bueno	NO
<i>Saxicola torquata</i>	Residente	101-250	Bueno	NO
<i>Saxicola torquata</i>	Concentraciones	1001-10000	Bueno	NO
<i>Scolopax rusticola</i>	Concentraciones	1001-10000	Aceptable	NO
<i>Serinus serinus</i>	Concentraciones	1001-10000	Bueno	NO
<i>Serinus serinus</i>	Residente	251-500	Bueno	NO
<i>Somateria mollissima</i>	Invernante	11-50	Bueno	NO
<i>Stercorarius skua</i>	Concentraciones	11-50	Bueno	NO
<i>Stercorarius skua</i>	Invernante	1-5	Bueno	NO
<i>Streptopelia decaocto</i>	Invernante	251-500	Bueno	NO
<i>Streptopelia decaocto</i>	Residente	101-250	Bueno	NO
<i>Streptopelia turtur</i>	Concentraciones	501-1000	Bueno	NO
<i>Streptopelia turtur</i>	Residente	6-10	Bueno	NO
<i>Strix aluco</i>	Residente	6-10	Aceptable	NO
<i>Sturnus unicolor</i>	Residente	251-500	Bueno	NO
<i>Sturnus unicolor</i>	Invernante	1001-10000	Bueno	NO
<i>Sturnus vulgaris</i>	Invernante	1001-10000	Bueno	NO
<i>Sturnus vulgaris</i>	Concentraciones	10000-	Bueno	NO
<i>Sturnus vulgaris</i>	Residente	51-100	Bueno	NO
<i>Sylvia atricapilla</i>	Invernante	1001-10000	Bueno	NO
<i>Sylvia atricapilla</i>	Concentraciones	10000-	Bueno	NO
<i>Sylvia atricapilla</i>	Residente	251-500	Bueno	NO

Especies de interés comunitario (anexo II* Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992 y artículo 4 de la Directiva 2009/147/CE)				
Nombre científico/ Nombre común	Presencia	Población	Conservación	Afección por el proyecto?
AVES				
<i>Sylvia borin</i>	Residente	101-250	Bueno	NO
<i>Sylvia borin</i>	Concentraciones	1001-10000	Bueno	NO
<i>Sylvia communis</i>	Concentraciones	501-1000	Bueno	NO
<i>Sylvia communis</i>	Residente	51-100	Bueno	NO
<i>Sylvia melanocephala</i>	Invernante	501-1000	Muy Bueno	NO
<i>Sylvia melanocephala</i>	Residente	101-250	Muy Bueno	NO
<i>Sylvia undata</i>	p	1-5	Bueno	NO
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Invernante	101-250	Bueno	NO
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Concentraciones	1001-10000	Bueno	NO
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Residente	11-50	Bueno	NO
<i>Tadorna tadorna</i>	Invernante	11-50	Bueno	NO
<i>Tadorna tadorna</i>	Concentraciones	251-500	Bueno	NO
<i>Tringa erythropus</i>	Invernante	1-5	Bueno	NO
<i>Tringa erythropus</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO
<i>Tringa nebularia</i>	Invernante	51-100	Bueno	NO
<i>Tringa nebularia</i>	Concentraciones	501-1000	Bueno	NO
<i>Tringa ochropus</i>	Invernante	1-5	Bueno	NO
<i>Tringa ochropus</i>	Concentraciones	51-100	Bueno	NO
<i>Tringa totanus</i>	Invernante	101-250	Bueno	NO
<i>Tringa totanus</i>	Concentraciones	1001-10000	Bueno	NO
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Invernante	1001-10000	Bueno	NO
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Residente	251-500	Bueno	NO
<i>Turdus merula</i>	Residente	251-500	Bueno	NO
<i>Turdus merula</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO
<i>Turdus merula</i>	Invernante	501-1000	Bueno	NO
<i>Turdus philomelos</i>	Concentraciones	10000-	Bueno	NO
<i>Turdus philomelos</i>	Invernante	501-1000	Bueno	NO
<i>Turdus philomelos</i>	Residente	101-250	Bueno	NO
<i>Turdus pilaris</i>	Invernante	11-50	Bueno	NO
<i>Turdus pilaris</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO
<i>Turdus viscivorus</i>	Residente	6-10	Bueno	NO
<i>Turdus viscivorus</i>	Invernante	251-500	Bueno	NO
<i>Turdus viscivorus</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO
<i>Tyto alba</i>	Residente	11-50	Bueno	NO
<i>Upupa epops</i>	Concentraciones	51-100	Bueno	NO
<i>Upupa epops</i>	Residente	1-5	Bueno	NO
<i>Uria aalge</i>	Invernante	6-10	Bueno	NO
<i>Uria aalge</i>	Concentraciones	-	Bueno	NO

Especies de interés comunitario (anexo II* Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992 y artículo 4 de la Directiva 2009/147/CE)				
Nombre científico/ Nombre común	Presencia	Población	Conservación	Afección por el proyecto?
AVES				
<i>Vanellus vanellus</i>	Invernante	1001-1000	Bueno	NO
<i>Vanellus vanellus</i>	Concentraciones	10000-	Bueno	NO

Tabla 5.2.2.1. Especies de aves de Interés Comunitario presentes

5.2.3. Identificación y Valoración de Repercusiones sobre la Red Natura 2000

Inicialmente se presenta una tabla resumen de los impactos detectados a priori, describiéndose éstos detalladamente en apartados posteriores:

ELEMENTOS AFECTADOS	POTENCIALES AFECCIONES	IMPACTOS
Red Natura 2000	Pérdida de superficie de Red Natura 2000	nd
Hábitats de interés comunitario	Pérdida de superficie de hábitats	nd
	Fragmentación de hábitats	nd
Taxones animales de interés comunitario	Afecciones directas	nd
	Afecciones indirectas por alteración del hábitat	nd
Taxones vegetales de interés comunitario	Afecciones directas	nd
	Afecciones indirectas por alteración del hábitat	nd
Ecosistema	Alteración del funcionamiento del ecosistema	nd
	Alteración de la cantidad/calidad de los Recursos Naturales	nd
	Pérdida de diversidad	nd

nd – Impacto no detectado

Tabla 5.2.3.1. Identificación de repercusiones sobre la Red Natura 2000

5.2.4. Conclusiones: Valoración de las Afecciones Detectadas

No se han detectado afecciones directas sobre la superficie Red Natura 2000, ni sobre taxones animales ni vegetales de interés comunitario, ni tampoco sobre Hábitats de Interés comunitario.

Así, según todo lo expuesto anteriormente, se valora el impacto global sobre la Red Natura 2000 a consecuencia de la ocupación del Dominio Público Marítimo-Terrestre por la LMT Treto-Santoña **COMPATIBLE**, y se concluye que como consecuencia de la ejecución del proyecto, **no existirán afecciones directas sobre hábitats o taxones de interés comunitario.**

6. INFORMACIÓN BATIMÉTRICA

La información sobre el fondo marino es relevante en cualquier estudio que involucre el análisis de las corrientes marinas.

En su viaje hacia la costa las ondas largas están condicionadas por los forzamientos a los que se ven sometidos y por las irregularidades del fondo marino y la costa. En profundidades indefinidas son importantes las irregularidades a gran escala, como cañones o grandes cabos. Sin embargo, en profundidades intermedias y reducidas su comportamiento es un reflejo de la batimetría.

En este estudio se han utilizado las batimetrías de alta resolución de las zonas de estudio. Dichas batimetrías han sido obtenidas como combinación de las diferentes fuentes de datos.

- ⦿ Para caracterizar las zonas situadas por encima del nivel medio del mar en Alicante (NMMA) se cuenta con datos topográficos LIDAR (2012), de 0,5 puntos/m de densidad y 20 cm de precisión en altitud, del Instituto Geográfico Nacional (IGN).
- ⦿ Las cotas batimétricas situadas por debajo del NMMA proceden de diversas fuentes. Con esta información se han elaborado los modelos batimétricos finales usados para el modelado:
 - Cartas náuticas 24b, 940 y 941 del IHM.
 - Batimetría de detalle de la bahía de Santoña de 1997 del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN).

La batimetría obtenida se puede comprobar en la siguiente imagen.

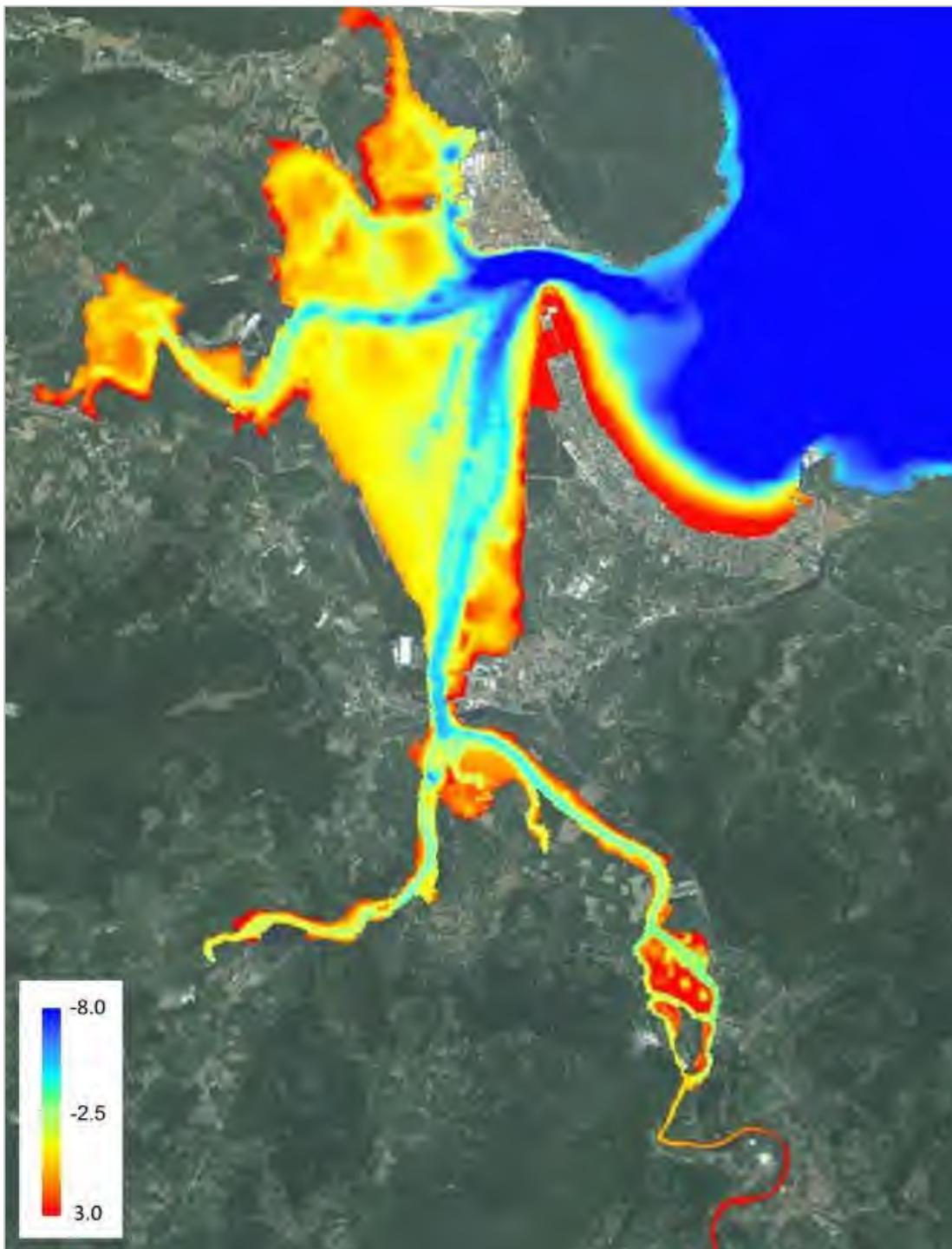


Figura 6.1. Batimetría de la zona de estudio.

7. CAPACIDAD DE TRANSPORTE LITORAL, BALANCE SEDIMENTARIO Y EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA

7.1. DINÁMICA LITORAL DE LA RÍA DE TRETO

7.1.1. Dinámica general

El estuario de Santoña es un estuario de valle de río sumergido con un control litológico y tectónico en su origen y morfología resultante, en cuya formación intervienen procesos eustáticos (ascensos y descensos del nivel del mar en el Cuaternario) y epirogenéticos (ascensos del continente, desde finales del Terciario hasta la actualidad).

La formación del complejo estuarino de Santoña-Laredo está condicionada por diferentes aspectos morfológicos. Por una parte, el tómbolo de Santoña, que se forma por la acción predominante de la corriente costera, obliga al desarrollo de la playa y dunas de Berria que cierran el estuario por el Norte. Gracias a él, se produce la refracción de los oleajes de Noroeste y Noreste, que son responsables de la formación de la playa de Salvé y de su forma de concha en espiral. El conjunto del tómbolo de Santoña y la playa de Salvé cierran el estuario, permitiendo la instalación de llanuras de fangos y de halófitas, con el canal de salida del río Asón adosado a la barra del Regatón y el desarrollo de canales secundarios mareales que drenan las llanuras fangosas.

Todas las ondas mareales del estuario presentan «gibas» como consecuencia de las dificultades que tiene el agua para penetrar o extruirse, tanto en la bocana como en la parte interna (puente de Treto), debido a la estrechez de ambas zonas y a la suma del nivel mareal y la masa fluvial de salida.

El estuario puede subdividirse en tres sectores de acuerdo con la distribución de la salinidad.

- ◉ Cola del estuario, que presenta una circulación de tipo cuña salina, principalmente durante la pleamar.
- ◉ Zona media, que se sitúa aproximadamente en la zona del muro de Colindres en la pleamar y en posiciones más internas durante la bajamar. Tiene lugar una circulación de mezcla parcial.
- ◉ Parte externa, que comprende la bocana y canales mareales, en la cual el estuario cambia a verticalmente homogéneo a lo largo de todo el ciclo mareal.

La circulación en el interior del estuario en pleamar, sufre la entrada de agua salada por la orilla de Santoña, mientras que se produce una extrusión de agua de mezcla salada por el Puntal, debido al efecto Coriolis.

En el descenso, el agua se saliniza hacia la bocana a la vez que se forma una única corriente de salida que choca contra la orilla de Santoña y que provoca frecuentes remolinos que hacen aflorar agua salada en la zona del Puntal.

Al comienzo del descenso mareal, tiene lugar la reintroducción de agua que había salido del estuario. Las condiciones de oleaje sobre la playa de Salvé, generan corrientes de deriva playera que transportan materiales desde el Puntal hacia Laredo originándose, además, dos corrientes de resaca.

El río Asón es el causante de que la playa del Regatón tenga una forma alargada en la dirección S-N, siendo retocada durante la pleamar por el oleaje, que llega a actuar en el interior del estuario. Este efecto se va perdiendo hacia la cola del estuario.

Las estructuras sedimentarias sirven de gran ayuda para poder determinar la dinámica en las diferentes partes de las playas. La mitad oriental de la playa

de Salvé se caracteriza por *ripples* romboidales de pequeña escala acompañados de *ripples* asimétricos de pequeña escala, mientras que en la mitad occidental son más frecuentes las alineaciones de partición, *megaripples* y fragmentos de moluscos dispersos, que indican unas condiciones de mayor energía que en el caso anterior. Las principales estructuras originadas en el Regatón, además de pistas y *burrows* de organismos, son los *ripples* asimétricos de pequeña escala, que se orientan paralelamente a la línea de agua en la porción interna pasando en la parte externa a *ripples* asimétricos de pequeña escala que siguen el flujo del canal (perpendiculares a las anteriores).

7.1.2. Circulación estuarina y dinámica salina

En los momentos de pleamar, hay una entrada de agua salada, tanto en superficie como por el fondo, al interior del estuario por la orilla de Santoña. Esta masa de agua se distribuye por los canales mareales y asciende, probablemente pegada a la playa de Cícero (margen occidental del estuario).

Hacia el puente de Treto, el estuario se va estrechando a modo de embudo por lo que su sección disminuye; esto unido a un aumento de la influencia fluvial, da lugar a una estratificación horizontal de la salinidad, penetrando el agua salada por debajo del agua de mezcla dulce, menos densa, que fluye hacia el mar principalmente en forma superficial por el margen oriental. Esta agua de mezcla dulce, al seguir descendiendo, a la altura del muro de Colindres, se convierte en agua de mezcla salada debido a un aumento de la sección del estuario que facilita la mezcla del agua dulce y salada.

Este tipo de circulación es producida por el efecto de Coriolis, que ayuda a la entrada de agua salada por la orilla de Santoña y a la salida de un agua de mezcla salada por el margen del Puntal. Durante el descenso de la marea se observa en el puente de Treto un flujo hacia el mar del agua salada de fondo y del agua superficial, unas veces dulce y otras de mezcla

dulce, ya que son frecuentes en esta parte los taponamientos y extrusiones bruscas del agua dulce. No obstante, es posible que en los primeros momentos del descenso continúe el ascenso de agua salada de fondo.

En el resto del estuario, hay un agua de mezcla salada, tanto en superficie como por el fondo, si bien, este agua puede pasar a agua de mezcla dulce a la altura del muro de Colindres, debido, como ya se ha dicho, a extrusiones de agua dulce.

El desagüe se efectúa principalmente por la parte central del estuario, formándose en la zona del Puntal un remolino que hace aflorar agua salada de fondo. En la bajamar, continúa el descenso sobre posiciones ya claramente centrales, apareciendo una única corriente de salida (agua de mezcla salada) que choca contra la orilla de Santoña saliendo, a continuación, a la bahía de Laredo.

En el puente de Treto, sigue habiendo una distribución vertical de las masas de agua aunque con una disminución en su salinidad, ya que el agua de fondo pasa a ser un agua de mezcla dulce y el agua superficial es claramente dulce. El ascenso mareal comienza con la entrada de agua de mezcla salada por el margen de Santoña; esta agua, durante el descenso mareal había conseguido salir fuera del estuario siendo recogida posteriormente por el flujo mareal siguiente e introducida nuevamente en el interior del estuario. En los canales mareales, el agua es salada porque se encontraba almacenada en la parte superior de dichos canales y pudo extruirse a la bahía de Laredo. A la altura del muelle de Colindres, existe un agua de mezcla dulce, tanto en superficie como en profundidad, que va aumentando progresivamente su salinidad hacia la bocana del estuario, donde se forma una corriente de salida de agua salada por la orilla del Puntal.

Una vez alcanzada la pleamar se vuelve a repetir el tipo de circulación descrita anteriormente, pudiendo sufrir algunos cambios en cuanto a salinidad de las masas de agua, según el aporte fluvial y el rango mareal.

7.2. INTERACCIÓN CON LAS INSTALACIONES OBJETO DE ESTUDIO

El problema principal que pudiera presentar la ocupación del DPMT por parte de la LMT Treto-Santoña estaría relacionada sobre la influencia de la instalación ante una hipotética subida del nivel del agua, debida a grandes avenidas, procesos mareales o por los efectos del cambio climático. En lo que respecta a la dinámica estuarina, la presencia de la instalación no tendría un efecto relevante ya que la superficie que ocupan las bases de los apoyos no sería apenas remarcable dentro del estuario de las marismas de Santoña. Al no producirse obras ni movimientos de tierras de ningún tipo y plantear las afecciones relacionadas con la ocupación de terrenos, la capacidad de transporte del litoral, el balance sedimentario y la evolución de la línea de costa no se vería afectada de ninguna manera.

La situación actual de los apoyos serían las que se pueden observar en la siguiente captura:



Imagen 7.3.1. Representación tridimensional de la ubicación de apoyos situados en dominio público marítimo-terrestre de la LMT Treto-Santoña.

La base de 18 de los 28 apoyos, situados dentro de dominio público marítimo-terrestre, se verán superadas por la lámina del agua dentro de los

modelos de predicción por cálculos obtenidos de la peligrosidad por inundación marina a 100 años y 500 años.

Las tablas siguientes muestran dichos resultados:

APOYO	Cota en el Modelo Digital del Terreno (datos vía LIDAR)	Cota de riesgo Inundaciones a 100 Años	Cota de riesgo Inundaciones a 500 Años
1	0,58 m	2,97 m	2,95 m
2	1,13 m	2,77 m	2,65 m
3	0,87 m	2,47 m	2,45 m
4	0,92 m	2,87 m	2,85 m
5	1,28 m	2,97 m	2,95 m
6	0,52 m	2,57 m	2,75 m
7	2,90 m	1,57 m	1,05 m
8	0,49 m	2,57 m	2,95 m
9	2,03 m	2,97 m	2,95 m
10	6,54 m	0,97 m	1,05 m
11	1,09 m	2,47 m	2,45 m
12	3,60 m	0,57 m	0,55 m
13	2,87 m	1,67 m	1,95 m
14	0,98 m	2,97 m	2,95 m
15	0,01 m	2,97 m	2,95 m
16	2,59 m	2,67 m	2,65 m
17	2,25 m	2,57 m	2,45 m
18	12,26 m	2,97 m	2,95 m
19	2,68 m	1,77 m	1,85 m
20	2,22 m	1,57 m	0,85 m
21	2,24 m	2,07 m	2,05 m
22	2,20 m	2,97 m	2,95 m
23	2,23 m	1,17 m	1,25 m
24	2,08 m	2,57 m	2,55 m
25	0,68 m	2,07 m	2,05 m
26	0,42 m	2,57 m	2,45 m
27	4,82 m	1,97 m	1,95 m
28	2,45 m	2,97 m	2,95 m

*En rojo apoyos que se verían sumergidos en alguna de las avenidas.

Tabla 7.3.1. Cotas de los Apoyos de la LMT Treto-Santoña respecto de las previsiones del nivel de la lámina de agua en la modelización de la peligrosidad por inundaciones a 100 y 500 años.

Todos los apoyos que se verán rebasados por las aguas estarán a un máximo de 2,95 m y un mínimo 0,08 m de profundidad. Dentro de ese intervalo, habrá 5 apoyos que sobrepasarán los 2 metros de profundidad, 7 que sobrepasarán el metro de profundidad y el resto (6 apoyos) no llegarán al metro.

La presencia de los apoyos no supone una barrera o alteración significativa sobre la dinámica litoral de la ría de Treto y las marismas de Santoña. Estos elementos no ocupan una superficie lo suficiente relevante como para alterar los procesos descritos en el capítulo anterior. Tampoco se esperan descalzamientos o procesos erosivos que hicieran temer por la estructura de la cimentación de los apoyos afectados.

Se incluyen a continuación imágenes que simulan los efectos de estas inundaciones a 100 y 500 años. Cabe destacar que la resolución ráster de la simulación puede dar lugar a error ya que en las imágenes toda la zona emergida queda sumergida durante las avenidas a 100 y 500 años, extremo que no es correcto si se comparan las cotas obtenidas en el modelo digital del terreno y las cotas previstas de la altura de la lámina de agua.

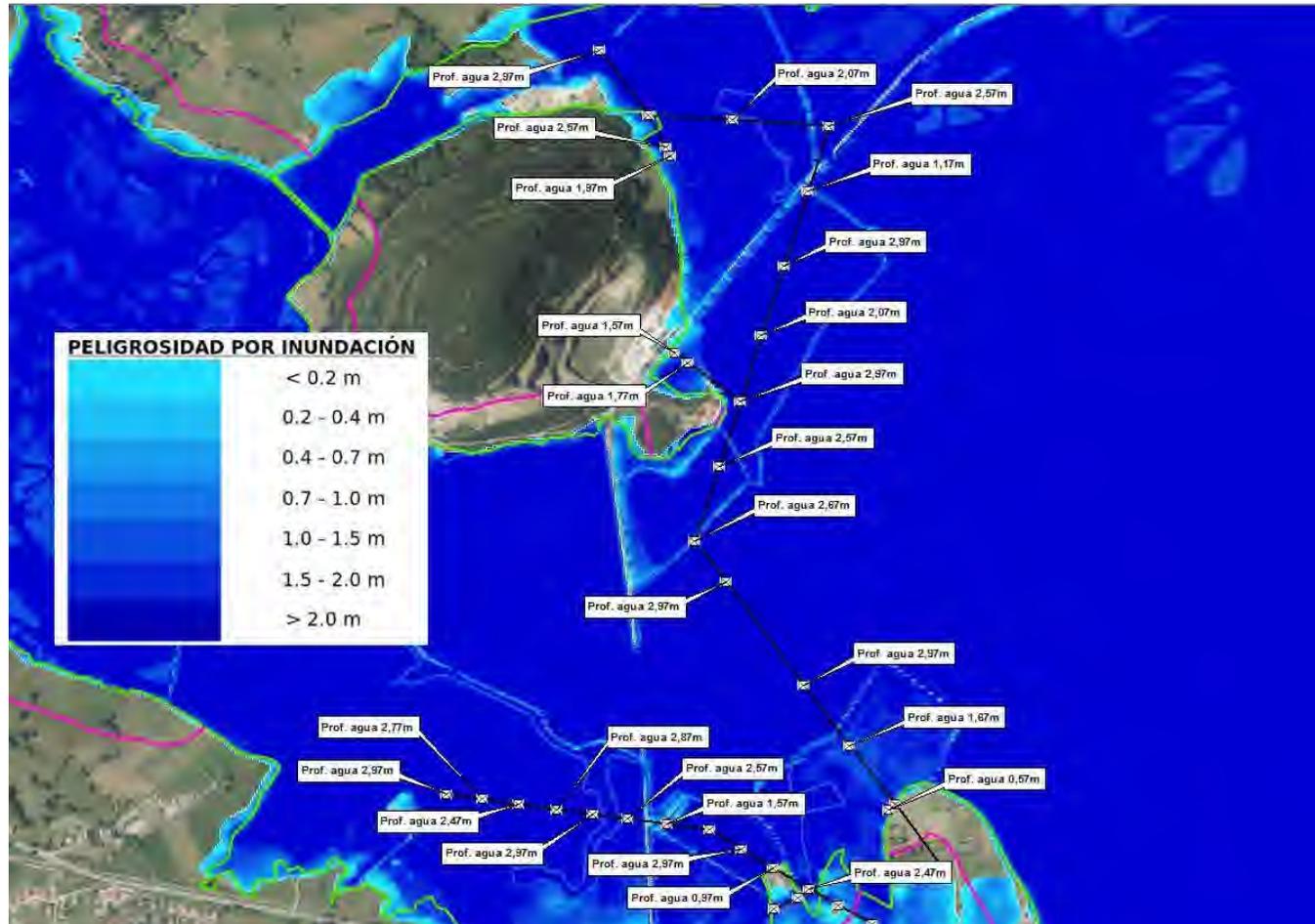


Imagen 7.3.3. Simulación de la peligrosidad por inundación a 500 años de los apoyos incluidos dentro del dominio público marítimo-terrestre de la LMT Treto-Santoña.

7.3. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta lo reflejado con anterioridad, no se espera que a raíz de la ocupación del dominio público marítimo-terrestre por los apoyos de la LMT Treto-Santoña puedan darse alteraciones en la dinámica sedimentaria de la zona ni en la evolución de la línea de costa ni de los sustratos sobre los que se sustentan las estructuras situadas a ambos márgenes de la ría de Treto, así como tampoco se espera ningún efecto a futuro pues, aunque la base de los apoyos estará sometida a mayor corrosión por parte del agua salobre, mediante el adecuado mantenimiento, la integridad de los mismos o del sustrato en el que se asientan no se vería afectada.

8. ANÁLISIS DEL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

8.1. NIVEL MEDIO DEL MAR

Por un lado, la única información sobre los cambios del Nivel Medio del Mar (NMM) en Cantabria, es la proporcionada por el mareógrafo de Santander. Dicho mareógrafo lleva en funcionamiento continuado desde principios de los años setenta. Parece ser que, en el período de 1972-1989, la media de ascenso registrada por este mareógrafo fue aproximadamente de unos 4,5 mm al año y que parece haberse situado en la actualidad con una media de 1,25 mm/año. Por lo tanto, la media de los últimos 30 años se encuentra en 2,875 mm/año aproximadamente.

Aun así, esta cifra se encuentra por encima de la media registrada en otras partes de Europa. De todas formas, los registros de los mareógrafos tienen su propia problemática. Por ejemplo, el caso del emplazado en Santander se localiza en una bahía dónde diferentes factores como son los procesos de sedimentación, dragados portuarios, etc. pueden distorsionar la realidad. Además, el carácter confinado de este entrante marino no tiene por qué reflejar lo que sucede en mar abierto.

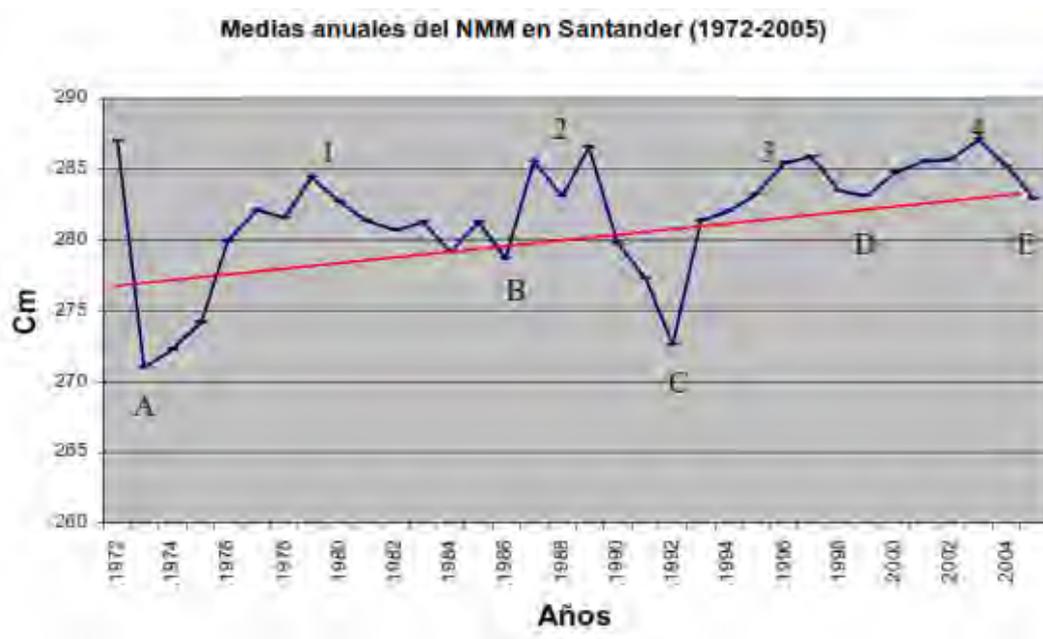


Figura 8.1.1. Histórico del Nivel Medio del Mar en el mareógrafo de Santander.

En definitiva, por un lado la recta de regresión marca una tendencia del NMM en Santander con un incipiente ascenso aunque con interrupciones temporales.

8.2. MODELOS DE PREDICCIÓN. CAMBIO CLIMÁTICO

Se ha realizado un análisis del efecto derivado del cambio climático de acuerdo con los modelos establecidos en la base de datos del Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO).

8.2.1. Metodología

8.2.1.1. Escenarios considerados

Las proyecciones de cambio climático a lo largo del siglo XXI se basan en escenarios de emisión de gases de efecto invernadero teniendo en cuenta las condiciones socioeconómicas actuales y las perspectivas de crecimiento (ver figura 8.2.1.1.1.).

En el último informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (Quinto informe de evaluación del IPCC o AR5, 2013) se definieron 4 nuevos escenarios de emisión, denominadas Trayectorias de Concentración Representativas (RCP, por sus siglas en inglés). Éstas se caracterizan por su Forzamiento Radiativo (FR) total para el año 2100, que oscila entre 2.6 y 8.5 W/m². De las 4 trayectorias RCP, una contempla un escenario de nivel de forzamiento muy bajo (RCP2.6), 2 escenarios de estabilización (RCP4.5 y RCP6.0) y un escenario con un nivel alto de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (RCP8.5).

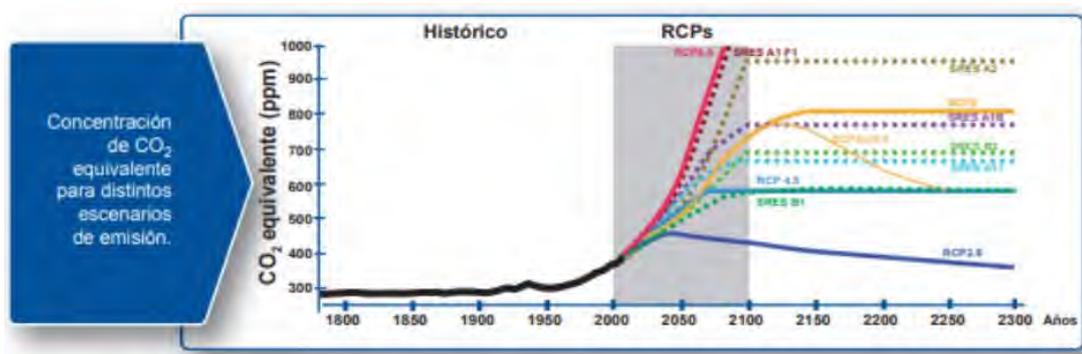


Figura 8.2.1.1.1. Evolución de la concentración de CO₂ desde el siglo XIX hasta el XXIV para los distintos escenarios de cambio climático.

Dentro de los cálculos que ofrece el MITECO en su proyección de impactos de cambio climático a lo largo de la costa española, se han utilizado dos modelos de los citados: el modelo RCP4.5 (representativo de un escenario de estabilización) y RCP8.5 (el escenario más pesimista, que define la situación actual-socio económica).

- El escenario RCP4.5 ha sido desarrollado por el grupo MiniCAM del JGCRI (Universidad de Maryland, EEUU). En este escenario el forzamiento radiativo total se estabiliza antes del 2100, gracias al uso de tecnologías y estrategias para reducir las emisiones de GEI. Los conductores (drivers) de este escenario y las opciones tecnológicas se detallan en Clarke et al. (2007). Detalles sobre la simulación de los usos

del suelo y emisiones de carbono terrestre se pueden encontrar en *Wise et al (2009)*.

- ◉ El escenario RCP8.5 ha sido desarrollado por el grupo MESSAGE y por el IIASA (Austria). Es representativo de escenarios con altas concentraciones de GEIs. Es un escenario denominado "línea de base", que no incluye ningún objetivo específico de mitigación. Se caracteriza por la ausencia de políticas de cambio climático. Además, combina supuestos de: alta densidad de poblaciones; un crecimiento relativamente lento de generación de ingresos; moderadas mejoras de cambio tecnológico y gasto energético, etc. A largo plazo conlleva a una alta demanda de energía y emisiones de GEI. Los conductores (drivers) de este escenario y demás características se detallan en *Riahi et al (2007)*.

8.2.1.2. Técnicas de regionalización

Las simulaciones del sistema climático terrestre para diferentes escenarios de cambio climático son la principal fuente de información disponible para llevar a cabo estudios asociados a impactos climáticos. Estas simulaciones, sin embargo, se elaboran utilizando modelos climáticos globales (GCM) que presentan una resolución espacial del orden de cientos de kilómetros. Para poder realizar proyecciones regionales de variables marinas en la costa española se realiza un proceso de reducción de escala, denominado regionalización o *downscaling*. Existen diferentes técnicas de *downscaling*, aunque todas ellas parten de la misma premisa: el clima regional está conectado al sistema climático a escala global. De esta forma, el *downscaling* consiste en obtener relaciones cuantitativas entre la circulación a gran escala atmosfera-océano y el clima local mediante una función matemática de transferencia. Las funciones a emplear se han desarrollado mediante modelos analítico-matemáticos o estadísticos a partir de datos climáticos históricos, generalmente observaciones.

A nivel general, los métodos se clasifican en dos grandes familias: el método dinámico y el método estadístico:

- ⊙ El **downscaling dinámico** está basado en el empleo de modelos numéricos que simulan los procesos físicos. Mediante el empleo de esta técnica, los campos de alta resolución se obtienen anidando un modelo climático regional a un modelo global, o utilizando un modelo global que presente una resolución espacial variable con mayor definición en la zona objetivo. El empleo de esta técnica presenta ciertas ventajas con respecto a la técnica de *downscaling* estadístico (resolución espacio-temporal completa y consideración de la propagación espacial, obtención de series temporales con alta resolución temporal, mejor representación de los eventos extremos, etc.). No obstante, está condicionada por la habilidad del modelo numérico para resolver la variable objetivo (por ejemplo, modelo de propagación del oleaje para resolver la altura, periodo y dirección del oleaje en la costa) y conlleva un alto coste computacional en comparación con la técnica estadística. El modelo numérico y configuración a aplicar si se selecciona esta técnica está condicionada por la variable objetivo.
- ⊙ El **downscaling estadístico** está basado en el uso de modelos estadísticos que relacionan de forma empírica las variables climáticas a gran escala (dadas por un GCM) con las variables locales/regionales de interés. La metodología estadística requiere un menor esfuerzo computacional, permitiendo analizar un gran número de simulaciones. La selección de esta técnica se plantea cuando el *downscaling* dinámico no es abordable o idóneo, lo cual depende del tiempo computacional que requiere simular mediante modelo una variable climática (periodos de al menos 20 años) y la habilidad de los modelos numéricos para resolver dicha variable.

8.2.2. Resultados de la modelización

Los datos se han obtenido de la base de datos publicada por el MITECO en la modelización realizada en su "Proyección de Impactos de Cambio Climático a lo Largo de la Costa Española". Dicha modelización ofrece un total de 1.196 puntos distribuidos a lo largo de toda la costa española (Cantábrico, Estrecho, Canarias y Mediterráneo) a una resolución espacial de 0,05° x 0,05° para cada uno de los GCM (modelos de circulación general) proyectados. El punto escogido para valorar los efectos del cambio climático en la ría de Treto sería el que se detalla en la siguiente captura:

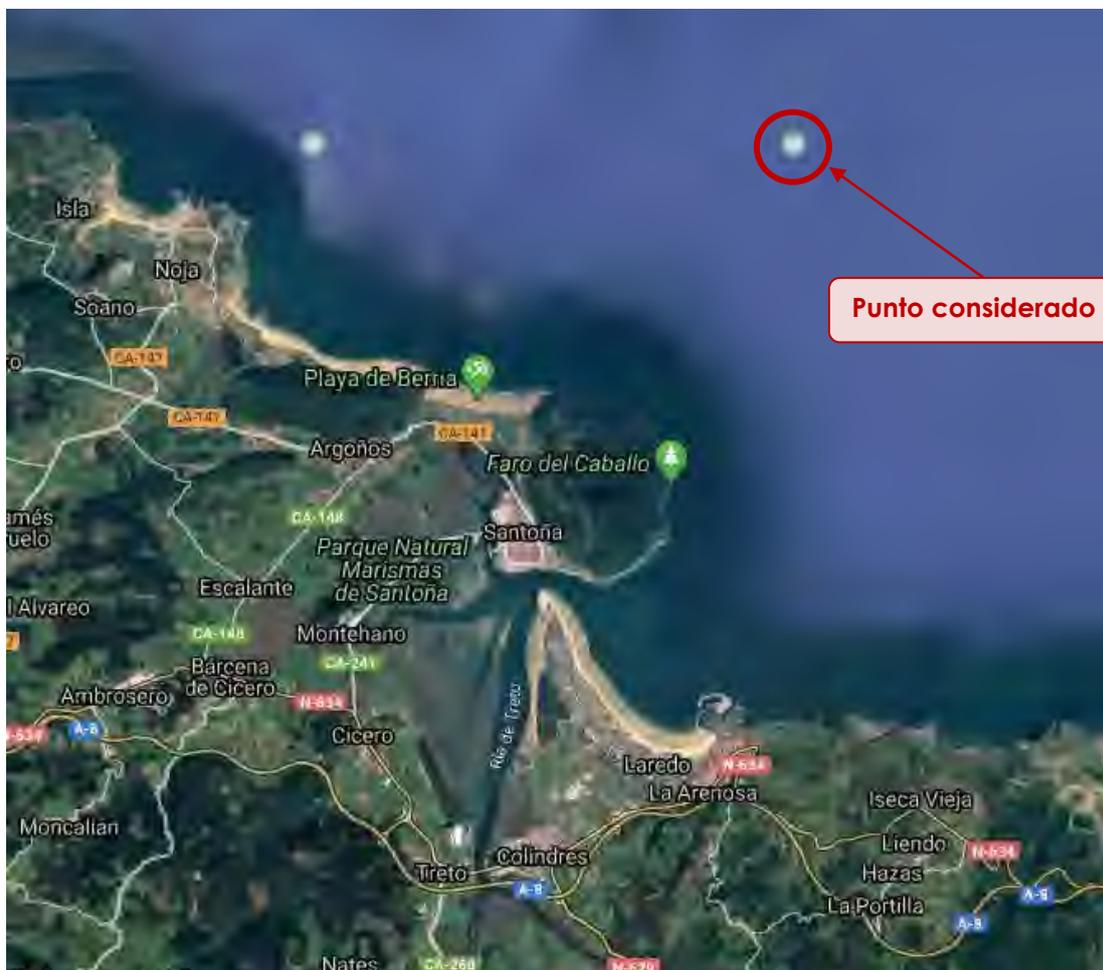


Imagen 8.2.2.1. Punto de control considerado para los efectos de cambio climático sobre la ría de Treto.

Según los datos consultados, la sobreelevación del mar correspondería con la que se refleja a continuación:

Elemento	Variable			RCP4.5		RCP8.5	
				2026-2045	2081-2100	2026-2045	2081-2100
Oleaje	<i>Hs</i>	Altura de Ola Significante	m	-0,0157	-0,039	-0,0208	-0,0589
	<i>Tm</i>	Periodo medio	s	-0,0958	-0,2093	-0,1317	-0,266
	<i>Tp</i>	Periodo de pico	s	-0,0297	-0,1062	-0,1062	-0,1936
	<i>Dir</i>	Dirección media del Oleaje	°	0,4848	0,1108	0,3656	-0,1524
Nivel del mar	<i>MSL</i>	Nivel medio del mar	m	0,1364	0,3937	0,1409	0,5424
	<i>MM</i>	Marea meteorológica	m	-0,0032	-0,0065	-0,0076	-0,0218
	<i>NMC</i>	Nivel del mar compuesto	m	0,1242	0,381	0,1287	0,5298

Tabla 8.2.2.1. Datos del Punto de control.

Estos datos aplicados a la presencia de las instalaciones nos permite evaluar cuáles de los apoyos de la LMT Treto-Santoña se podrían encontrar dentro del intervalo afectado por la subida del nivel de mar a consecuencia del cambio climático.

APOYO	Cota en el Modelo Digital del Terreno (datos vía LIDAR)	Nueva Cota Período 2026-2048		Nueva Cota Período 2081-2100	
		MSL _{RCP4,5}	MSL _{RCP8,5}	MSL _{RCP4,5}	MSL _{RCP8,5}
1	0,58 m	0,44 m	0,19 m	0,44 m	0,04 m
2	1,13 m	0,99 m	0,74 m	0,99 m	0,59 m
3	0,87 m	0,73 m	0,48 m	0,73 m	0,33 m
4	0,92 m	0,78 m	0,53 m	0,78 m	0,38 m
5	1,28 m	1,14 m	0,89 m	1,14 m	0,74 m
6	0,52 m	0,38 m	0,13 m	0,38 m	-0,02 m
7	2,90 m	2,76 m	2,51 m	2,76 m	2,36 m
8	0,49 m	0,35 m	0,10 m	0,35 m	-0,05 m
9	2,03 m	1,89 m	1,64 m	1,89 m	1,49 m
10	6,54 m	6,40 m	6,15 m	6,40 m	6,00 m
11	1,09 m	0,95 m	0,70 m	0,95 m	0,55 m
12	3,60 m	3,46 m	3,21 m	3,46 m	3,06 m
13	2,87 m	2,73 m	2,48 m	2,73 m	2,33 m
14	0,98 m	0,84 m	0,59 m	0,84 m	0,44 m
15	0,01 m	-0,13 m	-0,38 m	-0,13 m	-0,53 m
16	2,59 m	2,45 m	2,20 m	2,45 m	2,05 m
17	2,25 m	2,11 m	1,86 m	2,11 m	1,71 m
18	12,26 m	12,12 m	11,87 m	12,12 m	11,72 m
19	2,68 m	2,54 m	2,29 m	2,54 m	2,14 m
20	2,22 m	2,08 m	1,83 m	2,08 m	1,68 m
21	2,24 m	2,10 m	1,85 m	2,10 m	1,70 m
22	2,20 m	2,06 m	1,81 m	2,06 m	1,66 m
23	2,23 m	2,09 m	1,84 m	2,09 m	1,69 m
24	2,08 m	1,94 m	1,69 m	1,94 m	1,54 m
25	0,68 m	0,54 m	0,29 m	0,54 m	0,14 m
26	0,42 m	0,28 m	0,03 m	0,28 m	-0,12 m
27	4,82 m	4,68 m	4,43 m	4,68 m	4,28 m
28	2,45 m	2,31 m	2,06 m	2,31 m	1,91 m

Tabla 8.2.2.2. Previsión de cotas de los apoyos debido a la subida del nivel medio del mar.

Como puede comprobarse, la mayoría de los apoyos se quedarían aún muy por encima del nivel medio del mar previsto en el escenario más desfavorable (RCP8.5) considerado en las modelizaciones de cambio climático. No obstante, sí que la base de algunos apoyos se encontraría por

debajo del nivel de la lámina de agua, concretamente 4 apoyos en el escenario RCP8.5 y 1 en el resto de escenarios.

Si, además, se tienen en cuenta que las mareas tendrán una amplitud menor y la altura de ola significativa también será menor, se obtiene como resultado un escenario en el que el nivel del mar tendrá muy bajas posibilidades de llegar a la base del apoyo.

Por ello, los efectos de la sobreelevación del mar debida al cambio climático no variarían a raíz de la ocupación de la LMT Treto-Santoña del Dominio Público Hidráulico. En todo caso, no se espera que la subida del nivel medio del mar supere la cota en la que se instalan los apoyos y tampoco se prevén descalzamientos de las bases de los apoyos que pudieran afectar a su estabilidad o a la de los sedimentos en los que se asientan.

9. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS

En este apartado resulta imprescindible tener en cuenta que las actuaciones corresponderán a la ocupación de los apoyos de la LMT Treto-Santoña del Dominio Público Marítimo-Terrestre, por lo que no existirían actuaciones en sí más allá del funcionamiento de las instalaciones.

Teniendo en cuenta que la presencia de las instalaciones no se prevé que suponga un impedimento para la dinámica sedimentaria de la ría de Treto y de las marismas de Santoña, el seguimiento propuesto debe estar ajustado a dicho objetivo.

De acuerdo a esto, se propone:

- ◉ De forma anual y con coincidencia con mareas vivas y/o periodos de grandes avenidas de caudal en el río Asón o cualquiera de los ríos tributarios de la ría de Treto se realizará una visita a la zona, donde se recabará información de lo siguiente:
 - Se visitarán todos apoyos situados dentro del dominio público marítimo-terrestre.
 - Se tomará información de la integridad de la estructura del apoyo, especialmente de sus cimentaciones y del sustrato sobre el que se asientan, valorando cualquier variación que pudiera darse entre visitas. Para ello se tomarán reportajes fotográficos de cada apoyo.
 - Se obtendrá información de la dinámica del estuario mediante la toma de fotografías y la descripción de las variaciones en la sedimentación y los flujos de agua, especialmente en el entorno de los apoyos.

- Se inspeccionarán periódicamente las bases de los apoyos para detectar posibles casos de corrosión producida por episodios puntuales de inundación. Además, se prestará especial atención al posible depósito o acúmulo de materiales arrastrados por el agua, que pudieran suponer un riesgo durante periodos de avenida.

10. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

En este capítulo se incluyen todas aquellas acciones tendentes a prevenir, controlar y atenuar los posibles impactos derivados de la ejecución del proyecto. Con la implantación de éstas se pretende asegurar el uso sostenible del territorio afectado, lo cual incluye tanto los efectos que hagan referencia a la integridad del medio natural y la protección ambiental, como aquellos que aseguren una adecuada calidad de vida para la población implicada.

- ⦿ Se realizará un correcto mantenimiento de las estructuras asociadas a la LMT Treto-Santoña y se sustituirán o repararán aquellos elementos que por el paso del tiempo presenten deficiencias en su integridad.
- ⦿ Se comprobará, siempre que sucedan grandes avenidas que inunden la zona dónde se sitúan los apoyos, que no se ha afectado a la estructura de los apoyos o de los sustratos dónde se erigen.
- ⦿ En caso de observarse una erosión o sedimentación ostensible en el entorno del apoyo, se procederá a buscar el origen de ese fenómeno y se estudiarán alternativas para evitar que eso suponga un problema a largo plazo.
- ⦿ Ante cualquier cambio, ajeno al funcionamiento de la LMT, de la dinámica natural del estuario o del cauce de los canales tributarios de la ría de Mogro, se realizará un estudio minucioso sobre si puede suponer un cambio de la afección de estos apoyos dentro del dominio público marítimo-terrestre.

11. CONCLUSIONES

El presente Estudio Básico de Dinámica Litoral tiene por objeto analizar las variaciones que podrían ocasionarse de la ocupación del Dominio Público Marítimo-Terrestre por parte de un conjunto de apoyos de la LMT Treto-Santoña sobre la unidad fisiográfica costera correspondiente y específicamente sobre las márgenes de la ría de Treto.

Teniendo en cuenta lo expuesto a lo largo de este documento se pueden extraer las siguientes conclusiones:

11.1. BIOCENOSIS MARINA Y LITORAL

- ⊙ Las marismas de Santoña constan de una comunidad biológica muy rica y variada, alternando zonas de marismas muy bien desarrolladas con arenales extensos. La comunidad de aves asociada a las marismas es muy importante a nivel peninsular.
- ⊙ Las comunidades de **fitoplancton**, **peces** y la **vegetación de marisma** muestran un **estado Muy Bueno** en aplicación de la Directiva Marco del Agua.
- ⊙ Las comunidades de **macroinvertebrados** muestran un **estado Bueno** (en aplicación de la Directiva Marco del Agua).

11.2. AFECCIONES SOBRE RED NATURA 2000

- ⊙ **No se han detectado afecciones directas ni indirectas** sobre la superficie Red Natura 2000, ni sobre taxones animales, ni sobre hábitats, ni vegetales de interés comunitario.

- ⊙ El impacto global sobre la Red Natura 2000 a consecuencia de la ocupación del Dominio Público Marítimo-Terrestre por la LMT Treto-Santoña se considera **COMPATIBLE**.
- ⊙ Todo ello permite concluir que **NO existe perjuicio a la integridad de la ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel ni a la ZEPA Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo** como consecuencia la ocupación del Dominio Público Marítimo-Terrestre.

11.3. CAPACIDAD DE TRANSPORTE DEL LITORAL, BALANCE SEDIMENTARIO Y EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA

- ⊙ No se prevén alteraciones ni en el estuario ni en la dinámica fluvial a raíz de la presencia de los apoyos.
- ⊙ No se prevén descalzamientos o movimientos de tierra en las cimentaciones de los apoyos ni en los sustratos sobre los que se asientan.
- ⊙ La ocupación del Dominio Público Marítimo-Terrestre por parte de los apoyos de la LMT Treto-Santoña **no altera las dinámicas de transporte de material y las dinámicas de sedimentación**. Estas dinámicas siguen actuando de igual forma en la zona.
- ⊙ Dieciocho apoyos de un total de veintiocho se verán en riesgo por inundaciones marinas en las previsiones a 100 y a 500 años.

11.4. CAMBIO CLIMÁTICO

- ⊙ Los modelos de cambio climático más desfavorables **prevén un aumento del nivel medio del mar que afectaría a cuatro apoyos en el peor escenario contemplado** (2081-2100 y RCP8.5) y solo a uno en los otros tres escenarios considerados.

11.5. CONCLUSIONES GENERALES

Se concluye que **la ocupación del Dominio Público Marítimo-Terrestre por los apoyos de la LMT Treto-Santoña, no supondrán ninguna variación significativa en la dinámica litoral, ni del sistema local, ni del sistema estuarínico, ni actualmente ni en un futuro.**

12. EQUIPO REDACTOR

A continuación se incluye la relación de todo el equipo técnico que ha participado en la elaboración del presente Estudio Básico de Dinámica Litoral:



Javier Granero Castro
DNI: 71654042-A
Lic. Cc. Ambientales

Eloy Montes Cabrero
DNI: 76953861-R
Lic. Biología

Verónica Gómez de la Torre
DNI: 53542213-F
Lic. Biología



Jessica Rodríguez García
DNI: 53556859-W
Lic. Cc. Ambientales

13. ANEXOS

13.1. ANEXO I – PLANOS

ANEXO I – PLANOS



Promotor

Consultora

Proyecto

ESTUDIO BÁSICO DE DINÁMICA LITORAL
de la Ocupación del Dominio Público Marítimo-Terrestre por la
LAT 12/20 kV Treto-Santana

Designación

Localización de las
instalaciones afectadas

Autor

Jessica Rodríguez García
Lic. Cc. Ambientales

UTM Datum ETRS89 Huso 30N (Impreso en A-3)

Elaborado	J. Rdguez.	11/02/20	Plano nº 1
Revisado	E. Montes	13/02/20	
Aprobado	J. Granero	14/02/20	
Escala	1:6.000		

