

Estudio de Impacto Ambiental
Del proyecto “Creación de playas
En la zona de Castillo de Baños
T.M. Polopos – La Mamola
(Granada)

Granada, miércoles, 27 de noviembre de 2019.

Versión	Fecha	Preparado	Revisado	Aprobado
00	27/11/19	Bernardo Cortés	Noelia Martínez	Eduardo Triviño

Sello	Firmas		

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 3 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

ÍNDICE

ÍNDICE.....	3
INDICE DE ILUSTRACIONES.....	7
INDICE DE TABLAS	11
0 EQUIPO TÉCNICO	12
1 OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	14
1.1. Introducción: antecedentes, marco legal y contenido mínimo del estudio, y objetivos.....	14
1.1.1. Antecedentes	14
1.1.2. Marco legal del estudio de impacto ambiental.....	18
1.1.3. Contenido mínimo del estudio de impacto ambiental	21
1.1.4. Objetivo	22
1.2. Descripción de las características y ubicación del proyecto: Marco geográfico, diagnóstico de la situación actual y descripción de las obras en las distintas fases.	23
1.2.1. Marco geográfico.....	23
1.2.2. Diagnóstico de la situación actual	23
1.2.3. Descripción de las obras en las distintas fases	25
2 EXAMEN DE ALTERNATIVAS DE PROYECTO	28
2.1. Descripción de las alternativas analizadas y justificación adoptada	28
2.2. Evaluación comparativa de las alternativas	32
2.3. justificación de la solución adoptada y conclusiones	34
3 Evaluación del proyecto conforme a las estrategias.....	37
3.1. Estrategias marina de la demarcación del estrecho y Alborán	37
3.2. Estrategias del cambio climático	59
4 INVENTARIO AMBIENTAL.....	60
4.1. Caracterización del medio físico: oleaje, vientos, mareas y corrientes. Geología, geomorfología y sedimentología local.	60
4.1.1. Oleaje	60
4.1.2. Vientos	64
4.1.3. Mareas	65
4.1.4. Corrientes.....	66
4.1.5. Geología y geomorfología	67
4.2. Dinámica litoral	74
4.3. Hábitats terrestres de interés comunitario	74
4.3.1. Climatología	74

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 4 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

4.3.2.	Hidrogeología	77
4.3.3.	Rambla de Gualchos	78
4.3.3.1.	Geología	79
4.3.3.2.	Edafología.....	80
	Leptosoles réndzicos.....	80
	Antrosoles.....	81
	Cambisoles crómicos.....	82
4.3.3.3.	Flora.....	83
4.3.4.	Rambla de Haza del Trigo.....	102
4.3.4.1.	Geología	103
4.3.4.2.	Edafología.....	103
	Fluvisol eútrico.....	103
	Cambisol crómico	104
4.3.4.3.	Flora.....	105
4.3.4.4.	Fauna.....	110
4.3.4.5.	Hábitats de interés comunitario (HIC)	111
4.3.5.	Zona de playa Castillo de Baños	112
4.3.5.1.	Hábitats de interés comunitario (HIC)	113
4.4.	Medio biológico: hábitats de interés comunitario, bentos y comunidades bentónicas.....	114
4.4.1.	Estado de los hábitats	114
4.4.2.	Estado de comunidades	115
4.4.3.	Identificación de especies	115
4.4.4.	Condiciones de los hábitats y comunidades marinas.....	116
4.4.5.	Identificación de especies avistadas	116
4.5.	Fauna. Especies amenazadas: <i>Patella ferruginea</i> , <i>Astroides calycularis</i> , <i>Dendropoma petraeum</i> , <i>Cymbula nigra</i> , <i>Charonia lampas</i> , <i>Pinna nobilis</i> , <i>Caretta caretta</i> , <i>Delphinus delphis</i>	119
4.5.1.	<i>Pinna nobilis</i>	120
4.6.	Flora. Especies amenazadas: <i>Limonium malacitanum</i> , <i>Rosmarinus tomentosus</i> , <i>Maytenus senegalensis</i> y <i>Posidonia oceanica</i>	122
4.6.1.	<i>Maytenus senegalensis</i>	122
4.6.2.	<i>Posidonia oceánica</i>	123
4.7.	Planificación hidrológica y Calidad de aguas	125
4.8.	Calidad atmosférica y gases de efecto invernadero	129
4.9.	Paisaje	132
4.10.	Espacios naturales	134
4.10.1.	Acantilados y Fondos Marinos de Calahonda – Castell de Ferro (ES6140014).....	135
4.10.1.1.	Vegetación.....	135
4.10.1.2.	Fauna	136
4.11.	Patrimonio arqueológico, terrestre y subacuático	138
4.12.	Cambio climático	140
4.13.	Medio socioeconómico	140

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 5 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

4.13.1.	Agricultura	141
4.13.2.	Pesca	144
4.13.3.	Recursos hídricos.....	144
4.13.4.	Turismo	146
4.13.5.	Demografía.....	147
4.13.6.	Vías pecuarias.....	148
5	ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES	150
5.1.	Descripción de impactos.....	151
5.1.1.	Calidad del aire.....	151
5.1.2.	Contaminación acústica	152
5.1.3.	Topografía y batimetría	153
5.1.4.	Calidad de aguas.....	154
5.1.5.	Fondo marino	155
5.1.6.	Dinámica litoral.....	156
5.1.7.	Flora terrestre.....	157
5.1.8.	Flora marina	159
5.1.9.	Fauna terrestre.....	165
5.1.10.	Fauna marina	165
5.1.11.	Paisaje.....	166
5.1.12.	Medio socioeconómico.....	168
6	CONCLUSIONES AL ESTADO ACTUAL DEL INVENTARIO AMBIENTAL.....	169
7	EVALUACION AMBIENTAL DE REPERCUSIONES EN ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000.....	174
8	DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS E INTERACCIONES ECOLÓGICAS.....	174
8.1.	Elementos generadores de impacto.....	175
8.1.1.	Elementos receptores de impacto	176
9	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS: FACTORES Y VALORIZACION DE LA INDICENCIA.....	177
9.1.	Criterios para la identificación, cuantificación y valoración de impactos durante la fase de construcción y explotación	177
9.1.1.	Metodología.....	177
9.2.	Impactos durante la fase de construcción	182
9.3.	Impactos durante la fase de explotación	184

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 6 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

10 PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.....	185
10.1. Introducción	185
10.2. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias durante la fase de construcción y explotación.....	185
10.2.1. Medidas para la protección de la calidad atmosférica	185
10.2.2. Medidas para la contaminación acústica.....	186
10.2.3. Medidas de protección del suelo	187
10.2.4. Medidas protección de la calidad de las aguas	188
10.2.5. Medidas de protección de flora terrestre y marina.....	190
10.2.6. Medidas de protección fauna terrestre y marina	192
10.2.7. Medidas para la protección del medio socioeconómico	193
11 VALORIZACIÓN DE IMPACTOS TRAS EL ESTABLECIMIENTO DEL PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.....	194
12 RESULTADOS Y CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	197
13 PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL (PVA).....	197
13.1. Exigencia legal.....	198
13.2. Objetivos	198
13.3. Responsabilidad del seguimiento	199
13.4. Contenido básico y etapas del PVA	199
13.5. Metodología de seguimiento.....	201
13.6. Aspectos e indicadores de seguimiento	203
13.6.1. Jalonamiento de la zona de ocupación de las obras, instalaciones auxiliares, zonas de acopio y caminos de acceso	203
13.6.2. Protección de la calidad del aire.....	206
13.6.3. Protección contra el ruido.....	208
13.6.4. Protección de los suelos.....	209
13.6.5. Protección de los sistemas fluviales y de la calidad de aguas	210
13.6.6. Protección de la vegetación	212
13.6.7. Protección a la fauna.....	214
13.6.8. Protección del patrimonio histórico – arqueológico	215
13.7. Presupuesto del PVA.....	215
14 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO.....	217
15 DOCUMENTO DE SÍNTESIS.....	218
15.1. Introducción	218

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 7 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

15.2.	situación actual	220
15.3.	Marco legal	222
15.4.	Descripción del proyecto	225
15.5.	Comparación de las alternativas	228
15.6.	Evaluación del proyecto respecto a las estrategias	230
15.7.	Inventario ambiental	231
15.8.	Identificación y valorización de impactos	231
15.9.	Medidas preventivas, correctoras y compensatorias	234
15.10.	Programa de vigilancia y seguimiento ambiental	234
16	BIBLIOGRAFÍA.....	237
17	ANEXOS	245
18	Planos.....	246

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.-	Situación de Castillo de Baños	23
Ilustración 2.-	Playa Castillo de Baños en 1956 y posición actual de la orilla y escollera de defensa.	24
Ilustración 3.-	Planta general de la obra. Fuente: HIDTMA	25
Ilustración 4.-	Secciones tipo del espigón. Fuente: HIDTMA	26
Ilustración 5.-	Zona de procedencia de la escollera. Fuente: HIDTMA	27
Ilustración 6.-	Situación de las posibles zonas de extracción de arena. Fuente: HIDTMA	27
Ilustración 7.-	Alternativa de proyecto. Fuente: HIDTMA	29
Ilustración 8.-	Alternativa 1. Fuente: HIDTMA.....	30
Ilustración 9.-	Alternativa 2. Fuente: HIDTMA.....	31
Ilustración 10.-	Alternativa 3. Fuente: HIDTMA.....	31
Ilustración 11.-	Posición de Boya de Cabo de Gata y SIMAR 2045080	60
Ilustración 12.-	Representación polar de los oleajes. Fuente: HIDTMA	61
Ilustración 13	Rosa de alturas significativas 1958 – 2018 en SIMAR 2045080. Fuente: www.puertos.es.....	62

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 8 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Ilustración 14.- Altura máxima histórica. Fuente: SIMAR 2045080	63
Ilustración 15.- Representación polar de los oleajes boya Cabo de Gata. Fuente: HIDTMA.....	63
Ilustración 16.- Relación Hs - Tp de los oleajes boya Cabo de Gata. Fuente: HIDTMA	64
Ilustración 17 Rosa velocidad viento 1958 – 2018 SIMAR 2045080. Fuente: www.puetos.es ..	64
Ilustración 18 Viento medio periodo 1958 – 2018.SIMAR 2045080. Fuente: www.puertos.es ..	65
Ilustración 19 Variación nivel medio del mar en los mareógrafos de Malaga y Almeria. Fuente: HIDTMA	65
Ilustración 20 Datos mareógrafo de Motril. Fuente: www.puertos.es	66
Ilustración 21.- Rosa de corrientes 1998 – 2018 Boya Cabo de Gata. Fuente: www.puertos.es	67
Ilustración 22.- Litología marina. Fuente: REDIAM	71
Ilustración 23.- Aspecto material depositado playa Castillo de Baños. Fuente: HIDTMA	73
Ilustración 24.- Muestras de sedimento analizadas en la zona de Castillo de Baños. Fuente: HIDTMA	74
Ilustración 25.- Mapa hidrogeológico Zona de proyecto. Fuente: IGME	78
Ilustración 26.- Mapa geológico Rambla de Gualchos. Fuente: IGME	79
Ilustración 27.- Mapa edafológico Rambla de Gualchos. Fuente: LUCDEME	83
Ilustración 28.- Distribución de HIC zona extracción. Fuente: REDIAM	101
Ilustración 29.- Mapa geológico Rambla de Gualchos. Fuente: IGME	103
Ilustración 30.- Mapa edafológico Rambla de Gualchos. Fuente: LUCDEME	105
Ilustración 31.- Distribución de HIC zona extracción. Fuente: REDIAM	112
Ilustración 32.- Distribución de HIC zona contigua. Fuente: REDIAM.....	114
Ilustración 33.- Ejemplar de Pinna nobilis	121
Ilustración 34.- Observaciones de Pinna nobilis. Fuente: www.juntadeandalucia.es.....	122
Ilustración 35.- Localización Calahonda - Puerto Adra. Fuente: PHCMA 2009-2015.....	125
Ilustración 36.- Indicadores para el estado de la masa de agua costera. Fuente: PHCMA 2009- 2015	126

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 9 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Ilustración 37.- Evaluación del estado de masas de agua costera. Fuente: PHCMA 2009-2015	127
Ilustración 38.- Localización puntos de muestreo de aguas.....	128
Ilustración 39.- Incidencia visual ponderada. Fuente: www.juntadeandalucia.es	134
Ilustración 40.- Espacios protegidos. Fuente: www.juntadeandalucia.es	134
Ilustración 41.- Transectos realizados. Fuente: Nodeco Sub, S.L.....	139
Ilustración 42.- Cifra población Polopos (2009 - 2018). Fuente: INE.....	148
Ilustración 43.- Ubicación de vías pecuarias cercanas al proyecto. Fuente: www.juntadeandalucia.es	149
Ilustración 44.- Hábitats de interés ambiental aledaños al proyecto. fuente: REDIAM	155
Ilustración 45.- Previsión dinámica litoral en 5 años	157
Ilustración 46.- Distribución de HIC zona de extracción Rambla Gualchos. Fuente: REDIAM	158
Ilustración 47.- Pradera de P. oceanica. Fuente: REDIAM	161
Ilustración 48.- Comparación de límite superior de pradera P. oceanica. Fuente: Elaboración propia	161
Ilustración 49.- Profundidad límite superior de pradera P. oceanica. Fuente: NODECO SUB, S.L.....	162
Ilustración 50.- Comparativa de batimetría de Ecocartografía de Granada con datos de campaña P. oceanica. Fuente: Elaboración propia.....	163
Ilustración 51.- Caracterización Ecocartografía de la playa de Castillo de Baños. Fuente: MITECO	164
Ilustración 52.- Puntos de muestreo potenciales a sufrir impacto. Fuente: Elaboración propia	165
Ilustración 53.- Accesibilidad visual ponderada. Fuente: REDIAM.....	167
Ilustración 54.- Obras de protección en el entorno del proyecto. Fuente: Elaboración propia .	168
Ilustración 55.- Zona transectos realizados perpendiculares a la línea de costa. Fuente: NODECO SUB	169
Ilustración 56.- Red Natura 2000. Fuente: REDIAM	174



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 10 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Ilustración 57.- HIC 92D0. Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos. Fuente: Elaboración propia.....	191
Ilustración 58.- Playa Castillo de Baños en 1956 y posición actual de la orilla y escollera de defensa.	221
Ilustración 59.- Situación de Castillo de Baños	222
Ilustración 60.- Alternativa de proyecto. Fuente: HIDTMA	225
Ilustración 61.- Alternativa 1. Fuente: HIDTMA.....	226
Ilustración 62.- Alternativa 2. Fuente: HIDTMA.....	227
Ilustración 63.- Alternativa 3. Fuente: HIDTMA.....	227

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 11 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Valorización de alternativas (color verde y naranja mejor y peor valorización respectivamente, para cada uno de los conceptos analizados).	34
Tabla 2 Altura de ola significativa vs periodo pico anual en el punto SIMAR 2045080. Fuente: www.puertos.es.....	62
Tabla 3.-Temperatura máxima promedio 2001 – 2018 Adra. Fuente: Junta Andalucía.....	75
Tabla 4.-Temperatura mínima promedio 2001 – 2018 Adra. Fuente: Junta Andalucía	75
Tabla 5 Temperatura media promedio 2001 – 2018 Adra. Fuente: Junta Andalucía.....	76
Tabla 6.- Velocidad promedio 2001 – 2018 Adra. Fuente: Junta Andalucía.....	76
Tabla 7.- Precipitaciones promedio 2001 – 2018 Adra. Fuente: Junta Andalucía	77
Tabla 8.- Resultados de analíticas de aguas	129
Tabla 9.- Numero de superaciones anuales. Fuente: www.juntadeandalucia.es	131
Tabla 10.- Valores máximos parámetros. Fuente: www.juntadeandalucia.es	131
Tabla 11.- Evaluación de impactos en fase construcción	183
Tabla 12.- Evaluación de impactos en fase de explotación.....	184
Tabla 13.- Comparativa proyecto fase construcción sin medidas y con medidas preventivas, correctoras y compensatorias.....	195
Tabla 14.- Comparativa proyecto fase explotación sin medidas y con medidas preventivas, correctoras y compensatorias.....	196
Tabla 15.- Valorización de alternativas (color verde y naranja mejor y peor valorización respectivamente, para cada uno de los conceptos analizados).	230
Tabla 16.- Evaluación de impactos en fase construcción	232
Tabla 17.- Evaluación de impactos en fase de explotación.....	233



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 12 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

0 EQUIPO TÉCNICO

El equipo técnico que ha participado en la redacción y elaboración del Estudio de Impacto Ambiental se caracteriza por su composición interdisciplinar lo que permite una visión holística e integradora de la problemática abordada.

A continuación, se describen los miembros del equipo redactor y las funciones desarrolladas por cada uno:

Coordinador:

Eduardo Triviño. Coordinador de Medio Ambiente Andalucía. Aprobación documento final.

Revisora

Lourdes Martín Mangas. Licenciada en Química Industrial. Máster en ingeniería y gestión medioambiental. Directora Técnica Departamento Carbon and Water.

Revisión del documento final.

Noelia Martínez. Licenciada Ciencias Ambientales. Ingeniera técnica industrial.

Revisión del documento final.

Consultores:

Bernardo Cortés Heredia. Licenciado Ciencias Ambientales. Técnico redactor del informe.

Manuel Alonso Cortés. Licenciado Ciencias Ambientales. Técnico de apoyo.

Participación en la elaboración de los apartados del documento:

- Objeto y descripción del proyecto
 - o Introducción: antecedentes, marco legal y contenido mínimo del estudio, objetivos y contenido.
 - o Descripción de las características y ubicación del proyecto: Marco geográfico, diagnóstico de la situación actual y descripción de las obras en las distintas fases.
- Examen de alternativas del proyecto
 - o Descripción de las alternativas analizadas y justificación adoptada.
 - o Evaluación de las alternativas y justificación de la solución adoptada.
 - o Conclusiones.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 13 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

- Inventario ambiental y descripción de los procesos e interacciones ecológicas o ambientales clave
 - o Caracterización del medio físico: oleaje, vientos, mareas, geología y geomorfología (ampliación de contenido del informe elaborado por HIDTMA S.L.).
 - o Dinámica litoral (ampliación de contenido del informe elaborado por HIDTMA S.L.).
 - o Hábitats terrestres de interés comunitario.
 - o Medio biológico marino: hábitats de interés comunitario, bentos y comunidades bentónicas. (informe realizado por NODECO SUB S.L. y ampliado por SGS Tecnos S.A.)
 - o Fauna. Especies amenazadas: *Patella ferruginea*, *Astroides calycularis*, *Dendropoma petraeum*, *Cymbula nigra*, *Charonia lampas*, *Pinna nobilis*, *Caretta caretta*, *Delphinus delphis*. (informe realizado por NODECO SUB S.L.).
 - o Flora. Especies amenazadas: *Limonium malacitanum*, *Rosmarinus tomentosus*, *Maytenus senegalensis* y *Posidonia oceánica* (informe realizado por NODECO SUB S.L. y ampliado por SGS Tecnos S.A.)
 - o Cambio climático
 - o Calidad de las aguas (informe realizado por NODECO SUB S.L.).
 - o Calidad atmosférica y gases de efecto invernadero.
 - o Paisaje.
 - o Espacios naturales.
 - o Patrimonio arqueológico, terrestre y subacuático (informe realizado por NODECO SUB S.L.)
 - o Medio socioeconómico.
- Identificación y valoración de impactos: factores y valoración de la incidencia.
- Medidas preventivas y correctoras.
- Vulnerabilidad del proyecto
- Plan de vigilancia: contenido, objetivos, etapas y seguimiento y control.
- Valoración global.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 14 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

1 OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1. INTRODUCCIÓN: ANTECEDENTES, MARCO LEGAL Y CONTENIDO MÍNIMO DEL ESTUDIO, Y OBJETIVOS

1.1.1. Antecedentes

La localización de Castillo de Baños, la orientación de su fachada marítima, el clima marítimo dominante en la costa del Mar de Alborán, expuesta a los temporales de poniente W, y la escasa alimentación sedimentaria del sistema, sumada a la consolidación de la fachada marítima, dieron lugar a que, entre los años 1992 y 1993, y ante la falta de playa seca y pérdida de la defensa natural del núcleo, la entonces Dirección de Puertos y Costas tuvo que llevar a cabo una actuación de protección mediante la construcción de una defensa de escollera, ejecutando el proyecto “Acondicionamiento de costa en Castillo de Baños, término municipal de Polopos (Granada)”.

Lo citado anteriormente ha mantenido al núcleo protegido de la acción del mar, cumpliendo con el objeto para el cual fue diseñada y ejecutada, pero dejó el frente del núcleo sin playa seca ya que la escollera se situó justo encima de donde anteriormente se había formado ésta.

Desde el desarrollo de la mencionada actuación, existe una demanda socioeconómica para la creación de playas. En la última década y a través de los proyectos de conservación y mantenimiento de la costa, este servicio ha atendido dicha demanda, habilitando zonas de playa seca como solárium y baño. Para ello, se han aportado sedimentos procedentes de las ramblas existentes en la fachada litoral de este municipio, de forma periódica y antes de los periodos estivales. Los aportes se han realizado en los extremos de levante y poniente de la protección de la escollera del núcleo urbano.

Estos aportes no son estables fuera del periodo estival, debido a la falta de apoyo lateral. El frente litoral no cuenta con la orientación necesaria para que naturalmente albergue playas secas al estar girada frente a la posición de equilibrio, con relación al clima marítimo, donde los temporales de poniente son predominantes. La orientación de la costa no es normal al flujo medio de energía.

Con fecha 24 de julio de 2014, el entonces Director General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar autorizó la redacción del proyecto de creación de playas en la zona de Castillo de Baños, en el término municipal de Polopos-La Mamola.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 15 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

El 25 de junio de 2015 fue adjudicada la redacción de dicho proyecto, con el objeto de definir aquellas actuaciones tendentes a lograr un sistema efectivo de estabilización viable a medio y largo plazo para conformar playas secas en la fachada litoral de Castillo de Baños, tanto desde el punto de vista del transporte longitudinal como del equilibrio transversal de las mismas. Para ello se propuso de un sistema de consolidación de las estructuras de apoyo de las playas y del proceso de alimentación con arena necesario, incluyendo un estudio de la fuente de las arenas necesarias para la alimentación de las playas, y sus posibles impactos tanto en la zona de extracción como en la zona de vertido.

Una vez concluidos los trabajos de redacción, el adjudicatario presentó un documento ambiental y el proyecto de creación de playas en la zona de Castillo de Baños, fechados los dos en diciembre de 2015.

La solución elegida consiste en la construcción de un espigón de apoyo de la nueva playa, situado en el extremo este de la escollera de defensa del paseo marítimo de Castillo de Baños, con una longitud de 175 metros (un tramo recto de 77 metros y otro curvo de 98 metros).

Para ello se requiere la previa demolición de un tramo de unos 85 metros de la actual escollera de defensa del paseo marítimo de Castillo de Baños que se empleará en la formación del nuevo espigón (el resto procederá de cantera).

Finalmente se realizará un aporte de 30.000 m³ de arena de dos posibles zonas de procedencia terrestre (de la Rambla de Gualchos y de la Rambla de Haza del Trigo). La arena será transportada mediante camiones de obra y extendida en la playa mediante retroexcavadora.

Atendiendo a la opción elegida y la documentación ambiental presentada y en conformidad con lo previsto en el apartado segundo del artículo 7 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar remitió escrito, con entrada de 16 de febrero de 2017 en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, en el que solicitaba la evaluación ambiental simplificada del proyecto Creación de playas en zona de Castillo de Baños, TM: Polopos-La Mamola (Granada).

Siguiendo el procedimiento previsto en la Sección 2ª del Capítulo II del Título II de la Ley de Evaluación Ambiental, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, con fecha 22 de marzo de 2017, inició el trámite de consultas a las administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas en relación al proyecto.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 16 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

El artículo 47 de la Ley de Evaluación Ambiental dispone que, teniendo en cuenta el resultado de las consultas realizadas, el órgano ambiental determinará, mediante la emisión del informe de impacto ambiental, si el proyecto debe someterse a una evaluación de impacto ambiental ordinaria, por tener efectos significativos sobre el medio ambiente, o si por el contrario no es necesario dicho procedimiento en base a la ausencia de esos efectos, de acuerdo con los criterios establecidos en el anexo III de la citada norma.

El día 1 de marzo de 2018 se publica en el boletín Oficial del Estado donde por resolución de 19 de febrero de 2018, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se formula informe de impacto ambiental de sometimiento a evaluación de impacto ambiental ordinaria del proyecto Creación de playas en zona de Castillo de Baños, en el término municipal de Polopos-La Mamola (Granada). Todo ello debido a los siguientes condicionantes que se citan a continuación.

Las actuaciones constructivas se realizan en el término municipal de Polopos-La Mamola, y la extracción de arena en los términos municipales de Gualchos y Rubite, todos ellos situados en la provincia de Granada, Comunidad Autónoma de Andalucía.

La zona no se ubica sobre espacios de la Red Natura 2000, siendo el más próximo la Zona Especial de Conservación (ZEC) Acantilados y fondos Marinos de Calahonda-Castell de Ferro ES6140014, a unos 6 km de la zona de actuación. Tampoco coincide con ningún espacio incluido en el Inventario de Espacios Naturales Protegidos.

Por otro lado, la Dirección General del Medio Natural y Espacios Protegidos de la Junta de Andalucía, informa de la existencia de varios hábitats de interés comunitario (HIC) terrestres presentes en el ámbito de las actuaciones, los cuales se corresponde con los siguientes: el 1210 Vegetación anual sobre desechos marinos y el 1430 Matorrales halo-nitrófilos (*Pegano-Salsoletea*), ambos interceptados por las actuaciones proyectadas; y próximos a la zona de extracción de arena descrita en la Rambla de Gualchos se localizan los HIC`s 5110 Formaciones estables xerotermófilas de *Buxus sempervirens* en pendientes rocosas (*Berberidion p.p.*), 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*, 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*) y 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*, prioritario, siendo este último localizado asimismo en las proximidades de la Rambla de Haza del Trigo.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 17 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

En relación con los HIC marinos, según el mapa de distribución correspondiente al Informe Sexenal 2007-2012 (abril 2013) del MAPAMA, en el entorno del proyecto están presentes los siguientes: 1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda, 1120* Praderas de Posidonia (*Posidonium oceanicae*), prioritario, 1170 Arrecifes y 8330 Cuevas marinas sumergidas o semisumergidas. Además, según las ecocartografías del litoral español elaboradas por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del MAPAMA (2008-2009) se constata la presencia de las siguientes comunidades marinas:

- Comunidades de gujarros infralitorales (se interceptan parcialmente en la zona de relleno y en el espigón).
- Comunidad de arenas finas (se interceptan parcialmente en la zona de relleno y en el espigón y está relacionado con el HIC 1110 «Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda»).
- Comunidades Pradera de Posidonia oceánica (relacionada con el HIC 1120* Praderas de Posidonia (*Posidonium oceanicae*), prioritario).

Asimismo, la Delegación Territorial en Granada de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía informa de la presencia de praderas de *Posidonia oceánica* a unos 225 m de la línea de costa, próximas a la zona de construcción del espigón, así como de un ejemplar censado de *Cymbula nigra* (según el Censo realizado por el Programa de Medio Marino de la Junta de Andalucía) en la escollera de Castillo de Baños, especie protegida incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero).

Por otro lado, tal y como confirma la Delegación Territorial en Granada de la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, desde el punto de vista patrimonial, el proyecto no afecta a bienes inventariados o incluidos en el Catálogo Regional del Patrimonio Histórico Andaluz, si bien se encuentra en las proximidades del entorno de protección del Bien de Interés Cultural denominado «Castillo de Baños».

La dinámica litoral. Es preciso realizar un estudio básico de la dinámica litoral referido a la unidad fisiográfica costera correspondiente a donde se desarrollará la obra, y de los efectos de las actuaciones proyectadas, conforme con el Reglamento General de Costas. Además, se deberá analizar el posible impacto por la presencia del espigón sobre los HIC 1110 y 1120*, al modificar el transporte de sedimentos en dirección levante.

La calidad de las aguas. Atendiendo principalmente a los efectos generados por la incidencia de la dispersión de finos.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 18 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Las comunidades bentónicas. Se deberá realizar una valoración completa de las actuaciones sobre estas comunidades (como las praderas de fanerógamas) que se han identificado en la ecocartografía del litoral español del MAPAMA y que se encuentran a menos de 100 metros de distancia del espigón proyectado. Asimismo, se deberá estudiar cómo podría afectar el nuevo espigón y la nueva playa a la conservación de estos hábitats, tanto durante la fase de obras como de explotación.

En relación con el cambio climático, no se hace mención a las estimaciones de gases de efecto invernadero (GEIs) ni a propuestas de mitigación. Tal y como manifiesta la Oficina Española de Cambio Climático, será necesario estudiar las proyecciones integradas, de las nuevas condiciones climáticas regionalizadas y estudiadas por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y los datos aportados para viento por el Ente Público Puertos del Estado (EPPE), como base para la modelización de los escenarios que se producirían en ese entorno, en el área terrestre de la costa.

Es por todos estos ítems citados anteriormente por lo que se redacta el presente estudio de impacto ambiental en el que se dará respuesta a todas las alegaciones citadas en el comunicado de resolución con número 53, del jueves 1 de marzo de 2018 sección III y página 25530.

1.1.2. Marco legal del estudio de impacto ambiental

En el anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de gestión Integrada de la Calidad Ambiental aparecen las categorías de actuación sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental. En el Apartado 7 Proyectos de infraestructura, apartado 7.7 se expresa lo siguiente:

- Obras costeras destinadas a combatir la erosión y obras marítimas que puedan alterar la costa, por ejemplo, por la construcción de diques, malecones, espigones y otras obras de defensa contra el mar, excluidos el mantenimiento y la reconstrucción de tales obras y las obras realizadas en la zona de servicio de los puertos.

De igual modo en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, en su anexo II, grupo 7, proyectos e infraestructuras, se recoge en el apartado e):

- Obras de alimentación artificial de playas cuyo volumen de aportación de arena supere los 500.000 metros cúbicos o bien que requieran la construcción de diques o espigones.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 19 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Por lo citado anteriormente; en el artículo 47 de la Ley de Evaluación Ambiental dispone que, teniendo en cuenta el resultado de las consultas realizadas, el órgano ambiental determinará, mediante la emisión del informe de impacto ambiental, si el proyecto debe someterse a una evaluación de impacto ambiental ordinaria, por tener efectos significativos sobre el medio ambiente, o si por el contrario no es necesario dicho procedimiento en base a la ausencia de esos efectos, de acuerdo con los criterios establecidos en el anexo III de la citada norma y junto a la resolución del día 1 de marzo de 2018 se publica en el boletín Oficial del Estado donde por resolución de 19 de febrero de 2018, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se formula informe de impacto ambiental de sometimiento a evaluación de impacto ambiental ordinaria del proyecto Creación de playas en zona de Castillo de Baños, en el término municipal de Polopos-La Mamola (Granada), **el proyecto está sometido al trámite de Evaluación Ambiental Ordinaria.**

Con el fin de definir un marco legislativo que permita regular algunos aspectos determinados del proyecto al que se hace referencia en el presente documento, puede citarse la siguiente normativa que podrá ser aplicable.

Legislación europea

- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

Legislación estatal

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto 735/1993, de 14 de mayo, por el que se acuerda la aplicación y se desarrolla la regulación de las tasas por prestaciones de servicios y realización de actividades en materia de dominio público marítimo-terrestre.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 62/2011, de 21 de enero, sobre traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de ordenación y gestión del litoral.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 20 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

- Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- Real Decreto 79/2019, de 22 de febrero, por el que se regula el informe de compatibilidad y se establecen los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas.
- Orden de 30 de octubre de 1992 por la que se determina la cuantía del canon de ocupación y aprovechamiento del dominio público marítimo-terrestre, establecido en el artículo 84 de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad
- Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de Protección del Medio Marino
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados.
- Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Ley 30/2014, de 3 de diciembre, de Parques Nacionales
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

Legislación autonómica

- Ley 4/1986, de 5 de mayo, del Patrimonio de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de espacios naturales protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección.
- Ley 2/1992, de 15 de junio, Forestal de Andalucía Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental
- Ley 2/1995, de 1 de junio, sobre modificación de la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de espacios naturales protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección.
- Ley 5/1999, de 29 de junio, de Prevención y Lucha Contra los Incendios Forestales.
- Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres.
- Ley 14/2017, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía, título V.
- Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 66/2011, de 29 de marzo, por el que se asignan las funciones, medios y servicios traspasados por la Administración General del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de ordenación y gestión del litoral.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 21 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

- Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.
- Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.
- Decreto 7/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía 2012-2020.
- Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats.
- Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía.
- Acuerdo de 27 de septiembre de 2011, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Biodiversidad (BOJA núm. 201, de 13 de octubre).

1.1.3. Contenido mínimo del estudio de impacto ambiental

Según los pliegos del concurso con referencia al expediente **18-0244** y en su artículo 3, el estudio de impacto ambiental deberá incluir al menos los datos a los que se refiere el anexo VI de la Ley de Evaluación Ambiental, y deberá seguir la siguiente estructura:

- Introducción: antecedentes, marco legal y contenido mínimo del estudio, objetivos y contenido.
- Descripción de las características y ubicación del proyecto: Marco geográfico, diagnóstico de la situación actual y descripción de las obras en las distintas fases.
- Descripción de las alternativas analizadas y justificación adoptada.
- Evaluación de las alternativas y justificación de la solución adoptada.
- Conclusiones.
- Caracterización del medio físico: oleaje, vientos, mareas, geología y geomorfología.
- Dinámica litoral.
- Hábitats terrestres de interés comunitario.
- Medio biológico marino: hábitats de interés comunitario, bentos y comunidades bentónicas.
- Fauna. Especies amenazadas: *Patella ferruginea*, *Astroides calycularis*, *Dendropoma petraeum*, *Cymbula nigra*, *Charonia lampas*, *Pinna nobilis*, *Caretta caretta*, *Delphinus delphis*.
- Flora. Especies amenazadas: *Limonium malacitanum*, *Rosmarinus tomentosus*, *Maytenus senegalensis* y *Posidonia oceanica*.
- Calidad de las aguas.
- Calidad atmosférica y gases de efecto invernadero.
- Paisaje.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 22 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

- Espacios naturales.
- Patrimonio arqueológico, terrestre y subacuático.
- Medio socioeconómico.
- Identificación y valoración de impactos: factores y valoración de la incidencia.
- Medidas preventivas y correctoras.
- Plan de vigilancia: contenido, objetivos, etapas y seguimiento y control.
- Valoración global.

1.1.4. Objetivo

El objetivo del presente documento es elaborar el estudio de impacto ambiental según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental y su modificación según la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, para someter el proyecto “Creación de playas en la zona de Castillo de Baños T.M. de Polopos La Mamola (Granada)” a evaluación de impacto ambiental ordinaria y dar respuesta a las conclusiones obtenidas en la fase de consulta según se cita en el Boletín Oficial del Estado con fecha de jueves 1 de marzo de 2018, sección III y página 25530 Numero 53; “Resolución de 19 de febrero de 2018, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se formula informe de impacto ambiental de sometimiento a evaluación de impacto ambiental ordinaria del proyecto Creación de playas en zona de Castillo de Baños, en el término municipal de Polopos-La Mamola (Granada).” Con este documento se pretende redactar y recoger las características ambientales de la zona planteando alcanzar la viabilidad ambiental, técnica y funcional de las obras, mediante la identificación de los posibles impactos ambientales y sociales que se puedan ocasionar durante y tras la ejecución de las obras proyectadas, caracterizando a priori la zona objeto de estudio e identificando y valorando dichos impactos. Para ello es necesario desarrollar aquellas investigaciones encaminadas a obtener un conocimiento preciso, profundo y exhaustivo de todas las implicaciones ambientales claves, incluyendo aquellas que ayuden a conocer los mecanismos dinámicos, físico-químicos y ecológicos que se pueden ver afectados en la dinámica de la playa, llegando a predecir las alteraciones previsibles en todos estos aspectos, tanto en la fase de ejecución como de funcionamiento de la obra proyectada, con el objeto de proponer las medidas más adecuadas para su minimización y control.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 23 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO: MARCO GEOGRÁFICO, DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS EN LAS DISTINTAS FASES.

1.2.1. Marco geográfico

La localización de Castillo de Baños, la orientación de su fachada marítima, el clima marítimo dominante en la costa del Mar de Alborán, expuesta a los temporales de poniente W, y la escasa alimentación sedimentaria del sistema, sumada a la consolidación de la fachada marítima, dieron lugar a que, entre los años 1992 y 1993, y ante la falta de playa seca y pérdida de la defensa natural del núcleo, la entonces Dirección de Puertos y Costas tuviera que llevar a cabo una actuación de protección mediante la construcción de una defensa de escollera, ejecutando el proyecto “Acondicionamiento de costa en Castillo de Baños, término municipal de Polopos (Granada)”. La escollera construida frente al núcleo urbano lo mantiene protegido de la acción del mar, cumpliendo con el objeto para el cual fue diseñada y ejecutada, pero lo deja sin playa seca en su frente litoral.



Ilustración 1.- Situación de Castillo de Baños

1.2.2. Diagnóstico de la situación actual

Como se ha mencionado, la escollera construida frente al núcleo urbano lo mantiene protegido de la acción del mar, cumpliendo con el objeto para el cual fue diseñada y ejecutada, pero al situarse sobre la escasa playa seca del núcleo lo deja sin esta en su frente litoral.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 24 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Desde el desarrollo de la escollera, existe una demanda socioeconómica para la creación de playas. En la última década y a través de los proyectos de conservación y mantenimiento de la costa, el Servicio Provincial de Costas de Granada ha atendido dicha demanda, habilitando zonas de playa seca como solárium y baño. Para ello, se han aportado sedimentos procedentes de las ramblas existentes en la fachada litoral de este municipio, de forma periódica y antes de los periodos estivales. Los aportes se han realizado en los extremos de levante y poniente de la protección de la escollera del núcleo urbano.

Estos aportes no son estables fuera del periodo estival, debido a la falta de apoyo lateral. El frente litoral no cuenta con la orientación necesaria para que naturalmente albergue playas secas al estar girada frente a la posición de equilibrio, en relación al clima marítimo, donde los temporales W son predominantes. La orientación de la costa no es normal al flujo medio de energía.

El sistema, además de falta de orientación óptima, carece de los aportes naturales requeridos para la existencia de playas naturales. El tramo de costa se encuentra en regresión, con una importante pérdida de aportes, en relación a las décadas previas a la actuación de protección del núcleo urbano. Las décadas anteriores a la de actuación descrita, con mayores precipitaciones y aportes al sistema, en relación a las actuales, favorecerían la existencia de playas frente al núcleo urbano, como puede observarse en el vuelo americano de 1956.



Ilustración 2.- Playa Castillo de Baños en 1956 y posición actual de la orilla y escollera de defensa.

Las ramblas de la fachada marítima aportaban sedimentos en volúmenes importantes, manteniendo un equilibrio dinámico entre los volúmenes aportados y movilizados por los temporales de poniente, favoreciendo la existencia de playas. La disminución de la importancia de las dinámicas de las ramblas y reducción de aportes conllevó la pérdida de playas secas y rigidización del frente del núcleo.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 25 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Es por ello que, con fecha 24 de julio de 2014, el entonces Director General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar autorizó la redacción del proyecto de creación de playas en la zona de Castillo de Baños, en el término municipal de Polopos-La Mamola.

1.2.3. Descripción de las obras en las distintas fases

Analizadas todas las alternativas que se describen en el estudio de alternativas, y que de manera resumida se incluyen en el apartado 2 del presente documento, la solución más adecuada para la creación de playas en la zona de Castillo de Baños además de aportar una estabilidad a medio y largo plazo es la construcción de un espigón de apoyo situado en el extremo este de la escollera de defensa del paseo marítimo. La longitud total del mismo es de 175 m, estando formado por un primer tramo recto de 77 m de longitud, y un tramo curvo final de 98 m.



Ilustración 3.- Planta general de la obra. Fuente: HIDTMA

La sección de la obra varía en función de la parte del perfil de playa a la que da apoyo, distinguiéndose los siguientes tramos:

- Tramo 1, desde el arranque hasta una distancia de 120 m. La sección tipo está coronada a la cota +2.50 m referida al nivel de BMVE, de forma que la playa seca apoya por completo en la obra. En este tramo la sección tipo está formada por una sola capa de escollera de peso mínimo 3 Tn. Dado que la construcción de la obra se realizará mediante avance a sección completa, la anchura en coronación de la misma será de 5 m. Las caras laterales de la sección tendrán una pendiente 3:2.
- Tramo 2, desde el final del tramo 1 hasta el morro del espigón, con una longitud total de 55 m. La sección tipo está coronada a la cota +1.50 m referida al nivel de BMVE. La sección está formada también por una sola capa de escollera de peso mínimo 3 Tn, con una anchura en coronación de 5 m. Las caras laterales de la sección tendrán una pendiente 3:2.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 26 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

- Tramo 3, que conforma el morro de la obra. Está coronado a la cota +1.50 m referida al nivel de BMVE. La sección está formada por una sola capa de escollera de peso mínimo 5 Tn, con pendiente exterior 3:2.

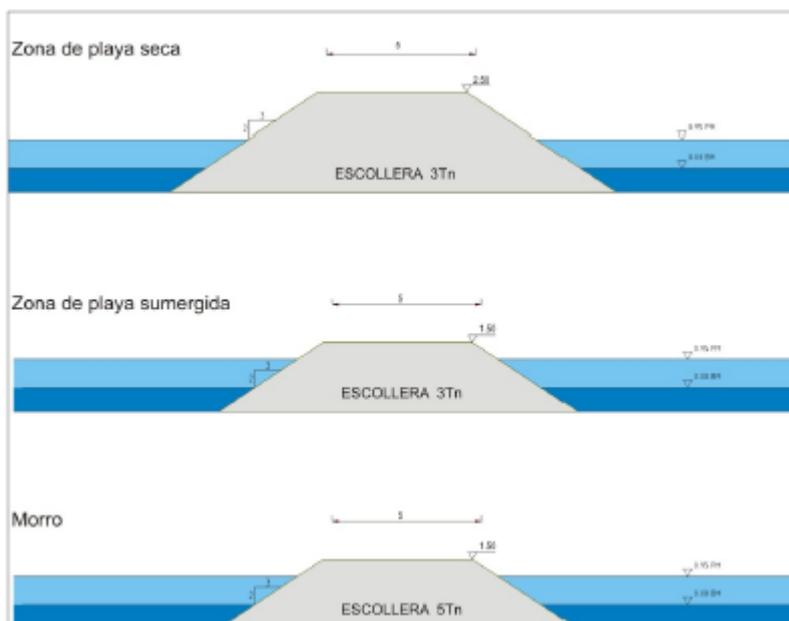


Ilustración 4.- Secciones tipo del espigón. Fuente: HIDTMA

Dado que la nueva playa proporcionará una protección adicional al paseo actual, se podrá aprovechar parte de su escollera de defensa para la construcción del nuevo espigón, generando con ello un ahorro considerable de materiales. Esta escollera tiene un peso de 3 Tn, siendo totalmente adecuada para la formación del nuevo espigón. La zona de demolición estará limitada a unos 85 m de longitud del tramo este del paseo (ver ilustración 5). Se estima que se podrá recolocar un total de 7.300 Tn. El resto de la escollera necesaria para la construcción del espigón será de cantera. En total se necesitarán para la escollera de 3 Tn una cantidad de 13740,96 Tn de Escollera procedente de cantera, de peso igual o superior a 3 Tn en formación de tronco del espigón, incluso extracción, transporte, acopio en obra, vertido y colocación según planos, totalmente terminada. Y 1.215,36 Tn de Escollera procedente de cantera, de peso igual o superior a 5 Tn en formación de tronco del espigón, incluso extracción, transporte, acopio en obra, vertido y colocación según planos, totalmente terminada para la escollera de 5 Tn.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 27 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19



Ilustración 5.- Zona de procedencia de la escollera. Fuente: HIDTMA

Se realizará un aporte de 30.000 m³ de arena de procedencia terrestre. Las dos posibles zonas de extracción propuestas son las siguientes:

- Rambla Gualchos (T.M. de Gualchos). La zona de extracción está situada a 4 km de la desembocadura, y a una distancia de 9.5 km de Castillo de Baños
- Haza del Trigo (T.M. de Rubite). La zona de extracción está situada a 4 km de la desembocadura, a una distancia de 3 km de Castillo de Baños.

La arena será transportada mediante camiones a la obra, y extendida en la playa mediante retroexcavadora.



Ilustración 6.- Situación de las posibles zonas de extracción de arena. Fuente: HIDTMA

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 28 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

2 EXAMEN DE ALTERNATIVAS DE PROYECTO

Tras los estudios de clima marítimo, propagación del oleaje y dinámica litoral, se llega a la conclusión de que la playa presenta problemas de equilibrio, observándose un retroceso severo de la misma.

Las soluciones que ha se han estudiado para paliar esta problemática están orientadas a crear playa seca frente al núcleo, reducir el proceso erosivo de la playa y lograr el equilibrio de ésta mediante:

- Construcción de espigón de protección.
- Aporte de arena.

A continuación, se resumen las alternativas estudiadas y su valoración

2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ANALIZADAS Y JUSTIFICACIÓN ADOPTADA

En este estudio de alternativas se presentan 4 alternativas de proyecto, una de ellas la solución de proyecto y otra la alternativa 0 de no actuación para la creación de playas en la zona de Castillo de Baños.

Según el documento “Proyecto de creación de playas en la zona de Castillo de baños T.M. de Polopos La Mamola (Granada)” presentado al órgano competente en materia de evaluación ambiental, puesto a consulta y resuelto en el Boletín Oficial del Estado con número 53 a jueves 1 de marzo de 2018, sección III y página 25530. En el cual no se presentan comentarios al respecto, se mantendrá la justificación de dichas alternativas y se añadirá la alternativa 0. A tales efectos, las alternativas presentadas son las siguientes.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 29 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Alternativa del proyecto: Esta alternativa supone la construcción de un único espigón curvo de 175 m de largo, formado por un primer tramo recto de 77 m de longitud, y un tramo curvo final de 98 m. Este espigón crea una playa triangular que protegerá de forma permanente unos 85 m de frente litoral. La sección de la obra varía en función de la parte del perfil de playa a la que da apoyo, distinguiéndose los siguientes tramos:

- Tramo 1, desde el arranque hasta una distancia de 120 m. La sección tipo está coronada a la cota +2.50 m referida al nivel de BMVE, de forma que la playa seca apoya por completo en la obra. En este tramo la sección tipo está formada por una sola capa de escollera de peso mínimo 3 Tn. Dado que la construcción de la obra se realizará mediante avance a sección completa, la anchura en coronación de la misma será de 5 m. Las caras laterales de la sección tendrán una pendiente 3:2.
- Tramo 2, desde el final del tramo 1 hasta el morro del espigón, con una longitud total de 55 m. La sección tipo está coronada a la cota +1.50 m referida al nivel de BMVE. La sección está formada también por una sola capa de escollera de peso mínimo 3 Tn, con una anchura en coronación de 5 m. Las caras laterales de la sección tendrán una pendiente 3:2.
- Tramo 3, que conforma el morro de la obra. Está coronado a la cota +1.50 m referida al nivel de BMVE. La sección está formada por una sola capa de escollera de peso mínimo 5 Tn, con pendiente exterior 3:2.



Ilustración 7.- Alternativa de proyecto. Fuente: HIDTMA

Se realizará un aporte de 30.000 m³ de arena de procedencia terrestre. Las dos posibles zonas de extracción propuestas son las siguientes:

- Rambla Gualchos (T.M. de Gualchos). La zona de extracción está situada a 4 km de la desembocadura, y a una distancia de 9.5 km de Castillo de Baños.
- Haza del Trigo (T.M. de Rubite). La zona de extracción está situada a 4 km de la desembocadura, a una distancia de 3 km de Castillo de Baños.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 30 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

La arena será transportada mediante camiones a la obra, y extendida en la playa mediante retroexcavadora.

Alternativa 0: Plantea la opción de no actuar dejando que la costa siga evolucionando según los parámetros de erosión actuales y el caudal de transporte estimado. Esta opción queda descartada por no resultar sostenible, tal y como se argumenta en el apartado 2.3 del presente documento.

Alternativa 1: Esta primera alternativa consiste en la construcción de dos espigones rectos, de 100 m de longitud, con el propósito de proteger una mayor longitud de costa con la playa. Supone un ahorro destacado del presupuesto, pero sigue siendo necesario mantener la escollera longitudinal actual en una longitud similar a la del proyecto.



Ilustración 8.- Alternativa 1. Fuente: HIDTMA

Alternativa 2: Esta solución permite generar una celda estable en el lado este de la escollera, apoyando lateralmente un tramo de playa al Oeste. Sigue siendo necesario mantener un tramo de escollera longitudinal de protección en el lado oeste, dado que no se puede garantizar la estabilidad del relleno en ese tramo en situaciones de temporales persistentes de poniente. Requiere una mayor aportación inicial de arena para generar la playa en la celda, y el coste de la alternativa es similar al del proyecto.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 31 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19



Ilustración 9.- Alternativa 2. Fuente: HIDTMA

Alternativa 3: Supone la construcción de tres espigones de 120, 60 y 30 m de longitud. Permite generar una playa estable en toda la longitud de costa a proteger. Se necesita una mayor cantidad de arena para la generación de playa que en el proyecto, y su coste total es algo más elevado.



Ilustración 10.- Alternativa 3. Fuente: HIDTMA

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 32 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

2.2. EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS ALTERNATIVAS

Para determinar la conveniencia de adoptar una u otra de las alternativas diseñadas, se han seguido criterios técnicos de funcionalidad (número de espigones, longitud total de espigones, volumen de arena de aportación, longitud mínima de celda, estabilidad a corto y largo plazo, coste de mantenimiento y facilidad de ampliación y condiciones de baño), criterios ambientales (impacto en la dinámica sedimentaria, impacto visual, impacto sobre flora y fauna e impacto sobre la calidad de aguas marinas), criterios estéticos y paisajísticos (ancho máximo de playa y tramo de playa sin paseo) y criterios económicos (coste de ejecución por contrata y coste por mantenimiento). A continuación, se describen cada uno de ellos.

- **Número de espigones que componen la obra.** Este aspecto es relevante, porque un menor número de espigones supone una menor compartimentación de la playa.
- **Longitud total de espigones.** En este caso, una longitud total de obra menor es más favorable que una longitud total mayor.
- **Volumen de arena de aportación necesario para el relleno de primer establecimiento.** Se valora positivamente la menor aportación de arena en las alternativas planteadas.
- **Coste de ejecución por contrata.** Un mayor coste económico supondrá una búsqueda de otras alternativas más ventajosas económicamente.
- **Ancho máximo de playa.** Un mayor valor del ancho máximo de playa significa que la línea de orilla de la playa regenerada presenta un ángulo mayor con respecto a la orientación general de la costa, lo que significa que la playa regenerada presenta una peor distribución superficial. Cuanto menor sea el número de espigones construidos, mayor será la anchura máxima de playa generada y más desfavorable el reparto longitudinal de la arena que se consigue.
- **Tramo de paseo sin playa.** Mide la longitud de escollera actual de protección que es necesario conservar, por no estar garantizada una anchura de playa suficiente en su frente.
- **Longitud mínima de celda.** Es la longitud que tiene la menor de las celdas que se crean en cada una de las alternativas, lo que da idea del grado de compartimentación de la playa regenerada.
- **Estabilidad a corto plazo.** Este apartado valora qué actuación responderá de una manera más favorable a los eventos climáticos dominantes en la zona, en particular a aquellos que provocan una elevada movilidad lateral en las playas regeneradas. De acuerdo con la experiencia adquirida en la regeneración de la playa de La Mamola, las celdas pequeñas en las que actúa un clima marítimo de direcciones muy cambiantes (levante o poniente) se generan grandes escarpes en la orilla por el incremento de la altura de ola que provoca la difracción del oleaje en los morros. Además, las celdas de corta longitud favorecen los cambios constantes en la orientación de la línea de orilla, según incidan oleajes de uno u otro sector. En este sentido, cuanto más cortas sean las celdas, peor respuesta dará la playa regenerada ante los oleajes moderados o intensos.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 33 de 246
	Referencia:02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

- **Estabilidad a largo plazo.** Este punto valora la tendencia de la playa a ganar o perder sedimento con el paso del tiempo. En principio, un único espigón de gran longitud provoca una mayor retención de sedimentos que uno o varios espigones de menor longitud, dado que se bloquea el transporte litoral hasta una profundidad mayor.
- **Coste de mantenimiento.** En este apartado se valora la necesidad de intervenciones periódicas en la playa regenerada para aportar arena en las zonas que hayan sido desprotegidas por los temporales, o para eliminar los escarpes que se forman en la orilla. Este coste de mantenimiento será más elevado cuanto menor sea la estabilidad de la playa a corto plazo.
- **Facilidad de ampliación.** Cuantos menos espigones se construyan en esta fase, menores serán los condicionantes que se planteen a la hora de diseñar una ampliación futura de la regeneración. Un menor número de espigones permitirá un diseño más sencillo y eficaz a la hora de extender la zona regenerada hacia el oeste.
- **Impacto en la dinámica sedimentaria.** El impacto en la dinámica sedimentaria será mayor en el caso que se bloquea el transporte de arena hasta una profundidad de cierre mayor.
- **Impacto visual y condiciones de baño.** Este punto valora la presencia de escolleras más o menos próximas a las zonas de baño, y la creación de tramos de playa más largos y abiertos.
- **Impacto sobre la flora y fauna.** En este punto se valora la afección de las diferentes alternativas a las especies de fauna y flora presentes en el ámbito de actuación.
- **Impacto sobre la calidad de aguas.** El impacto de realizar el proyecto sobre la calidad de aguas marinas viene determinado por el parámetro de turbidez entre otros. Valorizando positivamente el menor aporte de arena y movimiento de sedimentos del proyecto.

La siguiente tabla resume los valores de cada uno de los aspectos anteriores para las 5 soluciones comparadas. Los valores cuantitativos van desde 1 a 5 siendo:

- **(valores 1 – 5) ***. El valor 1 es más favorable y el valor 5 el más desfavorable.
- **(valores 1 – 5) ****: El valor 1 es más desfavorable y el valor 5 el más favorable.
- **Valor 0** : Valor de no repercusión.

Alternativas					
	Proyecto	Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Numero de espigones	1	0	2	2	3
Longitud de espigones (m)	175	0	200	220	250
Volumen de arena de aportación (m ³)	30.000	0	30.000	48.000	55.000
Coste de ejecución por contrata (€)	740.000	0	525.000	665.000	845.000
Ancho máximo de playa (m)	100	12	45	45	65
Tramo de paseo sin playa (m)	100	230	90	55	0
Longitud mínima de celda (m)	215	0	115	115	80
Estabilidad a corto plazo (valores 1 – 5) **	4	1	3	2	1
Estabilidad a largo plazo (valores 1 – 5) **	4	1	2	2	3
Coste de mantenimiento (valores 1 – 5)*	1	1	2	3	4
Facilidad de ampliación (valores 1 – 5) **	5	1	3	3	1
Impacto en la dinámica sedimentaria (valores de 1 – 5) *	4	0	2	2	3
Impacto visual y condiciones de baño (valores 1 – 5) *	3	0	2	2	1
Impacto en flora y fauna (valores 1 – 5) *	4	1	2	2	3
Impacto en la calidad del agua (valores 1 – 5) *	3	1	3	4	5

Tabla 1.- Valorización de alternativas (color verde y naranja mejor y peor valorización respectivamente, para cada uno de los conceptos analizados).

2.3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA Y CONCLUSIONES

Con base al planteamiento y descripción de cada alternativa, y con objeto de escoger la más apta, se procede a continuación al análisis comparativo de las mismas atendiendo a criterios de funcionalidad, ambientales, estéticos y paisajísticos, así como, de coste económico.

Criterio técnico de funcionalidad.

- **Número de espigones que componen la obra.** La opción más favorable en este caso es la de proyecto, y la más desfavorable es la Alternativa 3
- **Longitud total de espigones.** En este caso, la opción de proyecto es más favorable que una longitud total mayor como la Alternativa 3.
- **Volumen de arena de aportación necesario para el relleno de primer establecimiento.** La opción de proyecto y la Alternativa 1 presentan el menor volumen de relleno necesario, mientras que la Alternativa 3 requiere un relleno mayor.
- **Longitud mínima de celda.** La opción más favorable en este caso es la de proyecto, y la más desfavorable la Alternativa 3.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 35 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

- **Estabilidad a corto plazo.** Por tanto, la estabilidad a corto plazo será mayor en el caso de la opción de proyecto, y menor en el caso de la Alternativa 3.
- **Estabilidad a largo plazo.** Por tanto, la opción de proyecto tenderá a retener más arena que el resto de las alternativas, especialmente que la 1 y la 2.
- **Facilidad de ampliación.** La opción de proyecto es la más abierta y favorable a posteriores ampliaciones, mientras que la Alternativa 3 resulta la más cerrada y desfavorable.

Criterio ambiental.

- **Impacto en la dinámica sedimentaria.** El impacto en la dinámica sedimentaria será mayor en el caso de la opción de proyecto, en la que se bloquea el transporte de arena hasta una profundidad mayor, y menor en el caso de las alternativas 1 y 2.
- **Impacto visual y condiciones de baño.** La mejor valoración la tiene la opción de proyecto, siendo la más desfavorable la Alternativa 3.
- **Impacto sobre la flora y fauna.** La mejor valoración la tiene la opción de alternativa 0, siendo la más desfavorable la alternativa de proyecto.
- **Impacto sobre la calidad de aguas.** La alternativa 0 es la más favorable, situándose detrás la alternativa del proyecto y la alternativa 1.

Criterio estético y paisajístico.

- **Ancho máximo de playa.** La mejor Alternativa en este concepto sería la del proyecto y la peor la numero 3.
- **Tramo de paseo sin playa.** La opción peor en este caso es la de proyecto, siendo la más favorable la Alternativa 3, que permite proteger todo el frente del paseo.

Criterio económico.

- **Coste de mantenimiento.** Por lo que la opción de proyecto será la más favorable, y la Alternativa 3 la menos favorable.
- **Coste de ejecución por contrata.** El menor coste corresponde a la Alternativa 1 y el mayor a la Alternativa 3.

A pesar de que la alternativa 0 se presenta como más favorable medio ambientalmente no justifica aspectos socio económicos como la seguridad frente al cambio climático que pueda ofrecer la construcción del espigón proyectado, el aumento de visitantes a una zona en retroceso poblacional y donde el desempleo en estos núcleos de población es un factor muy limitante a la despoblación. Por lo tanto, se descarta no construir el espigón.



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 36 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

La Alternativa 3, a pesar de ser la que permite proteger todo el frente de costa de la manera más segura, presenta la valoración más negativa en casi todos los aspectos considerados. Su mayor coste, su necesidad de un volumen de arena de aportación más elevado y el hecho de condicionar en gran medida una futura extensión de la estabilización de la playa, hace poco recomendable su adopción. Además, la estabilidad a corto plazo de la playa y las condiciones de baño que proporciona esta alternativa son las que tienen una peor valoración.

La Alternativa 2 permite, en principio, una regeneración más eficaz del frente afectado, ya que con un presupuesto menor se consigue una mayor longitud de costa regenerada. Sin embargo, esta alternativa compartimenta el frente litoral mucho más que la opción de proyecto. Presenta una estabilidad a corto y largo plazo menor, y requiere de labores de mantenimiento periódico superiores a la opción de proyecto. Dado que, además, la Alternativa 2 condiciona una futura extensión de las obras de regeneración hacia poniente del paseo marítimo, parece razonable decantarse por la opción de proyecto frente a la Alternativa 2.

La Alternativa 1 a pesar de tener el menor coste económico y un menor tramo de paseo sin playa que la opción del proyecto. Se plantea junto con la Alternativa 2 como la que menor estabilidad a corto y largo plazo ofrece junto a un coste económico superior a la alternativa de proyecto, descartándose por tanto dicha alternativa.

Por tanto, se concluye que la opción a pesar de tener una mayor repercusión ambiental, pero ser tanto técnica, estética, paisajísticas y económicamente más viable la **Alternativa de Proyecto**. Para ello se adoptarán las medidas de mitigación ambiental más adecuadas y que se describen en el apartado 5.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 37 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

3 Evaluación del proyecto conforme a las estrategias

3.1. ESTRATEGIA DE LA SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA

A continuación, se realiza un análisis del proyecto teniendo en cuenta el estudio de dinámica litoral, defensa y propuestas de mejora en las playas con problemas erosivos, considerando los efectos del cambio climático. Mas concretamente el informe del CEDEX con clave 22-414-5-006, Estrategia de actuación en la costa de Granada.

La zona según el informe anterior se ha categorizado como zona sensible en el Tramo 3, afectando a la vulnerabilidad de personas y bienes.

Esta actuación se define en el informe como prioridad ALTA en sus dos alternativas que se presentan en el informe de CEDEX. Alternativa 1: refuerzo del dique longitudinal de escollera y la alternativa 2 y objeto del estudio de impacto ambiental, la construcción de un espigón curvo con el morro asentado a la -6 metros aproximadamente, en el extremo de levanta de la playa y vertido de arena.

El objetivo de la actuación es: “lograr un sistema efectivo de estabilización viable a medio y largo plazo para conformar playas secas en la fachada litoral de Castillo de Baños, tanto desde el punto de vista del transporte longitudinal como del equilibrio transversal de las mismas, y por tanto de un sistema de consolidación de las estructuras de apoyo de las playas y del proceso de alimentación con arena necesario”.

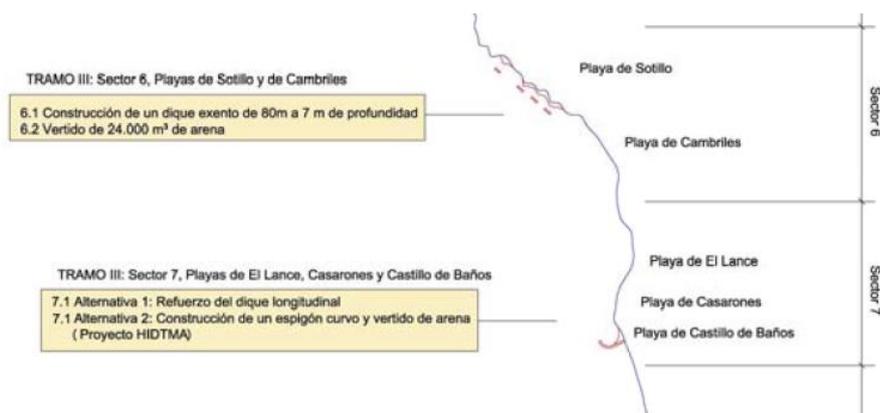


Ilustración 11.- Propuestas de actuaciones de prioridad alta en el Tramo 3: Calahonda - El Pozuelo. fuente: CEDEX

De esta manera se puede dar respuesta a la prioridad alta, que conlleva la necesidad actual y de realizar la actuación a corto plazo debido a que se trata de un núcleo urbano o turístico sin playa que la demanda por las variables económicas, sociales y de seguridad.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 38 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

3.2. ESTRATEGIA MARINA DE LA DEMARCACIÓN DEL ESTRECHO Y ALBORÁN

El proyecto que se pretende llevar a cabo debe ser compatible con los objetivos generales y específicos de la **Estrategia Marina para la Demarcación del Estrecho y Alborán**. Por la tipología de la presente actuación, se considera que el análisis de su compatibilidad debe dirigirse, principalmente, a los objetivos del segundo ciclo (2018 – 2024) de la estrategia:

- Objetivo específico A. Proteger y preservar el medio marino, incluyendo su biodiversidad, evitar su deterioro y recuperar los ecosistemas marinos en las zonas que se hayan visto afectados negativamente.

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental A.E.1. Asegurar la conservación y recuperación de la biodiversidad marina a través de instrumentos y medidas efectivos

Indicador: Porcentaje de especies/hábitats marinos que no se encuentran en Buen Estado Ambiental (BEA), o amenazadas, que son objeto de planes de conservación, recuperación y restauración y/o estrategias nacionales. Porcentaje de la demarcación incluida en Espacios Marinos Protegidos (EMP), incluyendo la RN2000. Porcentaje de la superficie de hábitats de interés comunitario incluida en RN2000. Porcentaje de EMP con planes de gestión aprobados y en aplicación.

Evaluación del proyecto: La construcción del proyecto puede afectar al HIC 1220* Praderas de Posidonia y HIC 1110 Bancos e arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda. Afectará al HIC 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneas (*Nerio – Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*) y el HIC 1430 Matorrales halo-nitrófilos (*Pegano – Salsoletea*). Se propone un paquete de medidas preventivas, correctoras y compensatorias para paliar dichas afecciones.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 39 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental A.E.2. Lograr una red completa, ecológicamente representativa, coherente y bien gestionada de áreas marinas protegidas, en la Demarcación Estrecho y Alborán.

Indicador: Aprobación del Plan Director de la RAMPE. Porcentaje de los EMP incluidos en la Red de Áreas Marinas Protegidas de España.

Evaluación del proyecto: El proyecto no afectará a ninguna zona RAMPE.

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental A.E.3. Mantener o recuperar el equilibrio natural de las poblaciones de especies clave para el ecosistema.

Indicador: Tendencias de las poblaciones de las especies usadas como elementos de evaluación, correspondientes a diversos niveles tróficos. Indicadores utilizados para la evaluación de las redes tróficas.

Evaluación del proyecto: Para realizar el presente EsIA para el proyecto se han tenido que elaborar informes previos del estado de preoperacional de la pradera de *P. oceánica*, estudios específicos de *Cymbula nigra*, etc. además se proponen seguimientos durante la fase de construcción del proyecto.

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental A.E.4. Mantener tendencias positivas o estables en el área de distribución de los hábitats protegidos y/o de interés natural y hábitats singulares.

Indicador: Tendencias en el área de distribución de hábitats

Evaluación del proyecto: El proyecto en su paquete de medidas preventivas, correctivas y compensatorias propone el seguimiento de hábitats de flora y fauna ligados al proyecto.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 40 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental A.E.5. Promover la consideración de las especies marinas en los listados regionales, nacionales e internacionales de especies amenazadas, así como su estudio.

Indicador: N° de especies marinas que se catalogan/descatalogan en los listados y catálogos de especies amenazadas, o cuya categoría se modifica. N° de especies objeto de estudio.

Evaluación del proyecto: El proyecto puede tener repercusión sobre la especie presente y listada *Posidonia oceánica*. Por ello se adoptan todas las medidas necesarias para protegerla y además realizar un seguimiento de dicha especie en las praderas de los alrededores del proyecto.

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental A.E.6. Mejorar la coordinación a nivel internacional de los programas de seguimiento de especies, especialmente para las especies de amplia distribución geográfica (por ejemplo, peces, cetáceos y reptiles).

Indicador: N° de iniciativas internacionales y grupos de trabajo en las que se participa.

Evaluación del proyecto: Se realizarán seguimiento de especies como *Pinna nobilis*, *Holoturia spp*, *Posidonia oceánica*, etc.

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental A.E.7. Mejorar la coordinación y estandarización a nivel nacional de los programas de seguimiento de hábitat y especies.

Indicador: Existencia de metodologías/guías/protocolos comunes. N° de reuniones realizadas para la actualización de los Programas de Seguimiento. Existencia de base de datos de acceso común para los distintos responsables de programas de seguimiento.

Evaluación del proyecto: Actualmente con la elaboración del EslA del proyecto se tiene un punto de partida de la pradera de *P. oceánica* y condiciones de la biosfera submarina. Igualmente se propone un seguimiento de dicha especie junto a otras más.



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 41 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental A.E.8. Mejorar la coordinación del seguimiento y respuesta ante eventos de capturas accidentales y varamientos, incluyendo el seguimiento de la captura accidental de tortugas, mamíferos y aves marinas en barcos pesqueros

Indicador: Aprobación y aplicación de sistemas de coordinación a nivel nacional (protocolos, plantillas comunes de recogida de datos, metodologías comunes, base de datos común) para abordar el seguimiento y la respuesta ante estos eventos. Porcentaje de la flota que colabora en el seguimiento de captura accidental (diarios de pesca, actuaciones específicas...)

Evaluación del proyecto: El proyecto no contempla las actividades de pesca.

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental A.E.9. Gestionar de forma integrada los procesos de invasiones de especies exóticas, especialmente las identificadas en la evaluación inicial del D2 en la DMESAL, incluyendo el desarrollo de redes de detección temprana y su coordinación a escala nacional.

Indicador: Porcentaje del área de la demarcación cubierto por redes de detección y cuantificación de especies alóctonas. Existencia de protocolos de actuación ante eventos de detección de EAI. Nº de especies marinas que se catalogan en los listados de especies exóticas invasoras Porcentaje/ nº de especies invasoras objeto de medidas o actuaciones de gestión. Porcentaje/ nº de hábitats afectados por especies invasoras que ha sido objeto de medidas o actuaciones de gestión

Evaluación del proyecto: No se espera la expansión o invasión de especies exóticas ya que no se introduce en el medio ningún material proveniente de otras zonas marinas que puedan suponer un peligro de expansión.



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 42 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental A.E.10. Garantizar el cumplimiento de la normativa.

Indicador: Estima de vigilancia en horas. Infracciones identificadas vs sanciones impuestas. Recursos humanos disponibles para la vigilancia y materiales disponibles.

Evaluación del proyecto: En el presupuesto del proyecto se contempla una partida para un plan de vigilancia ambiental de la correcta ejecución de la normativa ambiental.

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental A.E.11. Incrementar el conocimiento de las redes tróficas, con miras a desarrollar nuevos indicadores para evaluar y definir adecuadamente el Buen Estado Ambiental de las mismas.

Indicador: Existencia de indicadores adecuados para evaluar las redes tróficas

Evaluación del proyecto: Actualmente con a la realización del EsIA se tienen documentos de partida de las especies que se pueden encontrar en el lugar del proyecto, estado preoperacional de estas, etc.

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental A.E.12. Mejorar el conocimiento de los fondos marinos, incluyendo características físicas y biológicas.

Indicador: Proporción de la superficie de la demarcación estudiada. Proporción de hábitats costeros estudiados. Proporción de hábitats profundos estudiados

Evaluación del proyecto: Se han estudiado los siguientes hábitats y comunidades: HIC 1220* Praderas de Posidonia, HIC 1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda. HIC 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterraneas (*Nerio – Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*), HIC 1430 Matorrales halo-nitrófilos (*Pegano – Salsoletea*). Comunidades de guijarros infralitorales, comunidades de arenas finas bien calibradas.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 43 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

- B. Prevenir y reducir los vertidos al medio marino, con miras a eliminar progresivamente la contaminación del medio marino, para velar por que no se produzcan impactos o riesgos graves para la biodiversidad marina, los ecosistemas marinos, la salud humana o los usos permitidos del mar.

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental B.E.1. Identificar las causas (fuentes de contaminación difusa de nutrientes y/o vertido de efluentes) que puedan provocar que los niveles de fosfato superen los valores de base con más frecuencia de lo esperable estadísticamente debido a variabilidad hidrológica en toda la Demarcación Estrecho y Alborán.

Indicador: N^o /porcentaje de fuentes de nutrientes identificadas para las cuales se realizan actuaciones de regulación o reducción. Niveles de fosfato.

Evaluación del proyecto: Se han identificado la presencia del emisario submarino de emergencia del núcleo de Castillo de Baños justo en el área del proyecto y más concretamente con zona de vertido en el límite inferior de la pradera de *P. oceanica*. Además, se presenta la desembocadura de la Rambla de Haza del Trigo como fuente de contaminación difusa por exceso de nitratos.

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental B.E.2. Identificar y abordar las principales fuentes de contaminantes en el medio marino con el fin de mantener tendencias temporales decrecientes o estables en los niveles de contaminantes en sedimentos y en biota, así como en los niveles biológicos de respuesta a la contaminación en organismos indicadores

Indicador: N^o /porcentaje de fuentes de contaminación identificadas para las cuales se realizan actuaciones de regulación o reducción. Niveles y tendencias de contaminantes en sedimentos. Niveles y tendencias de contaminantes en biota. Niveles biológicos y tendencias de respuestas biológicas.

Evaluación del proyecto: El proyecto velará porque el emisario de emergencia de aguas residuales de Castillo de Baños no se deteriore durante las obras y pueda producir un vertido accidental.



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 44 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental B.E.3. Reducir el aporte de nutrientes, contaminantes y basuras procedentes de descargas de ríos

Indicador: Descargas de contaminantes y nutrientes desde ríos (volumen y carga contaminante).

Evaluación del proyecto: El único aporte fluvial aledaño al proyecto es la Rambla de Haza del Trigo que tiene aportes solo en ocasiones marginales.

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental B.E.4. Reducir el aporte de nutrientes, contaminantes y basuras procedentes de aguas residuales.

Indicador: Vertidos de origen urbano: Porcentaje de habitantes equivalentes con punto de vertido en aguas costeras o estuarios, que cumplen los requisitos del RDL 11/95 y RD 509/1996 (Directiva 91/271/CEE). Porcentaje de aglomeraciones urbanas que vierten directamente a aguas costeras y aguas de transición que cumplen los requisitos del RDL 11/95 y RD 509/1996 (Directiva 91/271/CEE).

Evaluación del proyecto: El proyecto no contempla el vertido de aguas residuales procedentes de las instalaciones auxiliares de la zona de obra.



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 45 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental B.E.5. Reducir el aporte de nutrientes, contaminantes y basuras procedentes de episodios de lluvia.

Indicador: Porcentaje de desbordamientos de aguas pluviales en episodios de lluvia que cuentan con medidas implantadas para limitar la presencia de sólidos y flotantes en desbordamientos de sistemas de saneamiento y/o para la reducción de la contaminación en desbordamientos de sistemas de saneamiento.

Evaluación del proyecto: La zona de almacenamiento de sustancias peligrosas al igual que la zona de lavado de maquinaria se realizará sobre una superficie impermeable y con canaletas de recogida de efluentes producidos.

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental B.E.6. Reducir el aporte de nutrientes y contaminantes procedentes actividades agropecuarias: sobrantes y retornos del regadío y usos ganaderos, entre otros.

Indicador: Número de estaciones que están en riesgo de la red de seguimiento de los nitratos de origen agrario en las masas de agua de la categoría río aguas arriba de las aguas transición, en las aguas de transición, en las aguas costeras y en los acuíferos o las masas de agua subterránea que lindan con la costa.

Evaluación del proyecto: El proyecto no contempla dichos aportes.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 46 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental B.E.7. Fortalecer las acciones de retirada de basuras marinas del mar con la implicación del sector pesquero, así como las acciones de retirada de basuras en playas.

Indicador: Nº de puertos donde se desarrolla una iniciativa de pesca de basura. Nº de barcos participantes en acciones de pesca de basura. Kg/ nº de objetos de basuras marinas recogidos.

Evaluación del proyecto: Con el correcto desarrollo del plan de vigilancia ambiental se cerciorará que no se depositen basuras marinas por la realización del proyecto.

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental B.E.8. Reducir la cantidad de artes y aparejos de pesca desechadas que acaban en el mar, y reducir su impacto en especies pelágicas (pesca fantasma) y en los hábitats bentónicos.

Indicador: Nº de hallazgos inventariados. Nº de acciones de retirada acometidas. Kg de artes de pesca puestos en el mercado. Kg de artes y aparejos de pesca recogidos selectivamente en los puertos pesqueros u otros sistemas equivalentes. Tasa de reciclaje de artes de pesca.

Evaluación del proyecto: En el proyecto no se contempla ninguna de estas actuaciones.

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental B.E.9. Reducir el volumen de residuos procedentes de buques que se vierten al mar de forma ilegal/irregular.

Indicador: Volumen de residuos sólidos generados a bordo (MARPOL V) desembarcados en puertos de la demarcación marina. Basuras flotantes, en fondo y en playas procedentes de la navegación y de la pesca.

Evaluación del proyecto: No se prevé la producción de residuos desde buques.



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 47 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental B.E.10. Reducir la cantidad de plásticos de un solo uso más frecuentes que llega al medio marino

Indicador: Abundancia de objetos de plástico de un solo uso en las playas de la demarcación marina, entre otros: bastoncillos de los oídos, cubertería, platos, y pajitas, envases de comida y bebida y empaquetado flexible de comida, filtros de cigarrillos, bolsas de plástico ligeras y toallitas húmedas.

Evaluación del proyecto: Mediante la correcta ejecución del plan de vigilancia ambiental del proyecto se preverá que no se depositen plásticos en el área del proyecto.

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental B.E.11. Reducir la cantidad de micro plásticos que alcanzan el medio marino.

Indicador: Abundancia de micro plásticos en las playas de la demarcación marina. Nº de medidas incorporadas por los sectores industriales (entre otros, la industria de pre-producción de plástico, el desgaste de neumáticos, la descomposición de pinturas, el lavado de ropa sintética, el desgaste campos deportivos de césped artificial, y el uso intencionado en la industria cosmética y en detergentes) para reducir el aporte de micro plásticos y su eficacia. Nº de medidas de retención adoptadas.

Evaluación del proyecto: Con la correcta ejecución del plan de vigilancia ambiental se vela porque no se queden residuos plásticos en la zona de obra y con el tiempo se degraden produciendo micro plásticos.

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental B.E.12. Identificar los puntos calientes o lugares de acumulación de plásticos agrícolas en las costas de la demarcación marina.

Indicador: Número de puntos calientes o lugares de acumulación de plásticos agrícolas identificados en las costas de la demarcación marina.

Evaluación del proyecto: Mediante el plan de vigilancia ambiental se velará porque no se acumulen plásticos en puntos calientes de almacenamiento como es la zona de la rambla.



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 48 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental B.E.14. Reducir la abundancia de plásticos de origen agrícola en el medio costero y marino.

Indicador: Abundancia de plásticos de procedencia agrícola en estas zonas o playas adyacentes.

Evaluación del proyecto: Mediante el plan de vigilancia ambiental se velará porque no se produzcan residuos plásticos sin gestionar.

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental B.E.15. Desarrollar/apoyar medidas de prevención y/o mitigación de impactos por ruido ambiente y ruido impulsivo.

Indicador: N° de iniciativas o actuaciones dirigidas a reducir la presión originada por las fuentes de ruido ambiente. y ruido impulsivo.

Evaluación del proyecto: Mediante el plan de vigilancia ambiental se realizarán las comprobaciones y se tomarán las medidas necesarias para reducir el ruido de las diferentes actuaciones.

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental B.E.16. Minimizar la incidencia y magnitud de los eventos significativos de contaminación aguda (por ejemplo, vertidos accidentales de hidrocarburos o productos químicos) y su impacto sobre la biota, a través de un adecuado mantenimiento de los sistemas de respuesta.

Indicador: N° de personas formadas. N° de cursos. N° de jornadas técnicas. N° de simulacros actuaciones de mantenimiento de las bases. Existencia de protocolos específicos desarrollados.

Evaluación del proyecto: Mediante el programa de medidas preventivas, correctoras y compensatorias se vela para evitar producir vertidos accidentales.



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 49 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental B.E.17. Integrar en la toma de decisiones y en la gestión del medio marino los resultados y conocimientos adquiridos a través de los estudios, iniciativas y proyectos científicos sobre los impactos de la introducción s de sustancias, basuras y energía en el medio marino.

Indicador: Criterios para cuya evaluación y seguimiento se han tenido en cuenta resultados de proyectos/estudios científicos. Objetivos y medidas de gestión para cuyo diseño se han tenido en cuenta resultados de proyectos/estudios científicos.

Evaluación del proyecto: Para la redacción del proyecto de EsIA se han llevado a cabo estudios específicos de especies de flora, fauna y hábitats para ver el estado de estos. Además, como medidas preventivas, correctoras y compensatorias se prevé el seguimiento dilatado de estas durante la fase de explotación.

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental B.E.18. Mejorar la coordinación y estandarización a nivel nacional de los programas de seguimiento de la introducción de sustancias, basura y energía al medio marino.

Indicador: Desarrollo de metodologías/guías/protocolos comunes. Nº de reuniones realizadas para la actualización de los Programas de Seguimiento. Desarrollo de base de datos de acceso común para los distintos responsables de programas de seguimiento.

Evaluación del proyecto: Con el plan de vigilancia ambiental se verifica que las sustancias introducidas en la zona de proyecto, basura y energía no deterioran el entorno y tras las actuaciones se mantiene las condiciones de origen.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 50 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

- C. Garantizar que las actividades y usos en el medio marino sean compatibles con la preservación de su biodiversidad.

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental C.E.1. Reducir la intensidad y área de influencia de las presiones antropogénicas significativas sobre los hábitats bentónicos, con especial atención a los hábitats protegidos y/o de interés natural.

Indicador: N° de iniciativas puestas en marcha para reducir el impacto de las presiones sobre los hábitats protegidos y/o de interés natural, con especial atención a la pesca con artes y aparejos de fondo sobre los hábitats protegidos y/o de interés natural, la construcción de infraestructuras, la explotación de recursos marinos no renovables, dragados, fondeos, actividades recreativas y otras presiones significativas en la DM ESAL. Porcentaje/ n° de actuaciones y proyectos que disponen de informe de compatibilidad. Superficie de hábitats protegidos y/o de interés natural potencialmente afectados por actividades humanas y sus tendencias. Cobertura vegetal de algas y fanerógamas marinas. Existencia de regulación de actividades recreativas que afectan a las praderas de fanerógamas, en especial el fondeo.

Evaluación del proyecto: El proyecto contempla un paquete de medidas preventivas, correctoras y compensatorias que junto al plan de vigilancia ambiental aseguran la reducción de la presión sobre los hábitats bentónicos.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 51 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental C.E.2. Minimizar las posibilidades de introducción o expansión secundaria de especies alóctonas, atendiendo directamente a las vías y vectores antrópicos de translocación.

Indicador: N° de medidas de actuación/control sobre vías y vectores de introducción y translocación. N° de vías y vectores de introducción y translocación abordadas por medidas de actuación o regulada, tales como: escapes en instalaciones de acuicultura, aguas de lastre, fondeo, “biofouling”, cebos vivos, y todo tipo de vertidos. N° de eventos de introducción de especies alóctonas invasoras por vector/vías. N° de reuniones realizadas entre las administraciones competentes en la aplicación de la normativa internacional respecto a las aguas de lastre.

Evaluación del proyecto: Con la realización del proyecto no se contempla la introducción de especies alóctonas durante la ejecución de este.

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental C.E.3. Reducir las principales causas de mortalidad y disminución de las poblaciones de grupos de especies no comerciales en la cima de la cadena trófica (mamíferos marinos, reptiles, aves marinas, elasmobranquios pelágicos y demersales).

Indicador: Mortalidad de las poblaciones de grupos de especies en la cima de la cadena trófica. N° de iniciativas (legislativas, técnicas y operativas) para reducir las principales causas antropogénicas de mortalidad de las poblaciones de grupos de especies en la cima de la cadena trófica. Porcentaje de especies o grupos de especies incluidas en regulaciones específicas que aborden las causas de mortalidad identificadas en la evaluación inicial. Mortalidad por capturas accidentales de especies indicadoras de aves, reptiles, mamíferos y elasmobranquios, especialmente en las especies evaluadas como “no BEA” en el criterio D1C1. Mortalidad por otras causas identificadas como principales en la DMESAL: captura accidental por palangre de superficie (tortugas), depredadores introducidos (aves), contaminación (aves y cetáceos), sobrepesca (elasmobranquios).

Evaluación del proyecto: Con la correcta ejecución del plan de vigilancia ambiental se vela por qué no se produzcan casos de mortalidad durante la ejecución de las obras.



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 52 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental C.E.4. Reducir las molestias a la fauna causadas por actividades turístico-recreativas.

Indicador: N° de puestas de las especies potencialmente afectadas (en el caso de tortugas y aves). N° de medidas de protección establecidas/iniciativas para reducir la presión sobre estas poblaciones.

Evaluación del proyecto: El proyecto contempla en el paquete de medidas preventivas, correctoras y compensatorias la delimitación de zonas de interés ambiental para que no se pueda perturbar el buen estado ecológico de estas.

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental C.E.5. Prevenir los impactos sobre las redes tróficas del cultivo de especies marinas, con especial atención al cultivo de las especies no nativas y poco comunes.

Indicador: Existencia de medidas de prevención dentro de los programas

Evaluación del proyecto: El proyecto no contempla el cultivo de especies marinas.

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental C.E.6. Garantizar la participación social en la estrategia marina de la demarcación Estrecho y Alborán a través de iniciativas de difusión, sensibilización, educación ambiental voluntariado e implicación de los sectores interesados en el medio marino.

Indicador: N° de iniciativas de participación social y evaluación de sus resultados.

Evaluación del proyecto: El proyecto contempla la ejecución de estudios sobre las praderas de *P. oceanica* aledañas a este con el fin de tener datos de conservación de estas. Igualmente se dispondrá de cartelera en la zona de playa sobre los ecosistemas de las praderas de *P. oceanica*.



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 53 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental C.E.7. Lograr una adecuada coordinación de las administraciones públicas, instituciones y sectores en la demarcación Estrecho y Alborán que desarrollan trabajos relacionados con en el medio marino, de manera que se eviten duplicidades y se aprovechen sinergias.

Indicador: N° de iniciativas, proyectos y reuniones de coordinación. N° de temáticas en las que se adoptan iniciativas de coordinación.

Evaluación del proyecto: El proyecto pondrá a disposición de la administración todos los datos relativos al estado de conservación de los hábitats de interés ambiental presentes en el entorno del proyecto para tener un conocimiento y seguimiento del estado ambiental de ellos.

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental C.E.8. Promover, a través del Plan de Ordenación del Espacio Marítimo de la demarcación marina Estrecho y Alborán, o de otras herramientas de ordenación, que las actividades humanas se desarrollan de manera sostenible y no comprometen la consecución del Buen Estado Ambiental.

Indicador: Número de actividades humanas contempladas en el plan de ordenación.

Evaluación del proyecto: En el programa de medidas preventivas, correctoras y compensatorias del proyecto se recogen herramientas de buenas prácticas ambientales para el desarrollo de actividades humanas sin afección al buen estado ambiental del entorno.



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 54 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental C.E.9. Promover que los stocks pesqueros estén gestionados adecuadamente, de manera que se mantengan dentro de límites biológicos seguros, poniendo especial atención a aquellos cuyo estado es desconocido, y aquellos que no alcanzan el BEA según la evaluación inicial del D3 en la demarcación marina Estrecho y Alborán.

Indicador: N° y porcentaje de stocks analizados con respecto al total de stocks explotados significativamente. N° y porcentaje de stocks dentro de límites biológicos seguros. N° y porcentaje de stocks en rendimiento máximo sostenible.

Evaluación del proyecto: El proyecto no contempla actuaciones pesqueras.

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental C.E.10. Promover que las actuaciones humanas no incrementan significativamente la superficie afectada por pérdida física de fondos marinos naturales con respecto al ciclo anterior en la demarcación Estrecho y Alborán.

Indicador: Superficie afectada por alteraciones físicas permanentes causadas por actividades humanas. Superficie de la demarcación ocupada por obras de defensa costera. Superficie de la demarcación ocupada por obras o instalaciones cuyo objetivo no sea la defensa de la costa.

Evaluación del proyecto: El proyecto a través de su plan de vigilancia ambiental promueve unas afecciones mínimas a fondos marinos naturales.



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 55 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental C.E.11. Promover que las alteraciones físicas localizadas y permanentes causadas por actividades humanas no amenacen la perdurabilidad y funcionamiento de los hábitats protegidos y/o de interés natural, ni comprometan el logro o mantenimiento del BEA para estos hábitats.

Indicador: Porcentaje de informes de compatibilidad sobre las instalaciones existentes. Superficie de hábitats protegidos y/o de interés natural afectados por alteraciones físicas permanentes.

Evaluación del proyecto: El proyecto a través de su plan de vigilancia ambiental, posee todas las herramientas para que no se produzcan afecciones al buen estado ambiental del entorno del proyecto.

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental C.E.12. Adoptar medidas en los tramos de costa en los que las alteraciones físicas permanentes causadas por actividades humanas hayan producido una afección significativa, de manera que sean compatibles con el buen estado ambiental de los fondos marinos y las condiciones hidrográficas.

Indicador: N° de medidas adoptadas en cada actividad causante de afección significativa.

Evaluación del proyecto: Para la ejecución del proyecto se han adoptado las medidas preventivas, correctoras y compensatorias suficientes y adecuadas para la correcta preservación del entorno ambiental.



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 56 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental C.E.13. Garantizar que los estudios de impacto ambiental de los proyectos que puedan afectar al medio marino se lleven a cabo de manera que se tengan en cuenta los impactos potenciales derivados de los cambios permanentes en las condiciones hidrográficas, incluidos los efectos acumulativos, en las escalas espaciales más adecuadas, siguiendo las directrices desarrolladas para este fin.

Indicador: Porcentaje de estudios de impacto ambiental de proyectos que afectan al medio marino que contemplan las alteraciones en las condiciones hidrográficas.

Evaluación del proyecto: El proyecto ha desarrollado un estudio de impacto ambiental acorde a la legislación vigente y con estudios específicos para dar apoyo a la redacción de este.

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental C.E.14. Promover que los ecosistemas marinos dependientes de las plumas asociadas a las desembocaduras de los ríos sean tenidos en cuenta al fijar los caudales ecológicos en la elaboración de los planes hidrológicos.

Indicador: Porcentaje de ríos en los que la última masa de agua, aguas arriba de la desembocadura, o la masa de agua de transición en caso de estar definida, tienen fijados caudales ecológicos para cuyo cálculo se han tenido en cuenta los ecosistemas marinos.

Evaluación del proyecto: El proyecto se sitúa cercano a la desembocadura de la Rambla de Haza del Trigo, una cuenca que solo lleva agua en episodios repentinos.



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 57 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental C.E.15. Mejorar el acceso a la información disponible sobre el medio marino, en particular en lo referente a los descriptores del buen estado ambiental, las presiones e impactos y los aspectos socioeconómicos, así como asegurar la calidad de esta información, tanto para las administraciones e instituciones relacionadas con el mar, como para el público general.

Indicador: Existencia de plataformas de acceso e intercambio de información sobre el medio marino que faciliten la gestión, para administraciones públicas. Medios de acceso y calidad de la información disponible sobre medio marino para la ciudadanía. Nº de metadatos disponibles.

Evaluación del proyecto: Todos los informes que se realicen durante la obra y posteriormente el seguimiento ambiental del proyecto se enviarán a la administración. Se incluirá cartelería descriptiva de las comunidades marinas de *P. oceanica* presentes en el lugar del proyecto en la zona de playa.

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental C.E.16. Promover que los estudios y proyectos científicos den respuesta a las lagunas de conocimiento identificadas en la evaluación inicial sobre el efecto de las actividades humanas sobre los ecosistemas marinos y litorales.

Indicador: Nº de estudios y proyectos científicos promovidos por las administraciones públicas que abordan estas materias. Lagunas de conocimiento abordadas por estudios y proyectos científicos.

Evaluación del proyecto: El proyecto desarrolla una serie de documentos científicos previos al comienzo de las obras, durante las obras y posterior a la fase de construcción dilatados en el tiempo, ofreciendo respuestas a como evolucionarían hábitats de interés ambiental con proyectos similares al de estudio.



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 58 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental C.E.17. Mejorar el conocimiento sobre los efectos del cambio climático en los ecosistemas marinos y litorales, con vistas a integrar de forma transversal la variable del cambio climático en todas las fases de Estrategias Marinas.

Indicador: N° de estudios y proyectos científicos promovidos por las administraciones públicas que abordan esta materia. Número de indicadores de seguimiento que abordan los aspectos de cambio climático. Porcentaje de fases de las Estrategias Marinas que tienen en cuenta el cambio climático.

Evaluación del proyecto: El estudio de impacto ambiental contempla el cambio climático entre sus epígrafes, tanto la afección del proyecto a este como la vulnerabilidad frente al cambio climático.

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental C.E.18. Integrar en la toma de decisiones y en la gestión del medio marino los resultados y conocimientos adquiridos a través de los estudios, iniciativas y proyectos científicos sobre el efecto de las actividades humanas sobre los hábitats, especies, poblaciones y comunidades.

Indicador: Criterios para cuya evaluación y seguimiento se han tenido en cuenta resultados de proyectos/estudios científicos (atendiendo a las referencias en los documentos). Objetivos y medidas de gestión para cuyo diseño se han tenido en cuenta resultados de proyectos/estudios científicos.

Evaluación del proyecto: A través del desarrollo de los diferentes estudios de los hábitats de interés ambiental del entorno del proyecto y su seguimiento ambiental se podrán obtener unos indicadores de afecciones ecológicas en caso de que las hubiera.



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 59 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental C.E.19. Impulsar un seguimiento eficaz de las variables oceánicas que permita la detección temprana de la aparición de anomalías climáticas que puedan someter a presión a los diferentes ecosistemas marinos.

Indicador: Existencia de sistema nacional de seguimiento de la variabilidad hidrográfica e hidrodinámica oceánica, y sistema de alertas y registro de eventos masivos y extremos.

Evaluación del proyecto: El proyecto contempla la afección por episodios marginales a los ecosistemas marinos.

Objetivo ambiental

Objetivo ambiental C.E.20. Asegurar la trazabilidad de los productos de la pesca para conocer su procedencia geográfica, nombre científico de la especie, así como sus parámetros biométricos (sexo y talla), de modo que la información obtenida en los diferentes controles oficiales pueda ser utilizada en la evaluación del Descriptor 9.

Indicador: La zona de captura de las muestras y resto de parámetros necesarios para evaluar el D9 está incluida como campo obligatorio dentro de los protocolos de control sanitarios.

Evaluación del proyecto: El proyecto no contempla actividad pesquera alguna.

3.3. ESTRATEGIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Este apartado se adjunta como anexo 1.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 60 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

4 INVENTARIO AMBIENTAL

4.1. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO: OLEAJE, VIENTOS, MAREAS Y CORRIENTES. GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y SEDIMENTOLOGÍA LOCAL.

En el presente apartado se describen los elementos básicos que caracterizan el clima marítimo en la unidad fisiográfica Polopos (La Mamola). Las diferentes fuentes de datos de clima marítimo proceden de diferentes informes y trabajos de la costa de Granada, al igual que de datos de Puertos del Estado.

Como agente actuante básico de la dinámica litoral, se realiza una detallada caracterización del oleaje exterior, a partir de los datos más recientes disponibles. El estudio del clima marítimo incluye un análisis del régimen direccional, así como el cálculo de las propagaciones del oleaje hasta la costa (Anexo 11). Estos cálculos permiten determinar las condiciones del clima marítimo frente a las nuevas obras a diseñar.

El capítulo incluye también la descripción de otros agentes que influyen en la dinámica litoral, como son los vientos, los niveles del mar, mareas y corrientes.

4.1.1. Oleaje

En el presente apartado se han analizado el clima marítimo incidente en la unidad fisiográfica de estudio a partir de los datos de oleaje de:

- Boya de Cabo de Gata.
- Datos de retro análisis del punto SIMAR 2045080.



Ilustración 12.- Posición de Boya de Cabo de Gata y SIMAR 2045080

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 61 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

La ilustración 13 muestra la representación polar de la altura de ola significativa (H_s) y dirección de oleaje procedentes de la boya de Cabo de Gata y del punto SIMAR2045080 (datos de retro análisis). En la figura puede observarse cómo las direcciones de oleaje predominantes son las procedentes del Este y el Suroeste, siendo la presencia de los demás oleajes muy reducida.

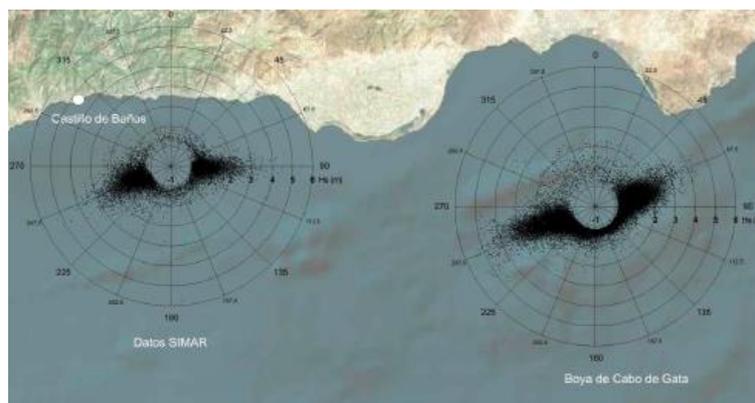


Ilustración 13.- Representación polar de los oleajes. Fuente: HIDTMA

A partir de la información del punto SIMAR 2045080, se concluyen datos del periodo comprendido de 1958 a 2018 para la altura significativa de olas en metros por la dirección de estas. Se aprecie como alturas significativas de ola de entre 1 y 2 metros predominan hacia el Este con un 31 % aproximadamente. El siguiente escalón son las de entre 2 y 3 metros con un 38% aproximadamente e igual dirección. La segunda dirección dominante con alturas de ola significativas de entre 1 y 2 metros es el suroeste con un 25% aproximadamente. Le sigue con un 31% las alturas comprendidas entre 2 y 3 metros. Igualmente, se deduce que los mayores porcentajes de presentación de los datos corresponden a alturas de ola significante comprendidas entre 0,5 y 1 m.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 62 de 246
	Referencia:02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

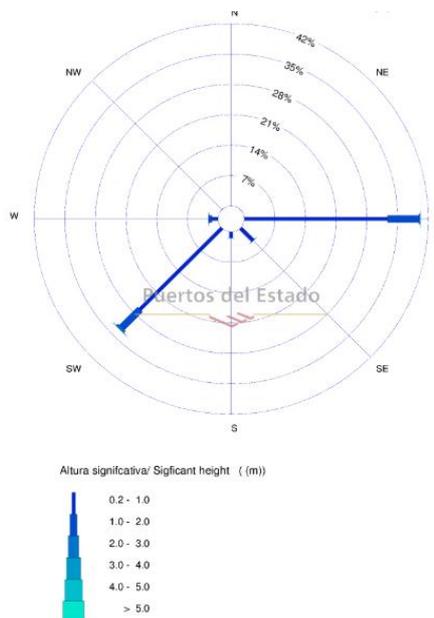


Ilustración 14 Rosa de alturas significativas 1958 – 2018 en SIMAR 2045080. Fuente: www.puertos.es

De la tabla 2 se concluye que los mayores porcentajes de representación para alturas de ola inferiores son a 0,5 m (52% aprox.) y para alturas de ola significativa de 1 m (33% aprox.). Además, se define que los principales períodos de pico están comprendidos entre 3 y 6 s.

EFICACIA: 99.60% AÑO/YEAR: 1958-2018		Tp (s)											TOTAL
		<=1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	>10.0	
Hs (m)	<=0.5	---	0.283	11.137	17.517	12.109	7.065	2.288	0.658	0.372	0.206	0.140	51.773
	1.0	---	---	0.126	3.520	15.476	8.616	3.793	1.229	0.355	0.138	0.084	33.339
	1.5	---	---	---	0.012	1.945	5.457	2.081	1.061	0.492	0.215	0.038	11.300
	2.0	---	---	---	---	0.006	0.750	1.217	0.390	0.107	0.078	0.016	2.564
	2.5	---	---	---	---	---	0.023	0.327	0.258	0.047	0.018	0.001	0.674
	3.0	---	---	---	---	---	---	0.039	0.132	0.039	0.011	0.003	0.225
	3.5	---	---	---	---	---	---	0.002	0.036	0.032	0.010	0.004	0.084
	4.0	---	---	---	---	---	---	---	0.004	0.012	0.005	0.002	0.023
	4.5	---	---	---	---	---	---	---	---	0.006	0.004	---	0.010
	5.0	---	---	---	---	---	---	---	---	0.001	0.003	---	0.005
> 5.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0.002	---	0.003	
TOTAL	---	0.283	11.264	21.049	29.536	21.911	9.747	3.769	1.463	0.691	0.288	100%	

Tabla 2 Altura de ola significativa vs periodo pico anual en el punto SIMAR 2045080. Fuente: www.puertos.es

En la ilustración 15 se puede apreciar las alturas máximas mensuales significativas registradas en el SIMAR 2045080 en un periodo de referencia de 1958 a 2018. Registrándose a partir de 2012 las mayores alturas de olas significativas.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 63 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

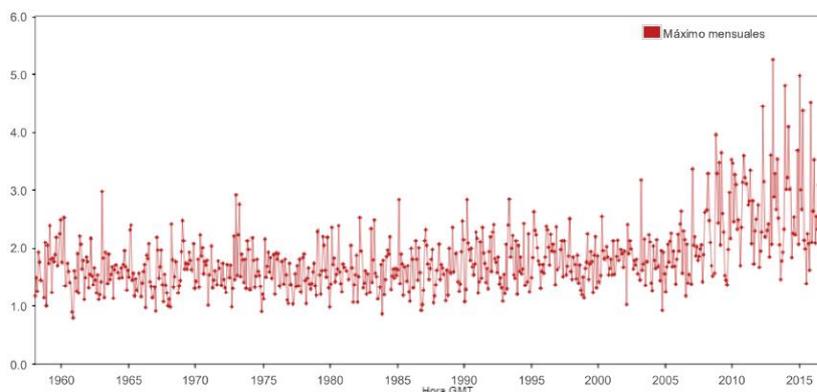


Ilustración 15.- Altura máxima histórica. Fuente: SIMAR 2045080

Los oleajes de levante que recibe la boya de Cabo de Gata están rotados ligeramente hacia el sector ENE, mientras que frente a la costa de Granada su dirección media es la Este. Las alturas de ola significativa máximas son similares en ambos registros, alcanzando valores de hasta 5 m. Por su parte, los oleajes procedentes de poniente tienen una dirección media muy similar en ambos registros (WSW), aunque con intensidades superiores en la boya.

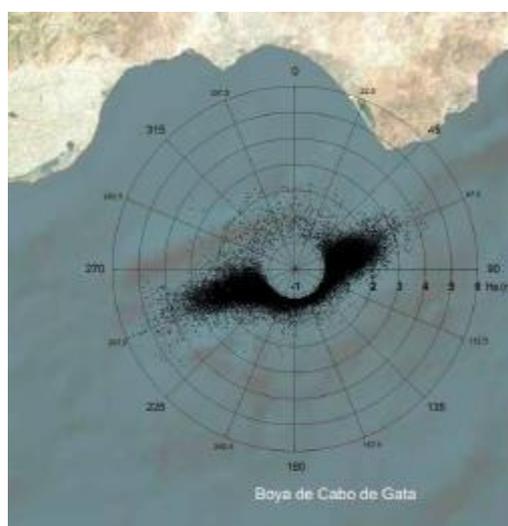


Ilustración 16.- Representación polar de los oleajes boya Cabo de Gata. Fuente: HIDTMA

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 64 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

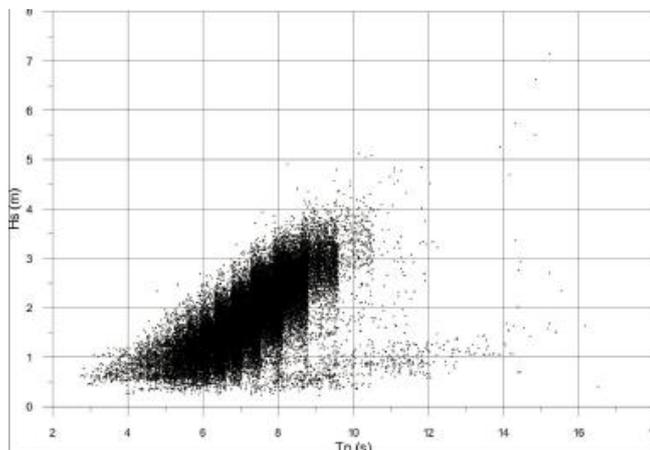


Ilustración 17.- Relación Hs - Tp de los oleajes boya Cabo de Gata. Fuente: HIDTMA

4.1.2. Vientos

El régimen de vientos que actúa sobre la costa de Granada muestra un predominio de los vientos procedentes del Este y del Oeste, en forma similar a los oleajes de la zona.

La velocidad media de viento en el punto SIMAR (2045080), en el periodo comprendido entre los años 1958 y 2018, alcanza sus principales direcciones en el primer y tercer cuadrante. En el primer cuadrante, la dirección predominante es la este (E), con una frecuencia de presentación de aproximadamente el 14%. Y en el tercer cuadrante, la dirección predominante es la oeste (W), con una frecuencia de presentación que sobrepasa el 15%. En ambas se alcanza una velocidad media mayor de 12 m/s.

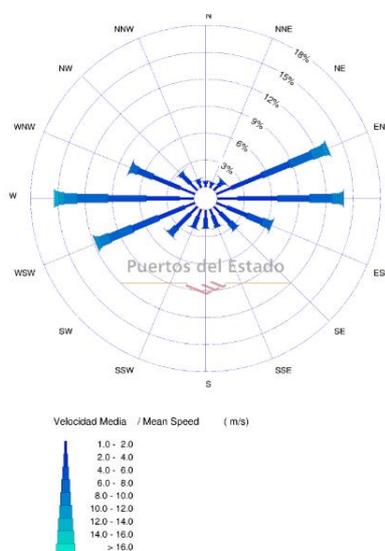


Ilustración 18 Rosa velocidad viento 1958 – 2018 SIMAR 2045080. Fuente: www.puetos.es

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 65 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Para las velocidades comprendidas entre 1 y 2 m/s existe una frecuencia de representación del 18% aproximadamente. Y una representación de casi el 15% para la velocidad de viento comprendida entre 3 y 4 m/s. A partir de velocidades superiores a los 5 m/s, disminuye la frecuencia de presentación.

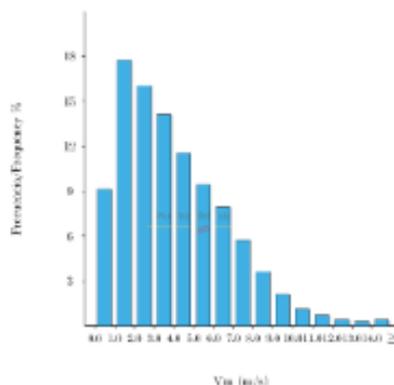


Ilustración 19 Viento medio periodo 1958 – 2018.SIMAR 2045080. Fuente: www.puertos.es

4.1.3. Mareas

Para la variación del nivel del mar en la zona de estudio, se ha tomado datos de la variación del nivel medio del mar en los mareógrafos de Málaga y Almería. Los datos de la ilustración 19 en el margen izquierdo inferior son los registros del mareógrafo instalado en el puerto de Almería, y muestran información del periodo 1944 -1967.

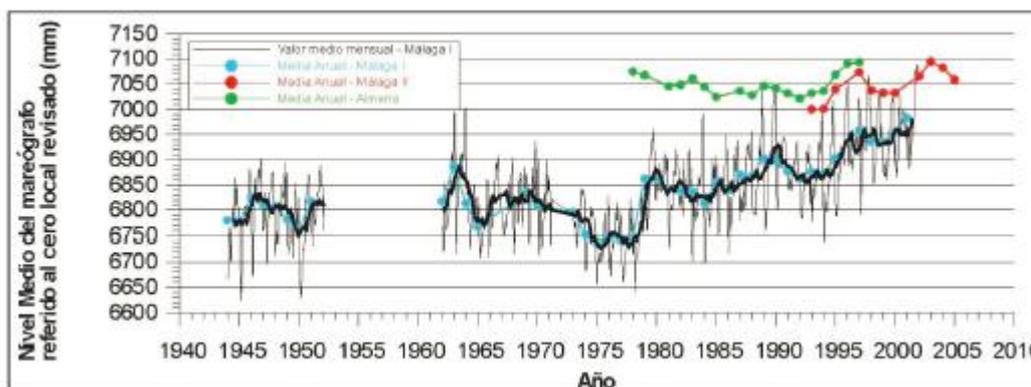


Ilustración 20 Variación nivel medio del mar en los mareógrafos de Malaga y Almeria. Fuente: HIDTMA

El grafico del margen derecho es la correspondiente al mareógrafo de Málaga I, con registros desde 1967. Se aprecia una gran subida del nivel medio del mar desde la década de los 70, con una tasa media de casi 5 mm/año.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 66 de 246
	Referencia:02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

En la ilustración 20 se aprecia un notable incremento del nivel medio del mar a partir de 1992, con una subida de 72 mm en 5 años. Esta tasa de elevación tan exagerada ha de estar asociada también a oscilaciones hiper anuales del nivel medio.

Por tanto, y a pesar de las posibles imprecisiones derivadas del sistema de medida empleado, es un hecho constatado la elevación del nivel medio del mar en la costa sur andaluza durante las últimas décadas, con tasas que pueden alcanzar valores de varios milímetros al año.

Para los niveles de marea se han tomado los registros desde 2005 hasta 2013 del mareógrafo instalado en el puerto de Motril (MOT2), gestionado por Puertos del Estado y extrapolados a la zona de estudio. Donde puede verse cómo el nivel medio del mar es aproximadamente de 0.57 m, la bajamar mínima astronómica es de 0.20 m y la pleamar máxima de 0.95 m. Los valores medios de bajamar y de pleamar son de 0.39 m y 0.77 m respectivamente.

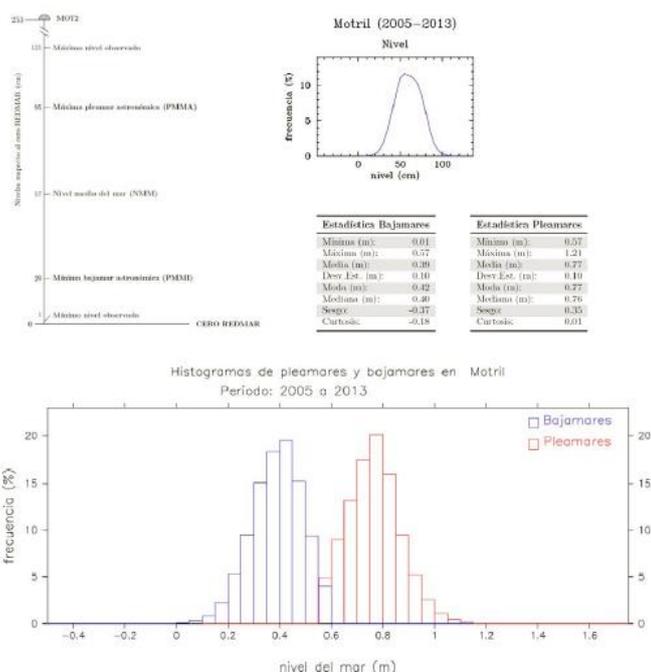


Ilustración 21 Datos mareógrafo de Motril. Fuente: www.puertos.es

4.1.4. Corrientes

El régimen de corrientes marinas se obtiene de la Boya de Cabo de Gata. Del cual se extrapola sobre como las corrientes marinas sobre la costa de Granada muestran un predominio en dirección Este con un 12% y en menor medida al Suroeste – Oeste con un 8%. Estos datos se muestran en la ilustración 22.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 67 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

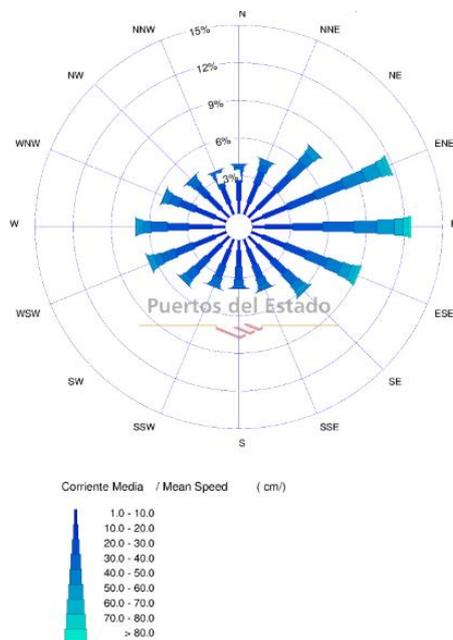


Ilustración 22.- Rosa de corrientes 1998 – 2018 Boya Cabo de Gata. Fuente: www.puertos.es

4.1.5. Geología y geomorfología

La estructura geológica de la provincia de Granada es resultado de los movimientos habidos durante el Terciario entre las placas tectónicas ibérica y africana, dinámica que forma parte de la orogenia alpina.

El proceso se inició hace unos 190 millones de años, cuando se fracturó la placa ibérica y tuvo lugar la reestructuración del mar miocénico y la emersión de distintas alineaciones montañosas, al tiempo que se configuraron una serie de pasillos y áreas deprimidas de las que progresivamente se iría retirando el mar. La geotectónica cuaternaria supuso un levantamiento generalizado de Andalucía, una intensa actuación de procesos erosivo-depositacionales y un encajamiento de la red hidrográfica actual (Sanz de Galdeano y Vera, 1992).

Como resultado de esa tectónica se individualizaron en Andalucía tres grandes unidades morfoestructurales: Sierra Morena, Depresión del Guadalquivir y Cordilleras Béticas, de las que Granada sólo participa en la última de ellas. Las Cordilleras Béticas constituyen un vasto conjunto de alineaciones montañosas en disposición casi paralela, y con una orientación general SW-NE, que se extienden por el sur de la península Ibérica desde Gibraltar hasta Alicante.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 68 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Estas alineaciones se subdividen, de Norte a Sur, en Zonas Externas (antiguo borde continental de la placa ibérica) y Zonas Internas (dominios pertenecientes a la placa africana). Una de las consecuencias de esa situación se refleja en la litología.

Los materiales de ambos dominios son diferentes para cada etapa de su evolución y, además, mientras que los de las Zonas Externas son sedimentarios, los de las Zonas Internas están muy metamorfizados. Esta complejidad estructural y litológica se manifiesta en la diversidad de unidades que aparecen en unas y otras zonas de esta gran cordillera, pudiéndose establecer las siguientes unidades básicas:

Zonas Externas

Están caracterizadas por una cobertera plegada y despegada del zócalo a nivel triásico, en la que se desarrollan mantos de corrimiento y cabalgamientos. Esta cobertera abarca términos que van desde el Triásico hasta el Mioceno medio. Los sistemas montañosos que pertenecen a estas zonas abarcan en nuestra provincia un amplio espacio, ocupando sobre todo su mitad septentrional, siendo las sierras más destacables las de Parapanda, Montillana, Arana, Castril, Orce y la Sagra.

Dentro de las Zonas Externas se pueden diferenciar dos grandes dominios:

Zona Prebética: caracterizada por facies marinas someras, depositadas a lo largo del Mesozoico. Las litologías dominantes son materiales carbonatados (calizas, dolomías y margas), que se encuentran formando pliegues, fracturas, escamas y algunos mantos de corrimiento. La actuación de los procesos geomorfológicos subsiguientes ha permitido finalmente el desarrollo de una gran variedad de formas kársticas (lapiaces, dolinas, simas, grutas, etc.).

Zona Subbética: Caracterizada por facies marinas profundas, depositadas desde el Mioceno al Paleógeno. Predominan igualmente materiales carbonatados (margas, calizas y calizas margosas), aunque la presencia de calcarenitas y areniscas es frecuente, sobre todo durante el Paleógeno. La actuación del proceso orogénico iniciado en el Cretácico generó una complicada estructura de cabalgamientos y mantos de corrimiento.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 69 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Zonas Internas

Constituyen un dominio paleogeográfico diferente en el que sus materiales se han visto comprimidos, plegados, y desplazados durante la orogenia alpina, creando una gran complejidad estructural de mantos de corrimiento y unidades desplazadas. Los términos más antiguos afloraron en el Triásico, y están caracterizados por un metamorfismo generalizado. El relieve más destacable de esta zona lo constituye Sierra Nevada, aunque resaltan también otras sierras como las de Baza, Huétor, Contraviesa, Lújar, Almijara y Tejada.

Dentro de esta complicada estructura geológica de mantos de corrimiento, se pueden distinguir tres grandes complejos estructurales superpuestos:

- **Nevado-Filábride:** constituye el núcleo de Sierra Nevada y está compuesto por materiales de edad Paleozoica afectados por la orogenia antealpina y predominio de litologías silíceas. Aparecen formando mantos de corrimiento originados después del Triásico, siendo los más destacables el manto del Veleta (con predominio de micaesquistos y cuarcitas) y el del Mulhacén (con litologías más variadas, tales como, mármoles, gneis, micaesquistos, serpentinas, etc.)
- **Alpujárride:** constituido por varias unidades alóctonas cabalgantes que comprenden fundamentalmente dos conjuntos litoestratigráficos, uno inferior de composición detrítica y otro superior carbonático. El inferior está constituido por materiales silicatados (micaesquistos, cuarcitas y filitas), que van del Paleozoico al Triásico y que se vieron afectados por las deformaciones de la orogenia alpina. En el conjunto superior los materiales son, en general, calizas y dolomías Triásicas, con tramos de calizas margosas, dolomías, mármoles y calcoesquistos.
- **Maláguide:** comprende materiales de edad Paleozoica a Triásica. La tectónica alpina propiamente dicha se desarrolló durante el Terciario y creó una estructura general alóctona y cabalgante sobre el complejo Alpujárride. Sólo aflora en esta provincia en una franja estrecha situada al sur de Sierra Arana. Los materiales más antiguos son pizarras, arenas y conglomerados, mientras que los del Trías presentan composición dolomítica dominante.

Una vez emergidas las Cordilleras Béticas, en el Mioceno medio quedaron un conjunto de áreas deprimidas en las que se depositaron materiales neógenos posteriores a la orogenia alpina. Entre las zonas externas e internas de la cordillera se configuraron las denominadas depresiones intramontañosas, representadas por las depresiones de Granada, Guadix, Baza y Huéscar. La sedimentación en las mismas fue en principio marina (Tortonense), luego lacustre (Messiniense), para pasar finalmente a continental.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 70 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

En este sector se encuentran los depósitos de la depresión de Granada donde los materiales del Mioceno medio son todavía marinos (conglomerados, areniscas, limos, margas, etc.), que van pasando progresivamente a lacustres (calizas, conglomerados) y a continentales (arcillas, limos, arenas, conglomerados, etc.), destacando entre éstos los terrenos aluviales transportados y depositados por el río Genil, que atraviesa la depresión de Este a Oeste y que están en la base de los fértiles suelos de vega de la comarca. En otros lugares de la cuenca, las formaciones conservan una disposición tabular como ocurre, hacia el sur de la depresión con las calizas pontienses del área de Salar, los conglomerados pliocuaternarios de Moraleda de Zafayona o las calcarenitas de Alhama.

Hacia el Este, sin embargo, el contacto con Sierra Nevada obliga a una disposición más quebrada de las formaciones postorogénicas que constituyen lomas elevadas acarcavadas y potentes conos de deyección a la salida de los valles serranos hacia la depresión, como son los casos de la formación de Pinos Genil o los conos de la Zubia. Las depresiones de Guadix, Baza y Huéscar, se caracterizan por amplias extensiones de conglomerados y costras carbonatadas en los sectores en contacto con las alineaciones montañosas.

Hacia el interior de estas depresiones, se extiende una gran formación de conglomerados, arenas, lutitas y calizas: fluviales en el sector occidental y lacustres en el oriental. El fondo de estas áreas deprimidas está cubierto por los terrenos aluviales de los ríos que recorren estas comarcas.

Finalmente, cabe señalar los afloramientos de materiales neógenos del surco alpujarreño que separa Sierra Nevada de las sierras litorales de Lújar y la Contraviesa. Se trata de isleos de rocas mio-pliocenas (conglomerados, arenas, limos, arcillas) situadas en torno a Órgiva, Cádiar y Ugíjar. El resto de los materiales recientes lo forman los aluviones del río Guadalfeo, que atraviesa el área de un extremo a otro. Entre Sierra Nevada y las sierras de Almirajara y Las Guájaras se dibuja otra zona deprimida constituida por la fosa tectónica del Valle de Lecrín con una litología de margas, calizas, calizas arenosas, areniscas y conglomerados, así como materiales aluviales de los ríos Dúrcal e Ízbor.

A principios del Pleistoceno gran parte del territorio andaluz sufrió un levantamiento a consecuencia del cual se produjo un encajamiento generalizado de la red hidrográfica junto al depósito en algunos sectores (Guadix, Baza) de grandes volúmenes de sedimentos. Desde entonces la geodinámica general de esta región pasó a estar sometida a un régimen compresivo como lo demuestran el desarrollo de numerosas fallas originado por una elevada actividad sísmica.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 71 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Geología marina

La geología de la costa granadina está condicionada por las rocas que forman el terreno y por los procesos geológicos que las han afectado, sobre todo los más recientes. Salvo las llanuras de las desembocaduras, formadas por la acumulación de sedimentos arrastrados por los ríos, el resto de la costa se extiende sobre materiales de lo que se conoce en la geología de la región como el Complejo Alpujárride, uno de los grandes dominios geológicos de la Cordillera Bética. Este dominio es un conjunto de rocas, con una estructuración interna complicada, que se extiende alrededor del núcleo más elevado de Sierra Nevada, conformando la Baja Montaña de esta sierra (Trevenque, Cahorros de Monachil, Serrata del Padul, Sierra de Nigüelas, etc.) y, como su propio nombre indica, constituyendo el sustrato físico de la Alpujarra, desde la altura aproximada de Lanjarón o Válor hasta el mar, comprendiendo, por tanto, también las sierras costeras como la Contraviesa, Lújar, Almirajara, etc.



Ilustración 23.- Litología marina. Fuente: REDIAM

Las rocas que componen el Complejo Alpujárride en la costa de Granada pertenecen a tres grupos principales. Uno está constituido por esquistos y cuarcitas de color oscuro. Se trata de antiguas arcillas y arenas recristalizadas. Otro tipo lo forman filitas (y cuarcitas) de colores grises y rojizos, a veces muy vivos. Son antiguas arcillas (y arenas) recristalizadas, pero menos que en los esquistos. El último grupo lo componen mármoles dolomíticos y dolomías. Son rocas formadas por carbonato de calcio y magnesio, con grados de recristalización diversos, muy alto en los mármoles y menor en las dolomías. En localidades donde la recristalización no ha borrado totalmente la composición original de estas últimas rocas, pueden verse fósiles que indican que se formaron en mares cálidos poco profundos en el Triásico, hace entre unos 200 y 230 millones de años. Las otras rocas, filitas y esquistos, son todavía más antiguas.



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 72 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

La recristalización de todas ellas se debe a que han experimentado elevadas temperaturas y presiones por haber sido sepultadas a grandes profundidades en el interior de la corteza terrestre debido, en las últimas etapas, a la convergencia de las placas (Africana y Europea) en este extremo del Mediterráneo. Posteriormente, ascendieron a la superficie de la corteza y, más tarde, emergieron del mar para formar la tierra firme de esta parte de la Península Ibérica. Tanto el enterramiento como la exhumación generaron una intensa deformación de estas rocas y una transformación y recristalización de los minerales que las componían originalmente, fenómenos que se conocen en geología como metamorfismo.

Geomorfología

La costa mediterránea de Andalucía comprende las provincias de Almería, Granada, Málaga y parte de Cádiz. Está situada en un punto de separación de placas continentales (africana y europea) lo que provoca que la plataforma continental sea muy estrecha, oscilando entre los 5-10 km y se alcance una gran profundidad a pocos metros de la costa.

El tramo correspondiente a la Costa Alpujarreña, entre Albuñol y Motril, es muy quebrado, desnudo y de dura orografía con acantilados como el de la Rijana (6.000 m) y ramblas (Huarea, Albuñol) que descienden de la Contraviesa y de la Sierra de Lújar con sus deltas litorales de llanuras aluviales con invernaderos que llegan a la línea de playa.

En general, este tramo está constituido por fondos arenosos submarinos, que se caracterizan por su inestabilidad y se forman a partir de la erosión de los acantilados a causa del viento y el oleaje y de los aluviones procedentes de los ríos. Entre Calahonda y la Playa de Salobreña hay 21.500 m de playas de gravas y cantos rodados con la excepción del Cabo de Sacratif, esquitoso y cuarcítico, que separa los Llanos de Carchuna con más de 500 ha de invernaderos, de la Vega de Torrenueva, Motril, y el Peñón de Salobreña. En este tramo se encuentra el Cabo de Sacratif, con una batimetría surcada por una serie de cañones submarinos entre los que destaca el cañón de Jolúcar. En sus fondos hay depósitos de arena y limo que siguen el compás de los continuos y variables movimientos de las masas de agua costeras. Se trata de un medio de difícil colonización para la fauna y flora bentónica, condicionada asimismo por el diámetro de la arena y su contenido en materia orgánica. Entre la Caleta y el Barranco de Cantarriján, límite entre las provincias de Granada y Málaga, hay 23.000 m de costa accidentada con numerosas playas, algunas de ellas muy pequeñas y de difícil acceso. En esta zona se encuentra el puerto deportivo de Marina del Este y además la Sierra de Almirajara que va a morir directamente en las aguas del Mar de Alborán, formando el espectacular paisaje de acantilados y fondos marinos rocosos.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 73 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Estas playas son muy características, con cantos rodados y arena de grano grueso, con fuerte pendiente y numerosas rocas dispersas por todo el fondo rodeadas de material sedimentario poco desarrollado y de tamaño grueso. En las zonas de mayor profundidad el fondo se suaviza, adquiriendo una pendiente menos pronunciada y más regular, el sedimento es más fino (arenas finas, limos y fangos) hasta llegar al sustrato rocoso.

Los materiales litorales son, principalmente de origen aluvial, extendidos por la acción del oleaje. Los fondos marinos presentan una plataforma muy desarrollada, compuesta en su parte externa e interna del sustrato bético rocoso (calizas y pizarras), mientras que la parte intermedia (20-60 m de profundidad) se compone de una potente capa de arena y fango, proveniente de diversas áreas madre de aportes y depositados por la fuerte dinámica sedimentaria de la zona.

Sedimentología local

Los sedimentos de las playas del entorno de Castillo de Baños presentan un color oscuro, y una distribución granulométrica muy irregular. Así, en la superficie de playa seca se pueden encontrar acumulaciones de grava dispuestas sobre arena fina, y otras mezclas de distintos tamaños en función de la zona y la cota de la playa.

Se ha realizado un análisis de 20 muestras de sedimentos recogidos en el entorno de la zona a regenerar. El resultado de este análisis puede observarse cómo la distribución granulométrica es muy irregular, con muestras de tamaño medio que varía desde 0.22 mm hasta 1.6 mm de espesor.



Ilustración 24.- Aspecto material depositado playa Castillo de Baños. Fuente: HIDTMA

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 74 de 246
	Referencia:02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

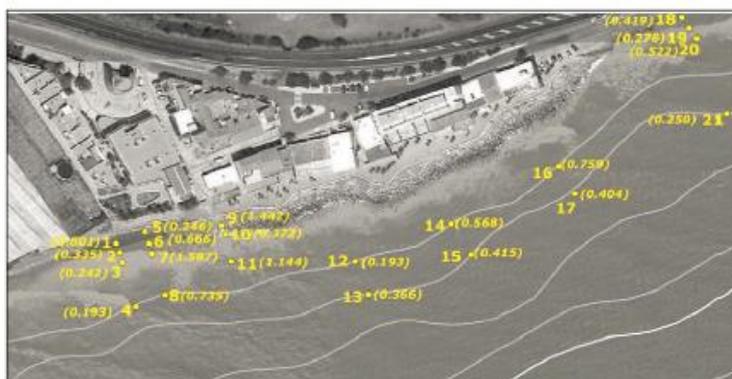


Ilustración 25.- Muestras de sedimento analizadas en la zona de Castillo de Baños. Fuente: HIDTMA

4.2. DINÁMICA LITORAL

Se adjunta como anexo 2 y anexo 11.

4.3. HÁBITATS TERRESTRES DE INTERÉS COMUNITARIO

A continuación, se va a describir factores ambientales que se comprenden en los hábitats de interés comunitario y comunidades que se presentan en la zona de proyecto. Igualmente se adjunta el informe detallado en el anexo 3.

4.3.1. Climatología

Para poder obtener unos datos climatológicos adecuados y representativos de la zona de estudio, se han obtenido los datos desde los años 2001 a 2018 de la estación agroclimática de la página web de la Junta de Andalucía ubicada en Adra (Almería). Debido a que estos datos son los más representativos y extrapolables por cercanía a Castillos de Baños.

El clima del núcleo urbano de Castillos de Baños se caracteriza por un clima atemperado típico de núcleos de población ligados al mar. Donde los inviernos son suaves y los veranos con un calor moderado. La temperatura máxima promedio registrada en el periodo de estudio ha sido 22,4°C. La temperatura mínima promedio es de 14,34 °C y la media de 18,13°C.

En las gráficas siguientes se puede ver la evolución de la temperatura en el municipio.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 75 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

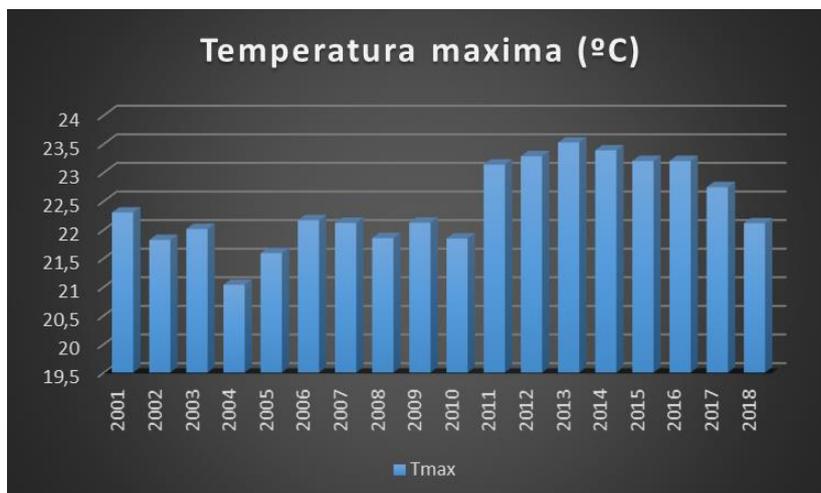


Tabla 3.-Temperatura máxima promedio 2001 – 2018 Adra. Fuente: Junta Andalucía

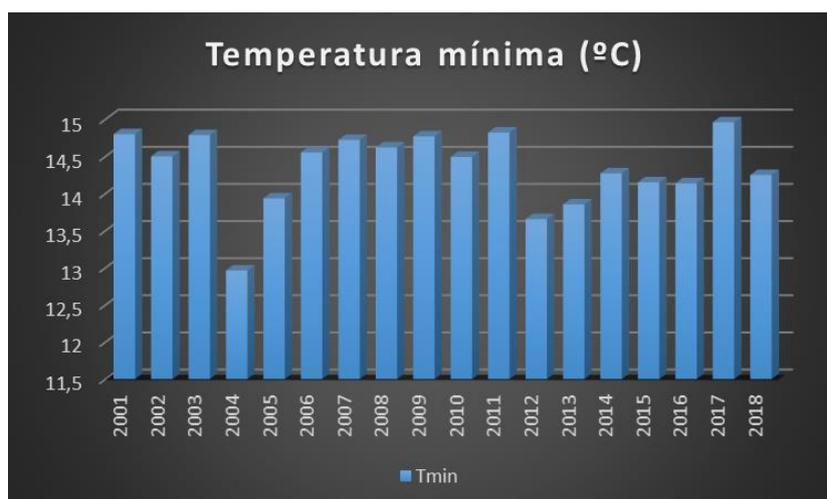


Tabla 4.-Temperatura mínima promedio 2001 – 2018 Adra. Fuente: Junta Andalucía

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 76 de 246
	Referencia:02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

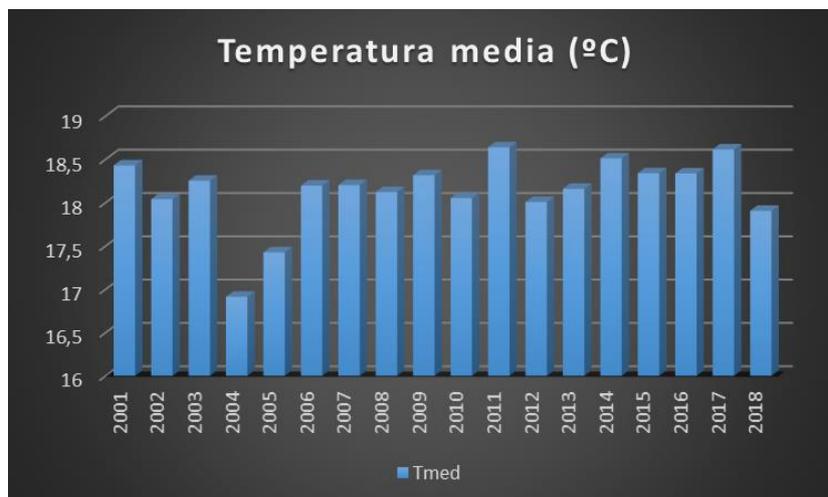


Tabla 5 Temperatura media promedio 2001 – 2018 Adra. Fuente: Junta Andalucía

El régimen de los vientos registrados en el periodo posee una predominancia hacia el Oeste y al Este. Con velocidades comprendidas entre los 0,93 m/s y los 2 m/s.



Tabla 6.- Velocidad promedio 2001 – 2018 Adra. Fuente: Junta Andalucía

El régimen de precipitaciones se adecua a un clima mediterráneo, donde se concentran los periodos de precipitaciones entre los meses de septiembre a noviembre y febrero a abril. En el primer periodo de lluvias, estas se concentran en épocas muy marcadas, debidos al fenómeno de gota fría, en los cuales las aguas precipitadas en cotas superiores se recogen en las cuencas de cada uno de los barrancos que finalmente desahogan en el principal como son las ramblas, produciendo las avenidas tan típicas de la zona.

Las precipitaciones se marcan en unos 143,2 mm anuales en el año 2005 y un máximo de 656 mm en el año 2010.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 77 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

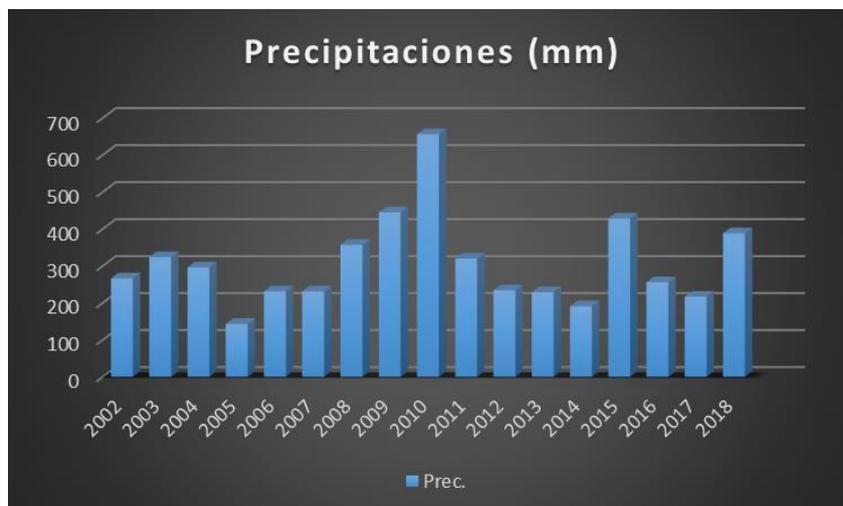


Tabla 7.- Precipitaciones promedio 2001 – 2018 Adra. Fuente: Junta Andalucía

Con los datos anteriores se puede definir que el termotipo de la zona de estudio se comprende como Termomediterráneo, con un ombrotipo semiárido superior y un tipo térmico templado – fresco.

4.3.2. Hidrogeología

La unidad hidrogeológica a la que pertenece la zona de proyecto es la unidad Carchuna - Castel de Ferro, con código de unidad 620. Esta unidad se comprende dentro de las calizas y dolomías triásicas de la Sierra de Almijara y Sierra de Lújar.

El acuífero se asienta sobre las formaciones carbonatadas triásicas del complejo Alpujarride (mármoles, calizas y dolomías) cuya estructura en mantos de corrimiento ocasiona una compartimentación en numerosas unidades hidrogeológicas de complejas interrelaciones y geometría. La recarga del acuífero se efectúa esencialmente a partir de la infiltración directa del agua de lluvia y ha sido estimada 5,5 Hm³/año. La descarga se produce al mar. La explotación por bombeo es moderada y se concentra en el sector próximo al litoral, estimada en un mínimo de 2 – 3 Hm³/año.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 78 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

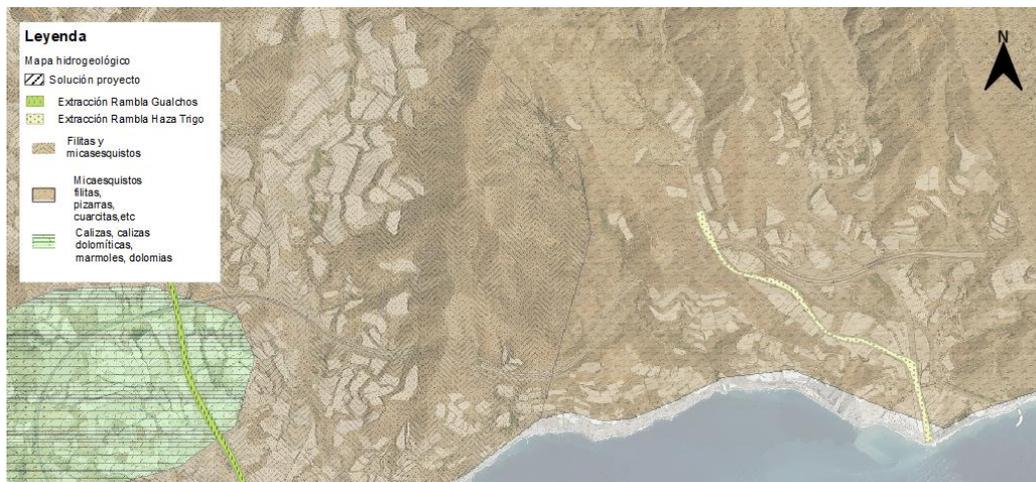


Ilustración 26.- Mapa hidrogeológico Zona de proyecto. Fuente: IGME

4.3.3. Rambla de Gualchos

La Rambla de Gualchos está localizada dentro del término municipal de Castell de Ferro – Gualchos en Granada. Posee una longitud de 4,8 kilómetros aproximadamente desde la desembocadura en el mar hasta la intersección con los tres barrancos procedentes de los municipios de Rubite, Fregenite y Lújar.

La rambla se encuentra antropizada en un grado elevado debido a la instalación de numerosos cultivos intensivos de invernaderos y el encauzamiento de esta. A lado y lado de la rambla discurre una vía asfaltada para el tránsito rodado hacia las parcelas agrícolas y accesos a otras localidades y pequeños núcleos de población.



Desembocadura de la rambla



Comunidades vegetales

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 79 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19



Fin zona extracción



Tramo de rambla

Dentro del mismo cauce de la rambla queda en trancados pequeños diques transversales de contención, para cuando se producen los fenómenos de avenidas y disminuya la energía que contiene el agua.

4.3.3.1. Geología

La geología de la rambla se encuadra entre materiales de gravas y arenas (23), estas formaciones del cuaternario alcanzan tamaños mayores ocasionalmente y ocupan el fondo de las ramblas y constituyen los depósitos aluviales en forma de deltas, acumulados en la desembocadura de los cursos más importantes y arenas de playa (22) que ocupan una franja que penetra en el mar unos 70 – 150 metros y que se extiende a lo largo de unos 2,5 km desde casi el cabo de Sacratif hacia el este.

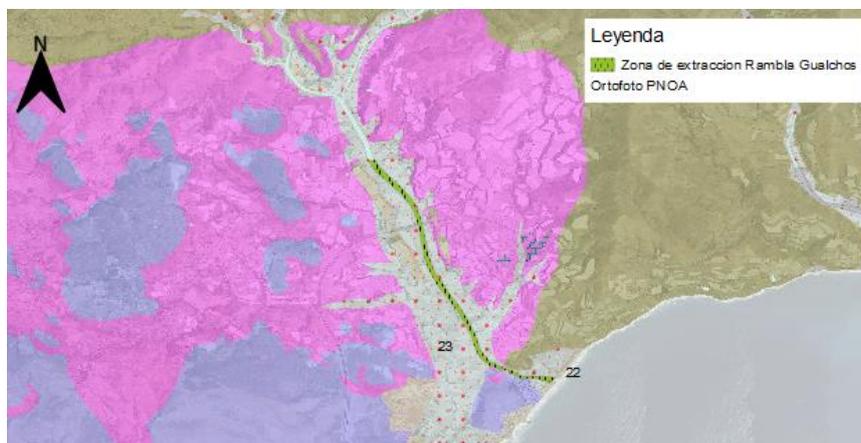


Ilustración 27.- Mapa geológico Rambla de Gualchos. Fuente: IGME

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 80 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

4.3.3.2. Edafología

La comprensión de la edafología de la zona de extracción de la Rambla de Gualchos se correspondería como se indica a continuación:

Leptosoles réndzicos

Estos suelos aparecen en numerosas sierras de la provincia, en zonas protegidas y generalmente bajo vegetación natural. Están ampliamente representados en el sector occidental de la Sierra de Gádor, sobre coluvios calizo-dolomíticos del Manto de Lujar, y aparecen puntualmente en la zona costera, asociados a materiales carbonatados del Manto de Murtas, en la Sierra de Lújar y de la Contraviesa.

También se encuentran sobre materiales alpujárrides de los Alayos de Dílar, el Cerro de Huenes, Cerro Blanco, el Peñón de Güejar y los Cahorros de Monachil, entre 1000 y 2200 m, en este caso en asociación con los Litosoles. En el norte de la provincia aparecen al oeste de Caniles, en este caso asociados a Regosoles litosólicos; en las zonas de umbría, al norte de la Sierra de las Estancias; y sobre los derrubios y piedemonte calizos de las Sierras de Orce y María. En la sistemática de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO-1974), estos suelos se clasifican como Rendsinas por tener un epipedón móllico que no tiene más de 50 cm de espesor, el cual está situado sobre un material con un contenido en carbonato cálcico equivalente mayor del 40%. Son suelos con una secuencia tipo A-C, asociados a zonas protegidas y de umbría. Como ya se ha comentado, se desarrollan sobre calizas, dolomías y margocalizas, así como sobre coluvios de naturaleza carbonatada; en terrenos escarpados y localmente sometidos a una erosión hídrica laminar moderada. Suelen ser muy pedregosos y presentan afloramientos rocosos en cantidades muy variables que dependen del tipo de material original, de manera que son más numerosos cuando la roca es dolomítica. Todo ello hace que su utilización para la agricultura esté muy impedida. La vegetación que soportan estos suelos suele ser natural y está constituida por especies de bajo porte y tendencia xerofítica (matorral – retamal).

La capacidad de retención de agua es, en general, más alta en los horizontes superficiales debido a su contenido en materia orgánica; cuando éste es pequeño, la cantidad de agua útil retenida por estos horizontes también es pequeña, ya que la reserva total del perfil depende fundamentalmente, del espesor del suelo.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 81 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

La textura es muy variable y depende estrechamente del material original, de tal forma que, cuando éste es dolomítico, el mayor porcentaje de tierra fina corresponde a la fracción arena, mientras que, si es calizo, hay un predominio neto de las fracciones finas. El carbono orgánico se encuentra comprendido entre valores muy amplios (1 al 7%) y su característica primordial es el relativamente bajo grado de humificación de los compuestos orgánicos, debido principalmente a la sequía que soportan estos suelos. El carbonato cálcico equivalente es elevado y llega, a veces, a constituir la casi totalidad de la fracción mineral del suelo; a pesar de ello, no se detecta la existencia de un horizonte de diagnóstico cálcico al no apreciarse ninguna evidencia de acumulación. El pH siempre es básico, con valores superiores a 8 o muy cercanos, en aquellos suelos con gran contenido en materia orgánica. La capacidad de cambio está estrechamente unida al contenido en materiales orgánicos, por lo que, en general, es baja. El complejo de cambio está siempre saturado y es el ion calcio el que se encuentra en mayor proporción. Si hacemos referencia a la clasificación de la FAO (1998), esta unidad se correspondería, en la mayoría de los casos, con la de los Leptosoles Rendzicos por estar desarrollados sobre un material con un contenido en carbonato cálcico equivalente de más del 40% en los primeros 25 cm y poseer un horizonte móllico bien desarrollado.

Antrosoles

Es un Grupo de suelos que se incluyó inicialmente en la revisión del Mapa de Suelos del Mundo (FAO, 1988). Se crea ante la necesidad de definir la cubierta edáfica en terrenos fuertemente antropizados, debido a que la acción del hombre se ha intensificado mediante técnicas mecanizadas y de regadío que favorecen la perturbación pedionica, creación artificial de “nuevos suelos” o entierran los ya existentes.

La Base Referencial Mundial (WRB, 1998) incluye horizontes antropedogénicos y define materiales antropedomórficos, que modifican los criterios de (FAO, 1988) integrando gran parte de los antiguos Antrosoles como Regosoles antrópicos, háplicos, espólicos y úrbicos.

Las unidades de Antrosoles quedan en esta reconversión limitadas en la provincia a dos tipos de unidades: irrágricos y térricos. Ambas unidades muestran cierta evolución pedogénica y se diferencian en su origen, desarrollando los primeros en zonas próximas a los valles fluviales y pueden verse asociados a nivel de inclusión con órticos, en función del tipo de explotación agrícola. Los segundos son inducidos por fertilizaciones intensivas y labranza profunda, aplicando aportes continuos de compost, desechos domésticos, etc.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 82 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Cambisoles crómicos

Se desarrollan sobre materiales muy diversos, peridotitas, mármoles, etc., en pendientes muy variadas y con abundantes afloramientos rocosos. Aparecen bien representados sobre sobre peridotitas piroxénicas del manto del Mulhacén (Sierra Nevada), entre 2000 y 2300, junto a las minas de La Gabiarra; sobre esquistos y cuarcitas en las proximidades de Almuñécar; sobre micaesquistos en la Hoja de La Peza; y sobre esquistos o coluvios ricos en minerales ferruginos localizados en la Sierra de Baza. Estos suelos presentan un epipedón ócrico en superficie y un horizonte Cámbico subsuperficial.

Carecen de alta salinidad, de propiedades hidromórficas en una profundidad de 50 cm a partir de la superficie, de un régimen de humedad arídico y de las propiedades que son diagnóstico para Vertisoles y Andosoles. Su grado de saturación es mayor del 50%, entre 20 y 50 cm, no son calcáreos en dicho espesor y presentan un horizonte cámbico que tiene una matriz más roja que 7,5YR, con un croma mayor de 4. Son suelos bien drenados y muy pedregosos, lo que unido a los frecuentes afloramientos rocosos imposibilita el uso de todo tipo de maquinaria agrícola. Presentan una textura franco-arenosa o franco-arcillo-arenosa y una estructura fuerte en bloques subangulares. Los contenidos en materia orgánica y en nitrógeno son medios, y bajos los de fósforo y potasio. La capacidad de cambio de cationes es mediana y el grado de saturación muy alto, del 100% o próximo a este valor, con calcio y magnesio como cationes dominantes. El pH es neutro o ligeramente alcalino (7-7,5). La capacidad de almacenamiento de agua es baja, debido en unos casos a la pobreza en arcilla, y en otros, al escaso espesor del suelo. La formación de esta tipología suele estar relacionada con la fácil capacidad de meteorización del material original sobre el que se desarrolla, aunque las pendientes suelen ser elevadas (15 – 30%). La vegetación que soporta suele estar dominada por el piornal y localmente aparecen fenómenos de erosión. Con frecuencia está relacionado o en asociación con los Cambisoles eútricos, los Luvisoles crómicos y los Regosoles eútricos.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 83 de 246
	Referencia:02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19



Ilustración 28.- Mapa edafológico Rambla de Gualchos. Fuente: LUCDEME

4.3.3.3. Flora

El núcleo urbano de Castillo de Baños se encuentra en la súper provincia mediterráneo ibero atlántica, provincia bética, sector alpujarreño gadorenses y distrito alpujarreño. El bioclima es xérico oceánico, con un termotipo termomeditarráneo, ombrotipo semiárido y vegetación potencial de lentiscales **Bg-PI**.

Se descarta la serie de vegetación edafohigrófila debido a la puntualidad en la cual las ramblas llevan agua, definiendo de esta forma la vegetación allí presente.

A continuación, se va a presentar la vegetación potencial del entorno de Castillos de Baño, ya que hacer una delimitación por zonas de actuación del proyecto no es concluyente.

Bg-PI. Serie termo-mesomediterránea alpujarreño-gadorenses, filábrico-nevadense y almeriense, semiárido-seca del lentisco (*Pistacia lentiscus*): *Bupleuro gibraltari-ci-Pistacieto lentisci* S. *Faciación típica*.

Aparece en el termomediterráneo y mesomediterráneo inferior, bajo ombrotipo semiárido. Se extiende por Andalucía oriental desde el nivel del mar hasta los 500 (550) m de altitud. En la porción oriental de Sierra Nevada y Filabres se localiza por debajo de los 350 (300) m.

La cabeza de serie es un lentiscar (*Bupleuro gibraltari-ci-Pistacietum lentisci*), que en algunas series constituye la primera etapa de degradación de los encinares, pero cuando el ombrotipo es semiárido constituye la climax en esos territorios, donde no es posible la formación de bosques. Es una comunidad de matorral alto y de elevada cobertura cuya orla y primera etapa de degradación es un retamal (*Genisto retamoidis-Retametum sphaerocarpace*), rico en leguminosas de cobertura media-alta.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 84 de 246
	Referencia:02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Las condiciones en las que se asienta esta formación permiten a medio plazo una recuperación del lentiscar.

Sobre suelos aún potentes y muy secos encontramos el espartal (*Lapiedro martinezii-Stipetum tenacissimae*), que en muchas ocasiones forma mosaicos con romerales-tomillares (*Odontito purpureae-Thymetum baeticae*) que ocupan las zonas más pedregosas. En los claros, sobre suelos muy erosionados aparecen pastizales-eriales (*Ruto angustifoliae-Brachypodietum retusii*, *Aristido coerulescentis-Hyparrhenietum hirtae*) y pastizales terofíticos (*Eryngio ilicifolii-Plantaginetum ovatae*). En cultivos abandonados y zonas alteradas se instalan comunidades de tomillares nitrófilo-colonizadores (*Andryalo ragusinae-Artemisietum barrelieri*, *Artemisio barrelieri-Salsoletum genistoidis*).

Lentiscar (*Bupleuro gibraltarici-Pistacietum lentisci*).

- **Estructura y fisionomía:** Formación de matorral compuesto de nanofanerófitos, muy densa y de porte elevado. Distribución Alpujarreño-Gadoreense y Malacitano-Axarquense.
- **Factores ecológicos:** Aparece en el termomediterráneo y mesomediterráneo. Puede ser la formación potencial cuando las precipitaciones no permiten el desarrollo de un encinar.
- **Dinámica:** Aparece como orla y como degradación del encinar en ombrotipo seco, aunque en condiciones al límite de las posibilidades de desarrollo del bosque, puede suponer una comunidad permanente que se instala tras la destrucción de este encinar; es cabeza de serie en el termomediterráneo semiárido. En los claros de esta comunidad aparece retamales y en zonas con menos suelo aparecen espartales y romerales. En el mesomediterráneo la comunidad se empobrece en elementos termófilos estrictos.
- **Variantes:** Sobre sílice aparecen taxones como: *Cytisus malacitanus*, *Cistus ladanifer*, *Cistus monspeliensis* acompañando a las especies características.
- **Especies características:** *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Asparagus albus*, *Aristolochia baetica*, *Asparagus horridus*, *Bupleurum gibraltarium*, *Ceratonia siliqua*, *Clematis flammula*, *Quercus coccifera*, *Rubia peregrina*, *Similax aspera*.
- **Especies acompañantes:** *Ulex parviflorus*, *Phlomis purpurea*, *Cistus albidus*, *Rosmarinus officinalis*, *Ononis speciosa*, *Brachypodium retusum*, *Satureja obovata*, *Stipa tenacissima*.

Retamal (*Genisto retamoidis-Retametum sphaerocarphae*).

- **Estructura y fisionomía:** Retamal de elevada cobertura donde domina el escobón (*Genista spartioides* var. *retamoides*)
- **Factores ecológicos:** Aparece en el termomediterráneo y mesomediterráneo inferior, bajo ombrotipos seco y semiárido, de la provincia Bética.
- **Dinámica:** Aparece como degradación del encinar en las facies más secas, las condiciones en las que aparece pueden permitir la recuperación a medio plazo de una vegetación más desarrollada (lentiscar e incluso encinar).

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 85 de 246
	Referencia:02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

- **Variantes:** Sobre esquistos y cuarcitas en las zonas más frescas aparece como especie característica *Cytisus malacitanus*, acompañada de *Cistus monspeliensis*, *C. salviifolius*, etc.
- **Especies características:** *Genista spartioides* var. *retamoides*, *Genista umbellata*, *Retama sphaerocarpa*, *Phlomis purpurea*, *Coronilla juncea*.
- **Especies acompañantes:** *Ulex parviflorus*, *Stipa tenacissima*, *Thymus baeticus*, *Rosmarinus officinalis*, *Thymus capitatus*.

Espartal (*Lapiedro martinezii-Stipetum tenacissimae*).

- **Estructura y fisionomía:** Formaciones de gramíneas altas (1 m o más) y amacolladas dominadas por la atocha (*Stipa tenacissima*). Estos atochares suelen presentar coberturas muy elevadas, con frecuencia próximas al 90%.
- **Factores ecológicos:** Comunidad muy extendida por todo el termotipo termomediterráneo, bajo ombrotipos semiárido y seco, especialmente en suelos margosos y aquellos formados a partir de las filitas y esquistos. En las calizas, roca dominante en la tesela de esta serie, tienen un papel secundario y son menos importantes en el paisaje vegetal.
- **Dinámica:** Etapa serial, que ocupa las zonas con sustratos limosos y aparece frecuentemente en mosaico con tomillares, romerales y cerrillares. Estos atochares se regeneran y renuevan muy bien tras los incendios. Forman en muchas ocasiones mosaicos con pastizales de *Hyparrhenia hirta* o de *Brachypodium retusum*. También con romerales que ocupan las zonas más pedregosas.
- **Observaciones:** La cobertura de los atochares y el que sirvan como hábitat preferente para algunas aves esteparias los hacen merecedores de una consideración especial, al menos en muchos puntos de Almería.
- **Especies características:** *Stipa tenacissima*, *Lapiedra martinezii*, *Dactylis glomerata* subsp. *santai*, *Avenula murcica*.
- **Especies acompañantes:** Diversos taxa de los géneros *Sideritis*, *Helianthemum* y *Teucrium*, así como *Thymus hyemalis*.

Tomillar (*Odontito purpureae-Thymetum baeticae*).

- **Estructura y fisionomía:** Romerales-tomillares de cobertura y estructura variable dependiendo de que dominen unas u otras especies. Abundantes en las zonas basales de las sierras costeras de Granada y Almería.
- **Factores ecológicos:** Aparecen en el termotipo termomediterráneo seco o semiárido en suelos pedregosos, poco desarrollados.
- **Dinámica:** Constituye un estadio de degradación avanzado en la serie del encinar, o comunidades permanentes asentadas en enclaves con abundantes afloramientos rocosos.
- **Especies características:** *Satureja obovata*, *Thymus baeticus*, *Ulex parviflorus*, *Fumana laevipes*, *Rosmarinus officinalis*, *Cistus clusii*, *Lavandula multifida*, *Helianthemum syriacum*, *Lavatera oblongifolia*.
- **Especies acompañantes:** *Thymelaea hirsuta*, *Genista spartioides*, *Asparagus horridus*, *Genista umbellata*, *Artemisia barrelieri*, *Phlomis purpurea*, *Teucrium capitatum* subsp. *gracillimum*.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 86 de 246
	Referencia:02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Yesquerales (*Ruto angustifoliae-Brachypodium retusii*).

- **Estructura y fisionomía:** Pastizales vivaces densos dominados por el yesquero (*Brachypodium retusum*), muy similares a los descritos en el mesomediterráneo.
- **Factores ecológicos:** Aparecen sobre suelos calizos (litosoles) así como zonas degradadas o incendiadas recientemente en el termotipo termomediterráneo.
- **Dinámica:** Estadío bastante degradado de la serie del encinar. A veces aparece en los claros del romeral, ocupando fisuras de rocas horizontales y con suelo poco profundo (leptosoles).
- **Especies características:** *Brachypodium retusum*, *Phlomis lychnitis*, *Teucrium pseudochamaepestis*, *Dactylis glomerata subsp. hispanica*, *Stipa tenacissima*, *Avenula bromoides subsp. pauneroi*, *Stipa parviflora*, *Ruta chalepensis*
- **Especies acompañantes:** *Cistus albidus*, *Ulex parviflorus*, *Santolina chamaecyparissus*, *Thymus baeticus*, *Fumana ericoides*, *Lavandula lanata*, *Phlomis purpurea subsp. almeriensis*.

Cerrillar (*Aristida coerulescentis-Hyparrhenietum hirtae*).

- **Estructura y fisionomía:** Pastizal denso donde domina *Hyparrhenia hirta*. Ya fue comentada con anterioridad, pero en el termomediterráneo tiene otras peculiaridades florísticas.
- **Factores ecológicos:** Aparece en los termotipos termo y mesomediterráneo inferior, bajo ombrotipo semiárido o seco.
- **Dinámica:** Es una comunidad con apetencias por suelos algo alterados, por lo que aparece frecuentemente sobre cultivos abandonados o sobre afloramientos rocosos.
- **Observaciones:** La especie directriz de la comunidad (*Hyparrhenia hirta*) puede resultar de gran utilidad en la restauración de la cubierta vegetal en zonas áridas, tanto por su rápida germinación y resistencia, como por las elevadas condiciones tan adversas que puede soportar.
- **Especies características:** *Hyparrhenia hirta*, *Dactylis glomerata subsp. hispanica*, *Stipa parviflora*, *Aristida coerulescens*, *Stipa tenacissima*
- **Especies acompañantes:** *Thymus baeticus*, *Genista umbellata*, *Launaea lanifera*, *Teucrium capitatum subsp. gracillimum*, *Phagnalon saxatile*, *Convolvulus althaeoides*, *Artemisia barrelieri*.

Pastizal terofítico (*Eryngio ilicifolii-Plantaginetum ovatae*).

- **Estructura y fisionomía:** Pastizales terofíticos efímeros de pequeño tamaño, con cobertura variable, y ricos en especies.
- **Factores ecológicos:** Se desarrollan, a partir de las primeras lluvias intensas, sobre suelos moderadamente nitrificados del termomediterráneo, llegando hasta el mesomediterráneo inferior, bajo ombrotipos semiárido y seco. Su distribución es murciano-almeriense.
- **Dinámica:** Pastizales efímeros que se desarrollan en los claros de las comunidades descritas anteriormente.
- **Especies características:** *Stipa capensis*, *Eryngium ilicifolium*, *Bombycilaena discolor*, *Brachypodium distachyum*, *Plantago ovata*

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 87 de 246
	Referencia:02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

- **Especies acompañantes:** *Atractylis cancellata*, *Medicago littoralis*, *Vulpia myuros subsp. sciuroides*, *Bromus matritensis*, *Leontodon longirostris*.

Tomillar subnitrófilo (*Andryalo ragusinae-Artemisietum barrelieri*).

- **Estructura y fisionomía:** Tomillar de caméfitos de cobertura media baja y escasa diversidad, dominado por las bojás (*Artemisia barrelieri* y en menor medida *A. campestris subsp. glutinosa*).
- **Factores ecológicos:** Termotipo termo y mesomediterráneo con ombrotipo seco inferior, siendo mucho más abundante en el semiárido.
- **Dinámica:** Matorrales nitrófilo-colonizadores que colonizan cultivos abandonados fundamentalmente, aunque pueden aparecer en otras zonas alteradas (bordes de pistas forestales, cortafuegos, etc.).
- **Especies características:** *Artemisia barrelieri*, *Helichrysum italicum subsp. serotinum*, *Andryala ragusina*, *Artemisia campestris subsp. glutinosa*, *Reseda lutea*.
- **Especies acompañantes:** *Eryngium campestre*, *Carlina corymbosa*, *Plantago albicans*, *Retama sphaerocarpa*, *Bromus rubens*.

Tomillar subnitrófilo (*Artemisia barrelieri-Salsoletum genistoidis*).

- **Estructura y fisionomía:** Matorrales nitrófilo-colonizadores de terrenos removidos, dominados por *Artemisia barrelieri* y junto a la que se presentan como especies características *Salsola genistoides* y *Launea arborescens*.
- **Factores ecológicos:** Terrenos removidos, nitrificados (cultivos, base de taludes, etc.) de los termotipos termomediterráneo y mesomediterráneo inferior, bajo ombrotipo semiárido.
- **Dinámica:** Constituye una etapa asociada a situaciones muy alteradas por lo que coloniza zonas de cultivos, taludes, y lugares muy alterados. Si las zonas en las que aparece están sometidas a una alteración constante (ej: sobrepastoreo) es posible que la comunidad se estabilice en su composición y no evolucione hacia otras comunidades.
- **Especies características:** *Artemisia barrelieri*, *Salsola genistoides*, *Launea arborescens*.
- **Especies acompañantes:** *Asparagus horridus*, *Phagnalon saxatile*, *Teucrium almeriense*, *Thymus hyemalis*, *Thymelaea hirsuta*.

Para la comprobación de la inclusión del estado de catálogos se ha realizado una consulta especie por especie para corroborar si se estaba incluido en el Listado de especies silvestre en régimen de protección especial (LESRPE) y catálogo español de especies amenazadas (CEEAA), Catálogo español de especies exóticas invasoras (CEEEI) y Fichas del Atlas de plantas alóctonas invasoras de España (FAPAIE) en la web www.miteco.gob.es. Listado y catálogo de flora y fauna silvestre amenazadas, con presencia regular, en paso u ocasional en Andalucía (LCFFSA) y Catálogo de especies exóticas invasoras de Andalucía (CEEIA) en la web <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente>.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 88 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

En la siguiente tabla se definen las especies allí presentes, viéndose que si hay una línea es que dicha especie no está incluida en ningún catálogo:

Nombre científico	Nombre vulgar	Inclusión al estado de catálogo	Categoría de Amenaza
<i>Anacyclus clavatus</i>	Manzanilla gorda	-	-
<i>Artemisia barrelieri</i>	Tomillo negro	-	-
<i>Artemisia campestris</i>	Escobilla parda	-	-
<i>Arundo donax</i>	Caña	FAPAIE	-
<i>Avena sp</i>	Avena	-	-
<i>Bituminaria bituminosa</i>	Hierba betunera	-	-
<i>Chenopodium álbum</i>	Cenizo blanco	-	-
<i>Chenopodium murale</i>	Cenizo	-	-
<i>Cichorium intybus</i>	Achicoria	-	-
<i>Datura stramonium</i>	Estramonio	FAPAIE	-
<i>Dittrichia graveolens</i>	Olivardilla	-	-
<i>Echium plantagineum</i>	Viborera	-	-
<i>Euphorbia hirsuta</i>	Lechetrezna	-	-
<i>Foeniculum vulgare</i>	Hinojo	-	-
<i>Genista umbellata</i>	Bolina	-	-
<i>Glaucium flavum</i>	Glauco	-	-
<i>Heliotropium europaeum</i>	Verrucaria	-	-
<i>Lagurus ovatus</i>	Cola de conejo	-	-
<i>Lobularia maritima</i>	Aliso de mar	-	-
<i>Mercurialis ambigua</i>	Mercurial	-	-
<i>Nerium oleander</i>	Adelfa	-	-
<i>Nicotiana glauca</i>	Gandul	FAPAIE	-
<i>Ononis natrix</i>	Pegamoscas	-	-

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 89 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Nombre científico	Nombre vulgar	Inclusión al estado de catálogo	Categoría de Amenaza
<i>Ononis speciosa</i>	Garbancillo	-	-
<i>Parietaria judaica</i>	Parietaria	-	-
<i>Phoenix dactylifera</i>	Palmera datilera	-	-
<i>Pinus halepensis</i>	Pino carrasco	-	-
<i>Plantago coronopus</i>	Hierba estrella	-	-
<i>Plantago lagopus</i>	Llantén menor	-	-
<i>Portulaga oleracea</i>	Verdolaga	-	-
<i>Reseda lutea</i>	Reseda amarilla	-	-
<i>Reseda luteola</i>	Gualda	-	-
<i>Retama sphaerocarpa</i>	Retama	-	-
<i>Ricinus comunis</i>	Ricino	FAPAIE	-
<i>Schrophularia canina</i>	Escrofularia perruna	-	-
<i>Scolymus maculatus</i>	Tagarnina	-	-
<i>Sedum sediforme</i>	Uña de gato	-	-
<i>Silybum marianum</i>	Cardo mariano	-	-
<i>Sinapis sp</i>	Mostajo	-	-
<i>Solanum nigrum</i>	Tomatillos del diablo	-	-
<i>Sonchus oleraceus</i>	Cerraja	-	-
<i>Spartium junceum</i>	Gayomba	-	-
<i>Tamarix gallica</i>	Taraje	-	-
<i>Trachelium caeruleum</i>	Flor de la viuda	-	-
<i>Tribulus terrestris</i>	Abrojo	-	-
<i>Verbascum sinnatum</i>	Candelera	-	-
<i>Xanthium spinosum</i>	Cachurrera menor	FAPAIE	-
<i>Xanthium strumarium</i>	Cadillos	FAPAIE	-

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 90 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Se ha realizado una consulta del visor de Distribución de Especies Amenazadas en la Junta de Andalucía en la cuadrícula donde recae la zona de extracción de arena y se han obtenido las siguientes especies de flora.

Listado de especies			
Nombre científico	Nombre común	Inclusión al estado de catálogo	Categoría de amenaza
<i>Celtis australis</i>	Almez	-	-
<i>Cosentinia vellea</i>	Doradilla vellosa	LCFFSA	-
<i>Helictotrichon filifolium</i> <i>subsp. velutinum</i>	Avena lastón	-	-
<i>Lycium intricatum</i>	Cambrón	-	-
<i>Maytenus senegalensis</i>	Arto	LCFFSA	LCFFSA: Vulnerable (VU)
<i>Narcissus calcicola</i>	Narciso	-	-
<i>Ophrys atlantica</i>	Orquídea	LCFFSA	LCFFSA: Vulnerable (VU)
<i>Orchis papilionacea</i>	Orquídea labiada	-	-
<i>Pterocephalus spathulatus</i>	Manzanilla de la sierra	-	-
<i>Rosmarinus tomentosus</i>	Romero tomentoso	LESRPE/CEEA/ LCFFSA	LCFFSA: En peligro de extinción (EN)
<i>Sarcocapnos enneaphylla</i>	Hierba de la Lucía	-	-

Hay especies botánicas incluidas en el listado anterior que no se han recogido en la tabla ya que no son de representación en la zona de extracción de arena y son; la seba (*Cymodocea nodosa*) (LESRPE/ LCFFSA), alga de vidrieros (*Posidonia oceanica*) (LESRPE/ LCFFSA) y la zosterera (*Zostera marina*) (LESRPE/ LCFFSA).

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 91 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

En la visita realizada no se constató ninguna de estas especies en la zona de extracción de arena. A continuación, se presenta un reportaje fotográfico de algunas especies presentes.



Tamarix gallica



Verbascum sinnatum



Pinus halepensis



Anacyclus clavatus

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 92 de 246
	Referencia:02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Fauna

A continuación, se enumeran las distintas especies que podemos encontrar en la zona de estudio. Para los mamíferos se han consultado los atlas y libros rojos de España y Andalucía. El listado de especies de avifauna se ha llevado a cabo con el mapa de distribución de especies que se puede encontrar en la página oficial de la Sociedad Española de Ornitología (SEO Bird life). La bibliografía para el listado de herpetofauna se ha obtenido del Servidor de Información de Anfibios y Reptiles de España (SIARE).

Herpetofauna			
Nombre científico	Nombre vulgar	Inclusión al estado de catálogo	Categoría de amenaza
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Blanus cinereus</i>	Culebrilla ciega	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Bufo spinosus</i>	Sapo común	LESPRE	-
<i>Caretta caretta</i>	Tortuga boba	LESPRE/CEEA/LCFFSA	CEEA y LCFFSA: Vulnerable (VU)
<i>Chalcides bedriagai</i>	Eslizón ibérico	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga laúd	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Epidalea calamita</i>	Sapo corredor	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Salamanquesa rosada	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Hemorrhoids hippocrepis</i>	Culebra de herradura	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Hyla meridionalis</i>	Ranita meridional	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda	LESPRE	-

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 93 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

<i>Mauremys leprosa</i>	Galápago leproso	LESPRE	-
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común	LESPRE	-
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Psammmodromus algirus</i>	Lagartija colilarga	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Psammmodromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Zamenis scalaris</i>	Culebra de escalera	LESPRE/LCFFSA	-

Avifauna			
Nombre científico	Nombre vulgar	Inclusión al estado de catálogo	Categoría de amenaza
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	-	-
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	-	-
<i>Amandava amandava</i>	Bengalí rojo	-	-
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	-	-
<i>Anthus pratensis</i>	Bisbita común	LESPRE/LCFFSA	-

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 94 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

<i>Apus apus</i>	Vencejo común	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Apus melba</i>	Vencejo real	LCFFSA	-
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Aquila fasciata</i>	Águila perdicera	LESPRE /CEEA/ LCFFSA	CEEA y LCFFSA: Vulnerable (VU)
<i>Aquila pennata</i>	Águila calzada	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo	-	-
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	-	-
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón	-	-
<i>Carduelis spinus</i>	Lúgano	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chorlitejo patinegro	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	LESPRE/LCFFSA	-

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 95 de 246
	Referencia:02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón	LCFFSA	-
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Picogordo	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	LESPRE	-
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	-	-
<i>Coracias garrulus</i>	Carraca europea	LCFFSA	-
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla	LESPRE	-
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	LCFFSA	-
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Egretta garzetta</i>	Garceta común	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Emberiza cia</i>	Escribano Montesino	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Emberiza cirulus</i>	Escribano Soteño	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Erythropygia galactotes</i>	Alzacola rojizo	LESPRE	-
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	-	-
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	LESPRE	-
<i>Fulica atra</i>	Focha común	-	-
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	-	-
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada Montesina	LESPRE	-
<i>Gallinago gallinago</i>	Agachadiza común	LESPRE	-

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 96 de 246	
	Referencia:02-949-267210	
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00	
	Fecha: 27/11/19	

<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	-	-
<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo	-	-
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero políglota	LCFFSA	-
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Ixobrychus minutus</i>	Avetorillo común	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Larus michahellis</i>	Gaviota pati amarilla	LESPRE	-
<i>Loxia curvirostra</i>	Piquituerto	LCFFSA	-
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	LESPRE	-
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	LCFFSA	-
<i>Miliaria calandra</i>	Triguero	-	-
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	-	-
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	LCFFSA	-
<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña	LCFFSA	-
<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	LCFFSA	-
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra	LCFFSA	-
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	LCFFSA	-
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea	LCFFSA	-
<i>Otus scops</i>	Autillo	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Puffinus mauretanicus</i>	Pardela balear	LESPRE /CEEA/ LCFFSA	CEEA y LCFFSA: En

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 97 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

			peligro (EN)
<i>Parus major</i>	Carbonero común	LCFFSA	-
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	-	-
<i>Periparus ater</i>	Carbonero garrapinos	LCFFSA	-
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	LESPRE	-
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	-	-
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Pica pica</i>	Urraca	LESPRE	-
<i>Picus viridis</i>	Pito real	-	-
<i>Prunella modularis</i>	Acentor común	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Regulus ignicapilla</i>	Reyezuelo listado	LESPRE	-
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla europea	LESPRE	-
<i>Saxicola torquata</i>	Tarabilla común	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	-	-
<i>Sitta europaea</i>	Trepador azul	LCFFSA	-
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	LESPRE	-
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	-	-
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino	-	-
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	-	-
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	LCFFSA	-

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 98 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

<i>Sylvia communis</i>	Curruca zarcera	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín común	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Turdus merula</i>	Mirlo Común	LESPRE	-
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal Común	-	-
<i>Tyto alba</i>	Lechuza Común	-	-
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Vanellus vanellus</i>	Avefría europea	-	-

Mamíferos			
Nombre científico	Nombre vulgar	Inclusión al estado de catálogo	Categoría de amenaza
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	-	-
<i>Capra pirenaica</i>	Cabra montes	-	-
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña gris	-	-
<i>Genetta genetta</i>	Gineta	-	-
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	-	-
<i>Martes foina</i>	Garduña	-	-
<i>Meles meles</i>	Tejón	-	-
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo	-	-
<i>Minipterus schreierisii</i>	Murciélago de cueva	-	-
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	-	-

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 99 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno	-	-
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja	-	-
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande	-	-
<i>Myotis escaleraei</i>		-	-
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Plecotus austriacus</i>	Orejudo gris	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	-	-
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	-	-
<i>Rhinolophus euryale</i>	Murciélago mediterráneo de herradura	LESPRE/CEEA/ LCFFSA	CEEA y LCFFSA: Vulnerable (VU)
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	LESPRE /LCFFSA	-
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla roja	-	-
<i>Suncus etruscus</i>	Musgano enano	-	-
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	-	-
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro	-	-

Se ha realizado una consulta del visor de Distribución de Especies Amenazadas en la Junta de Andalucía en la cuadrícula donde recae la zona de extracción de arena y se han obtenido las siguientes especies de fauna.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 100 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Listado de especies			
Nombre científico	Nombre vulgar	Inclusión al estado de catálogo	Categoría de amenaza
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	LESPRE/LCFFSA	
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	-	
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	LESPRE/LCFFSA	
<i>Hieraaetus fasciatus</i>	Águila perdicera	LESPRE/CEEA/LCFFSA	CEEA y LCFFSA :Vulnerable (VU)
<i>Puffinus mauretanicus</i>	Pardela balear	LESPRE/CEEA/LCFFSA	CEEA y LCFFSA: En peligro (EN)
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	LESPRE/CEEA/LCFFSA	CEEA y LCFFSA :Vulnerable (VU)

Hay especies incluidas en el listado anterior que no se han recogido en la consulta ya que no son de representación en la zona y son; el coral naranja (*Astroides calycularis*) (LESPRE/CEEA/LCFFSA,VU), tortuga boba (*Caretta caretta*) (LESPRE/CEEA/LCFFSA,VU), puercoespin marino (*Centrostephanus longispinus*) (LESPRE/LCFFSA), caracola (*Charonias lampas*) (LESPRE/CEEA/LCFFSA,VU), delfín común (*Delphinus delphis*) (LESPRE/CEEA/LCFFSA,VU), molusco tubiforme (*Dendropoma petraeum*) (LESPRE/CEEA/LCFFSA,VU), calderón común (*Globicephala melas*) (LESPRE/CEEA/LCFFSA,VU), calderón gris (*Grampus griseus*) (LESPRE/LCFFSA), lapa ferruginosa (*Patella ferruginea*) (LESPRE/CEEA/LCFFSA,EN), cachalote (*Physeter macrocephalus*) (LESPRE/CEEA/LCFFSA,VU), nácar (*Pinna nobilis*) (LESPRE/CEEA/LCFFSA,VU), delfín listado (*Stenella coeruleoalba*) (LESPRE/CEEA/LCFFSA), delfín mular (*Tursiops truncatus*) (LESPRE/CEEA/LCFFSA,VU) y ballena de cuvier (*Ziphius cavirostris*) (LESPRE/CEEA/LCFFSA).

En la visita a la rambla se pudieron divisar las siguientes especies; jilgueros (*Carduelis carduelis*), paloma zurita (*Columba oenas*) y vencejo común (*Apus apus*).

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 101 de 246
	Referencia:02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Hábitats de interés comunitario (HIC)

Según la resolución de 19 de febrero de 2018, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se formula informe de impacto ambiental de sometimiento a evaluación de impacto ambiental ordinaria del proyecto Creación de playas en zona de Castillo de Baños, en el término municipal de Polopos-La Mamola (Granada), se hace mención a diferentes hábitats de interés comunitarios que se interceptan o quedan muy cercanos a la zona de actuación; estos son:

- 1210 vegetación anual sobre desechos marinos.
- 1430 matorrales halo-nitrófilos (*Pegano-Salsoletea*).
- 5110 formaciones estables xerotermófilas de *Buxus sempervirens*.
- 6420 prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*.
- 92D0 galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*).
- 6220* zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*.
- 1120* praderas de Posidonia (*Posidonium oceanicae*).
- 1170 arrecifes.
- 8330 cuevas marinas sumergidas o semi sumergidas.
- 1110 bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda.

A continuación, se va a presentar los hábitats de interés comunitario que se interceptan o quedan cercanos a la zona de extracción. Como se puede apreciar la zona de extracción de arena no intercepta ningún hábitat de interés comunitario.



Ilustración 29.- Distribución de HIC zona extracción. Fuente: REDIAM

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 102 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

4.3.4. Rambla de Haza del Trigo

La Rambla de Haza del Trigo está localizada dentro del término municipal de Polopos – La Mamola en Granada. Posee una longitud de 4,3 kilómetros aproximadamente desde la desembocadura en el mar hasta la intersección con la Rambla de Los Gálvez o Acebuchal.



Desembocadura de la rambla



Comunidades bióticas



Elementos singulares



Tramo de rambla

La rambla se encuentra antropizada en un grado moderado debido a la instalación de numerosos cultivos intensivos de invernaderos a lado y lado de esta.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 103 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

4.3.4.1. Geología

La geología presente en la rambla está constituida por materiales de gravas y arenas (23), aunque en muchos casos alcancen tamaños mayores y por tanto no se definan exactamente como gravas o arenas, ocupan el fondo de las ramblas y constituyen los depósitos aluviales en forma de deltas, acumulados en la desembocadura de los cursos más importantes. y arenas de playa (22) que ocupan una franja que penetra en el mar unos 70 – 150 metros y que se extiende a lo largo de unos 2,5 km desde casi el cabo de Sacratif hacia el este.



Ilustración 30.- Mapa geológico Rambla de Gualchos. Fuente: IGME

4.3.4.2. Edafología

La comprensión de la edafología de la zona de extracción de la Rambla de Gualchos se correspondería como se indica a continuación:

Fluvisol eútrico

Ocupan preferentemente las ramblas asociadas a materiales silíceos, generalmente asociados al Nevado-Filábride. Así se encuentran en las ramblas de Castell de Ferro y Polopos, el Barranco del Trigo y el río Verde (en Almuñécar). También se desarrollan en las ramblas nacidas en Sierra Nevada y localizadas en la Hoja de Guadix y Benalúa de Guadix. En otras zonas también aparecen asociados a los Fluvisoles calcáreos. Son suelos formados a partir de materiales recientes y que no tienen más que un horizonte A ócrico, al tiempo que poseen un grado de saturación en bases del 50% o mayor, pero no son calcáreos (o tienen un contenido en carbonato cálcico equivalente < 5%), al tiempo que carecen de horizonte sulfúrico dentro de una profundidad de 125 cm a partir de la superficie.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 104 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Se trata de suelos profundos, en donde no hay diferenciación de horizontes, salvo la de los propios niveles sedimentarios, y que presentan un horizonte A ócrico muy poco orgánico; las texturas son de arenoso-franca a franco-arenosa; son poco pedregosos, no calcáreos y con una capacidad de cambio muy baja.

En cuanto al agua útil, dadas sus características texturales, presentan valores bajos. Las pendientes sobre las que se desarrollan son prácticamente llanas y las zonas suelen cultivarse intensamente, con frutales, maíz, olivar y otros cultivos herbáceos, aunque en la zona de costa se ha incrementado el cultivo bajo plástico en los últimos años.

La clasificación de la FAO (1998) denomina a estas tipologías como aquellos suelos que tienen un material de origen flúvico dentro de los primeros 25 cm desde la superficie y continuando hasta una profundidad de al menos 50 cm; al tiempo que no tienen otros horizontes de diagnóstico más que hístico, mólico, ócrico, taquírico, úmbrico, yérmico, sálico o sulfúrico. En este sentido, las dos unidades descritas anteriormente no sufren modificación alguna respecto a la clasificación anterior.

Cambisol crómico

Se desarrollan sobre materiales muy diversos, peridotitas, mármoles, etc., en pendientes muy variadas y con abundantes afloramientos rocosos. Aparecen bien representados sobre peridotitas piroxénicas del manto del Mulhacén (Sierra Nevada), entre 2000 y 2300, junto a las minas de La Gabiarra; sobre esquistos y cuarcitas en las proximidades de Almuñécar; sobre micaesquistos en la Hoja de La Peza; y sobre esquistos o coluvios ricos en minerales ferruginos localizados en la Sierra de Baza. Estos suelos presentan un epipedón ócrico en superficie y un horizonte Cámbico subsuperficial. Carecen de alta salinidad, de propiedades hidromórficas en una profundidad de 50 cm a partir de la superficie, de un régimen de humedad árido y de las propiedades que son diagnóstico para Vertisoles y Andosoles. Su grado de saturación es mayor del 50%, entre 20 y 50 cm, no son calcáreos en dicho espesor y presentan un horizonte cámbico que tiene una matriz más roja que 7,5YR, con un croma mayor de 4. Son suelos bien drenados y muy pedregosos, lo que unido a los frecuentes afloramientos rocosos imposibilita el uso de todo tipo de maquinaria agrícola. Presentan una textura franco-arenosa o franco-arcillo-arenosa y una estructura fuerte en bloques subangulares. Los contenidos en materia orgánica y en nitrógeno son medios, y bajos los de fósforo y potasio. La capacidad de cambio de cationes es mediana y el grado de saturación muy alto, del 100% o próximo a este valor, con calcio y magnesio como cationes dominantes.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 105 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

El pH es neutro o ligeramente alcalino (7-7,5). La capacidad de almacenamiento de agua es baja, debido en unos casos a la pobreza en arcilla, y en otros, al escaso espesor del suelo.

La formación de esta tipología suele estar relacionada con la fácil capacidad de meteorización del material original sobre el que se desarrolla, aunque las pendientes suelen ser elevadas (15 – 30%). La vegetación que soporta suele estar dominada por el piornal y localmente aparecen fenómenos de erosión. Con frecuencia está relacionado o en asociación con los Cambisoles eútricos, los Luvisoles crómicos y los Regosoles eútricos.



Ilustración 31.- Mapa edafológico Rambla de Gualchos. Fuente: LUCDEME

4.3.4.3. Flora

La vegetación potencial y la serie de vegetación presente en la Rambla de Haza del Trigo es la descrita en la Rambla de Gualchos.

Para la comprobación de la inclusión del estado de catálogos se ha realizado una consulta especie por especie para corroborar si se estaba incluido en el Listado de especies silvestre en régimen de protección especial (LESRPE) y catálogo español de especies amenazadas (CEEAA), Catálogo español de especies exóticas invasoras (CEEI) y Fichas del Atlas de plantas alóctonas invasoras de España (FAPAIE) en la web www.miteco.gob.es. Listado y catálogo de flora y fauna silvestre amenazadas, con presencia regular, en paso u ocasional en Andalucía (LCFFSA) y Catálogo de especies exóticas invasoras de Andalucía (CEEIA) en la web <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente>.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 106 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

En la siguiente tabla se definen las especies allí presentes:

Nombre científico	Nombre vulgar	Inclusión al estado de catalogo	Categoría de amenaza
<i>Anacyclus clavatus</i>	Manzanilla gorda	-	
<i>Anchusa azurea</i>	Lengua de buey	-	
<i>Andryala integrifolia</i>	Cerraja lanuda	-	
<i>Anthyllis cytisoides</i>	Albaida	-	
<i>Antirrhinum tortuosum</i>	Conejitos	-	
<i>Artemisia barrelieri</i>	Tomillo negro	-	
<i>Artemisia campestris</i>	Escobilla parda	-	
<i>Arundo donax</i>	Caña	FAPAIE	
<i>Asparagus officinalis</i>	Esparraguera	-	
<i>Avena sp</i>	Avena	-	
<i>Bartsia trixago</i>	Gallocresta	-	
<i>Bituminaria bituminosa</i>	Hierba betunera	-	
<i>Capparis spinosa</i>	Alcaparrera	-	
<i>Chenopodium álbum</i>	Cenizo blanco	-	
<i>Chenopodium murale</i>	Cenizo	-	
<i>Cichorium intybus</i>	Achicoria	-	
<i>Convulvulus arvensis</i>	Corregüela	-	
<i>Datura stramonium</i>	Estramonio	FAPAIE	
<i>Dittrichia graveolens</i>	Olivardilla	-	
<i>Dorycnium rectum</i>	Emborrachacabras	-	
<i>Echium plantagineum</i>	Viborera	-	
<i>Ephedra fragilis</i>	Hierba de las coyunturas	-	
<i>Eryngium campestre</i>	Cardo cuco	-	
<i>Eucalyptus</i>	Eucalipto	-	

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 107 de 246	
	Referencia:02-949-267210	
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00	
	Fecha: 27/11/19	

<i>camaldulensis</i>			
<i>Euphorbia hirsuta</i>	Lechetrezna	-	
<i>Foeniculum vulgare</i>	Hinojo	-	
<i>Genista umbellata</i>	Bolina	-	
<i>Glaucium flavum</i>	Glauco	-	
<i>Heliotropium europaeum</i>	Verrucaria	-	
<i>Juncus maritimus</i>	Junco marino	-	
<i>Lavandula multifida</i>	Alhucemilla	-	
<i>Marrubium vulgare</i>	Marrubio	-	
<i>Matthiola tricuspidata</i>		-	
<i>Maytenus senegalensis</i>	Arto	LCFFSA	LCFFSA: Vulnerable (VU)
<i>Mentha suaveolens</i>	Mastranzo	-	
<i>Mercurialis ambigua</i>	Mercurial	-	
<i>Nerium oleander</i>	Adelfa	-	
<i>Nicotiana glauca</i>	Gandul	FAPAIE	
<i>Ononis natrix</i>	Pegamoscas	-	
<i>Ononis speciosa</i>	Garbancillo	-	
<i>Pallenis spinosa</i>	Estrellada espinosa	-	
<i>Papaver rhoeas</i>	Amapola	-	
<i>Parietaria judaica</i>	Parietaria	-	
<i>Pinus halepensis</i>	Pino carrasco	-	
<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	-	
<i>Plantago coronopus</i>	Hierba estrella	-	
<i>Plantago lagopus</i>	Llantén menor	-	
<i>Portulaga oleracea</i>	Verdolaga	-	

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 108 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

<i>Reseda lutea</i>	Reseda amarilla	-	
<i>Reseda luteola</i>	Gualda	-	
<i>Retama sphaerocarpa</i>	Retama	-	
<i>Rhamus alaternus</i>	Aladierno	-	
<i>Ricinus comunis</i>	Ricino	FAPAIE	
<i>Rubia peregrina</i>	Peregrina	-	
<i>Rumex induratus</i>	Acedera	-	
<i>Salsola kali</i>	Barrilla pinchosa	-	
<i>Salsola oppositifolia</i>	Salado negro	-	
<i>Schrophularia canina</i>	Escrofularia perruna	-	
<i>Scolymus maculatus</i>	Tagarnina	-	
<i>Sedum sediforme</i>	Uña de gato	-	
<i>Silybum marianum</i>	Cardo mariano	-	
<i>Sinapis sp</i>	Mostajo	-	
<i>Solanum nigrum</i>	Tomatillos del diablo	-	
<i>Sonchus oleraceus</i>	Cerraja	-	
<i>Spartium junceum</i>	Gayomba	-	
<i>Tamarix gallica</i>	Taraje	-	
<i>Teucrium capitatum</i>	Tomillo blanco	-	
<i>Trachelium caeruleum</i>	Flor de la viuda	-	
<i>Velezia rigida</i>	Clavelillo seco	-	
<i>Verbascum sinnatum</i>	Candelera	-	
<i>Xanthium spinosum</i>	Cachurrera menor	FAPAIE	
<i>Xanthium strumarium</i>	Cadillos	FAPAIE	

Se ha realizado una consulta en el visor de Distribución de Especies Amenazadas de la Junta de Andalucía en la cuadrícula donde recae la zona de extracción de arena y se han obtenido las siguientes especies de flora.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 109 de 246
	Referencia:02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Listado de especies			
Nombre científico	Nombre común	Inclusión al estado de catálogo	Categoría de amenaza
<i>Lycium intricatum</i>	Cambrón	-	
<i>Maytenus senegalensis</i>	Arto	LCFFSA	LCFFSA: Vulnerable (VU)
<i>Rosmarinus tomentosus</i>	Romero tomentoso	LESPRE/LCFFSA	LCFFSA: En peligro (EN)

Hay especies botánicas incluidas en el listado anterior que no se han recogido en la tabla ya que no son de representación en la zona de extracción de arena y son; la seba (*Cymodocea nodosa*) (LESRPE/ LCFFSA), alga de vidrieros (*Posidonia oceanica*) (LESRPE/ LCFFSA) y la zosterera (*Zostera marina*) (LESRPE/ LCFFSA).

En la visita realizada se constató una población de aproximadamente 15 ejemplares de *Maytenus senegalensis* en la zona de extracción de arena.



Maytenus senegalensis



Anchusa azurea

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 110 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19



Dorycnium rectum



Glaucium flavum

4.3.4.4. Fauna

De igual forma que en la flora, la distribución de fauna en el lugar es la misma que en la Rambla de Gualchos.

Se ha realizado una consulta en el visor de Distribución de Especies Amenazadas de la Junta de Andalucía en la cuadrícula donde recae la zona de extracción de arena y se han obtenido las siguientes especies de fauna.

Listado de especies			
Nombre científico	Nombre vulgar	Inclusión al estado de catálogo	Categoría de amenaza
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	LESPRE/LCFFSA	-
<i>Hieraaetus fasciatus</i>	Águila perdicera	LESPRE/CEEA/LCFFSA	CEEA y LCFFSA: Vulnerable (VU)
<i>Puffinus mauretanicus</i>	Pardela balear	LESPRE/CEEA/LCFFSA	CEEA y LCFFSA: En peligro (EN)
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	LESPRE/CEEA/LCFFSA	CEEA y LCFFSA: Vulnerable (VU)

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 111 de 246
	Referencia:02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Hay especies incluidas en el listado anterior que no se han recogido en la consulta ya que no son de representación en la zona y son; el coral naranja (*Astroides calycularis*) (LESPRE/CEEA/LCFFSA,VU), tortuga boba (*Caretta caretta*) (LESPRE/CEEA/LCFFSA,VU), puercoespín marino (*Centrostephanus longispinus*) (LESPRE/LCFFSA), caracola (*Charonias lampas*) (LESPRE/CEEA/LCFFSA,VU), molusco tubiforme (*Dendropoma petraeum*) (LESPRE/CEEA/LCFFSA,VU), calderón gris (*Grampus griseus*) (LESPRE/LCFFSA), lapa ferruginosa (*Patella ferruginea*) (LESPRE/CEEA/LCFFSA,EN), cachalote (*Physeter macrocephalus*) (LESPRE/CEEA/LCFFSA,VU), nácar (*Pinna nobilis*) (LESPRE/CEEA/LCFFSA,VU), delfin listado (*Stenella coeruleoalba*) (LESPRE/CEEA/LCFFSA) y delfin mular (*Tursiops truncatus*) (LESPRE/CEEA/LCFFSA,VU).

En la visita a la rambla se pudieron divisar las siguientes especies; Abejaruco (*Merops apiaster*), avión común (*Delichon urbicum*), jilguero (*Carduelis carduelis*), paloma zurita (*Columba oenas*) y vencejo común (*Apus apus*).

4.3.4.5. Hábitats de interés comunitario (HIC)

Según la resolución de 19 de febrero de 2018, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se formula informe de impacto ambiental de sometimiento a evaluación de impacto ambiental ordinaria del proyecto Creación de playas en zona de Castillo de Baños, en el término municipal de Polopos-La Mamola (Granada), se hace mención a diferentes hábitats de interés comunitarios que se interceptan o quedan muy cercanos a la zona de actuación, estos son:

- 1210 vegetación anual sobre desechos marinos.
- 1430 matorrales halo-nitrófilos (*Pegano-Salsolitea*).
- 5110 formaciones estables xerotermófilas de *Buxus sempervirens*.
- 6420 prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*.
- 92D0 galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*).
- 6220* zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodieta*.
- 1120* praderas de Posidonia (*Posidonium oceanicae*).
- 1170 arrecifes.
- 8330 cuevas marinas sumergidas o semi sumergidas.
- 1110 bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 112 de 246
	Referencia:02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

A continuación, se va a presentar los hábitats de interés comunitario que se interceptan o quedan cercanos a la zona de extracción. Se puede apreciar como hay diferentes hábitats que quedan muy cercanos a la zona de extracción como las **Comunidades de Guijarros Infralitorales** y otros quedan interceptados como es el caso del **HIC 92D0** galerías y matorrales ribereños termomediterraneas (*Nerio – Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*).



Ilustración 32.- Distribución de HIC zona extracción. Fuente: REDIAM

4.3.5. Zona de playa Castillo de Baños

Esta zona discurre por el paseo marítimo del núcleo urbano de Castillo de Baños. Todo el paseo está protegido por una escollera. Queda una zona de playa a Levante presente durante unos dos meses al año.



Final de la escollera a Levante



Paseo marítimo

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 113 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Debido a la cercanía de esta zona del proyecto con la Rambla de Haza del Trigo la parte de inventario del medio terrestre se consideran iguales a esta tanto en geología, edafología, flora y fauna. Por tanto, para el estudio de esta zona se centrará en los HIC que quedan dispuestos alrededor o interceptados por el desarrollo del proyecto en las zonas aledañas a él.

4.3.5.1. Hábitats de interés comunitario (HIC)

Según la resolución de 19 de febrero de 2018, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se formula informe de impacto ambiental de sometimiento a evaluación de impacto ambiental ordinaria del proyecto Creación de playas en zona de Castillo de Baños, en el término municipal de Polopos-La Mamola (Granada), se hace mención a diferentes hábitats de interés comunitarios que se interceptan o quedan muy cercanos a la zona de actuación, estos son:

- 1210 vegetación anual sobre desechos marinos.
- 1430 matorrales halo-nitrófilos (*Pegano-Salsoletea*).
- 5110 formaciones estables xerotermófilas de *Buxus sempervirens*.
- 6420 prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*.
- 92D0 galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*).
- 6220* zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*.
- 1120* praderas de Posidonia (*Posidonium oceanicae*).
- 1170 arrecifes.
- 8330 cuevas marinas sumergidas o semi sumergidas.
- 1110 bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda.

A continuación, se va a presentar los hábitats de interés comunitario que se interceptan o quedan cercanos a la zona de extracción. En la ilustración se puede observar como por la zona contigua al espigón proyectado se interceptan el **HIC 1430** Matorrales halo-nitrófilos (*Pegano – Salsoletea*), el **HIC 1210** Vegetación anual sobre desechos marinos, la Comunidad de Guijarros Infralitorales.

Quedan muy próximas al espigón y se citan a continuación el **HIC 1110** Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda. Comunidades de arenas finas bien calibradas y el **HIC 1120*** Praderas de *Posidonia oceanica*.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 114 de 246
	Referencia:02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19



Ilustración 33.- Distribución de HIC zona contigua. Fuente: REDIAM

4.4. MEDIO BIOLÓGICO: HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO, BENTOS Y COMUNIDADES BENTÓNICAS

Se ha procedido a realizar a partir de dos campañas de inmersión un estudio sobre las condiciones de la biosfera submarina recogiendo una identificación de especies allí avistadas. El informe detallado se adjunta como anexo 4.

4.4.1. Estado de los hábitats

Para ver el estado de conservación de los hábitats que se encuentran en la zona de actuación, mencionados en apartados anteriores, nos hemos centrado en los que se encuentran allí presentes:

- HIC 1120* praderas de Posidonia (*Posidonium oceanicae*). La metodología empleada se desarrolla en el informe "Estado preoperacional *Posidonia oceánica*" modificado por la empresa SGS Tecnos S.A.U.
- HIC 1110 bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda. Se han realizado barridos erráticos en diferentes zonas según criterios de experiencia de los buzos, anotando el estado en dicho momento de la zona.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 115 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

4.4.2. Estado de comunidades

Para ver el estado de conservación de las comunidades que se encuentran en la zona de actuación, mencionados en apartados anteriores, se ha procedido:

- Comunidades de *Pradera de P. oceanica*. La metodología empleada se desarrolla en el informe “Estado preoperacional *Posidonia oceánica*” modificado por la empresa SGS Tecnos S.A.U.
- Comunidades de arenas finas. Se han realizado barridos erráticos en diferentes zonas según criterios de experiencia de los buzos, anotando el estado en dicho momento de la zona.
- Comunidades de guijarros infra litorales. Se ha realizado mediante buzos en paralelo dentro de la zona de alcance desde el extremo oeste al este, anotando el estado en dicho momento de la zona.
- Zona de escollera y playas de poniente y levante. Para la zona de escollera se ha recorrido la franja intermareal de la escollera desde oeste a este anotando las condiciones biológicas. Para las playas de poniente y levante de Castillos de Baños se han recorrido las zonas de batida del oleaje buscando indicadores de flora y fauna circundante que el mar hubiera expulsado en el arribazón del oleaje.

4.4.3. Identificación de especies

Para el censo de especies en los diferentes hábitats citados anteriormente se ha disgregado por hábitats o comunidades:

- HIC 1120* praderas de *Posidonia (Posidonium oceanicae)*. Se han realizado barridos erráticos en diferentes zonas, fotografiando y censando los individuos observados. En este se incluyen los observados en el informe “Estado preoperacional *Posidonia oceánica*” modificado por la empresa SGS Tecnos S.A.U.
- HIC 1110 bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda y Comunidades de arenas. Se han realizado barridos erráticos en diferentes zonas, fotografiando y censando los individuos observados.
- Comunidades de guijarros infra litorales. Se ha realizado mediante la inmersión de buzos, que han recorrido en paralelo la zona de alcance desde el extremo oeste al este anotando las especies observadas.
- Comunidad de arenas finas. Se han realizado barridos erráticos en diferentes zonas acorde a la experiencia de los buzos anotando las especies allí presentes.
- Zona de escollera y playas de poniente y levante. Se ha seguido para la zona de escollera la metodología llevada a cabo en el informe de “*Cymbula nigra*” realizado por la empresa Nodeco Sub S.L. Para las playas de poniente y levante de Castillos de Baños se han recorrido las zonas de batida del oleaje buscando indicadores de flora y fauna circundante que el mar hubiera expulsado en el arribazón del oleaje.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 116 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

4.4.4. Condiciones de los hábitats y comunidades marinas

A continuación, se definen los resultados obtenidos del estado de los hábitats y comunidades presentes:

El HIC 1120* praderas de Posidonia (*Posidonium oceanicae*). Las condiciones y estado preoperacional de este hábitat se definen en el informe “Estado preoperacional *Posidonia oceanica*” modificado por la empresa SGS Tecnos S.A.U.

El HIC 1110 bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda y las comunidades de arenas finas. El estado de conservación según la observación durante las inmersiones realizadas y experiencia de los buzos se podría definir como estado estable. El sustrato presente es de arenas sueltas, tamaño fino y bien calibrado desde los 4 metros por debajo del nivel del mar aproximadamente hasta el talud.

En las Comunidades de guijarros infra litorales y playas al oeste y este, al estar en la zona de influencia de los temporales no se aprecian unas condiciones adecuadas al estar en continuo cambio.

4.4.5. Identificación de especies avistadas

En la siguiente tabla se relaciona las especies vivas encontradas en los diferentes hábitats mediante los muestreos observacionales realizados. En ella se recoge la presencia o ausencia de especies vivas ya que no se han realizado recuentos en este trabajo.

Nombre científico	Nombre común	Zona de avistamiento
<i>Halopteris spp.</i>	-	Comunidades de guijarros infra litorales
<i>Dyctiota dichotoma</i>	-	Comunidades de guijarros infra litorales
<i>Arthrocladia villosa</i>	-	HIC 1120/ HIC 1110/ Comunidades de arenas finas
<i>Chaetomorpha spp.</i>	-	Zona de escollera
<i>Rissoella spp.</i>	-	Zona de escollera
<i>Posidonia oceanica</i>	-	HIC 1120
<i>Porifera</i>	Esponja	HIC 1110/ Comunidades de arenas finas

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 117 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Nombre científico	Nombre común	Zona de avistamiento
<i>Anemona viridis</i>	Anemona	Comunidades de guijarros infra litorales
<i>Pelagia noctiluca</i>	Medusa luminiscente	HIC 1120/ HIC 1110/ Comunidades de arenas finas
<i>Sipunculoideo spp</i>	-	HIC 1120/ HIC 1110/ Comunidades de arenas finas
<i>Polychaeta</i>	-	HIC 1120/ HIC 1110/ Comunidades de arenas finas
<i>Mesochaetopterus spp</i>	-	HIC 1120/ HIC 1110/ Comunidades de arenas finas
<i>Patella caerulea</i>	Lapa	Zona de escollera
<i>Patella rustica</i>	Lapa	Zona de escollera
<i>Patella spp.</i>	Lapa	Zona de escollera
<i>Melarhaphe neritorides</i>	Bígaro	Zona de escollera
<i>Bivetiella cancellata</i>	Cancelaria	HIC 1120
<i>Acanthocardia tuberculata</i>	Corruco	HIC 1120/ HIC 110
<i>Macra spp.</i>	-	HIC 1120/ HIC 1110/
<i>Sepia officinalis</i>	Sepia	HIC 1120/ HIC 1110/ Comunidades de arenas finas
<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	Mulata	Zona de escollera
<i>Portunus spp.</i>	Cangrejo	-
<i>Diogenes pugilator</i>	Ermitaño	HIC 1120/ HIC 1110/ Comunidades de arenas finas
<i>Ophidiaster spp</i>	Ofiura	HIC 1120
<i>Astropecten aranciacus</i>	Estrella de mar	HIC 1120
<i>Sphaerechinus granularis</i>	Erizo violaceo	HIC 1120
<i>Holoturia tubulosa</i>	Pepino de mar	HIC 1120

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 118 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Nombre científico	Nombre común	Zona de avistamiento
<i>Parablenius pilicornis</i>	-	Comunidades de guijarros infra litorales
<i>Serranus scriba</i>	Serranito	Comunidades de guijarros infra litorales/ HIC 1110/ Comunidades de arenas finas
<i>Serranus cabrilla</i>	Cabrilla	Comunidades de guijarros infra litorales/ HIC 1110/ Comunidades de arenas finas
<i>Serranus hepatus</i>	Merillo	Comunidades de guijarros
<i>Mullus barbatus</i>	Salmonete	Comunidades de guijarros infra litorales/ HIC 1110/ Comunidades de arenas finas
<i>Pagellus spp.</i>	Besugo	HIC 1120/ HIC 1110/ Comunidades de arenas finas
<i>Boops boops</i>	Boga	HIC 1120/ HIC 1110/ Comunidades de arenas finas
<i>Coris julis</i>	Julia	Comunidades de guijarros
<i>Symphodus roissali</i>	Tordo	HIC 1120/ HIC 1110/ Comunidades de arenas finas
<i>Bothus podas</i>	Tapaculo	HIC 1120/ HIC 1110/ Comunidades de arenas finas
<i>Arnoglossus spp.</i>	-	HIC 1120/ HIC 1110/ Comunidades de arenas finas
<i>Solea spp.</i>	Lenguado	HIC 1120/ HIC 1110/ Comunidades de arenas finas
<i>Pleuronectes spp</i>	-	HIC 1120/ HIC 1110/ Comunidades de arenas finas
<i>Mola mola</i>	Pez luna	HIC 1120

Se han avistado un total de 40 especies diferentes y 46 individuos durante las dos campañas realizadas.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 119 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Del listado de especies avistadas solo la *Posidonia oceánica* se encontraba dentro del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial Español y en el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.

En la zona de playas a poniente y levante sobre la superficie no se han encontrado individuos de macrofauna y macroflora alguna en los muestreos realizados, posiblemente por la no coincidencia de organismos en el momento del muestreo.

El hábitat y/o comunidad con mayor número de especies e individuos observados ha sido el HIC 1120*, con un total de 24 especies e individuos.

Durante la realización de los muestreos se avistaron delfines que por su lejanía no se pudieron identificar a nivel de especie. Posiblemente por los avistamientos en otros trabajos cercanos sean delfín común (*Delphinus delphis*) o delfín mular (*Tursiops truncatus*).

No se han divisado especies incluidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras ni en el Catálogo de Especies Exóticas Invasoras de Andalucía.

Igualmente se llevó a cabo un estudio específico sobre la presencia de *Cymbula nigra* en la escollera de Castillo de Baños, realizado por la empresa Nodeco Sub, S.L. (Anexo 12) y del cual se obtienen los siguientes resultados:

- Se identificaron individuos de *Patella rustica*, *Patella caerulea* y *Patella ulyssipponensis* y *Siphonaria pectinata*.
- Se ha observado una comunidad mesolitoral muy empobrecida donde *Ulva sp*, *Corallina sp*, *Mytilus galloprovincialis* y *Patella caerulea* son las especies mejor representadas.
- No se encontró ningún ejemplar de *Cymbula nigra*, especie objeto del presente estudio.
- No se ha detectado la presencia de ninguna especie incluida en el listado Español ni en el Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial ni en los Catálogos Español ni Andaluz de Especies Amenazadas.

4.5. FAUNA. ESPECIES AMENAZADAS: *PATELLA FERRUGINEA*, *ASTROIDES CALYULARIS*, *DENDROPOMA PETRAEUM*, *CYMBULA NIGRA*, *CHARONIA LAMPAS*, *PINNA NOBILIS*, *CARETTA CARETTA*, *DELPHINUS DELPHIS*.

Cabe citar que a partir de los muestreos realizados no se ha identificado en la zona de actuación del proyecto ninguna de las siguientes especies:

- *Patella ferruginea*
- *Astroides calycularis*
- *Dendropoma petraeum*
- *Cymbula nigra* (Anexo 12)
- *Charonia lampas*

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 120 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

- *Caretta caretta*
- *Delphinus delphis*

La especie *Pinna nobilis* en las inmersiones realizadas para ver el estado preoperacional de la pradera de *Posidonia oceanica*, se citó con restos de las valvas por lo que no se descarta la presencia de larvas o individuos juveniles dentro de la pradera.

4.5.1. **Pinna nobilis**

Se trata del bivalvo más grande de Europa y uno de los moluscos con concha más grandes del mundo, llegando a alcanzar un metro de longitud. La concha es triangular y alargada con un extremo inferior agudo con el que se clava al sustrato. Los ejemplares grandes pueden contener perlas. A pesar de ser una especie sésil, es capaz de realizar pequeños desplazamientos, y los ejemplares tumbados por algún motivo pueden recuperar su posición vertical natural. Se alimentan filtrando agua de mar, y es una especie hermafrodita protándrica, que pasa por una primera etapa macho y posteriormente hembra. La reproducción se produce generalmente en verano. La fecundación es externa, con lo que el éxito reproductor depende generalmente de la existencia de poblaciones densas.

Las larvas pasan por una fase planctónicas de 5– 10 días antes de su fijación al sustrato. Es una especie de crecimiento rápido comparado con otros bivalvos.

La especie sólo ha sido detectada en la costa oriental andaluza, en concreto en Almería, Granada y Málaga. Existen citas bibliográficas de ejemplares en la bahía de Algeciras (Cádiz) que no han vuelto a observarse, por lo que parece que la especie se ha extinguido en la zona. El límite occidental de distribución conocido se encuentra en los alrededores de Calaburras (Málaga). Se trata de una especie típicamente mediterránea y asociada generalmente a praderas de *Posidonia*, lo que explica su mayor abundancia en las costas del levante de Almería.

En cuanto al hábitat, *Pinna nobilis* se observa en el 80% de los casos en praderas de *Posidonia*, seguido de los fondos detríticos (un 15%) y el resto (un 5%) en arena. Se puede concluir que las praderas de *Posidonia* son su hábitat característico. Sin embargo, la especie no se distribuye de forma continua y uniforme por las praderas, sino que aparece en algunas zonas y no está presente en otras. Además, las poblaciones más abundantes y mejor estructuradas están bastante localizadas. Su distribución dentro de las praderas parece ser “contagiosa”, probablemente por las características reproductoras y escasa capacidad de dispersión de sus larvas en el plancton.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 121 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

La frecuencia de tallas observada es muy variable en las provincias donde se ha detectado la especie. En Almería, la mayor parte de los individuos observados son medianos o grandes, mientras que en Granada-Málaga se trata de ejemplares pequeños. Dado que la mayor parte de ejemplares en Almería están en pradera de *Posidonia oceanica*, la detección de juveniles es más compleja y esto podría explicar el escaso número de observaciones en este rango de talla.

En la actualidad, la información más detallada de la especie procede del estudio de las poblaciones de El Calón (ZEPI del Levante Almeriense) y Agua Amarga (Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar), ambas en Almería. La densidad media de individuos estimada en 2011 en El Calón es de 0.067 indiv./m², con densidades máximas de 0.160 individuos/m². Estos datos son parecidos a los estimados para el SE español: densidad máxima de 0,09-0,1 individuos/m² (Templado, 2001). Los trabajos de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente (CAPMA) en ambas zonas, han permitido registrar tasas elevadas de mortandad de individuos en la localidad de Agua Amarga (Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar) de causa desconocida, que en 2012 alcanzó el 49% de los ejemplares observados.



Ilustración 34.- Ejemplar de *Pinna nobilis*

En lo que respecta al crecimiento observado en ejemplares marcados durante los últimos años, se ha comprobado que es máximo (5,5 mm/mes) en los individuos pequeños y mucho más bajo (<2mm/mes) en ejemplares grandes (tallas 61-70 y 71-80).

Zona del proyecto

En la ilustración 34 se muestran las zonas de localización más cercanas a las actuaciones proyectadas, publicadas por la Junta de Andalucía, pudiendo comprobarse que no hay ejemplares de esta especie en la zona de afección.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 122 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19



Ilustración 35.- Observaciones de *Pinna nobilis*. Fuente: www.juntadeandalucia.es

4.6. FLORA. ESPECIES AMENAZADAS: *LIMONIUM MALACITANUM*, *ROSMARINUS TOMENTOSUS*, *MAYTENUS SENEGALENSIS* Y *POSIDONIA OCEANICA*.

Durante la visita realizada a las posibles zonas de extracción de arena y zona de construcción del espigón se detectaron las siguientes especies amenazadas:

- *Maytenus senegalensis*
- *Posidonia oceanica*

4.6.1. *Maytenus senegalensis*

Se trata de un arbusto de hasta 2 m de altura, muy ramificado, con numerosas espinas, de hasta 5 cm de longitud. Presenta corteza lisa, grisácea y hojas agrupadas en fascículos en la porción terminal de las ramas. Vive sobre todo en barrancos sombríos sobre diferentes sustratos, dentro del piso termomediterráneo con ombrótipo semiárido-seco.

Se encuentra distribuido con carácter fragmentario desde las costas de Málaga hasta el Cabo de la Nao (Alicante). En Murcia se distribuye de forma dispersa entre Cabo de Palos y la Punta de Escombreras (Cartagena), alcanzando los cabezos volcánicos del Carmolí y Mingote.

Vive en zonas de matorrales espinosos y cambronales de zonas litorales, cálidas, hasta 400 metros de altitud. Sobre suelos pedregosos, en barrancos y lugares protegidos, donde no haya heladas, pero sí con influencia marina. Puede verse junto a: *Rhamnus oleoides*, *Asparagus albus*, *Aristolochia baetica*, *Ephedra fragilis* y *Chamaerops humilis* (palmitos). También puede convivir junto a *Rosmarinus officinalis* (romero), *Genista umbellata*, *Lavandula multifida* y *Thymus baeticus*. Florece desde junio hasta octubre y los frutos maduran en septiembre.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 123 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Protección

- Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, dentro de la categoría (VU) Vulnerable.
- Catálogo Andaluz de Especies de Flora Silvestre Amenazada, dentro de la categoría (VU) Vulnerable.

Está amenazada por la construcción de urbanizaciones costeras. Se encuentra incluida en la Lista Roja de la Flora Vasculare de Andalucía.

Como se describe en el apartado 3.3 de este documento en la Rambla de Haza del Trigo se localiza una comunidad de dicha especie con unos 15 individuos aproximadamente.

4.6.2. *Posidonia oceanica*

Posidonia oceanica es una fanerógama marina. Presenta tallo, hojas y rizoma adaptados a las condiciones especiales del mar y se reproduce sexualmente mediante flores. El tallo de la posidonia es corto, de apenas unos centímetros de longitud y está recubierto por los restos endurecidos de las bases de hojas viejas. Las hojas de *Posidonia oceanica* son largas, en forma de cinta y de color verde intenso, redondeadas en su extremo, de poco más de un centímetro de anchura máxima y cuya longitud no suele superar el metro.

A nivel europeo, *Posidonia oceanica* ha sido incluida en el Anexo I de la Convención de Berna como especie de flora estrictamente protegida.

La Directiva de Hábitats de la Unión Europea (92/42 CEE del 21/05/1992) y su posterior adaptación al progreso técnico y científico a través de la Directiva 97/62/CE del 27 de octubre de 1997, incluyen a las praderas de *Posidonia oceanica* en el Anexo 1, hábitat 1120, como hábitat prioritario a conservar dentro del territorio de la Unión Europea.

El Reglamento de Pesca de la Unión Europea para el Mediterráneo (Reglamento CE núm.1626/94), prohíbe expresamente la pesca de arrastre sobre praderas de fanerógamas marinas.

En España, el Real Decreto de 7 de diciembre de 1995 (BOE núm. 310, de 28 de diciembre de 1995), actualizada por la Ley 42/07 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, recoge la adaptación de la Directiva de Hábitat al Estado Español. En él, se considera a las praderas como sistemas a conservar, para lo cual se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre.

Se trata de una especie marina endémica del Mediterráneo.



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 124 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

En los fondos someros, el hidrodinamismo es el factor edáfico limitante, pero cuando éste se atenúa por la topografía de la costa, o por la presencia de relieves que frenan el oleaje, puede presentarse en fondos tan someros, que sus hojas tocan la superficie del agua.

La propia existencia de sedimentos arenosos movidos por el oleaje es otra combinación de factores edáficos que limita el crecimiento de la *Posidonia oceanica*, de forma que en costas con playas arenosas el límite superior de la pradera se sitúa a mayor profundidad que en las zonas de costa rocosa.

El límite inferior de las praderas lo marca la transparencia de las aguas, determinando la profundidad en la que la planta no recibe ya suficiente iluminación para desarrollar su actividad fotosintética. Este límite inferior, por lo tanto, es variable según las condiciones ambientales existentes, pudiendo alcanzar cotas por debajo de los 40 metros de profundidad. Sin embargo, en las costas españolas esta profundidad no suele rebasar los 30 metros.

Esta planta es capaz de crecer tanto sobre sustratos blandos como rocosos, siendo más común esta última, cuanto mayor es el hidrodinamismo de la zona. Presenta una amplia tolerancia a los cambios de temperatura, desde los 10 a los 28°C. Sin embargo, es poco tolerante a las variaciones de salinidad (estenohalina), a la eutrofización, a la mayor parte de los contaminantes y a la alta sedimentación, lo cual hace que no se desarrolle en las proximidades de las desembocaduras de los principales ríos. Todo esto unido a la necesidad de una buena transparencia de la masa de agua, constituye una serie de requerimientos ambientales exigentes, convirtiéndola en un buen bioindicador, identificando zonas de aguas limpias, bien oxigenadas y exentas de contaminación.

Por parte de la empresa Nodeco Sub, S.L. y posteriormente revisado y complementado por la empresa SGS Tecnos, S.A. se ha elaborado el informe del posicionamiento y estado preoperacional de la pradera de *Posidonia oceanica* cercana a la obra proyectada.

En el anexo 5 se detalla la metodología para realizar el posicionamiento y estado preoperacional de la pradera de *P. oceanica* junto a unos resultados y conclusiones.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 125 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

4.7. PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA Y CALIDAD DE AGUAS

La masa de aguas aledaña al ámbito del proyecto es según el Plan Hidrológico de Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2009-2015) la masa de aguas costeras con código 610015 y nombre Calahonda – Puerto de Adra, (690) tipo aguas costeras mediterráneas influenciadas por aguas atlánticas.



Ilustración 36.- Localización Calahonda - Puerto Adra. Fuente: PHCMA 2009-2015

Esta masa de agua costera presenta 14 zonas de baño. Varias zonas de protección de moluscos y otras especies de invertebrados marinos acuáticos, siendo la más cercana la AND.55 Castel de Ferro. Una zona de protección de hábitat o especies como el LIC Acantilados y fondos marinos de Calahonda - Castell de Ferro, incluida en la Red Natura 2000.

Las principales presiones en dichas aguas costeras son presiones puntuales en forma de vertidos como los vertidos urbanos de los núcleos urbanos de Castillo de Baños, La Mamola, Los Yesos, La Rabita, Pozuelo y de promociones inmobiliarias Alonso.

Las presiones morfológicas se recogen en 4 diques, 8 espigones, 17 estructuras longitudinales de defensa tipo muro, etc, 3 playas regeneradas y una zona de extracción de arenas.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 126 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

La superficie que vierte directamente a la masa de agua 610015 es de 38921,7 ha, donde las fuentes de contaminación difusa aportan 0,33 y 15,76 kg N/ha/año, procedentes de la actividad ganadera y agrícola, respectivamente. Se estima que la contaminación difusa en la cuenca vertiente a esta masa de agua aporta aproximadamente 626250,15 kg N/año.

Desde la implantación de la Directiva Marco de Aguas (DMA) en España, las Redes de Control de calidad han tenido que responder a los nuevos requisitos impuestos por la misma.

El principal objetivo del control de vigilancia es obtener una visión general y completa del estado de las masas de agua. Su desarrollo debe permitir concebir eficazmente programas de control futuros y evaluar los cambios a largo plazo en el estado de las masas de agua debidos a cambios en las condiciones naturales o al resultado de una actividad antropogénica muy extendida. Por otra parte, el control operativo tiene como objetivos determinar el estado de las masas en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales y evaluar los cambios que se produzcan en el estado de dichas masas como resultado de los programas de medidas. Los parámetros controlados en las estaciones, de acuerdo con la DMA, son: Composición, abundancia y biomasa de fitoplancton, transparencia, condiciones térmicas, condiciones de oxigenación, salinidad, estado de acidez, condiciones relativas a los nutrientes, sustancias prioritarias, contaminantes no prioritarios y otros contaminantes.

A continuación, se realiza la descripción y evaluación del estado de la masa. Los indicadores empleados en la definición del estado Global de la masa son:

FITOPLACTON	INDICADORES BIOLOGICOS	ESTADO O POTENCIAL ECOLÓGICO	ESTADO GLOBAL
FAUNA BENTÓNICA DE INVERTEBRADOS			
CONDICIONES GENERALES	INDICADORES FÍSICO QUÍMICO		
CONTAMINANTES ESPECIFICOS SINTETICOS			
CONTAMINANTES ESPECIFICOS NO SINTETICOS			
SUSTANCIAS PRIORITARIAS	ESTADO QUÍMICO	ESTADO QUÍMICO	

Ilustración 37.- Indicadores para el estado de la masa de agua costera. Fuente: PHCMA 2009-2015

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 127 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Según los controles realizados la evaluación del estado de los indicadores es la siguiente:

EVALUACIÓN DEL ESTADO			
Indicadores biológicos:			
Parámetro	Estado		
Frecuencia de floraciones	Muy Bueno		
Percentil 90 de Clorofila A	Muy Bueno		
Bentos	Bueno		
Indicadores físico químico- condiciones generales en agua:			
Parámetro	Estado		
Amonio	Muy Bueno		
Nitritos	Muy Bueno		
Nitratos	Muy Bueno		
Tasa sat. O	Muy Bueno		
Estado físico químico. Contaminantes específicos en agua:			
Sintéticos		No sintéticos	
Parámetro	Estado	Parámetro	Estado
Aceites y Grasas	Bueno	Arsenico	Muy bueno
Cianuro	Bueno	Cobre	Muy bueno
Fenoles	Muy bueno	Cromo6	Muy bueno
Fluoruros	Bueno	Zinc	Bueno

Ilustración 38.- Evaluación del estado de masas de agua costera. Fuente: PHCMA 2009-2015

Siendo el estado global; bueno para los índices ecológicos, bueno para los químicos y el resultado final de bueno o mejor, según el Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas 2009-2015.

Con carácter general, los objetivos medioambientales (OMAs) para las aguas superficiales son:

- Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua superficial.
- Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua superficial con el objeto de alcanzar un buen estado de las mismas.
- Reducir progresivamente la contaminación procedente de sustancias prioritarias y eliminar o suprimir gradualmente los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias.

Los objetivos deberán alcanzarse antes de 31 de diciembre de 2015, con excepción del objetivo de prevención del deterioro del estado de las masas de agua superficial, que es exigible desde 1 de enero de 2004.

El plazo para la consecución de los objetivos podrá prorrogarse si, además de no producirse un nuevo deterioro de su estado, se da alguna de las siguientes circunstancias:

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 128 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

- Cuando las mejoras necesarias para obtener el objetivo sólo puedan lograrse, debido a las posibilidades técnicas, en un plazo que exceda del establecido.
- Cuando el cumplimiento del plazo establecido diese lugar a un coste desproporcionadamente alto.
- Cuando las condiciones naturales no permitan una mejora del estado en el plazo.

Según el Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas 2009-2015 el objetivo y plazo adoptado para esta masa de agua es alcanzar el Buen estado en 2015.

En la zona de influencia del proyecto se realizaron analíticas de aguas con los siguientes parámetros: conductividad a 20 °C, compuesto orgánicos totales (COT), pH y turbidez por la empresa DNota Medio Ambiente S.L. con identificación: INE-LBA-9C17657-M siendo las muestras recogidas por la empresa Nodeco Sub S.L.

Los puntos donde recoger las muestras de agua se posicionaron al azar alrededor de la zona de desembocadura de la Rambla de Haza del Trigo y al inicio de la pradera de *Posidonia oceanica*, con el objetivo de ver si dicha zona de la masa de aguas poseía algún parámetro fuera de los valores objetivo.

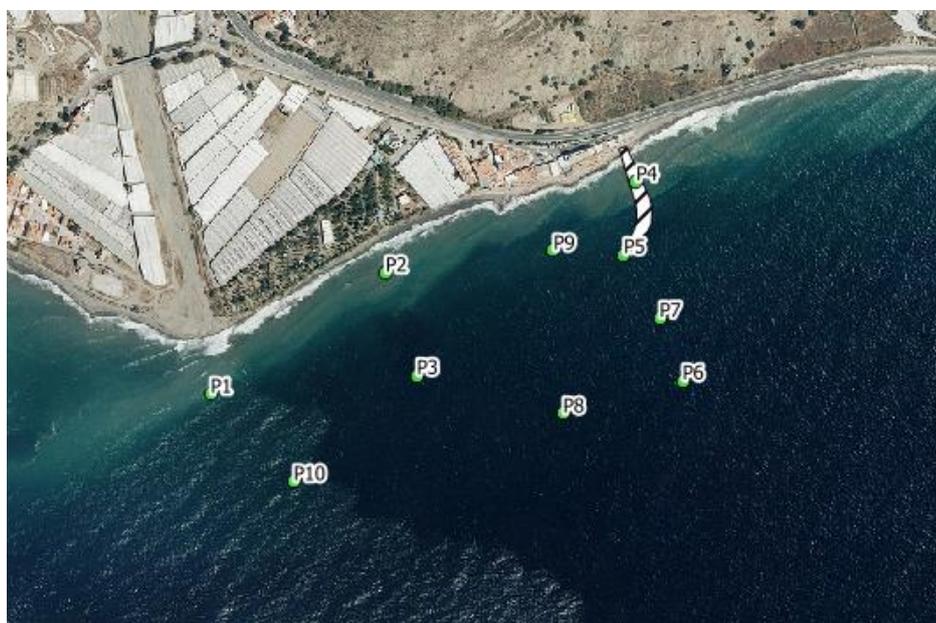


Ilustración 39.- Localización puntos de muestreo de aguas

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 129 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos en los diferentes puntos de control:

Punto de muestreo	Profundidad (m)	Parámetros			
		Conductividad (microS/cm)	COT (mg C/l)	pH	Turbidez (NTU)
1	- 2	50098	< 2,0	8,79 (21,7 °C)	< 0,80
2	-1	49876	< 2,0	8,84 (22,1°C)	< 0,80
3	-3	49934	< 2,0	8,82 (21,7 °C)	< 0,80
4	-2	49919	< 2,0	8,82 (22°C)	< 0,80
5	-6	49823	< 2,0	8,82 (22°C)	< 0,80
6	-7	49899	< 2,0	8,82 (21,9 °C)	< 0,80
7	-8,5	49920	< 2,0	8,81 (22°C)	< 0,80
8	-10	49775	< 2,0	8,81 (22°C)	< 0,80
9	-4	49601	< 2,0	8,80 (22,8 °C)	< 0,80
10	-8	49925	< 2,0	8,78 (23 °C)	< 0,80

Tabla 8.- Resultados de analíticas de aguas

En el anexo 6 se adjuntan las analíticas realizadas.

4.8. CALIDAD ATMOSFÉRICA Y GASES DE EFECTO INVERNADERO

La Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, establece que la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de Andalucía estará coordinada por la Consejería competente en materia de medio ambiente. Esta red estará integrada por todos los sistemas de evaluación instalados en el territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía de acuerdo con los criterios que se establezcan reglamentariamente.

Entre las principales funciones de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de Andalucía se encuentran las siguientes:

- Determinación del estado de la calidad del aire y el grado de cumplimiento de límites con respecto a los objetivos que establezca la legislación vigente.
- Observación de la evolución de contaminantes en el tiempo.
- Detección rápida de posibles situaciones de alerta o emergencia, así como seguimiento de la evolución de la concentración de contaminantes.
- Informar a la población sobre la calidad del aire.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 130 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

- Aportar información para el desarrollo de modelos de predicción.
- Proporcionar datos para la formulación, en su caso, de Planes de Mejora de la Calidad del Aire y Planes de Acción a Corto Plazo.
- Intercambio de información de la Administración Autonómica con la Estatal y Comunitaria.
- Investigación.

La Red está integrada por todos los sistemas de evaluación de la calidad del aire instalados en el territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía, es decir el conjunto de medios susceptibles de ser utilizados para la determinación de la calidad del aire.

Son sistemas de evaluación de la calidad del aire, entre otros, las estaciones de medida de la calidad del aire, fijas o móviles, los laboratorios de la calidad del aire y las técnicas de modelización y estimación objetivas.

De este modo, dentro de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire pueden distinguirse las siguientes subredes:

- Red Automática de Calidad del Aire, la cual está compuesta por una serie de estaciones de medida de la calidad del aire.
- Red Automática de Emisiones a la Atmósfera, constituida por una serie de sensores de medida localizados en distintos focos dentro de distintas instalaciones industriales.
- Red de captadores manuales, compuesta en su mayoría por captadores gravimétricos de partículas.

En la mayor parte de las ubicaciones existe un adquirente de datos, que concentra la información de todos los sensores y la envía, principalmente mediante conexiones GPRS o a través de Internet, al Centro de Datos de Calidad del Aire. Estos datos se recolectan en tiempo real, con lo que se dispone en todo momento de una información actualizada del comportamiento de los diferentes contaminantes en todas las provincias.

Según el informe de La calidad del aire en el Estado español durante 2014, en Andalucía los contaminantes que más incidencia tuvieron en 2014 fueron el ozono troposférico y las partículas PM10 y PM2,5. El ozono troposférico afectó a todo el territorio andaluz, con casi todas las estaciones de medición registrando superaciones muy elevadas del valor octohorario recomendado por la OMS. De hecho, un 60% de las estaciones andaluzas que miden este contaminante registraron superaciones en más de 75 días. En partículas PM10 y PM2,5, prácticamente todas las estaciones de las redes de medición sobrepasaron los valores recomendados por la OMS para ambos contaminantes, siendo el área metropolitana de Granada una de las que posee valores de registros más perjudiciales.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 131 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

El dióxido de nitrógeno volvió a tener sus peores registros en el área metropolitana de Granada como consecuencia del intenso tráfico rodado que soporta. En la estación de Granada Norte se reiteró la superación del valor límite anual establecido en la normativa, para cuyo cumplimiento la aglomeración de Granada tiene concedida una prórroga que expira en el año 2015.

Para una visión más concreta de la calidad ambiental de la zona de estudio se ha seleccionado la estación de calidad atmosférica ubicada en Motril y obtener datos de los diferentes contaminantes desde el año 2014 a 2018, datos procedentes de los informes anuales de evaluación de la calidad del aire en Andalucía (<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/>)

Los parámetros que se han tomado como referencia son SO₂, CO, NO, NO₂, NO_x, O₃ y PM₁₀. A partir de estos datos se han extraído los episodios en los que alguno de esos parámetros se ha desviado del límite legal quedando representados el número de superaciones anuales en la siguiente tabla.

Año	Superaciones por parámetro anual				
	SO ₂	CO	NO ₂	O ₃	PM ₁₀
2014	0	0	0	0	0
2015	0	0	0	0	0
2016	0	0	0	5	0
2017	0	0	0	5	0
2018	0	0	0	3	0

Tabla 9.- Numero de superaciones anuales. Fuente: www.juntadeandalucia.es

A continuación, la siguiente tabla muestra los valores máximos registrados anuales de cada parámetro controlado en la red de calidad de aire en la estación de Motril.

V. Max	SO ₂ (µg/m ³)			O ₃ (µg/m ³)		PM ₁₀ (µg/m ³)	CO (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)
	Media 1h	Media 24 h	Media 1h	Max.	Media 8 h diaria	Media 24 h	Max. Media 8h diaria	Media 1 h
2014	33	17	136	7	7	93	789	71
2015	22	13	138	130	130	55	796	83
2016	21	9	138	N/A	N/A	318	563	64
2017	36	12	145	N/A	N/A	46	749	70
2018	40	8	134	N/A	N/A	80	710	51

Tabla 10.- Valores máximos parámetros. Fuente: www.juntadeandalucia.es

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 132 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Respecto a los gases de efecto invernadero se ha realizado el cálculo de emisiones derivado de la realización del proyecto. Se adjunta en el anexo 7.

4.9. PAISAJE

Situada al sur de la provincia de Granada, la costa de Granada comprende toda su franja litoral y el reborde montañoso que la rodea, con las sierras prelitorales de la Contraviesa, Lújar, Guájares, Cázulas, Almirajara y Tejeda. Tiene una superficie total de 78.663,05 has. que supone el 6,22% del territorio provincial.

Con el trazado de la costa prácticamente rectilíneo, el litoral se extiende a lo largo de 80 kilómetros en el que se alternan tramos de acantilados junto a estrechas franjas de playa y deltas que han desarrollado la hidrografía de la zona, junto a la gran planicie del tramo final del río Guadalfeo y sobre el que se asienta el núcleo de Motril, capital de esta comarca. Así mismo se caracteriza por tener una elevada pendiente media, alrededor del 30%.

El ámbito queda delimitado por completo al norte por una serie de estribaciones montañosas con una altitud media de 1500 m y que constituyen una fachada frente a la costa; en el sector occidental, las Sierras de Tejeda y Almirajara, Cázulas, Chaparral y Guájares tienen una orientación noroeste-sureste en el sector occidental y de orientación este-oeste en el sector oriental (Lújar, Contraviesa). Entre ambas estribaciones montañosas se sitúa el embalse de Rules, que cierra el conjunto.

Los bordes de la unidad tanto al Este como al Oeste corresponden con los límites administrativos de la provincia de Granada. Esta delimitación es coincidente con otras ya existentes como la definida por el Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía. Es una unidad con un contraste interno muy notorio, con diferencias de Sur a Norte, en el que el borde litoral en el que se localizan gran parte de los núcleos de población y las planicies deltaicas que desarrollan extensas vegas agrícolas contrastan con las fuertes pendientes del relieve circundante.

Además, se han producido dinámicas en el paisaje que diferencian al sector occidental, más enfocado al turismo de segundas residencias y a los cultivos subtropicales, y con montes de propiedad pública en las áreas de montaña, del sector oriental, dedicado sobre todo a los cultivos forzados, junto a relieves con reducidos espacios forestales.

Desde el punto de vista paisajístico y según el Atlas de los Paisajes de España, el área se caracteriza por el predominio del tipo de paisaje denominado Sierras litorales y sublitorales béticas, que se extienden casi por completo ocupando el 89,90%.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 133 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Este tipo de paisaje engloba las sierras litorales de los Guájares, Lújar y Contraviesa que se sitúan de forma continua en dirección Este-Oeste a lo largo del litoral.

Entre las dos primeras alineaciones se encaja el tipo el delta del río Guadalfeo y su vega en Motril y Salobreña, clasificado como "deltas y llanos fluviales asociados" y que ocupa el 7.39%. La porción de la Sierra de Tejeda y Almijara situado en el extremo oeste de la unidad corresponde al tipo "macizos montañosos béticos". Respecto al Atlas de los Paisajes de Andalucía, éste también destaca la dominancia de las alineaciones montañosas litorales con un 86.81% denominándolas como "serranías de montaña media". También distingue una franja encajada en esta área serrana de la costa occidental denominada como "costas mixtas" y que engloba a diferencia del Atlas, además de la vega del Guadalfeo todos los deltas que están puestos en cultivo con subtropicales o de forma intensiva (río Jate, Verde, Puntalón y Carchuna) y que ocupan un 11,89% de la superficie.

Por último, incluye en la Costa de Granada el área paisajística de "vegas y valles intramontanos" refiriéndose al tramo del valle del río Guadalfeo desde el embalse de Rules hasta su unión con su afluente, el río de la Toba.

El frente litoral de Castillo de Baños está dominado por la presencia de la defensa de escollera, que recorre el núcleo urbano a lo largo de casi 300 m. En su lado este destaca la presencia de la carretera litoral, pegada a la costa y defendida por un tramo de escollera. En su lado oeste se distingue la presencia de terrenos agrícolas, invernaderos y arbolado diverso.

A continuación, se presenta un plano con el grado de impacto por accesibilidad visual ponderada a 0 metros ya que el proyecto se situará próximo a dicha cota.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 134 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

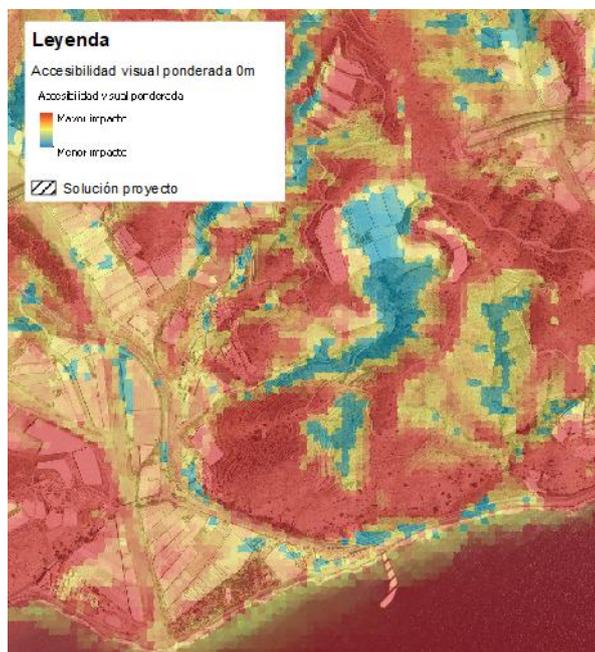


Ilustración 40.- Incidencia visual ponderada. Fuente: www.juntadeandalucia.es

4.10. ESPACIOS NATURALES

Los principales Espacios Naturales pertenecientes a la Red Natura 2000 en el entorno de la zona de estudio son los siguientes:

- Acantilados de Maro-Cerro Gordo (ES6170002)
- Fondos marinos de Tesorillo Salobreña (ES6140013)
- Acantilados y Fondos Marinos de Calahonda-Castell de Ferro (ES6140014)

De todos ellos, se describe únicamente el de los Acantilados y fondos marinos de Calahonda-Castell de Ferro, por ser el más próximo a la zona de las actuaciones del proyecto, quedando los otros muy alejados de la zona de interés.



Ilustración 41.- Espacios protegidos. Fuente: www.juntadeandalucia.es

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 135 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

4.10.1. Acantilados y Fondos Marinos de Calahonda – Castell de Ferro (ES6140014)

En cumplimiento de la Directiva Hábitats y de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, Acantilados y fondos marinos de Calahonda-Castell de Ferro se incluyó en la lista de LIC de la región biogeográfica mediterránea por Decisión de la Comisión Europea de 19 de julio de 2006 y se declaró ZEC en 2014.

La ZEC Acantilados y fondos marinos de Calahonda-Castell de Ferro se localiza en la parte central de la costa de Granada, en el litoral de los términos municipales de Gualchos, principalmente, y Motril; concretamente entre los núcleos urbanos de Calahonda y Castell de Ferro. Se extiende por una superficie de 972,70 ha, alcanzando según el Formulario Normalizado de Datos Red Natura 2000, una altitud máxima en la franja costera de 193 metros sobre el nivel del mar y una batimetría máxima de 63 metros.

4.10.1.1. Vegetación

La formación vegetal más abundante en las laderas es un tomillar de transición béticoalmeriense (*Odontito purpureae-Thymetum baeticae almerienses*) caracterizado por la presencia de *Satureja obovata*, *Thymus baeticus*, *Ulex parviflorus*, *Fumana laevipes*, *Rosmarinus officinalis*, *Cistus clusii*, *Lavandula multifida*, *Helianthemum syriacum* y *Lavatera oblongifolia*. Formando mosaicos con este romeral-tomillar, se desarrollan los espartales del *Lapiedro-Stipetum tenacissimae* e hiniestales del *Lavandulo-Genistetum retamoidis*. Los barrancos protegidos presentan vestigios del artal con presencia de *Maytenus senegalensis*; y en los acantilados propiamente dichos, aparecen restos de cambronales del *Withanio-Lycietum intricati* (HIC 1430), romerales de *Rosmarinus tomentosus* (HIC 8210), marcados por el carácter rupícola, el efecto del viento, la humedad y la salinidad ambiental, y comunidades casmofíticas de *Crithmo- Limonietum malacitani* (HIC 1240), dominadas por *Crithmum maritimum*.

En la playa La Rijana, se localiza la vegetación propia de sistemas dunares con la presencia de pastizales terofíticos efímeros del *Triplachno nitentis-Silenetum ramosissimae* (HIC 2230) en contacto con la primera banda, próxima a la zona de influencia de la pleamar, constituida por comunidades de *Salsola kali* y *Cakile maritima* y *Hypochoerido radicatae-Glaucietum flavi*, que definen el HIC 1210.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 136 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

La vegetación marina de la ZEC está representada por la comunidad de algas fotófilas infralitorales sobre sustratos rocosos en régimen calmo. Esta biocenosis está presente sobre las superficies rocosas, más o menos fuertemente iluminadas y en sectores abrigados al hidrodinamismo, que se extienden desde escasos centímetros por debajo del nivel medio del mar hasta llegar incluso hasta los 40 metros de profundidad, en función de la transparencia de la masa de agua.

La dinámica de estas comunidades presenta una marcada estacionalidad, donde las especies se encuentran muy bien representadas en primavera, mientras que en época invernal no se encuentran tan desarrolladas. Las especies características son: *Colpomenia sinuosa*, *Corallina elongata*, *Dilophus fasciola*, *Padina pavonica* y *Peyssonnelia squamaria*, entre otras. Asimismo, es frecuente la presencia de *Asparagopsis armata* y *Asparagopsis taxiformis*, incluidas en el catálogo español de especies exóticas invasoras (Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras). Por otro lado, también se ha identificado, con carácter aislado, la existencia de haces dispersos de *Zostera marina*.

4.10.1.2. Fauna

La presencia de dos medios tan distintos, tierra y mar, así como las interacciones ecológicas y físicas que se producen entre ambos, dan lugar a que la ZEC Acantilados y fondos marinos de Calahonda- Castell de Ferro presente una elevada biodiversidad, que se traduce en la presencia de numerosos hábitats y especies.

Esta biodiversidad da lugar a la existencia de una gran variedad de recursos que son aprovechados por numerosas especies, tales como las aves que en el medio marino encuentran los recursos alimenticios necesarios y en la superficie emergida el soporte para llevar a cabo las tareas de reproducción. En los acantilados de la ZEC, nidifica una colonia de gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*), y alberga dormideros de gaviotas, cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*) y garza real (*Ardea cinerea*). Asimismo, se ha identificado la presencia de una pareja nidificante de halcón peregrino (*Falco peregrinus*) y otra en el área del Cabo de Sacratif. Entre las aves pelágicas que se acercan a la costa a pescar, destaca el charrán patinegro (*Sterna sandvicensis*), alcatraz atlántico (*Morus bassanus*), el alca común (*Alca torda*), como invernantes; y pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*), pardela balear (*Puffinus mauretanicus*) y pardela mediterránea (*Puffinus yelkouan*), en paso.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 137 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Con respecto a la fauna marina, entre las comunidades bentónicas asociadas a los fondos detríticos costeros, destacan los equinodermos, *Astropecten irregularis*, *Psammechinus microtuberculatus*, *Ophiura grubei*, *Ophiura ophiura*, *Amphiura filiformis*, *Echinociamus pusillus*, *Genocidaris maculata*; los moluscos, *Modiolus phaseolinus*, *Pecten jacobaeus*, *Lima loscombi*, *Cardium deshayesi*, *Laevicardium oblongum*, *Tellina donacina*, *Astarte fusca*, *Venus fasciata*, *Venus ovata*, *Psammobia fervensis*, *Abra prismatica*, *Corbula gibba*, *Dentalium inaequicostatum*, *Turritella communis*; los poliquetos, *Hemione hystrix*, *Harmothoe reticulata*, *Ditrupa arietina*, *Hyalinoecia bilineata*; y los crustáceos *Paguristes oculatus*, *Anapagurus laevis* y *Ebalia edwardsi*, entre otras.

En las arenas finas bien calibradas, se localizan varias especies de moluscos, tales como *Donax semiestriatus*, *Donax venustus*, *Chamelea gallina*, *Acanthocardia tuberculata*, *Macra stultorum*, *Spisula subtruncata*, *Tellina nitida*, *Pandora inaequalis*, *Glycymeris insubrica*, *Sphaeronassa mutabilis*, *Acteoa tornatilis*, *Bulla striata*, *Bela nebula*, *Hinia pygmaea*; crustáceos como *Diogenes pugilator*, *Macropipus barbatus*, *Iphione trispinosa*, *Periculoides longimanus*; poliquetos como *Sigalion mathildae*, *Onuphis eremita*, *Diopatra neapolitana*; y el elequinodermo *Echinocardium cordatum*.

Entre los invertebrados marinos destacan *Astroides calycularis*, *Patella ferruginea*, *Charonia lampas*, *Erosaria spurca*, *Luria lurida*, *Lithophaga lithophaga*, *Pinna rudis*, *Centrostephanus longispinus*, *Phyllangia mouchezii*, *Ophidiaster ophidianus*, *Dendropoma petraeum*, *Scyallarus arctus*, y varias especies de *Eunicella* (*Eunicella Gazella*, *Eunicella labiata* y *Eunicella verrucosa*), entre otros. Por otra parte, se han producido varamientos de tortugas marinas (*Caretta caretta* y *Dermochelys coriacea*). Asimismo, entre los cetáceos que frecuentan las aguas de la ZEC se pueden avistar varias especies de delfines (*Delphinus delphis*, *Stenella coeruleoalba*, *Tursiops truncatus*) y calderones (*Globicephala melas*, *Grampus griseus*); además de *Balaenoptera physalus* (rorcual común), *Physeter macrocephalus* (cachalote), *Ziphius cavirostris* (zifio de Cuvier) y *Megaptera novaeangliae* (yubarta).

Finalmente, entre la fauna piscícola, adquiere gran importancia los peces de roca como *Anthias anthias*, *Chromis chromis*, *Coris julis*, *Diplodus vulgaris*, *Mullus surmuletus*, *Scorpaena porcus* y *Serranus cabrilla*. También se ha identificado la presencia, aunque escasa, de *Epinephelus marginatus* (mero) y *Sciaena umbra* (corvallo). Además, la ZEC es zona de pesca de besugo, breca, brótola, herrera, jibia, salmonete, calamar, langosta, merluza, sardina y pulpo.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 138 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

4.11. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO, TERRESTRE Y SUBACUÁTICO

Pocos son los yacimientos arqueológicos documentados en la franja litoral de la provincia de Granada, todos ellos catalogados por el Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico y la Delegación provincial de Cultura de Granada, por lo que sus áreas de protección son oficiales.

La tipología de estos enclaves arqueológicos es variada, dando idea de la evolución histórica de esta franja costera: necrópolis y factorías pesqueras fenicias con continuidad en época romana, alquerías árabes y áreas de hallazgos subacuáticos con cronologías que van desde el siglo VIII a.C. hasta el siglo XVI. Todos ellos responden a la relevancia de la franja costera como foco de desarrollo económico gracias a la proximidad de recursos naturales como los metales (elemento de suma importancia para los colonos fenicios), la sal o las especies pesqueras, así como a las amplias posibilidades de comercio que ofrecen el Mediterráneo y los cursos fluviales.

Dos son las áreas en las que se han localizado restos arqueológicos subacuáticos de cierta entidad: Punta de la Mona-Cueva del Jarro y Punta de Cerro Gordo-Cabo Sacratif. En primer lugar, en el área marina comprendida entre Punta de La Mona y la Cueva del Jarro (Almuñécar) se observó abundante material cerámico, en concreto ánforas de tipología y cronología diversas, así como una coraza de bronce que podría corresponder al hundimiento de un navío griego o fenicio si bien, a juzgar por la importancia que reviste Almuñécar como enclave fenicio, podría tratarse de la segunda de las opciones indicadas. Seguidamente, en el espacio marítimo que se extiende desde la Punta de Cerro Gordo hasta Cabo Sacratif y que comprende las localidades de Almuñécar, Motril y Salobreña, se han localizado proyectiles de hierro, cepos, anclas y balas metálicas, teniéndose noticias del hundimiento de, al menos, 20 galeras en el año 1562, siendo los enclaves más destacados los de La Herradura, Calahonda, La Higuera, la Punta del Vapor, Cala Isa, la Playa de las Azucenas y La Veintiuna.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 139 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

En cuanto a los fondeaderos históricos identificados a lo largo de la costa granadina, se localizaron en las desembocaduras de ríos y barrancos, áreas naturales de desembarco como La Rijana, la bahía de Salobreña, Almuñécar, Motril, Cala Arena, Castell de Ferro, Cautor y La Rábita. De entre todos ellos, el enclave de la Rijana presenta una cronología más antigua (s. V a.C. –II d.C.) en relación con la ocupación bizantina y cierto desarrollo urbano en el área circundante a la localidad de Gualchos, seguido de los puertos de Almuñécar y Salobreña, ampliamente desarrollados desde la Antigüedad hasta la Edad Moderna y, principalmente, durante el período nazarí, momento en el que el comercio marítimo con el Mediterráneo convirtió a los puertos granadinos en escalas obligadas, lo que llevó a la construcción en algunos de ellos como fue el caso de Almuñécar, de instalaciones portuarias relevantes. El desarrollo de la pesca de bajura, actividad de gran importancia económica a lo largo de todo el período islámico, fue otro de los pilares de las poblaciones costeras granadinas.

Para la correcta comprobación de que en la zona del proyecto en Castillo de Baños existe o no restos arqueológicos, se realizó por parte de la empresa Nodeco Sub, S.L. una campaña de inmersión donde se realizó unos transectos en el área de proyecto (se adjunta en el anexo 8). En dicho informe se concluyó que no hay existencia indicios de restos arqueológicos sumergidos en la zona de estudio.



Ilustración 42.- Transectos realizados. Fuente: Nodeco Sub, S.L.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 140 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

4.12. CAMBIO CLIMÁTICO

A partir del cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero se puede citar como la realización del proyecto no tendrá una gran repercusión sobre el cambio climático, ya que las emisiones derivadas de ello son aproximadamente entre 482.599,1 – 533.399,13 kg de CO₂ equivalente. Esta información se adjunta como anexo 1.

4.13. MEDIO SOCIOECONÓMICO

La provincia de Granada cuenta con una superficie de 12.633 km², en donde residen 828.107 habitantes. Esta provincia está compuesta por 168 municipios; de ellos, dos tercios se pueden considerar rurales, aunque sólo un 15,8% de los habitantes de la provincia vive en ellos. La mayoría de la población, algo más del 80%, se concentra en la capital y en su área metropolitana, integrada por 31 municipios.

El crecimiento medio anual de la población en la provincia es muy débil, lo que se deriva fundamentalmente de una estructura demográfica en proceso de envejecimiento y de un saldo migratorio levemente positivo, en comparación con el contexto regional y nacional, y que llega a ser negativo en el caso de la capital.

La característica principal de la realidad económica y empresarial de la provincia de Granada es la debilidad y los desequilibrios que afectan a su base productiva. Esta provincia se encuentra en un fuerte proceso de reestructuración económica, que implica un doble proceso: por una parte, un proceso de desagrarización y desruralización; y por otra, de terciarización y metropolización. Los indicadores macroeconómicos manifiestan la desventaja socioeconómica en la que se encuentra la provincia de Granada en contraste con el resto de España.

La estructura económica del municipio se caracteriza por la gran dependencia del sector servicios, actividad sobredimensionada respecto al conjunto regional y nacional, y que representa dos tercios de la población activa y genera tres cuartas partes del PIB provincial. Dicho sector está dominado principalmente por servicios no destinados a la venta, en especial, servicios de la Administración (enseñanza, sanidad y defensa).

En lo que se refiere al tejido empresarial, las principales actividades económicas de la zona son principalmente el comercio y la hostelería.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 141 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

El comercio, con una aportación del 13% del PIB, mantiene una situación central en la economía local, a pesar de la competencia de las grandes superficies y los nuevos hábitos de consumo que, aunque han conducido en muchas ocasiones al cierre de comercios tradicionales, ha supuesto en otras el acicate necesario para la modernización y reorientación estratégica de los mismos. Algo más de un 39% de las empresas granadinas dedica su actividad al comercio.

La siguiente actividad de mayor relevancia es la hostelería, en la que un 14% de los establecimientos empresariales desarrollan su actividad. A continuación, destaca el peso del sector de la construcción, que representa en torno al 12% de la población activa y del PIB, y que es altamente sensible al consumo y, por tanto, a las recesiones económicas.

El sector agrario mantiene su importancia en cuanto a población activa (11,8%), aunque es muy débil en su aportación al conjunto del PIB (7%), hecho debido a las condiciones físicas desfavorables de gran parte de nuestro territorio y a la lenta reestructuración de las zonas productivas. Otro rasgo diferencial del tejido empresarial del territorio es la escasa industrialización, gran parte de ella relacionada con productos primarios y de construcción, y que ni siquiera alcanza el 10% de la población activa y del PIB provincial. Además la industria granadina es la de menor peso relativo de todas las provincias andaluzas.

La estructura empresarial granadina está definida además por la predominancia de las pequeñas empresas y microempresas, que acumulan el 98% del número total de empresas y un 57% del volumen de empleo de la provincia.

Este pequeño tamaño de las empresas granadinas, que adquiere mayor significación en la provincia que a nivel regional o nacional, se debe fundamentalmente a la escasa importancia del sector industrial y a la limitada capacidad exportadora de la provincia, que, en su conjunto, no requiere de grandes organizaciones empresariales.

4.13.1. Agricultura

Las producciones hortofrutícolas tienen una gran importancia en la economía de la provincia de Granada, constituyendo el 65% del valor de la producción vegetal de la provincia. Por lo que se refiere a hortalizas, en Granada se concentra el 14% de la superficie cultivada de hortalizas de Andalucía y el 5% de la superficie total nacional ocupada por dichos productos.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 142 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

En la provincia son muy relevantes las hortalizas bajo plástico que se concentran en el litoral oriental granadino, aunque la horticultura de interior en los últimos años está adquiriendo un gran peso en la economía de la zona, e incluso, en algunos cultivos, en la economía nacional. Una de las principales hortalizas de interior es el espárrago, de la que Granada es la primera provincia productora de España.

En la zona del litoral se concentran además las plantaciones de frutales tropicales cuyas producciones tienen un peso notable no solamente en la comunidad andaluza sino también a nivel nacional.

La principal concentración de la horticultura bajo plástico se encuentra en Motril y en Albuñol, donde se observa un elevado grado de especialización, cultivándose preferentemente el pepino en el caso de Motril, y judía y tomate cherry en Albuñol, productos destinados fundamentalmente a la exportación.

En Motril, no obstante, el cultivo del tomate cherry ha ido adquiriendo gran importancia, encontrándose en la zona de los Llanos de Carchuna la cooperativa pionera en la producción y marketing de este producto.

Como subrayan Galdeano et al. (2002) son varios los factores que han contribuido al desarrollo del sector en esta provincia como en todo el sureste español. Entre éstos se encuentran las favorables condiciones climáticas de esta zona, con temperaturas medias invernales entre los 10 y 12° C y la casi ausencia de heladas. En el caso de Granada, la sierra de Contraviesa que tiene una altitud entre los 1.000 y 2.000 m y una orientación oeste-este y Sierra Nevada, con altitudes que llegan a 3.500 m, representan una protección contra los vientos procedentes del Norte.

Asimismo, la elevada luminosidad representa uno de los principales factores de desarrollo del cultivo. Entre otros factores se encuentran factores tecnológicos, como la introducción del cultivo enarenado, de sistemas de riego por goteo, etc., y el carácter emprendedor de los agricultores de la zona. El invernadero tipo de la costa de Granada, es el “tipo parral” generalmente a dos aguas, debido fundamentalmente a su bajo coste, siendo el 72% de los invernaderos del litoral granadino de este tipo.

Los materiales de cubierta suelen ser multicapa, principalmente tricapa, y uso se está generalizando en las explotaciones hortícolas bajo plástico debido a las ventajas que tienen respecto a los filmes plásticos tradicionales.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 143 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Los plásticos tricapa más comunes son de capa interna con aditivo antigoteo (Castilla, 2004). Este tipo de cubierta ha ido sustituyendo los plásticos monocapa de polietileno cuyo principal inconveniente es la fácil degradación debido a la atracción del polvo por electricidad estática. El plástico sencillo de polietileno se usa en el 27% de los invernaderos.

En cuanto al sistema de cultivo, al igual que en Almería, en la costa granadina prevalece el enarenado, y, en segundo lugar, el uso de suelo original; en menor medida se utiliza suelo aportado sin enarenar.

En casos raros, principalmente en los invernaderos más modernos, se adoptan técnicas de cultivo con substrato artificial (perlita, lana de roca, etc.). El sistema de riego más frecuente es el sistema de riego por goteo manual y apenas un 12,3% de los invernaderos disponen de un sistema de riego por goteo automatizado. La utilización de dispositivos de ventilación forzada y de sistemas de refrigeración por control de la humedad está poco extendida en la zona, a pesar de los beneficiosos efectos producidos en el cultivo y, sobre todo, de los ahorros energéticos que puede implicar el uso de estas innovaciones tecnológicas.

El principal producto es el pepino holandés cultivado fundamentalmente en Motril, y que se destina casi en su totalidad a la exportación. Entre otros productos los más comunes son judía, tomate cherry y sandía. La importancia de algunos de estos productos es no solamente a nivel regional sino también a nivel nacional, siendo Granada, con el 21% de la producción total nacional, la segunda productora española de pepino holandés después de Almería.

Los invernaderos, que suelen ser en propiedad (73,16%) tienen un carácter eminentemente familiar, típico de este tipo de horticultura, en la que la intervención de trabajadores asalariados, tiene carácter estacional. Se trata generalmente de inmigrantes, muchos de los cuales llegan a la zona coincidiendo con el inicio de la recolección, aunque hay un gran número que se ha establecido en la zona de forma permanente contribuyendo al crecimiento económico, al aumento de la población y al incremento de la tasa de rejuvenecimiento.

Los horticultores son bastante dinámicos desplazándose muchos de ellos para visitas técnicas a otras zonas de interés agrario, generalmente dentro de España (Almería, Cataluña, Levante, etc.), para profundizar sobre aspectos referentes a la posible adopción de nuevas tecnologías en sus explotaciones.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 144 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

4.13.2. Pesca

La Pesca de la provincia de Granada está concentrada en el puerto de Motril. Por tanto, hablar del sector pesquero motrileño es hablar del sector pesquero granadino. La flota pesquera de Motril está compuesta por buques que se dedican a diversas artes de pesca (arrastre, cerco, artes menores y palangre de superficie). El conjunto de las embarcaciones pesqueras de la provincia se concentra en el puerto pesquero de Motril y algún refugio pesquero, como es el caso del puerto deportivo de Marina del Este (Almuñecar), y en la playa de Calahonda, utilizados por algunas embarcaciones pequeñas que se dedican a artes menores.

La segmentación de la actividad extractiva atendiendo a las principales modalidades que se practican a lo largo del litoral de la provincia de Granada, muestra que la flota de Arrastre es una de las de mayor relevancia, con el 61% de la flota pesquera total de la provincia de Granada, seguida por la modalidad de artes menores, con el 23%. Por último, las flotas de cerco y de palangre están representadas por el 9% y 7% de la flota pesquera total de la provincia de Granada.

4.13.3. Recursos hídricos

El agua es un recurso limitado en la provincia de Granada, siendo el escaso régimen y volumen de las precipitaciones, y la elevada evapotranspiración las causas fundamentales de esta situación, a los que se unen los continuos períodos de sequía que afectan a la provincia.

Los recursos hídricos superficiales y subterráneos no han sido suficientes históricamente para abastecer la demanda de la provincia de Granada, conforme ésta se ha ido desarrollando. Como consecuencia de esto, desde hace varias décadas se ha planteado la ejecución de diferentes infraestructuras, tales como redes de canales y embalses, para mejorar la gestión del agua y asegurar el abastecimiento urbano y agrícola. Estas modernas infraestructuras han sido, desde los años 50, las que han permitido a la provincia asimilar el crecimiento demográfico que ha sufrido en las últimas décadas, siempre gracias también a un profundo desarrollo económico que no hubiera podido ser posible sin la existencia de suficientes recursos hídricos.

La red de embalses de la provincia ha venido creciendo desde que se pusiese en funcionamiento el embalse del Cubillas y el pantano de Los Bermejales, en 1956 y 1958, respectivamente.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 145 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

A estos embalses que permitieron extender el regadío a amplias zonas de la provincia, se les han unido, a lo largo de las últimas décadas, varios embalses más que han asegurado el abastecimiento urbano en la mayoría de los núcleos urbanos de la provincia, como son los embalses de Canales y Quéntar, que han favorecido la extensión del cultivo en regadío, sobre todo, por las zonas norte y sur de Granada (Colomera, San Clemente, Bolera, Iznájar, etc.). Estos embalses se han ido construyendo sobre todo en las cuencas de los ríos Genil y Guadiana Menor, pero en los últimos años también se han instalado en la cuenca del sur, más deficitaria en recursos hídricos, como son los embalses de Béznar, en el río Izbor (1986), y Rules, en el Guadalfeo, (2003).

Según los cálculos realizados en diversos estudios, los recursos hídricos disponibles en la provincia de Granada no son suficientes para hacer frente a la demanda que existe, unos 608,2 hm³/año. Los recursos disponibles, es decir la cantidad de agua que ha sido posible poder regular artificialmente para que pueda ser puesta a consumo humano, es de 568 hm³/año, por lo que existe un déficit hídrico en la provincia de 40,2 hm³/año, un 6,6% de la demanda. Se trata de una cifra más elevada que la media de

Andalucía, si bien este déficit se reparte de forma diferente en la provincia, siendo mayores los recursos hídricos de los que se dispone en las cuencas del Genil y del Guadiana Menor (380 hm³/año) que los que existen en la cuenca mediterránea (188 hm³/año). La demanda también es mayor en la parte atlántica (406,1 hm³/año), por lo que el balance hídrico es aún más deficitario en esta zona que en la parte de la cuenca mediterránea, es decir -26,1 hm³/año de déficit en la cuenca atlántica frente a 14,1 hm³/año de déficit en la cuenca del Sur.

Los bajos coeficientes de regulación que existen en ambas cuencas en la provincia de Granada, son también la causa de esta baja disponibilidad de recursos hídricos. En las cuencas del Guadalquivir y del Sur no es posible regular más que un 36,1% y un 37,2%, respectivamente, de los recursos hídricos naturales, debido a la abrupta orografía y a la dificultad en la explotación de los acuíferos. No obstante, cabe destacar que las aguas subterráneas suponen un 30% aproximadamente de los recursos disponibles en Granada, siendo la fuente de abastecimiento de agua casi exclusiva en la zona sur de la provincia y en la Hoya de Guadix.

Las posibilidades de regulación de los recursos hídricos naturales en la provincia son limitadas, mientras que el consumo sigue creciendo.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 146 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Esta situación puede ser insostenible en un futuro, sobre todo, en épocas de sequía, por lo que es cada vez más necesario invertir en optimizar la gestión del agua, mejorar la eficiencia de las infraestructuras hidráulicas, en políticas de ahorro y en concienciar en un consumo racional del agua. Otras posibilidades de abastecimiento de agua, poco estudiadas en la provincia, son la desalación del agua de mar, como ya se está realizando en otras provincias del sureste español, y la reutilización de las aguas residuales depuradas, más factible gracias a las 53 EDAR que están actualmente en funcionamiento en la provincia de Granada que depuran unos 40,78 hm³ de aguas residuales al año.

4.13.4. Turismo

La provincia de Granada mostró en 2014 el mejor año turístico de su historia. Por primera vez se superaron los 2,5 millones de viajeros alojados en establecimientos hoteleros y los 5 millones de pernoctaciones. De acuerdo con los datos de la Encuesta de Ocupación Hotelera publicados en febrero de 2015 por el Instituto Nacional de Estadística, la provincia de Granada ha cerrado el año turístico con un total de 2.528.744 visitantes alojados en hoteles, lo que significa un espectacular aumento del 5,86% respecto a 2013. Esta cifra de turistas supera a la registrada en 2006 y se convierte en la mayor hasta la fecha y un nuevo récord para el sector de la provincia. Granada ha crecido, además, por encima de las medias andaluza y española, corroborando que el sector turístico es, a pesar de la difícil coyuntura económica, uno de los principales motores de creación de riqueza y empleo de la provincia. En concreto, el número de turistas alojados en hoteles de la provincia ha aumentado alrededor de 1,5 puntos sobre las medias de España (4,50%) y Andalucía (4,18%); y las pernoctaciones se han incrementado casi 3 puntos por encima de la media nacional (2,94%) y algo más de 1 punto sobre la autonómica (4,63%).

Estos datos fueron propiciados por el excelente comportamiento de la demanda extranjera, con un incremento de turistas foráneos del 10,14%. También ha acompañado el turismo nacional, que da signos firmes de recuperación tras dos años en retroceso: el número de españoles que visitan la provincia ha aumentado 3,04%. Los porcentajes positivos en pernoctaciones han sido similares a los de viajeros, con una subida en las estancias de extranjeros del 10,62% y del 3,93% de nacionales.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 147 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

De todos los turistas que visitan la provincia y se alojan en establecimientos hoteleros, el 58% son españoles y el 42% extranjeros. Por zonas, Granada capital sigue siendo el motor turístico de la provincia aunque paulatinamente el resto de las comarcas, con Sierra Nevada y la Costa Tropical al frente, están ganando peso específico y recibiendo cada vez mayor volumen de visitantes. El turismo rural, característico de la Alpujarra, el Poniente, el Altiplano y Guadix y El Marquesado, es una de las modalidades que más ha crecido también en los últimos años.

Las extraordinarias cifras de 2014 colocan a Granada como uno de los destinos más importantes de España y Europa. La Alhambra y Sierra Nevada son sus atractivos más conocidos, pero lo que realmente convierte la provincia en un destino competitivo es su extraordinaria diversidad de recursos, que son capaces de satisfacer un amplio abanico de demanda: turismo cultural y monumental, de nieve y esquí, de sol y playa, rural y activo, de salud, gastronómico, de congresos... A ello se suma la calidad de su infraestructura hotelera, de restauración y de prestación de servicios turísticos.

Otro de los factores determinantes de la positiva coyuntura turística es el trabajo conjunto y en sintonía desarrollado en los últimos años por la Diputación de Granada con el resto de los agentes turísticos públicos y privados, desde el Ministerio de Turismo, pasando por la Consejería de Turismo de la Junta de Andalucía, el Ayuntamiento de Granada y la Federación Provincial de Empresas de Hostelería y Turismo. A ellos se suma el esfuerzo y las sinergias creadas con el resto de los municipios y empresas de la provincia. En los últimos diez años el número de turistas en la provincia de Granada ha crecido en más de medio millón de visitantes y sus pernoctaciones también han aumentado más de un millón de noches.

El turismo se consolida, así como uno de los principales sectores económicos de la provincia de Granada, aportando en torno al 14% del Producto Interior Bruto de la provincia; de forma directa, el sector genera el 15% del empleo; y los ingresos anuales derivados de su actividad se calculan por encima de los 2.500 millones de euros.

4.13.5. Demografía

Para estudiar con un grado de detalle más concreto, se ha realizado una consulta al Instituto Nacional de Estadística a la cifra oficial de población resultante de la revisión del padrón municipal a 1 de enero desde los años 2009 a 2018 del término municipal de Polopos, donde se encuentra el núcleo poblacional de Castillo de Baños. Se aprecia como desde 2009 la población ha descendido aproximadamente en 100 habitantes.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 148 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

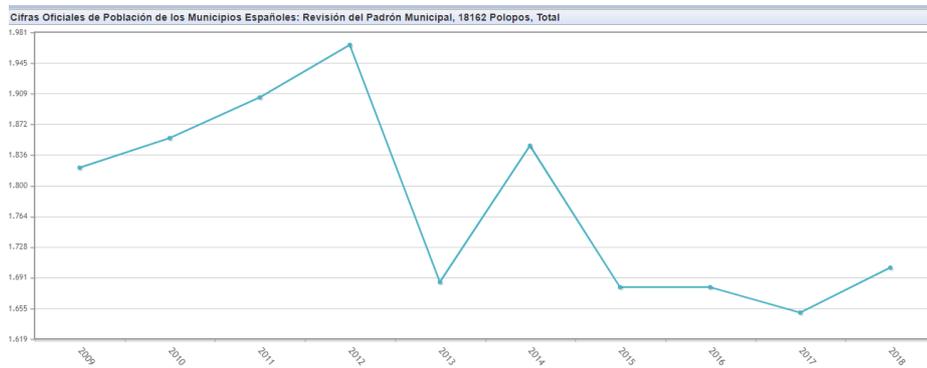


Ilustración 43.- Cifra población Polopos (2009 - 2018). Fuente: INE

Mas concretamente, el núcleo de Castillo de Baños ha oscilado desde esos años desde los 174 habitantes totales a los 169. El núcleo dista de La Mamola a unos 3 kilómetros aproximadamente hacia el este y 7 kilómetros de Castel de Ferro hacia el oeste. Y unos 10 kilómetros hacia Polopos en dirección norte. La población en Castillo de Baños oscila entre los meses de verano e invierno debido a la vivienda vacacional que se localiza en la zona. aproximadamente el 30 % de la vivienda es de carácter vacacional.

4.13.6. Vías pecuarias

La Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias y el Decreto 155/1998, de 21 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía, constituyen actualmente el marco normativo de aplicación en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Como recoge el Decreto 155/1998, de 21 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía, en su artículo 2.1; las Vías Pecuarias son rutas o itinerarios por donde discurre o ha venido discurrendo tradicionalmente el transito ganadero de conformidad con lo establecido en el artículo 1.2 de la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias. En el Decreto 155/1998, articulo 2.1 se recoge que las Vías Pecuarias podrán ser destinadas a otros usos compatibles y complementarios en términos acordes con su naturaleza y sus fines, dando prioridad al tránsito ganadero y otros usos rurales, e inspirándose en el desarrollo sostenible y el respeto al medio ambiente, al paisaje y al patrimonio natural y cultural según lo dispuesto en la Ley de Vías Pecuarias en su artículo 1.3. En el Artículo 2 de la citada Ley se observa que las Vías Pecuarias son bienes de dominio público de las Comunidades Autónomas y, en consecuencia, inalienables, imprescriptibles e inembargables.

En la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias, articulo 4, y en el Decreto 155/1998, de 21 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad, se definen tres tipos de vías pecuarias:

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 149 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

- Cañadas, aquellas vías cuya anchura no exceda de los 75 metros.
- Cordeles, aquellas vías cuya anchura no sobrepase los 37, 5 metros.
- Veredas, son aquellas con una anchura no superior a los 20 metros.

En el artículo 32 del Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía, en relación a las modificaciones de trazado se establece: “de conformidad con lo dispuesto en el artículo 11.1 de la Ley de Vías Pecuarias, por razones de interés público y, excepcionalmente y de forma motivada, por interés particular, previas desafectación, de acuerdo con la normativa de aplicación, se podrá variar o desviar el trazado de una vía pecuaria siempre que se asegure el mantenimiento de la integridad superficial, la idoneidad de los itinerarios y de los trazados alternativos, junto con la continuidad de la vía pecuaria, que permita el tránsito ganadero y los demás usos compatibles y complementarios con aquél”.

Una vez consultado el Inventario de Vías Pecuarias a escala 1:50.000 de la Provincia de Granada de la Red de Información Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente, se confirma que las zonas de extracción de arena puntualmente interceptan la COLADA DEL BARRANCO NEGRO, pero al no ser una modificación sustancial que cause el cierre, que sea intransitable, etc y al encontrarse en una zona ya muy modificada, **se considera como impacto COMPATIBLE.**

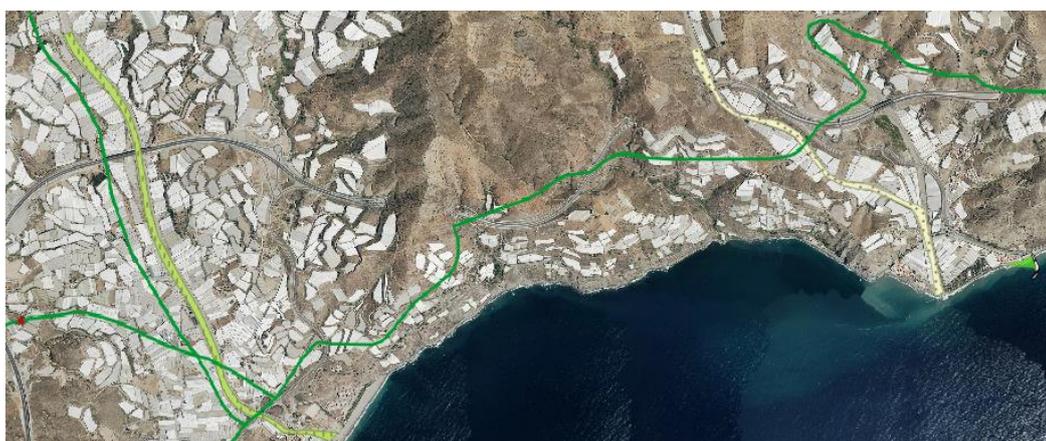


Ilustración 44.- Ubicación de vías pecuarias cercanas al proyecto. Fuente: www.juntadeandalucia.es



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 150 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

5 ANALISIS DE IMPACTOS POTENCIALES

En el siguiente apartado se analizan las alteraciones medioambientales que pueden producirse como consecuencia de la construcción de la solución determinada como idónea para desarrollarse a nivel de proyecto de construcción consistente en la ejecución de un espigón y el aporte de arena a la playa con posible procedencia de las ramblas aledañas al proyecto.

La evaluación de impactos ambientales de un proyecto consiste en la identificación y valoración de impactos individuales (sobre cada factor ambiental) y su posterior agregación.

Para la construcción de la matriz de impactos se han diferenciado dos fases:

- Fase de construcción.
- Fase de explotación.

En cada una de estas fases, se han seleccionado aquellas acciones de proyecto que son susceptibles de crear impacto. Para ello se consideran tres tipos de impacto, según el signo que presenten:

- **Positivos:** aquellos impactos que mejoran la situación original (sin proyecto) con relación a cada uno de los factores ambientales analizados.
- **Negativos:** Aquellos impactos que empeoran la situación original (sin proyecto) con relación a cada uno de los factores ambientales analizados.
- **Nulos:** Aquellos impactos que no contribuyen a una mejora ni a un empeoramiento respecto a la situación original (sin proyecto) con relación a cada uno de los factores ambientales analizados.

Las alteraciones se evalúan cualitativamente de acuerdo con una escala de valores de cuatro categorías:

Compatible, Moderado, Severo y Crítico.

- **Compatible:** se consideran impactos de valoración compatible aquellos en los que el grado de afección queda controlado una vez finalizadas las obras, y tiene un carácter reversible. Asimismo, se engloban bajo esta denominación aquellos cuya magnitud no es demasiado significativa, tanto por su baja intensidad como por simultanearse con otras afecciones preexistentes de mayor intensidad.
- **Moderado:** aquél cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la recuperación de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 151 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

- **Severo:** aquél en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.
- **Crítico:** aquél cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

La definición de estas categorías, así como el resto de la metodología aplicada cumplen con lo especificado en la legislación vigente.

A continuación, se describen cada una de las acciones del proyecto que tienen incidencia ambiental, así como los elementos del medio receptor sobre los que se pueden producir dichas acciones.

5.1. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS

Tras analizar las acciones que será preciso realizar en la zona de actuación para el desarrollo del proyecto, se lleva a cabo a continuación una descripción aquellos impactos que podrán aparecer en el entorno de la zona. Para ello se realizará una clasificación en función de los factores ambientales que aparezcan.

5.1.1. Calidad del aire

Al hablar del efecto sobre la calidad del aire, se hace referencia tanto a la posible modificación de la concentración de sustancias gaseosas actualmente en el mismo, así como del nivel de partículas o polvo presentes en ésta.

Durante la fase de construcción, los principales impactos que podrán aparecer sobre la calidad del aire son principalmente los ocasionados por el movimiento de tierras y de la maquinaria pesada empleada en la ejecución de las obras. Esto será debido en gran medida a que generan emisiones de polvo, contaminantes atmosféricos y altos niveles de ruido.

El transporte de materiales podrá también ocasionar niveles de inmisión elevados de partículas en suspensión y sedimentables.

Los contaminantes atmosféricos que podrán generarse por vehículos y maquinarias son principalmente monóxido de Carbono (CO), hidrocarburos (HC), óxidos de nitrógeno (NOx), Plomo (Pb) y dióxido de azufre (SO₂). También, aunque en menor medida, podrán emitirse partículas en suspensión y metales pesados como Zn, Mn y Fe.



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 152 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Los principales mecanismos de contaminación atmosférica son los procesos industriales que implican combustión, tanto en industrias como en automóviles y calefacciones residenciales, que generan dióxido y monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y azufre, entre otros contaminantes.

Para ello se tomarán una serie de medidas encaminadas a minimizar o corregir posibles efectos de la ejecución de las obras y que estas se encuentren dentro de los límites legales de la legislación de aplicación.

De esta manera, la afección sobre este factor va a deberse en gran medida a la necesidad de llevar a cabo en la zona una serie de tareas constructivas como pueden ser los movimientos de tierras o el acopio de materiales, entre otras. De esta manera cabe diferenciar por un lado la aparición de partículas de polvo que aparecerán en la zona, y por otro, la de partículas gaseosas procedentes de una combustión incorrecta de la maquinaria necesaria para la realización de dichas labores.

Por otro lado, si se produjeran en la zona emisiones accidentales tanto en la zona terrestre como en la marítima, podría verse alterada la calidad del aire en la zona inmediatamente cercana al mismo, sin embargo, no será un impacto muy importante ya que su efecto no será muy duradero.

Este efecto será apreciable de forma momentánea y muy localizada, con lo cual su efecto global será escaso y desaparecerá por completo tras la finalización de las obras. Es de destacar que existen toda una serie de medidas correctoras que pueden reducir su entidad. Por todo ello se caracteriza este impacto de MODERADO.

Durante la fase de explotación los potenciales efectos sobre la calidad del aire solo se verán afectados en casos de mantenimiento por reposición de arena en episodios marginales muy puntuales. Por lo que se considera el impacto sobre la calidad del aire en la fase de explotación como NULO.

5.1.2. Contaminación acústica

Debido a la necesidad de proceder a la utilización de maquinaria para la realización tanto de la extracción y aportación de arena a la playa y sobre todo de la construcción del espigón, la ejecución supondrá un incremento de los niveles acústicos con respecto a los existentes actualmente en la zona.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 153 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

De esta manera, durante la fase de construcción se ha previsto la posible afección tanto como consecuencia de la realización de los movimientos de tierras, como de la construcción del espigón y sobre todo el propio tránsito de maquinaria y personal empleado en las obras a lo largo de la playa y en la zona del espigón, donde se ubican viviendas muy próximas.

Una de las zonas posibles de extracción de arena, al situarse a menos de 2 km de la zona de construcción del espigón, se espera una afección compatible a la existente en la zona.

Este incremento de los niveles acústicos podrá ocasionar molestias a las viviendas más próximas a la línea de costas del núcleo de Castillo de Baños. Por este motivo las actuaciones en la playa se realizarán fuera de los meses estivales, que es cuando más afluencia de habitantes hay y por tanto las molestias son mayores.

En cuanto a la fauna terrestre y marina, puede ocasionarse molestias sonoras puntuales que, para garantizar el menor tiempo posible de la misma, la obra se ha reducido en los mínimos meses posibles para que no se extienda en el tiempo las molestias ocasionadas por el ruido.

El carácter de esta alteración es negativo, aunque el hecho de que sea temporal y localizado hace que su afección sea de tipo COMPATIBLE.

Durante la fase de explotación, las emisiones sonoras no varían por lo que se puede calificar este impacto de NULO.

5.1.3. Topografía y batimetría

Durante la fase construcción la propia construcción del espigón ocasionará una variación directa de la batimetría de la zona si bien esta modificación es la que conseguirá que la playa creada sea más estable.

Por otro lado, la aportación artificial de arena puede provocar modificaciones en la granulometría de la playa ya que se está realizando un aporte de sedimento externo, aunque de lugares muy cercanos a la zona de playa de Castillo de Baños y por ende similar al material nativo, que puede ser transportado a otro lugar en función de la dinámica litoral de la zona.

Por este motivo, pueden originarse efectos sobre las zonas receptoras de sedimento, como la playa de La Mamola y la playa que se forma temporalmente a Levante, viéndose modificada la sedimentación de arenas diferentes a las que, de manera natural, encontraríamos en la zona.

Por ello, este impacto sobre la topografía costera puede clasificarse como COMPATIBLE.

En la fase de explotación, una vez finalizadas las obras, la morfología de la playa tenderá a alcanzar su forma de equilibrio a medio plazo por lo que la batimetría se verá modificada.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 154 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

La ubicación del espigón es la idónea para evitar la pérdida de material de la playa ya que favorecerá la acumulación de arena en su cara Oeste, y ayudará a fijar los volúmenes de arena vertidos. No obstante, la ubicación permanente de una estructura rígida como es el espigón hace que la morfología de la playa tenga un elemento artificial. El impacto en esta fase se puede clasificar como SEVERO.

5.1.4. Calidad de aguas

Debido a que la construcción del espigón se lleva a cabo en el agua, así como la cercanía de las actuaciones terrestres a las mismas y la adición de arena, cabe destacar la posibilidad de que se produzcan efectos de distinta índole sobre éstas. Hay que tener en cuenta que nos encontramos en una masa de agua, tal y como se han identificado anteriormente, como masa de agua “Calahonda – Puerto de Adra” (Código: ES060MSPF610015) perteneciente a la Demarcación Hidrográfica Cuencas Mediterráneas Andaluzas.

Durante la fase de construcción de las obras se producirá un efecto temporal y reversible sobre la calidad de las aguas, en la cual los parámetros físico-químicos del agua de mar circundante pueden verse afectados por un aumento de la turbidez, a consecuencia de la construcción del espigón y el desarrollo de las obras de extendido de las arenas en toda la línea de playa puede dar lugar a episodios puntuales de plumas de finos, generando turbidez en las aguas. Igualmente se puede producir vertidos momentáneos y localizados por parte de la maquinaria en caso de que no tuvieran el correcto mantenimiento obligado y/o accidentes.

Estos impactos tienen un claro efecto puntual que se limita al periodo de tiempo en el que se desarrollan las obras y sus afecciones se pueden minimizar mediante simples medidas de control en las operaciones, y con barreras flotantes y medios que limiten la dispersión sobre el agua.

Las acciones de la construcción del espigón formarán presumiblemente una pluma en las aguas de la zona de las obras. La extensión de dicha pluma será menor cuanto más calmadas sean las condiciones hidrodinámicas en la fase de construcción. Para minimizar esa afección se prevé la adopción de, entre otras, dos medidas que palían este efecto:

- Empleo de materiales de relleno en la construcción del espigón que carecen de la fracción fina cuya dispersión en el agua causa turbidez, mediante lavado de estos.
- Análisis previo de los sedimentos de aporte para comprobar si hay contaminantes fuera de sus rangos límites por legislación, ya que se extraerá de una zona agrícola donde se puede presentar un elevado aporte de agroquímicos en los alrededores.
- Colocación de barreras con cortina antiturbidez que impidan la expansión de la pluma hacia el resto de la playa y mar adentro.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 155 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

No obstante, los problemas de turbidez que puedan ocasionarse con la construcción del espigón no serán peores que los causados por un temporal. Por ello se prevé que el periodo de recuperación hasta una situación aceptable no dure más de cinco días.

Por lo tanto, se considera a este impacto como MODERADO.

Durante la fase de explotación no se esperan efectos significativos sobre este factor ambiental más allá de los que se puedan producir por los temporales que movilicen los sedimentos fuera de la profundidad de cierra media de la zona de estudio (5 – 7 metros).

Se puede confirmar que en la fase de explotación la calidad de las masas de agua se mantendrá en su estado original.

Por tanto, se califica este impacto como COMPATIBLE.

5.1.5. Fondo marino

El fondo marino en la zona de actuación del entorno se verá afectado por el aporte de arena en la zona de playa de Castillo de Baños al igual que la zona sobre la cual se soportará el espigón.

En el fondo marino aledaño a la zona de proyecto se sitúan comunidades de arena fina bien calibradas, comunidades marinas de guijarros infralitorales y más lejos los HIC 1120* Praderas de *Posidonia* (*Posidonion oceanicae*) y HIC 1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda.



Ilustración 45.- Hábitats de interés ambiental aledaños al proyecto. fuente: REDIAM



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 156 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Por lo tanto, las comunidades de guijarros infralitorales y arena fina bien calibrada son las que van a quedar afectadas por el proyecto por la aportación de la arena y por consiguiente el tapizado de la zona de fondo marino afectado. Al ser una extensión reducida por el tapizado en comparación con la superficie de dichas comunidades, el impacto se califica como MODERADO.

5.1.6. Dinámica litoral

La construcción del espigón perpendicular a la costa generará un cambio en la dinámica litoral de la zona.

El objetivo principal de este proyecto es la creación y estabilización de la playa de Castillo de Baños para lo cual se hace necesario modificar la dinámica litoral que tiene la zona actualmente. El tramo de playa en estudio presenta problemas de equilibrio debido principalmente a la orientación de esta, la cual queda muy expuesta a los temporales tanto de poniente como levante.

La estabilidad proporcionada por las obras es muy elevada, dado que permiten un apoyo total del nuevo relleno, garantizando además la retención de los sedimentos que puedan llegar en el futuro hasta la zona procedente del litoral a poniente de Castillo de Baños. Producirá además una mayor estabilidad de la unidad, al proteger de forma muy efectiva la playa de los oleajes de levante. Como consecuencia de todo ello, las necesidades de mantenimiento a largo plazo que suponen las obras son prácticamente nulas. La solución propuesta modifica parcialmente el transporte longitudinal reduciéndolo y contribuyendo de este modo a que la playa sea más estable.

La solución propuesta modifica parcialmente este transporte longitudinal reduciéndolo al 11% aproximadamente.

En la ilustración 46 se muestra la previsión de acumulación de arena en el lado oeste y este, transcurridos 5 años.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 157 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19



Ilustración 46.- Previsión dinámica litoral en 5 años

En la fase de construcción no se espera impactos significativos ya que su influencia aún no ha ocasionado modificaciones sustanciales en la dinámica por lo que se puede considerar COMPATIBLE.

Durante la fase de explotación la presencia del espigón gracias al aporte de los 30.000 m³ de arena junto a lo estimado que, del transporte longitudinal, se espera una estabilidad de la playa a largo plazo. La playa que ocasionalmente se te forma a levante por la presencia del espigón que hará de efecto barrera podrá almacenar en dichos periodos una cantidad mayor de sedimento quedando protegida de los temporales hacia levante por el espigón.

La profundidad del espigón se ha proyectado dentro de la profundidad actividad o de cierre lo que significa que este no ejercerá como una barrera total al transporte de sedimentos si no como barrera parcial permitiendo el paso de sedimentos hacia La Mamola y minimizando así los posibles efectos erosivos que pudieran ocurrir.

Evidentemente el efecto sobre la dinámica litoral es significativo, pero con ello se consigue que la playa generada sea estable y que la zona costera esté más protegida frente a la pérdida de material y los efectos del cambio climático. Por ello, el impacto que se ha obtenido en la dinámica litoral es NEGATIVO SEVERO.

5.1.7. Flora terrestre

El proyecto puede ocasionar repercusiones sobre la flora terrestre tanto en las zonas potenciales de extracción de arena como en la zona ligada a la playa de Castillo de Baños. A partir del estudio realizado por la empresa SGS Tecnos, S.A. denominado “Caracterización del medio terrestre vinculado” se han obtenido los siguientes datos.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 158 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

En la fase de construcción, durante la extracción de arena de las potenciales zonas como la Rambla de Gualchos y la Rambla de Haza del Trigo se pueden producir levantamientos de polvo que finalmente acaben sobre la superficie foliar de la vegetación reduciendo la superficie fotosintética y afectando a los estomas. Un posible vertido accidental de la maquinaria pesada de extracción puede tener repercusión sobre el sustrato edáfico en el que se asienta la vegetación presente. Las zonas de acceso y tránsito de esta pueden eliminar parte de la cubierta vegetal presente en el lugar. En la zona ligada a la playa de Castillo de Baños no se encontraron durante el muestreo, especies de interés ambiental, presentando además una escasa vegetación, debido al grado de antropización de esta, por lo que no se prevé afecciones en esta zona.

En la Rambla de Gualchos, en la zona potencial a extraer arena no se han encontrado especies de interés ambiental incluidas en algún listado de protección y/o catálogo. Además, no se interceptan comunidades o hábitats de interés comunitario y la vegetación es muy escasa, representada en pequeñas islas que actúan como reservorio vegetal.



Ilustración 47.- Distribución de HIC zona de extracción Rambla Gualchos. Fuente: REDIAM

Sin embargo, en la zona potencial de extracción de la Rambla de Haza del Trigo si se intercepta el HIC 92D0 galerías y matorrales ribereños termo mediterráneas (*Nerio – Tamaricetea* y *Securinegion tintoriae*). Además, hay que recabar que en esta rambla dentro de la zona de extracción marcada por el proyecto sí que existe una especie dentro del Listado y catálogo de flora y fauna silvestre amenazadas, con presencia regular, en paso u ocasional en Andalucía (LCFFSA) y catalogado como Vulnerable (VU), es el *Maytenus senegalensis* (Arto).

Por tanto, se considera que el efecto causado por las obras es temporal, pero puede tener una reversibilidad a largo plazo en torno a 7 años por lo que el impacto es SEVERO.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 159 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Es por ello que a través de las medidas preventivas se prevé la extracción de arena únicamente de la zona potencial de extracción de la Rambla de Gualchos y no tener repercusión en HIC y especies botánicas listadas.

En la fase de explotación, al no desarrollarse actividad de afección sobre la flora terrestres se considera un impacto NULO.

5.1.8. Flora marina de interés ambiental

La flora marina presente en el lugar es una pradera de *Posidonia oceanica* referida al HIC 1120* Praderas de Posidonia (*Posidon oceanicae*). Esta especie vegetal está incluida en el Listado de especies silvestre en régimen de protección especial (LESRPE) y Listado y Catálogo de flora y fauna silvestre amenazadas, con presencia regular, en paso u ocasional en Andalucía (LCFFSA).

A través del informe realizado por la empresa NODECO Sub, S.L. y posteriormente mejorado por SGS Tecnos, S.A denominado “Estado preoperacional de la Pradera de Posidonia Oceánica en Castillo de Baños T.M. Polopos - La Mamola (Granada)” se puede obtener una imagen del estado en el momento de la campaña, concluyéndose lo siguiente:

- Los valores obtenidos son una imagen temporal del estado de la pradera. No podrá definirse adecuadamente un estado de la pradera hasta que no se realice un seguimiento de la misma durante al menos un año. Este informe se presenta como un estado preoperacional.
- El límite inferior de la pradera se ve condicionado por la profundidad, ya que la pradera posee su ultimo rodal a los 16 metros de profundidad estando el límite con el talud a los 17 metros.
- A través de los datos obtenidos de densidad de haces se puede concluir como la pradera se define en Pradera muy clara, como se cita en el documento VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.
- La media de longitudes máximas medias en las estaciones de muestreo es de 50 centímetros.
- En base a la clasificación de Pergent *et al.*, (1995) y de Pergent-Martini & Pergent (1996), utilizando la densidad global de la pradera según su profundidad, la pradera está en un estado de conservación Desfavorable -malo.
- Al no encontrarse mata muerta el índice de alteración da como resultado 0. Siendo por tanto una pradera sin alteración alguna. Este valor no se define como representativo ya que se debe llevar un estudio dilatado en el tiempo para poder confirmar este valor.
- Según el valor obtenido para el índice de conservación propuesto por Sánchez-Poveda *et al.*, (1996) y, posteriormente, modificado por Moreno *et al.*, (2001). Según el valor obtenido, la tipología de estado de conservación sería favorable pero tampoco se puede definir por no tener datos en el tiempo de la pradera.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 160 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

- Según Díaz, E. & Marbà, N., 2009, la pradera se puede clasificar atendiendo a la fisionomía esculpida por el hidrodinamismo y por el crecimiento de la planta en una pradera a manchas. Según el tipo de sustrato en una pradera de sustrato blando. Y según la profundidad en una pradera somera, al situarse entre los 9,2 y 16 metros de profundidad.
- La proximidad de la Rambla de Haza del Trigo hacia el oeste podría generar limitaciones a la hora de expansión de la pradera hacia este lado, debido al aporte de sedimentos por fenómenos repentinos en la desembocadura de la rambla. Constatándose como cita Cabaço *et al.*, 2008 que un enterramiento superior a los 14 – 15 cm provocan mortandad del 100 % y del 50% cuando el enterramiento es superior a 10 cm.
- En la inmersión realizada solo se detectó un individuo de erizo marino (*Spharechinus granularis*.) bioindicador por su baja existencia del buen estado de la pradera como se cita en el documento VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.
- Se observaron varios ejemplares del género *Holothuria spp.* bioindicador de un buen estado de la pradera según el documento VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.
- En la inmersión se encontraron restos de varias valvas de *Pinna nobilis* y no se descarta el crecimiento de individuos pequeños en los rodales de *P. nobilis* pues la probabilidad de observar una nacra aumenta con su tamaño (Hendricks *et al.*, 2008). Por lo tanto para un seguimiento adecuado de la pradera de *P. oceanica* se debería de realizar un censo detallado de nacras en transectos mediante muestreo/remuestreo.
- Al igual que con *Pinna nobilis*, se debería de realizar un censo de individuos del género *Holothuria spp* por su factor bioindicador de buen estado de salud de las praderas y ser sensibles a la salinidad y contaminación química con la metodología mas adecuada como se describe en VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.
- Se debería de realizar un seguimiento exhaustivo del tamaño de las manchas ya que según Díaz, E. & Marbà, N., (2009) En las localidades en las que el tipo de hábitat de interés comunitario 1120 no forma praderas, sino manchas aisladas, como es muy frecuente en el mar de Alborán, el método más efectivo para vigilar su devenir es comprobar que las manchas no se reducen, sino que se mantienen estables o crecen.
- Finalmente, se concluye que según el indicador en que nos basemos, la pradera de *P. oceanica* puede presentarse en un estado bueno o en un estado desfavorable. Habrá como se cita en la primera conclusión que realizar un seguimiento de esta dilatado en el tiempo y poder obtener unos valores de indicadores representativos.

A continuación, se puede ver en la ilustración 48 como la pradera de *P. oceánica* se localiza cercano a la zona del espigón, concretamente la distancia es de 82 metros aproximadamente.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 161 de 246
	Referencia:02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

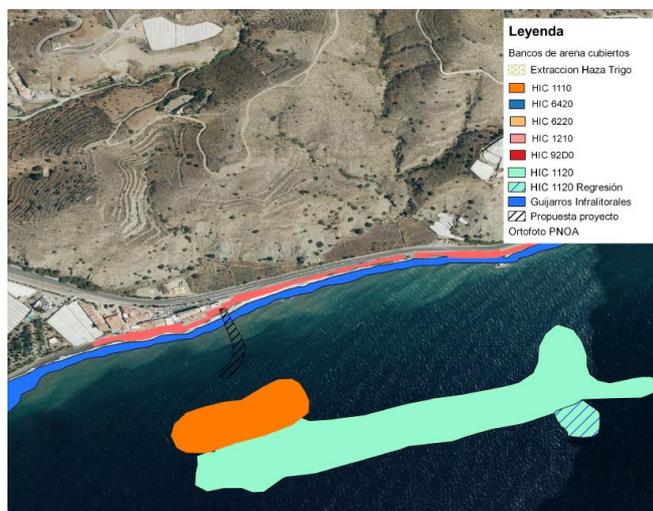


Ilustración 48.- Pradera de *P. oceanica*. Fuente: REDIAM

Según los datos obtenidos durante el muestro para realizar el informe anteriormente citado, se georreferenció el límite superior de la pradera de *P. oceánica* que en este caso tiene una distribución de manchas o rodales. Por tanto, se localizaron los rodales que limitan superiormente la pradera y quedan más cercanos a la línea de costa y por ende al espigón. Obteniéndose el siguiente resultado:

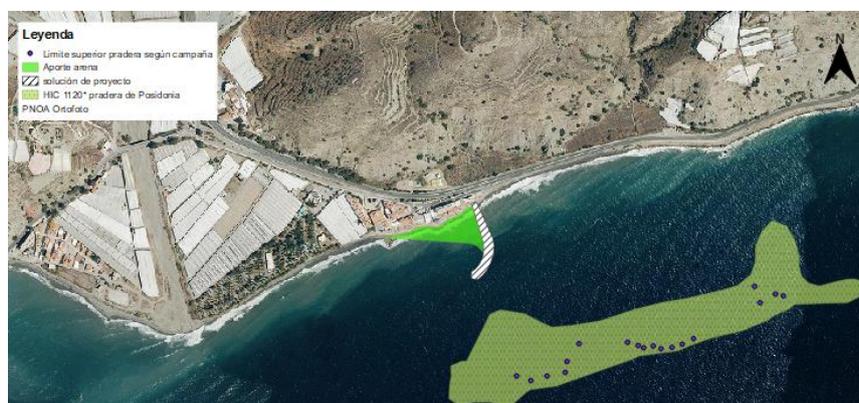


Ilustración 49.- Comparación de límite superior de pradera *P. oceanica*. Fuente: Elaboración propia

De esta forma el primer rodal más cercano a la punta del espigón proyectado se sitúa a **226 metros** y no como se compara en el documento de resolución del Boletín Oficial del Estado número 53, de jueves 1 de marzo de 2018, sección III y página 25530 que cita lo siguiente “Se deberá realizar una valoración completa de las actuaciones sobre estas comunidades (como las praderas de fanerógamas) que se han identificado en la Ecocartografía del litoral español del MAPAMA y que se encuentran a menos de **100 metros** de distancia del espigón proyectado”.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 162 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Cabe destacar que ya no solo es importante que el espigón se encuentre alejado de la pradera sino que además la profundidad a la que se encuentre esta sea superior a lo que se cita en el documento “Informe de ampliación de contenidos de la dinámica litoral, balance sedimentario y clima marítimo en la costa del núcleo de Castillo de Baños” adjunto como anexo 2 denominado profundidad de cierre. Esta profundidad de cierre según Hallermeier 1978, se define como; aquella a la cual ya no se produce agitación en el fondo. Para playas de arena esta profundidad se considera como el límite natural del perfil activo que, tras mediciones repetidas a lo largo de los años, muestra ya variaciones muy reducidas o nulas.

Este movimiento de sedimentos es muy importante ya que la pradera puede quedar enterrada o sufrir un deterioro ambiental en caso de que se sitúe dentro de dicha profundidad de cierre.

Del informe anteriormente citado se extrae lo siguiente:

Por tanto, teniendo en cuenta que el nivel medio del mar se sitúa en torno a la cota +0,50 m, la profundidad de cierre se puede establecer en el entorno de los 5,0 – 7,0 m según la formulación de Birkemeier. Según los cálculos, el movimiento básico teórico de los sedimentos se puede producir hasta profundidades máximas de 7 a 10 m. Finalmente, la profundidad hasta la que se pueden registrar intercambios transversales de sedimento a largo plazo (probablemente de carácter marginal) es de unos 12 m.

A partir de la campaña de estudio de la pradera se tomó mediante GPS la profundidad a la que se encontraba cada uno de los rodales que limitaban el borde superior de esta. De tal forma que en la ilustración 50 se visualiza la profundidad de cada uno de los rodales:

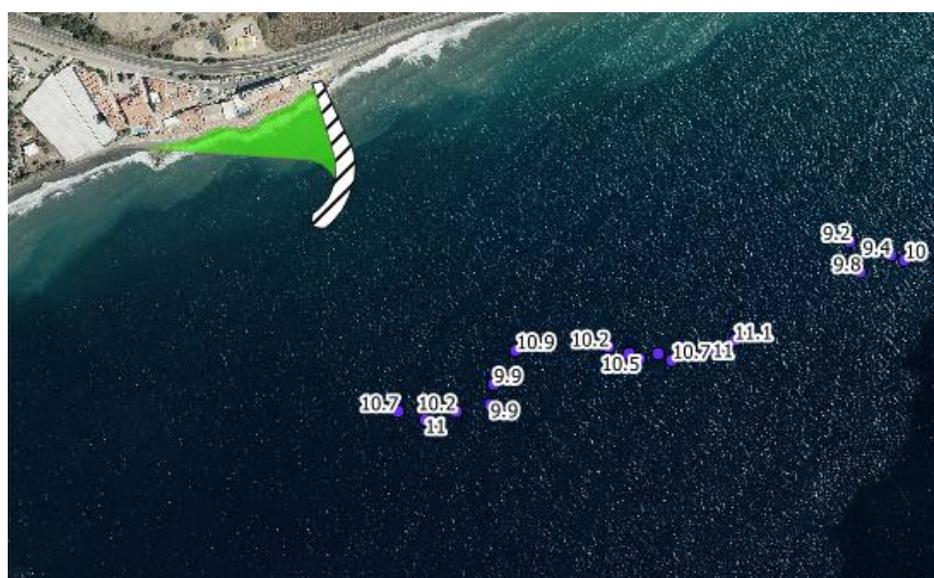


Ilustración 50.- Profundidad límite superior de pradera *P. oceanica*. Fuente: NODECO SUB, S.L.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 163 de 246
	Referencia:02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Por tanto y según los cálculos realizados por la empresa HDTMA, S.L. de profundidad de cierre en la zona de proyecto la pradera de *P. oceánica* quedaría solo influenciada por el transporte transversal de sedimento a largo plazo, probablemente de carácter marginal a la profundidad de 12 metros negativos.

Hay que citar que de los datos obtenidos batimétricos durante la campaña de *P. oceánica* no son similares con la Ecocartografía de Granada realizada durante los años 2008 y 2009 y más concretamente con la batimetría de dicho trabajo. A continuación, se refleja la disonancia de datos:



Ilustración 51.- Comparativa de batimetría de Ecocartografía de Granada con datos de campaña *P. oceánica*. Fuente: Elaboración propia

En la fase de construcción se prevé un impacto valorado como CRITICO debido a la generación de turbidez del agua por el movimiento de bolos pétreos y rellenos para la construcción del espigón. Dicho movimiento pondrá en suspensión sedimento marino puede afectar a la pradera de *P. oceánica* por diversos efectos como son; el enterramiento directo de los rizomas, al generarse turbidez la luz incidente será menor y la capacidad de actividad fotosintética será menor. Al ser menor la capacidad fotosintética, la actividad biológica de *P. oceánica* se reducirá y por ende su densidad y biomasa.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 164 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Una afección por la turbidez puede llevar consigo también una desestabilización de parámetros como materia orgánica e hierro. Una variación en estos parámetros puede afectar y de forma muy grave según lo descrito en el documento VV.AA., 2009. *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

De igual forma cuando se produzca el aporte de arena a la playa esta es potencial a generar plumas contaminantes por el sedimento y que puedan desestabilizar las condiciones óptimas de la pradera. Además, hay que prever el posible vertido procedente de la maquinaria pesada para la construcción del proyecto que puede afectar negativamente a la *P. oceanica*.

Durante la fase de explotación se puede producir un enterramiento de parte de la pradera de *P. oceanica* por variación de la profundidad de cierre en un episodio marginal. Como se cita más arriba, la profundidad de cierre máxima según datos teóricos calculados varía desde los 7 a 10 metros. Y siendo de carácter marginal los 12 metros.

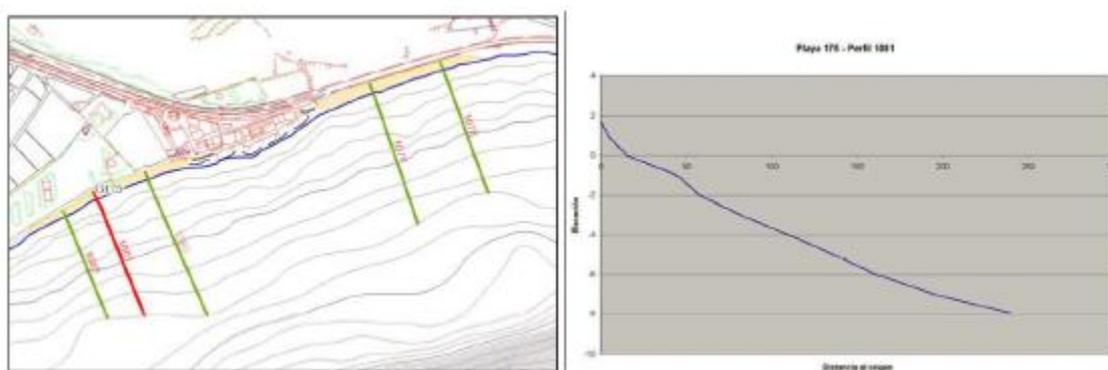


Ilustración 52.- Caracterización Ecocartografía de la playa de Castillo de Baños. Fuente: MITECO

Por lo tanto, un episodio de estos puede afectar a la parte más al oeste de la pradera, concretamente a los puntos de muestreo 19, 18 y 17. En la ilustración número 52 se puede observar la profundidad de los rodales del límite superior de la pradera:

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 165 de 246
	Referencia:02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19



Ilustración 53.- Puntos de muestreo potenciales a sufrir impacto. Fuente: Elaboración propia

Es por ello por lo que el impacto por ser prácticamente irreversible a pesar de tener una periodicidad de forma impredecible en el tiempo se valora como CRITICO.

5.1.9. Fauna terrestre

Durante la fase de construcción se producirá una perturbación de las especies faunísticas en las zonas potenciales de extracción de arena y zona aledaña a la playa de Castillo de Baños temporal por el tránsito rodado en la zona y el ruido producido por esta. Estas ramblas presentan ya un grado de antropización elevado por los cultivos en intensivo de invernaderos por lo que las especies que se pudieron divisar durante la visita a campo no se encontraban como especies de interés ambiental destacable. Por ello el impacto producido se valora como COMPATIBLE.

Durante la fase de explotación al no derivarse actividades perturbadoras incidentes sobre los espacios potenciales como son las ramblas a albergar fauna terrestre el impacto se considera NULO.

5.1.10. Fauna marina

Durante la fase de construcción, tanto la construcción del espigón como el aporte de arena para la formación de la playa supondrá la ocupación de fondos.

Entendemos como pérdidas y daños físicos en los ecosistemas marinos como la desaparición y modificación del sustrato o hábitat motivados por el sellado o la variación del perfil del fondo. Entre sus consecuencias están las de provocar cambios a corto plazo en las concentraciones de sólidos en el agua, el depósito de los sedimentos que puede dar lugar al enterramiento de especies y hábitats, modificaciones de la sedimentación, abrasión.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 166 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Además de los impactos físicos que se han citado existen otros que no se pueden asociar a ningún componente de la diversidad. Entre ellos destaca el ruido submarino, que puede causar la desorientación de algunas especies de fauna. Esta presión resulta muy difícil de caracterizar.

Otro efecto indirecto que puede afectar a fauna marina es el aumento de la turbidez de las aguas, pero en todo momento se trata de un efecto temporal y reversible.

Los tipos de comunidades marinas y que soportan la fauna marina que pueden afectarse tienen un valor Medio en lo referente a importancia ecológica y representatividad. Además, el árido a emplear en rellenos del espigón carecerá de fracción fina, evitando así que quede en suspensión en la masa de agua.

La comunidad bentónica implantada en la escollera que se va a desmontar (85 metros) alberga una comunidad estable de especies bentónicas (Anexo 12). Con el desmote de esta se repercutirá negativamente, pero la recuperabilidad de esta junto a las medidas preventivas y correctoras proyectadas para ello amortiguarán el impacto.

Las acciones protectoras minimizarán la zona de impacto, por lo que se considera al impacto como MODERADO.

Una vez finalizadas las obras en la **fase de explotación** no se esperan otros efectos negativos sobre las comunidades marinas. El nuevo espigón servirá de sustento a un nuevo hábitat en el que se implantarán, entre otras, especies bentónicas adaptadas a estas condiciones, esto se valora como un impacto POSITIVO MODERADO. Todo esto queda detallado en el informe elaborado por NODECO SUB, S.L. y mejorado por SGS Tecnos, S.L. denominado "Condiciones de la biosfera submarina y efectos sobre la misma en Castillo de Baños T.M. Polopos – La Mamola (Granada)" adjuntado como anexo 4.

Por el carácter temporal hasta que se restablezcan las comunidades de fauna marina, el proyecto en esta fase afectará negativamente con una valorización de NEGATIVO MODERADO.

5.1.11. Paisaje

Los impactos generados durante la **fase de construcción** serán los derivados de las acciones de ubicación de las instalaciones de obra y las labores de construcción y demolición del acceso a la misma y construcción del espigón y aporte de arena. La localización de las instalaciones de obra tendrá un efecto negativo sobre la accesibilidad y percepción paisajística de la zona, que será de carácter temporal y objeto de medidas correctoras.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 167 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Se prevé, además, la ubicación adecuada de las zonas de acopio de los residuos generados en la fase de construcción, procurando su rápida gestión y las obras y materiales se adecuarán siempre que sea posible a las características constructivas del entorno. Además, se prevé que se soliciten los permisos pertinentes al Ayuntamiento y a la Junta de Andalucía y se realizarán los trabajos que indiquen estos organismos.

Por ello el impacto generado se considera COMPATIBLE.

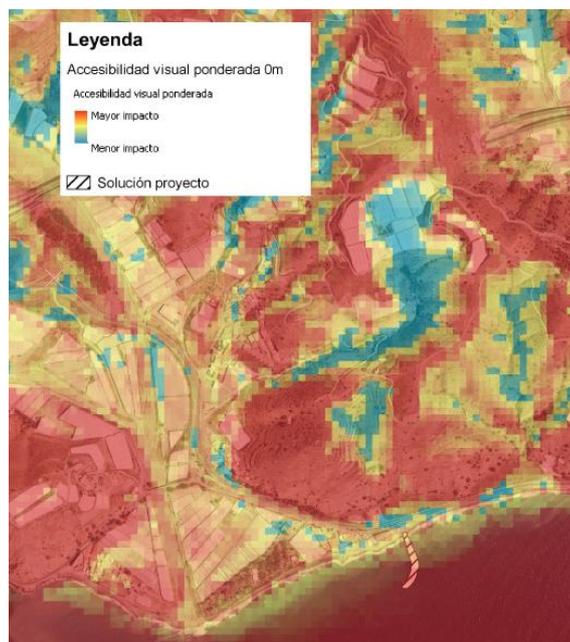


Ilustración 54.- Accesibilidad visual ponderada. Fuente: REDIAM

En la **fase explotación** el espigón tendrá un efecto negativo sobre el paisaje de la línea de horizonte de la playa, por lo que la calidad visual se verá degradada. La construcción del espigón generará un efecto perturbador en la percepción paisajística a pesar de que la zona de franco gordo no sobre pasará la cota de + 2,5 metros. Sin embargo, en esta zona del litoral se configura como una costa abierta, con otras obras de protección cercanas, tal y como se indica en la ilustración 55, por lo que las nuevas obras no supondrán una interferencia destacada con el paisaje natural. Si hay que marcar que será un nuevo elemento perturbador a nivel de núcleo y tendrá una incidencia visual en las viviendas de la línea de costa que son las potenciales a percibir el espigón.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 168 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19



Ilustración 55.- Obras de protección en el entorno del proyecto. Fuente: Elaboración propia

En todo caso, aunque se introduce un elemento perturbador dentro del conjunto del paisaje, también se asegurará la existencia de una playa estable a largo plazo, por lo que se contribuye a la mejora de la calidad paisajística de la playa. Todo ello hace que el impacto pueda clasificarse como COMPATIBLE.

5.1.12. Medio socioeconómico

Los efectos sobre la socioeconomía radican principalmente en el turismo, agricultura y pesca. En cuanto al sector turístico, el efecto global de las obras se puede considerar positivo, por la generación y estabilización de la playa que se realiza con el proyecto, aunque durante la duración de las mismas exista un efecto negativo en el sector.

Sin embargo, seleccionando adecuadamente la época de realización de las obras evitando en lo posible los periodos vacacionales, los efectos negativos pueden considerarse POSITIVOS ya que para la construcción de este se necesitará mano de obra que se priorizará con mano de obra del lugar. Hay que citar que los lugares vacacionales en la zona son Castel de Ferro, Melicena y La Mamola. Y que la construcción del espigón y creación de playas no asegurará un auge turístico desde el año cero, si no que será gradual y variable acorde a la capacidad de marketing de esta.

La pesca que se realiza en el lugar es una pesca menor que puede verse afectada negativamente si la pradera de P. oceánica se deteriora, ya que es una zona donde se encuentra como se cita en el informe elaborado por NODECO SUB, S.L. y mejorado por SGS Tecnos, S.L. denominado "Condiciones de la biosfera submarina y efectos sobre la misma en Castillo de Baños T.M. Polopos – La Mamola (Granada)" mayor biodiversidad.

Respeto a la agricultura intensiva, el proyecto no contempla impacto alguno a ella.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 169 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Igualmente, a través del informe elaborado por NODECO SUB, S.L. denominado “Prospección arqueológica subacuática en Castillo de Baños” no se ha constatado la presencia de restos arqueológicos en la zona del proyecto. Dicho informe se adjunta como anexo 8.



Ilustración 56.- Zona transectos realizados perpendiculares a la línea de costa. Fuente: NODECO SUB

Por lo tanto, el impacto sobre el medio socioeconómico se considera POSITIVO MODERADO.

6 CONCLUSIONES AL ESTADO ACTUAL DEL INVENTARIO AMBIENTAL

A continuación, se van a citar las conclusiones obtenidas durante el desarrollo de los trabajos complementarios al estudio de impacto ambiental y que se anexan en los diferentes informes técnicos realizados. A saber, se concluye:

- La zona de extracción de arena más idónea y de menor impacto es en la Rambla de Gualchos. Cabe citar que la extracción se lleve a cabo en la parte media de la rambla ya que no existe en esta zona comunidades vegetales ni se encontró resto de actividad de fauna.
- En la desembocadura de la Rambla de Gualchos se presenta una zona más densa de vegetación compuesta entre otras por especies con raíces fasciculadas procedentes de diferentes gramíneas que ayudan a la fijación del sustrato superior edáfico. Por lo que es conveniente no extraer arena en este lugar y retirar esta vegetación fijadora de sustrato.
- Igualmente, las comunidades citadas en el punto anterior ayudan a la colonización de nuevos espacios y preservación de especies presentes.
- La Rambla de Haza del Trigo se encuentra en un estado más naturalizado, presentándose en los taludes y cortados de la rambla numerosos nidos de abejaruco y aviones. Por lo que la extracción de arena de esta zona puede ocasionar daños a estas especies.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 170 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

- En la Rambla de Haza del Trigo se instala una comunidad de aproximadamente 15 individuos de *Maytenus senegalensis*. Por lo que se aconseja no extraer arena de toda esta rambla.
- En la parte superior de extracción de la Rambla Haza del Trigo y la desembocadura se intercepta el HIC 92D0, por lo que se recomienda no extraer arena de dicha rambla.
- En la zona contigua al espigón proyectado hay HIC que son interceptados por las obras. Se debería evitar en la medida de los posible la circulación de maquinaria, acopio de materiales y obras en esas zonas.
- La playa formada a levante y donde se fija el HIC1210 e HIC 1430, es una zona temporal. Esto lleva a la conclusión de que la realización de los trabajos para el espigón proyectado no supondría un gran perjuicio a la biota a lli presenta, ya que hay meses que se produce enterramiento de esta.
- En las ramblas de estudio se encontró flora incluida en las fichas y atlas de plantas alóctonas invasoras de España. Se recomienda proceder según las fichas elaboradas para su erradicación y/o control.
- El hábitat prioritario HIC 1120* se presenta como el lugar donde mayor biodiversidad hay en todo el alcance del estudio, por lo tanto, es un lugar a preservar y proteger. Todo lo referente a la pradera de *Posidonia oceanica* se detalla en el informe “Estado preoperacional *Posidonia oceanica*” **elaborado por SGS S.A.U.**
- Cabe la posibilidad de que el sustrato de la comunidad de guijarros infra litorales en los alrededores del proyecto, tengan procedencia antrópica procedente del momento de construcción de la escollera.
- Según lo citado en el informe de J.A Gonzalez y P. Paredes (Coords.) 2013. Estudio para la conservación de las poblaciones de *Patella ferruginea* en Melilla ante futuras obras de ampliación del puerto. Informe final julio 2013. “*En el puerto de motril tras sus actuaciones de ampliación se cerciora la colonización que la especie de P.ferruginea ha hecho con 100 ejemplares*”. Por lo tanto la escollera se presenta como un hábitat potencial artificial consolidado a albergar diferentes especies bentónicas. Posible incluso a alojar especies protegidas como *Patella ferruginea*, *Lithophaga lithophaga* y *Cymbula nigra*. Y la proyección del nuevo espigón y según lo citado en el informe anterior; “*cuando parcial y azarosamente se dan la conjunción de los factores ecológicos favorecedores, los bloques artificiales de nueva instalación, promueve la sucesión ecológica que lleva a comunidades climax con Patella ferruginea. Sin embargo, cuando no se encuentra el biotopo propicio, sobre todo en su textura, las sucesiones predecesoras normalmente se prolongan temporalmente y la llegada de P. ferruginea se retrasa.*” Concluyéndose que el espigón al igual que la escollera si se dan las condiciones óptimas podría servir de emplazamiento para especies bentónicas.
- En caso de acometerse la obra proyectada habrá que hacer un seguimiento exhaustivo en la dispersión de sedimentos generados hacia el HIC 1120*. Ya que cabe la posibilidad de afección. Se deberán tomar las medidas preventivas oportunas para minimizar dicha posibilidad.
- Se ha observado durante el muestreo que el municipio posee un emisario submarino de emergencia que discurre por los hábitats y comunidades citadas, por lo que habrá que tener un control en la realización de las obras para no dañar la canalización y crear un vertido contaminante. La salida de la boca del emisario se encuentra en el talud de arena a unos 25 metros de profundidad.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 171 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

- En general la obra proyectada si no se toman las medidas preventivas adecuadas, es potencial para desestabilizar los HIC y comunidades ligadas al entorno de Castillo de Baños.
- Los valores obtenidos son una imagen temporal del estado de la pradera. No podrá definirse adecuadamente un estado de la pradera hasta que no se realice un seguimiento de la misma durante al menos un año. Este informe se presenta como un estado preoperacional.
- El límite inferior de la pradera se ve condicionado por la profundidad, ya que la pradera posee su ultimo rodal a los 16 metros de profundidad estando el límite con el talud a los 17 metros.
- A través de los datos obtenidos de densidad de haces se puede concluir como la pradera se define en Pradera muy clara, como se cita en el documento VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.
- La media de longitudes máximas medias en las estaciones de muestreo es de 50 centímetros.
- En base a la clasificación de Pergent *et al.*, (1995) y de Pergent-Martini & Pergent (1996), utilizando la densidad global de la pradera según su profundidad, la pradera está en un estado de conservación Desfavorable -malo.
- Al no encontrarse mata muerta el índice de alteración da como resultado 0. Siendo por tanto una pradera sin alteración alguna. Este valor no se define como representativo ya que se debe llevar un estudio dilatado en el tiempo para poder confirmar este valor.
- Según el valor obtenido para el índice de conservación propuesto por Sánchez-Poveda *et al.*, (1996) y, posteriormente, modificado por Moreno *et al.*, (2001). Según el valor obtenido, la tipología de estado de conservación sería favorable pero tampoco se puede definir por no tener datos en el tiempo de la pradera.
- Según Díaz, E. & Marbà, N., 2009, la pradera se puede clasificar atendiendo a la fisionomía esculpida por el hidrodinamismo y por el crecimiento de la planta en una pradera a manchas. Según el tipo de sustrato en una pradera de sustrato blando. Y según la profundidad en una pradera somera, al situarse entre los 9,2 y 16 metros de profundidad.
- La proximidad de la Rambla de Haza del Trigo hacia el oeste podría generar limitaciones a la hora de expansión de la pradera hacia este lado, debido al aporte de sedimentos por fenómenos repentinos en la desembocadura de la rambla. Constatándose como cita Cabaço *et al.*, 2008 que un enterramiento superior a los 14 – 15 cm provocan mortandad del 100 % y del 50% cuando el enterramiento es superior a 10 cm.
- En la inmersión realizada solo se detectó un individuo de erizo marino (*Spharechinus granularis*.) bioindicador por su baja existencia del buen estado de la pradera como se cita en el documento VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 172 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

- Se observaron varios ejemplares del género *Holothuria spp.* bioindicador de un buen estado de la pradera según el documento VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.
- En la inmersión se encontraron restos de varias valvas de *Pinna nobilis* y no se descarta el crecimiento de individuos pequeños en los rodales de *P. nobilis* pues la probabilidad de observar una nacra aumenta con su tamaño (Hendricks *et al.*, 2008). Por lo tanto para un seguimiento adecuado de la pradera de *P. oceanica* se debería de realizar un censo detallado de nacras en transectos mediante muestreo/remuestreo.
- Al igual que con *Pinna nobilis*, se debería de realizar un censo de individuos del género *Holothuria spp* por su factor bioindicador de buen estado de salud de las praderas y ser sensibles a la salinidad y contaminación química con la metodología mas adecuada como se describe en VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.
- Se debería de realizar un seguimiento exhaustivo del tamaño de las manchas ya que según Díaz, E. & Marbà, N., (2009) En las localidades en las que el tipo de hábitat de interés comunitario 1120 no forma praderas, sino manchas aisladas, como es muy frecuente en el mar de Alborán, el método más efectivo para vigilar su devenir es comprobar que las manchas no se reducen, sino que se mantienen estables o crecen.
- Finalmente, se concluye que según el indicador en que nos basemos, la pradera de *P. oceanica* puede presentarse en un estado bueno o en un estado desfavorable. Habrá como se cita en la primera conclusión que realizar un seguimiento de esta dilatado en el tiempo y poder obtener unos valores de indicadores representativos.
- Los resultados obtenidos de los factores que influyen en la playa con los cambios que se prevén del cambio climático deberán ser tenidos en cuenta para las futuras actuaciones sobre la misma. El incremento de la anchura de la playa que se proyecte debe ser mayor que a los valores obtenidos de retroceso para que la situación a 50 años no sea peor que la situación actual de la playa.
- Con las aportaciones de arena se espera obtener una anchura de playa de máximo 100 metros (datos del proyecto) que restando el retroceso de la línea de orilla calculado seguirían existiendo más de 95 metros de playa como máximo.
- La cota de inundación junto con el retroceso de mar teóricamente no alcanzaría la zona urbana.
- Respecto al espigón, éste se ha proyectado con una cota de coronación en arranque de +2,50 m de baja pleamar en el Tramo 1 y 1,50 m en baja pleamar en los tramos 2 y 3. En el caso de pleamar el tramo 1 quedaría a 1,55 metros y el tramo 2 y 3 a 0,55 metros. Teniendo en cuenta la subida del mar de 3,8 cm, el espigón, que tiene una vida útil de las obras en 20 años continuará cumpliendo su función.
- El proyecto se considera que no afecta a ninguna vía pecuaria cercana de forma significativa, ya que solo quedan interceptadas pero sin repercusión sobre cierre o dejar intransitables estas.
- Se concluye que el proyecto de CREACIÓN DE PLAYAS EN LA ZONA DE CASTILLO DE BAÑOS, T.M. POLOPOS-LA MAMOLA (GRANADA), no afectaría al patrimonio arqueológico submarino.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 173 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

- La calidad de las aguas según las analíticas realizadas define una imagen puntual del estado de estas.
- Según las analíticas realizadas, no se puede definir si el agua contiene los valores óptimos para la pradera de *P. oceanica* ya que no se han analizado los parámetros adecuados para ello. De igual forma ocurre con los objetivos ambiental de las Demarcación Hidrográfica de la Cuencas Mediterráneas Andaluzas, los parámetros medidos no dan información válida para contrastar el estado respecto a estos objetivos. Por ello se deberán de realizar analíticas que den respuesta a estas dos casuísticas anteriores.
- La dinámica litoral quedará afectada por la construcción del espigón, reteniendo un 11% aproximadamente del transporte sedimentario litoral longitudinal desde la Punta de Castillo de Baños hasta la playa de Las Cañas.
- La playa que se forma a levante con la construcción del espigón tendrá una mayor estabilidad por la protección que ofrece la misma estructura frente a los temporales hacia poniente.
- El espigón se proyecta como una barrera incompleta para el transporte de sedimentos ya que se sitúa entre la profundidad de cierre según los cálculos realizados por HIDTMA, S.L. de entre 7 y 10 metros máximos de profundidad. Por lo tanto, se asegura que la afección a playas a levante de esta obra tenga un aporte de sedimentos y por tanto sea menor.
- La realización del espigón solo afectaría de forma impredecible, pero de carácter casi irreversible a la pradera de *P. oceanica* situada más al oeste, ya que se encuentra dentro de los 12 metros marginales que puede alcanzar la profundidad de cierre según cálculos por HIDTMA, S.L. En condiciones normales la pradera queda fuera de la profundidad de cierre media situada entre los 7 y 10 metros máximos.
- Hay que citar que el proyecto se realiza para una población de 169 personas que viven en el núcleo de Castillo de Baños. Se obtiene una inversión aproximada de 4.300 €/habitante.
- El núcleo de Castillo de Baños no presenta las instalaciones de alojamiento necesaria para que un incremento en el turismo tenga donde hospedarse.
- Cabe la posibilidad de plantear un sistema de transporte alternativo a la playa de La Mamola durante la época de baño, ya que se encuentra a 3 kilómetros aproximadamente.
- El auge del turismo en la zona va a depender del marketing que se realice de ello, ya que los sitios de verano en la zona están muy marcados por la consecución temporal a lo largo de los años.
- Habría que evaluar que la ejecución de dicho proyecto puede servir de aliciente a otros núcleos para la construcción de estructuras similares para la creación de nuevas playas.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 174 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

7 EVALUACION AMBIENTAL DE REPERCUSIONES EN ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000

Las actuaciones derivadas del proyecto de construcción del espigón para la estabilización de la playa se encuentran fuera de los Espacios Naturales incluidos en la Red Natura 2000, tanto en lo que se refiere a la construcción del espigón como al aporte de arena.

El Espacio Natural Red Natura 2000 más cercano a la zona de actuación es el de los Acantilados y Fondos Marinos de Calahonda-Castell de Ferro (ES6140014).

Las actuaciones derivadas del proyecto se encuentran fuera de la delimitación del Espacio Natural, tal como puede verse en la siguiente ilustración.



Ilustración 57.- Red Natura 2000. Fuente: REDIAM

Por tanto, las actuaciones no afectarán de forma directa a esta zona y se puede concluir que el impacto se considera NULO tanto en la fase de construcción como explotación.

8 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS E INTERACCIONES ECOLÓGICAS

Una vez conocidas las características de la obra objeto de proyecto, así como las del medio en el que pretende ser desarrollada, se procede a definir las interacciones ecológicas claves.

Por interacciones ecológicas clave se entiende la serie de procesos naturales importantes que pueden verse significativamente interferidos por alguna acción o componente del proyecto considerado y que por tanto relaciona los elementos generadores de impacto (la obra) y los elementos receptores de impacto (el medio físico y socioeconómico) a través de los mecanismos generadores de impacto.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 175 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

8.1. ELEMENTOS GENERADORES DE IMPACTO

Los elementos generadores de impacto están directamente implicados con las distintas actividades incluidas en la obra. En particular se han identificado los siguientes.

Durante la fase de construcción:

- Replanteo y jalonamiento: debido a la ocupación temporal de suelo durante las labores constructivas del espigón y el extendido de la arena sobre la playa. Y zonas de extracción de arena en las zonas potenciales para ello.
- Extracción de arena: durante la extracción de la arena de las ramblas se producirán ruidos y emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, ocasionarán una perturbación de las especies faunísticas allí presentes e incidencia por deposición de polvo y partículas sobre la superficie foliar de las especies botánicas.
- Transporte y acopio de materiales (escollera y arena): durante el transporte por carretera de la escollera desde la cantera hasta la obra y de la arena de aportación la maquinaria empleada producirá ruidos y la emisión de contaminantes atmosféricos.
- Vertido y extendido de arena (escollera / arena): durante las operaciones de vertido y extendido de la arena de la playa y del material necesario para el espigón, la maquinaria empleada producirá ruidos y la emisión de contaminantes atmosféricos. Asimismo, debe tenerse presente que durante estas operaciones se producirá el vertido al agua de los finos presentes en la arena y en las escolleras. Esto comportará un incremento de la turbidez del agua que puede afectar a las especies más próximas y podría implicar una modificación de la calidad química del agua.
- Desmantelamiento de la escollera (85 metros): el aprovechamiento de parte de la escollera presente puede producir turbidez de las aguas, afección a la comunidad bentónica presente en esta y contaminación atmosférica por ruido y gases.
- Construcción del espigón: la creación del espigón ocupando parte del litoral que pueden llegar a producir turbidez de las aguas, desplazamiento de la flora y fauna marina, ocupación de terreno natural y contaminación atmosférica por ruidos, polvo y gases.
- Vertido accidental de hidrocarburos: durante las operaciones descritas anteriormente se puede llegar a producir el vertido accidental de aceites, lubricantes, combustibles, etc. tanto en medio terrestre como marino, si bien se le debe conceder una baja probabilidad de ocurrencia.

Durante la fase de explotación:

- Presencia del nuevo espigón: la presencia de una nueva estructura en la playa supondrá por un lado un efecto barrera al transporte sedimentario (con la consiguiente alteración de la dinámica litoral), la modificación de la batimetría y la ocupación de espacios habitados por comunidades marinas, lo que supone una alteración de sus condiciones actuales (por un lado enterramiento de las comunidades bentónicas presentes debido a la deposición de los materiales, pero por otro creación de una obra similar a un arrecife que permitirá el desarrollo de otro tipo de especies).

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 176 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Hay que estar muy atento a la pradera de *P. oceánica*, que se marca como la especie limitante para la construcción del espigón, de ello el paquete de medidas preventivas, correctoras y compensatorias. Finalmente supone una alteración del actual paisaje costero, caracterizado por una intrusión de un elemento artificial en una costa natural.

- Presencia de la nueva playa (relleno de arena). La nueva anchura de la playa una vez que el extendido de arena se finalice y esta se estabilice, supondrán una alteración de sus condiciones actuales (enterramiento de las comunidades presentes debido a la deposición de los materiales) y modificación de la batimetría en la zona de aporte de tierra. Asimismo, supone una alteración del actual paisaje costero, no obstante, esta acción es positiva pues se mejora la calidad visual frente a la actual y se mejorará el aprovechamiento turístico de la playa.

8.1.1. Elementos receptores de impacto

Por lo que respecta a los elementos receptores de impacto, están formados por los distintos componentes del medio que pueden resultar afectados directa o indirectamente por la obra y que hemos estudiado en el anterior punto. Estos son:

Medio abiótico

- Calidad del aire
- Contaminación acústica
- Geomorfología
- Geología costera
- Topografía y batimetría
- Calidad de las aguas
- Dinámica del litoral

Medio biótico

- Flora terrestre
- Fauna terrestre
- Flora marina
- Fauna marina
- Espacios Naturales Protegidos, comunidades y hábitats interés comunitario

Medio antrópico

- Paisaje
- Arqueología
- Medio socio- económico

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 177 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

9 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS: FACTORES Y VALORIZACION DE LA INDICENCIA

9.1. CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN Y EXPLOTACIÓN

Este apartado tiene por objeto la identificación y valoración de impactos. El criterio seguido para llevar a cabo la identificación de impactos ha sido el de considerar las posibles relaciones causa-efecto con una visión amplia, sin eliminar previamente aquellas que puedan a priori parecer de bajo riesgo o dudosa probabilidad.

La valoración ha sido realizada individualmente por un equipo técnico multidisciplinar y guiada siempre por el objetivo de caracterizar el tipo de alteración, su dimensión y probabilidad, haciendo hincapié en la conjunción de factores que favorecerían el impacto ambiental.

Este sistema de valoración permite aclarar los mecanismos que hacen que se pueda producir el impacto y establecer así la manera de prevenirlo o corregirlo.

Se han realizado las siguientes matrices de todas la alternativas propuestas, adjuntas en el Anexo 9:

- **Matriz de Identificación de Impactos:** Se trata de una matriz base en la línea de las matrices “acción de proyecto-factor ambiental” que sintetiza y resume los impactos identificados (sin ánimo de ser exhaustiva y haciendo especial énfasis en selectividad y claridad), como cruce entre las acciones del proyecto y los factores ambientales afectados.
- **Matriz de Valoración de Impactos:** Incluye la “valoración” en cada casilla de los impactos o impacto que representa, utilizando una escala de COMPATIBLE, MODERADO, SEVERO y CRÍTICO, relacionado con una escala de colores que se indica como leyenda en la propia matriz, además del signo correspondiente (POSITIVO, NEGATIVO). Esta misma escala se utiliza para valorar, por composición de cada fila, la alteración de cada factor ambiental dando lugar al impacto global.

9.1.1. Metodología

Para llevar a cabo la valoración de los impactos producidos sobre los distintos factores ambientales, se efectuará una valoración cuantitativa a partir de la matriz de identificación de impactos. Cada casilla de cruce en la matriz o elemento tipo, nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Al ir determinando la importancia (IMP) del impacto, de cada elemento tipo, en base al algoritmo que describiremos más adelante, estamos construyendo la matriz de valoración.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 178 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado.

La importancia de valoración del impacto es pues, el ratio mediante el cual medimos cuantitativamente el impacto ambiental, en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como: intensidad, extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación (momento), persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

NATURALEZA + / -

I: INTENSIDAD

EX: EXTENSIÓN	MO: MOMENTO
PE : PERSISTENCIA	RV : REVERSIBILIDAD
SI : SINERGIA	AC : ACUMULACIÓN
EF : EFECTO	PR : PERIODICIDAD
MC : RECUPERABILIDAD	IMP: IMPORTANCIA

- Naturaleza:

NATURALEZA	VALORES
Impacto beneficioso de las distintas acciones sobre los factores	+
Impacto perjudicial de las distintas acciones sobre los factores	-

- Intensidad "I" (Grado de destrucción o restauración):

INTENSIDAD	VALORES
Baja	2
Media	4
Alta	8
Muy Alta	10

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 179 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

- Extensión “EX” (Área de influencia): Hace referencia al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto.

EXTENSIÓN	EFEECTO	VALORES
Puntual	Localizado	1
Parcial	Con incidencia en parte del entorno del proyecto	2
Extenso	Efecto con incidencia en la mayor parte del proyecto	4
Total	Efecto con influencia generalizada en el entorno	8

- Momento “MO” (Plazo de manifestación): Considerando el tiempo que transcurre entre la producción de la acción del proyecto (t0) y la manifestación del efecto inducido por ella (ti) en el elemento del medio afectado, se distinguen los siguientes plazos:

MOMENTO	TI- T0	VALORES
Largo plazo	Superior a 5 años	2
Medio Plazo	Entre 3 y 5 años	4
Inmediato	Entre 1 y 3 años	5
Crítico	Menor a 1 año	7

- Persistencia “PE” (Permanencia del efecto): Hace referencia al tiempo que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retomarí a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. Se valora en relación al tiempo que tardará el factor afectado en retomar a las condiciones preoperacionales. La persistencia es independiente de la reversibilidad.

PERSISTENCIA	EFEECTO	VALORES
Fugaz	Desaparece en cuestión de días	2
Temporal	Persiste entre unos meses y unos años	4
Permanente	Persiste más de 10 años	6

- Reversibilidad “RV”: Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, de retomar a las condiciones preoperacionales por medios naturales, una vez que la acción de proyecto deja de actuar sobre el medio.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 180 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

REVERSIBILIDAD	TIEMPO	VALORES
Corto plazo	Cuestión de meses	1
Medio plazo	Cuestión de 2 a 7 años	2
Largo plazo	Reversible en menos de 7 años	3
Irreversible	Reversible o irreversible después de 7 años	4

- **Sinergia “SI” (Regularidad de la manifestación):** La componente total de la manifestación de dos o más efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior al que cabría esperar de manera independiente o no simultánea. Las posibles situaciones se reflejan a continuación de más a menos favorables:

SINERGIA	REFUERZO DEL IMPACTO	VALORES
No sinérgico	El impacto no se ve reforzado por la concurrencia de otras acciones del proyecto.	1
Sinérgico	El impacto se ve moderadamente/acusadamente reforzado por la concurrencia de dos o más accidentes de proyecto.	4
Muy sinérgico	El impacto se ve altamente reforzado por la concurrencia de dos o más accidentes de proyecto.	6

- **Acumulación “AC” (Incremento progresivo):** este atributo informa sobre el incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

ACUMULACIÓN	REFUERZO DEL IMPACTO	VALORES
Simple	La acción no produce efectos acumulativos	1
Acumulativo	La acción produce efectos acumulativos con otras acciones	4

- **Efecto “EF” (Relación causa-efecto):** Este atributo informa sobre la relación causa-efecto, es decir, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Los grados de efecto, se recogen a continuación, de menor a mayor gravedad.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 181 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

EFEECTO	CONSECUENCIA	VALORES
Indirecto	La manifestación del efecto no es consecuencia directa	1
Directo	La manifestación del efecto es consecuencia directa	4

- Periodicidad “PR” (Regularidad de la manifestación): Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

PERIODICIDAD	MANIFESTACIÓN DEL EFECTO	VALORES
Irregular y discontinuo	El efecto se manifiesta de forma discontinua en el tiempo o de forma impredecible en el tiempo	1
Periódico	El efecto se manifiesta de forma cíclica o recurrente en el tiempo	3
Continuo	El efecto se manifiesta de forma continua en el tiempo	5

- Recuperabilidad “MC” (Reconstrucción por medios humanos): Posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones preoperacionales por medio de la intervención humana (introducción de las medidas correctoras especificadas en el estudio).

RECUPERABILIDAD	MANIFESTACIÓN DEL EFECTO	VALORES
De manera inmediata	Efecto totalmente recuperable de manera inmediata	1
A medio plazo	Efecto totalmente recuperable a medio plazo	2
Mitigable	Efecto parcialmente recuperable o irreparable pero con posibilidad de introducir medidas compensatorias	4
Irrecuperable	Alteración imposible de reparar tanto por la acción natural como por la acción humana	8

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 182 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

- FORMULA DE IMPORTANCIA (IMP):

$$IMP = \pm (2I + 2EX + MO + PE + 2RV + SI + AC + EF + PR + 2MC)$$

IMPORTANCIA	VALORES
Impactos con valores de Importancia inferiores a 25	ACEPTABLE
Impactos con valores de Importancia entre 25 y 45	MODERADO
Impactos con de Importancia entre 45 y 60	SEVERO
Impactos con valores de Importancia superior a 60	CRITICO

A continuación, se pasa a describir cada uno de los impactos identificados y cuál ha sido la valoración de dichos impactos en función del medio al cual afectan. En cada apartado se describe el impacto en sí y la valoración obtenida. Dicha valoración también se presenta en el anexo 9 correspondiente a las matrices de identificación y valoración de impactos.

9.2. IMPACTOS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Las actividades que desarrollar durante la construcción de la playa en la zona de Castillo de Baños, generará los siguientes impactos:

			IMPORTANCIA IMP	CLASIFICACION
MEDIO ABIOTICO	ATMÓSFERA	Emisiones de gases de combustión	-32	MODERADO
		Partículas en suspensión	-42	MODERADO
		Ruido	-23	COMPATIBLE
	HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA	Calidad aguas superficiales terrestres	-39	MODERADO
		Calidad aguas subterráneas	-37	MODERADO
		Calidad aguas superficiales marinas	-39	MODERADO
	DINAMICA LITORAL	Modificación perfil y planta de playa	29	MODERADO
		Modificación del transporte sedimentario e hidrodinámica	-23	COMPATIBLE
		Modificación de la batimetría	-23	COMPATIBLE
	EDAFOLOGIA	Alteración del suelo	-24	COMPATIBLE
GEOLOGÍA	Modificación naturaleza terreno de la zona (textura, granulometría, etc)	-29	MODERADO	
GEOMORFOLOGÍA	Modelado superficial y marino	-36	MODERADO	
PAISAJE	Mejora calidad estética de playas	35	MODERADO	
	Incidencia visual	-21	COMPATIBLE	
MEDIO BIOTICO	ESPACIOS DE INTERES AMBIENTAL	Hábitat interés comunitario terrestres y marinos	-60	CRITICO
		Creación de nuevos hábitats	0	NULO
		Afección a espacios naturales protegidos	0	NULO
		Comunidades terrestres y marinas	-56	SEVERO
	FAUNA	Fauna bentónica	-42	MODERADO
		Avifauna	-21	COMPATIBLE
		Herpetofauna	-21	COMPATIBLE
		Fauna pelágica (Necton)	-36	MODERADO
		Mamíferos terrestres	-21	COMPATIBLE
	FLORA	Flora terrestre	-54	SEVERO
Flora marina		-66	CRITICO	
CAMBIO CLIMATICO	Incidencia cambio climático	-43	MODERADO	
MEDIO HUMANO	Creación de puesto de trabajo	43	MODERADO	
	Seguridad civil	24	COMPATIBLE	
	Vías pecuarias	-24	COMPATIBLE	
	Arqueología	-18	COMPATIBLE	
	Turismo	43	MODERADO	

Tabla 11.- Evaluación de impactos en fase construcción solución de proyecto

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 184 de 246
	Referencia:02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

9.3. IMPACTOS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la fase de explotación del proyecto de creación de playas en la zona de Castillo de Baños, generará los siguientes impactos:

			IMPORTANCIA IMP	CLASIFICACION
MEDIO ABIOTICO	ATMÓSFERA	Emisiones de gases de combustión	0	NULO
		Partículas en suspensión	0	NULO
		Ruido	0	NULO
	HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA	Calidad aguas superficiales terrestres	0	NULO
		Calidad aguas subterráneas	0	NULO
		Calidad aguas superficiales marinas	-23	COMPATIBLE
	DINAMICA LITORAL	Modificación perfil y planta de playa	61	CRITICO
		Modificación del transporte sedimentario e hidrodinámica	-59	SEVERO
		Modificación de la batimetría	-50	SEVERO
	EDAFOLOGIA	Alteración del suelo	0	NULO
GEOLOGÍA	Modificación naturaleza terreno de la zona (textura, granulometría, etc)	-29	MODERADO	
GEOMORFOLOGÍA	Modelado superficial y marino	-36	MODERADO	
PAISAJE	Mejora calidad estética de playas	35	MODERADO	
	Incidencia visual	-23	COMPATIBLE	
MEDIO BIOTICO	HIC	Hábitat interés comunitario terrestres y marinos	-62	CRITICO
		Creación de nuevos hábitats	43	MODERADO
		Afección a espacios naturales protegidos	0	NULO
		Comunidades terrestres y marinas	-57	SEVERO
	FAUNA	Fauna bentónica	-44	MODERADO
		Avifauna	0	NULO
		Herpetofauna	0	NULO
		Fauna pelágica (Necton)	-36	MODERADO
		Mamíferos terrestres	0	NULO
	FLORA	Flora terrestre	0	NULO
Flora marina		-70	CRITICO	
CAMBIO CLIMATICO	Incidencia cambio climático	-43	MODERADO	
MEDIO HUMANO	Creación de puesto de trabajo	51	SEVERO	
	Seguridad civil	28	MODERADO	
	Vías pecuarias	0	NULO	
	Arqueología	-18	COMPATIBLE	
	Turismo	44	MODERADO	

Tabla 12.- Evaluación de impactos en fase de explotación solución de proyecto

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 185 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

10 PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

10.1. INTRODUCCIÓN

Las medidas preventivas y correctoras y compensatorias del medio ambiente requieren el conocimiento del estado del entorno medioambiental y de los impactos previsibles para así poder actuar directamente sobre la acción que los origina y tratar de eliminar o reducir su efecto.

Dentro de las medidas que se van a proponer, encontramos de tres tipos:

- **Medidas Preventivas:** Son aquellas que evitan la aparición del efecto modificando los elementos definitorios de la actividad.
- **Medidas Correctoras:** pueden actuar sobre impactos recuperables y están dirigidas a anular, atenuar, corregir los efectos que puedan aparecer como consecuencia del proyecto. No llegan a prevenir la aparición del impacto, pero lo minimizan.
- **Medidas compensatorias:** medidas excepcionales que se aplican a impactos residuales y que equilibran el efecto negativo del impacto con un efecto positivo de la medida.

Para la incorporación de medidas ambientales referentes al aporte de arena en la playa de Castillo de Baños se tendrá en cuenta, tal y como se recoge en la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino, la Estrategia marina para la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas que incluye dicha zona.

A continuación, se propone una serie de medidas, agrupadas según el factor ambiental que se pretenda proteger con las medidas indicadas.

10.2. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN Y EXPLOTACIÓN

10.2.1. Medidas para la protección de la calidad atmosférica

Dada la tipología de las obras, los niveles de polvo en suspensión se controlarán de una manera visual en un primer momento, comprobando que se encuentran dentro de los límites normales, debiéndose utilizar métodos de riego por aspersion más en el caso de que se observara que estos son excesivos. Si durante el seguimiento se observara que los niveles de polvo o partículas en suspensión son elevados se propondría la ubicación de colectores de polvo, en lugares próximos a zonas habitadas, o en aquellos lugares donde las molestias sean más acusadas. En este sentido, si fuese necesario realizar mediciones de polvo, se tomarían como referencia los límites que se indican en el Decreto 151/2006, de 25 de julio, por el que se establecen los valores límite y la metodología a aplicar en el control de las emisiones no canalizadas de partículas por las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 186 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Además, en la medida de lo posible se evitará trabajar en época seca para la extracción de arena y acopio de esta en la playa.

Se deberá controlar la emisión de gases de maquinaria, en este sentido habrá que controlar que la maquinaria empleada en la obra se encuentre en perfecto estado de mantenimiento y que ha satisfecho los oportunos controles técnicos reglamentarios exigidos. Se constatará documentalmente que la maquinaria dispone de los certificados al día de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), en caso de que así lo requieran por sus características.

Se constatará documentalmente que la maquinaria (no sometida a ITV) presenta actualizados los Planes de Mantenimiento recomendados por el fabricante o proveedor y, según los casos, que cumplen los requisitos legales en cuanto a sus emisiones y el control de las mismas.

En ningún caso se quemarán materiales de desecho con el objeto de eliminarlos o para cualquier otro uso (calefacción de los trabajadores, iluminación, etc.). En la medida de lo posible, se adoptarán las siguientes buenas prácticas medioambientales:

- Optimización de los recorridos de los vehículos.
- Adaptación de la potencia de la maquinaria a los requisitos de trabajo.
- Parada de motores que no estén realizando ninguna actividad.
- Todos los vehículos que transporten materiales áridos fuera de la zona de obras deberán cubrir su carga con lonas.
- Se realizará lavados periódicos de la maquinaria en obra para eliminar polvo y partículas depositados en ellos.
- En caso de aumento del polvo en suspensión se realizarán riegos de los viales de obra.

10.2.2. Medidas para la contaminación acústica

La contaminación acústica resulta de las labores necesarias en la playa para el extendido de la arena con maquinaria retroexcavadora, la construcción del espigón, desmonte de la escollera y de la extracción de arena y transporte de las zonas potenciales de extracción. Estas actividades se realizarán fuera de la época estival ya que es cuando se incrementa el número de habitantes de Castillo de Baños debido a su carácter vacacional y de este modo molestar lo menos posible.

En cuanto al seguimiento del ruido ambiental submarino, los grupos faunísticos posiblemente más afectados por el ruido (como peces, cefalópodos y mamíferos marinos) son especies con alta movilidad y las respectivas áreas de importancia biológica son muy variadas. Por este motivo, durante las labores de construcción del espigón se vigilará la aparición o avistamiento de cetáceos en las proximidades que se puedan identificar e informar para proceder a la parada del ruido.



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 187 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Respecto al ruido impulsivo se controlará en la medida de lo posible que la maquinaria no genere ruidos breves y abruptos ya que tienen mayor repercusión sobre la sociedad y fauna del lugar.

10.2.3. Medidas de protección del suelo

Se procederá a jalonar el área de ocupación de las obras, ciñéndose todo lo posible al área estricta de ocupación de las mismas, así como a los accesos que sean estrictamente necesarios. Para ello, la zona de obras se delimitará con una cinta plástica a ser posible biodegradable, colocando carteles informativos, para que la actuación se ciña al área establecida. El perímetro de obra se señalará mediante estaquillas y cinta plástica, se acompañará de carteles informativos dirigidos a los operarios informándoles sobre la prohibición de situar y circular con maquinaria de cualquier tipo, situar acopios, equipos u otros elementos y sustancias ligadas a las tareas constructivas fuera de dicho perímetro, estos carteles informativos se situarán distanciados suficientemente de forma que no queden tramos sin señalar.

Además, se delimitarán mediante estaquillas y cinta plástica los itinerarios que habrán de seguir la maquinaria para acceder a los distintos puntos de la playa donde sean necesarias para el extendido de la arena, así como cualquier otro itinerario que se establezca como necesario para la realización de la obra.

Se señalarán particularmente las zonas de instalaciones de obra, descanso de maquinaria, acopios, equipos etc., de forma que todo operario quede obligado a utilizar estas zonas para tales fines, impidiendo que estas actividades se localicen en terrenos no permitidos.

En las zonas de extracción de arena se procederá de igual forma, señalizando las zonas de extracción de arena adecuadas, zona de tránsito, zona de carga y descarga, etc.

Características de la zona de instalaciones auxiliares (ZIA)

La ubicación del parque de maquinaria es parte fundamental para la no afección del medio, por motivos de derrames de líquidos o fluidos tóxicos y peligrosos que suelen utilizarse y almacenarse en estos lugares. En este espacio se llevarán a cabo las labores para el mantenimiento de la maquinaria, así como el lavado de la misma, repostaje, lavado, etc.

Para la elección del lugar de ubicación de las zonas de acopio e instalaciones auxiliares, se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 188 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

- El parque de maquinaria se localizará lo más alejado posible del mar, para evitar que los vertidos accidentales lleguen al mismo. Además, deberá quedar fuera de las orillas intermareales.
- El parque de maquinaria se situará sobre suelo impermeable, o impermeabilizado a tal efecto por el contratista, con el fin de evitar que las sustancias tóxicas y/o peligrosas alcancen al mar o a las aguas subterráneas.
- Se colocarán cunetas de drenaje en la parte inferior de la zona de instalaciones auxiliares y parque de maquinaria para evacuar las aguas generadas en las mismas y conducir las hasta depósitos estancos para su posterior retirada por gestor autorizado.
- Los residuos generados por el personal adscrito a la obra serán depositados únicamente en los recipientes instalados para tal cometido, quedando prohibido el vertido, deposición o acumulación de basuras en otros lugares que no sean los establecidos. En este sentido se deberán crear zonas específicas para la segregación y depósito de residuos y su correcto almacenamiento. Los bidones para el depósito de residuos deberán estar correctamente identificados y etiquetados, especialmente los destinados a residuos peligrosos como dicte la normativa vigente en materia de residuos. Se establecerá un programa de retirada de residuos a vertederos autorizados con una periodicidad suficiente.
- Los escombros generados serán recogidos debidamente, así como cualquier residuo del tipo de los asfaltos, betunes, etc., quedando éstos últimos sujetos a la gestión de un gestor autorizado.
- Se archivará toda la documentación relativa a la gestión de dichos residuos. Se deberá mantener un registro de todos los residuos generados, con indicación del tipo de residuo, cantidad y nombre del agente receptor autorizado.

Finalizadas las obras, se retirarán todos los materiales sobrantes e instalaciones auxiliares, restos de encofrados y materiales inútiles que hayan sido utilizados en las obras. Las áreas que en un principio sean destinadas a la acumulación y deposición de los materiales de obra quedarán rehabilitadas, tras la conclusión de los trabajos de construcción, a su estado inicial.

10.2.4. Medidas protección de la calidad de las aguas

Por la importancia que tendrá el medio hídrico en este proyecto, se considera muy conveniente la aplicación de ciertas medidas correctoras y preventivas, cuyos objetivos principales son preservar la calidad de las aguas litorales ya que son un factor directo de afección a la pradera de *Posidonia oceanica*.

- La ubicación de los vertederos y acopios se situarán fuera de las zonas próximas al litoral, así como de la zona que se encuentre afectada por la dinámica mareal.

Se deberá minimizar al máximo la resuspensión de materiales durante las obras para evitar aumentos de turbidez. Con este objetivo principal se recomienda adoptar las siguientes medidas:

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 189 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

- Realizar las obras de extracción y de aportación de arena en condiciones climáticas adecuadas, evitando en la medida de lo posible el aumento de la dispersión de finos y favoreciendo así la sedimentación del material particulado y la recuperación de las condiciones preoperacionales en un intervalo menor de tiempo.
- En caso de que la sedimentación de la fracción fina se esté produciendo en zonas alejadas del área de relleno de arena esperable y sobre todo cercano a la pradera de *Posidonia oceanica*, se parará el vertido hasta que cambien las variables meteorológicas.
- La realización de las labores de relleno de arena se llevará a cabo durante la bajamar siempre que sea posible, es con el objetivo de minimizar la dispersión y el número de organismos afectados directamente por las labores realizadas, que de este modo queda reducido a aquellos ejemplares que viven enterrados en el sedimento y la zona de guijarros infralitorales con menor batimetría.
- Se utilizarán barreras antidispersión durante la construcción del espigón y aporte de arena a la playa para evitar la posible dispersión de finos y minimizar o eliminar las posibles afecciones al medio marino en el caso de un vertido accidental.
- Los vertidos accidentales de aceites y combustibles serán retirados por los métodos habituales (bombas de succión).
- Los acopios temporales de los materiales excavados, así como los sobrantes de obra, se situarán en zonas donde no puedan ser arrastrados por el agua.
- Se dispondrá de los medios e instalaciones precisas para la limpieza de las aguas con los equipos necesarios para la recogida de sólidos, recogida de hidrocarburos, sistema de oxigenación y sistema de aplicación de dispersantes, de manera que se cumpla la normativa internacional vigente sobre la contaminación del mar por vertidos de productos o materiales resultantes de operaciones portuarias, así como aguas sucias y basuras procedentes de buques (Convenios de Oslo y París, Londres y Marpol).
- Queda terminantemente prohibido el vertido directo al mar de aguas residuales procedentes de las casetas de obra u otras instalaciones. Dichos vertidos se conectarán al alcantarillado. En caso de no ser posible, se instalarán sistemas prefabricados y cerrados.
- Durante el desarrollo de las obras habrá que tener muy en cuenta el emisario de desahogo que posee el núcleo de Castillo de Baños y que discurre por la zona de proyecto, por lo que en caso de que se produzca una rotura por las obras objeto de estudio se puede producir un vertido incontrolado contaminante.
- Al ser un impacto de carácter transitorio, la intensidad se relaciona directamente con la duración de la obra por lo que se procurará utilizar medios de capacidad suficiente para que se reduzca el plazo de ejecución evitando en la medida de lo posible la época estival.
- Para dar una máxima protección a la pradera de *Posidonia oceanica*, y sabiendo su ciclo vegetal, las obras deberán de llevarse entre los meses en los cuales la pradera está en estado de letargo invernal de tal forma que la posible turbidez generada no afecte al ciclo de crecimiento y reproducción de la *P. oceanica*.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 190 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

- Se suspenderá la aportación de materiales a la playa en condiciones de agitación del mar que incrementen significativamente la distancia de transporte de la pluma. Se considera que las operaciones debieran suspenderse a partir de alturas de ola significativa >1,2 m.
- Durante los aportes de arena y construcción del espigón se llevarán a cabo campañas de análisis de agua con los parámetros que son de estudio para los objetivos de la demarcación hidrográfica y los indicadores para *P. oceanica*. De tal forma que se mantengan unos resultados muy similares a las analíticas que se adjuntan como anexos en este documento y los objetivos de dicha demarcación. En caso de no ser así, se paralizarán las obras hasta que se restablezcan los valores de origen.

El contratista, elaborará un **Plan de emergencia por vertido** de materiales durante el aporte de arena en la zona de relleno de playa, donde se recoge un protocolo de actuación para el caso del vertido accidental. Con respecto al fondo marino, entendemos como pérdidas y daños físicos en los ecosistemas marinos como la desaparición y modificación del sustrato o hábitat motivados por el sellado o la variación del perfil del fondo. Entre sus consecuencias están las de provocar cambios a corto plazo en las concentraciones de sólidos en el agua, el depósito de los sedimentos que puede dar lugar al enterramiento de especies y hábitats, modificaciones de la sedimentación, abrasión.

10.2.5. Medidas de protección de flora terrestre y marina

Tal y como se ha descrito a lo largo del inventario ambiental, en el entorno de las actuaciones de extracción de arena proyectadas, existe una población de *Maytenus senegalensis*, siendo este dato especialmente importante al tratarse de una especie catalogada como “**vulnerable**” en el **Listado y catálogo de flora y fauna silvestre amenazadas, con presencia regular, en paso u ocasional en Andalucía**. Concretamente existe una población de 15 individuos aproximadamente en la Rambla de Haza del Trigo proyectada como extracción de arena, por lo tanto y a pesar de que la extracción de arena sea más alejada a la obra, se extraerá arena de la Rambla de Gualchos que no presenta apenas vegetación salvo pequeñas islas que serán preservadas y se extraerá arena lo más alejado posible de dichas islas, a tal fin se evitará las afecciones a dicha especie. Además, con dicha acción no se repercutirá sobre el **HIC 92D0** Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*) que se encuentra en la Rambla de Haza del Trigo y queda interceptado por él proyecto.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 191 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19



Ilustración 58.- HIC 92D0. Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos. Fuente: Elaboración propia

Se debe señalar en las zonas de extracción de arena las vías a seguir, zonas de carga y descarga, etc, quedando prohibido salir de dichas señalizaciones.

Las zonas de obra se delimitarán mediante cinta plástica biodegradable o similar y carteles informativos, al objeto de evitar la alteración no intencionada de la cubierta vegetal colindante, en especial la zona de extracción de arena. No obstante, en la playa y en las zonas que preservan vegetación también se marcarán con cinta plástica biodegradable o similar para evitar la intrusión a estos lugares de cualquier personal o maquinaria durante las labores de extendido de la aportación de material a la playa.

Otra especie botánica descrita y censada en el inventario es la ***Posidonia oceánica***, igualmente incluida en el **Listado de especies silvestre en régimen de protección especial** y **Listado y catálogo de flora y fauna silvestre amenazadas, con presencia regular, en paso u ocasional en Andalucía.**

Las medidas de recreación de sustratos y hábitats para aumentar la pradera de *P. oceanica*, se descartan por costes irrazonables. Por ello se debe adoptar las siguientes medidas:

- Realizar las obras del espigón y desmonte de la escollera en los meses en los cuales la posidonia esté en el letargo invernal.
- Los operarios encargados de realizar dichas operaciones de construcción de espigón, desmonte de la escollera y esparcir la arena para el relleno de la playa deberán tener experiencia acreditada en proyectos similares.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 192 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

- Se dispondrán barreras antidispersión para los posibles vertidos accidentales y plumas de sedimento que se formen y generen contaminación y turbidez en el agua.
- El material de relleno del espigón se lavará previa deposición en la zona de obra y en un lugar adecuado para que cuando se incorpore al espigón no se produzcan sólidos en suspensión y por ende turbidez en el agua.
- Durante el aporte de arena a la playa y construcción del espigón, mediante equipos técnicos especializados ubicados en las proximidades de la pradera para velar que no se esté afectando a la pradera de *P. oceánica*.
- Cuando la altura de ola significativa sea mayor a 1,2 metros los trabajos se paralizarán.
- Cuando haya temporal hacia levante significativo en la medida de lo posible se reducirá la actividad de la obra para que en caso de producirse impactos negativos que puedan tener incidencia sobre la *P. oceanica* no alcance a esta.
- Una vez finalizadas las obras se contempla la instalación de paneles informativos sobre las especies protegidas en la zona inmediata.
- Se realizará una campaña de seguimiento durante la realización de las obras acorde a la metodología más adecuada por el tipo de pradera del estado de la pradera de *P.oceanica* aledaña al proyecto y las que se encuentran dentro de la unidad fisiográfica 11 Polopos y La Mamola, a fin de tener datos dilatados para conocer el estado de estas.
- Se realizará una campaña de seguimiento de las praderas de *P.oceanica* dentro de la unidad fisiográfica 11 Polopos y La Mamola acorde a la metodología más adecuada por el tipo de pradera, después de la construcción de la obra el verano próximo a esta. También se realizará un seguimiento de estas en época estival al menos los dos próximos años a la construcción del espigón. Estos informes contendrán datos sobre especies indicadores del buen estado de una pradera como *Pinna nobilis*, especies del género *Holothuria spp*, erizos marinos, etc.
- Se realizará un levantamiento batimétrico detallado durante la ejecución de las obras de la zona influenciada por el proyecto a fin de conocer con exactitud la profundidad a la que se encuentra toda la pradera de *P. oceánica* y la profundidad de margen que hay exactamente frente a la profundidad de cierre.
- Durante la campaña de *P. oceanica* no se encontraron especies invasoras ni exóticas, pero en caso de que se detecten durante la construcción del espigón se procederán a su eliminación. En especial, con la especie *Rugulopteryx okamurae* o alga asiática que está teniendo repuntes en la costa granadina.

10.2.6. Medidas de protección fauna terrestre y marina

Sobre la fauna terrestre y en especial la avifauna, las actuaciones proyectadas de extracción de arena y transporte de materiales a la zona de obra ocasionarán molestias y producirán dispersión en las poblaciones. No obstante, es un factor puntual que se recuperará en el momento de finalización de las obras. Las medidas encaminadas a proteger la calidad de aguas y la atmósfera sirven de igual modo para la protección de la fauna.



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 193 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Se contará una vigilancia ambiental realizada por personal técnico cualificado que velará por la mínima molestia sobre la fauna y se vigilará la aparición de individuos que puedan estar siendo afectados por el transcurso de las obras. Además se crearan unos protocolos de actuación para cada una de las especies protegidas que se pueden encontrar en la zona de actuación.

Se establecerán medidas de prevención contra incendios para dar cumplimiento a la Ley 5/1999, de 29 de junio, de Prevención y Lucha Contra los Incendios Forestales.

Una vez finalizada la obra, se procederá a la limpieza total de las superficies afectadas, así como a la restauración de las mismas, especialmente las zonas ocupadas por instalaciones temporales.

Sobre la fauna marina, las actuaciones proyectadas de aporte de arena y construcción del espigón ocasionarán molestias y producirán dispersión en poblaciones de fauna bentónica, inclusive alguna de ellas quedará enterrada sobre el aporte de arena para la playa. Otra fauna ligada a zonas de salpicaduras, intermareales, etc como puede ser especies de lapas, almejas, etc se verán afectadas durante la construcción de la obra en especial cuando se realice el desmonte de la escollera. Se revisarán los bolos pétreos para comprobar de nuevo la posible existencia de *Cymbula nigra* y/o *Patella ferruginea* mediante un equipo experto. Sobre la fauna pelágica las afecciones serán menores ya que se verán perturbadas durante la construcción.

Se velará que en la recolocación de la escollera en el espigón se depositen los bolos pétreos a la misma profundidad y disposición en la que se han extraído de la escollera, de esta forma se potenciará que las especies presentes en ellas tengan mayor probabilidad de supervivencia.

10.2.7. Medidas para la protección del medio socioeconómico

Tal y como se ha comentado en apartados anteriores, para evitar el impacto sobre el turismo vacacional de la playa de Castillo de Baños se propone la actuación completa de la obra fuera de la época estival.

De esta manera no se interactuará con los bañistas ni las personas que estén en la playa evitando además la interrupción de las labores por la presencia de los mismos, en especial el extendido de arena aportado.

En previsión de que en el transcurso de las obras pudieran hallarse restos arqueológicos que no han podido ser localizados de forma previa, se propone que durante todo el desarrollo de construcción del espigón sea supervisado por un arqueólogo realizado por un técnico en arqueología llevando a cabo muestras de la arena e inspecciones visuales en previsión de la



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 194 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

aparición de restos arqueológicos en la misma. Para las vías pecuarias se velara por la no extracción de arena y tránsito por la zona donde hay cruces de estas con las ramblas.

En el caso de que durante el seguimiento se encuentre materiales de origen arqueológico estos se pondrán a disposición del organismo competente quien puede indicar la existencia de un yacimiento y se pueda determinar su importancia.

11 VALORIZACIÓN DE IMPACTOS TRAS EL ESTABLECIMIENTO DEL PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.

Siendo el objetivo de incorporar el programa de medidas preventivas, correctoras y compensatorias el de mitigar, reducir o compensar los impactos al medio causados durante el transcurso de las distintas fases llevadas a cabo en el proyecto, se ha procedido a realizar un nuevo análisis de la valoración de impactos, definido en apartados anteriores, con el objetivo de conocer cuál sería la incidencia final del proyecto en el medio tras la incorporación de dicho programa de medidas.

Los resultados obtenidos de Importancia Total para cada una de las acciones que intervienen en la realización del proyecto se confrontan con los valores sin las medidas. Dichas tablas se adjuntan en el anexo 10.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 195 de 246
	Referencia:02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Creación de playas en la zona de Castillo de Baños T.M. Polopos - La Mamola (Granada)

			VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES (FASE DE CONSTRUCCION SIN MEDIDAS)		VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES (FASE DE CONSTRUCCION CON MEDIDAS)	
			IMPORTANCIA IMP	CLASIFICACION	IMPORTANCIA IMP	CLASIFICACION
MEDIO ABIOTICO	ATMÓSFERA	Emisiones de gases de combustión	-32	MODERADO	-23	COMPATIBLE
		Partículas en suspensión	-42	MODERADO	-22	COMPATIBLE
		Ruido	-23	COMPATIBLE	-17	COMPATIBLE
	HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA	Calidad aguas superficiales terrestres	-39	MODERADO	-22	COMPATIBLE
		Calidad aguas subterráneas	-37	MODERADO	-23	COMPATIBLE
		Calidad aguas superficiales marinas	-39	MODERADO	-24	COMPATIBLE
	DINAMICA LITORAL	Modificación perfil y planta de playa	29	MODERADO	29	MODERADO
		Modificación del transporte sedimentario e hidrodinámica	-23	COMPATIBLE	-23	COMPATIBLE
		Modificación de la batimetría	-23	COMPATIBLE	-23	COMPATIBLE
	EDAFOLOGIA	Alteración del suelo	-24	COMPATIBLE	-20	COMPATIBLE
	GEOLOGÍA	Modificación naturaleza terreno de la zona (textura, granulometría, etc)	-29	MODERADO	-29	MODERADO
	GEOMORFOLOGÍA	Modelado superficial y marino	-36	MODERADO	-36	MODERADO
PAISAJE	Mejora calidad estética de playas	35	MODERADO	35	MODERADO	
	Incidencia visual	-21	COMPATIBLE	-21	COMPATIBLE	
MEDIO BIOTICO	ESPACIOS DE INTERES AMBIENTAL	Hábitat interés comunitario terrestres y marinos	-60	CRITICO	-31	MODERADO
		Creación de nuevos hábitats	0	NULO	0	NULO
		Afección a espacios naturales protegidos	0	NULO	0	NULO
		Comunidades terrestres y marinas	-56	SEVERO	-33	MODERADO
	FAUNA	Fauna bentónica	-42	MODERADO	-37	MODERADO
		Avifauna	-21	COMPATIBLE	-21	COMPATIBLE
		Herpetofauna	-21	COMPATIBLE	-21	COMPATIBLE
		Fauna pelágica (Necton)	-36	MODERADO	-23	COMPATIBLE
		Mamíferos terrestres	-21	COMPATIBLE	-21	COMPATIBLE
	FLORA	Flora terrestre	-54	SEVERO	-32	MODERADO
Flora marina		-66	CRITICO	-39	MODERADO	
CAMBIO CLIMATICO	Incidencia cambio climático	-43	MODERADO	-37	MODERADO	
MEDIO HUMANO	Creación de puesto de trabajo	43	MODERADO	43	MODERADO	
	Seguridad civil	24	COMPATIBLE	24	COMPATIBLE	
	Vías pecuarias	-24	COMPATIBLE	-24	COMPATIBLE	
	Arqueología	-18	COMPATIBLE	-18	COMPATIBLE	
	Turismo	43	MODERADO	43	MODERADO	

Tabla 13.- Comparativa proyecto fase construcción sin medidas y con medidas preventivas, correctoras y compensatorias

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 196 de 246
	Referencia:02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Creación de playas en la zona de Castillo de Baños T.M. Polopos - La Mamola (Granada)

			VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES (FASE EXPLOTACIÓN SIN MEDIDAS)		VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES (FASE EXPLOTACIÓN CON MEDIDAS)	
			IMPORTANCIA IMP	CLASIFICACION	IMPORTANCIA IMP	CLASIFICACION
MEDIO ABIOTICO	ATMÓSFERA	Emisiones de gases de combustión	0	NULO	0	NULO
		Partículas en suspensión	0	NULO	0	NULO
		Ruido	0	NULO	0	NULO
	HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA	Calidad aguas superficiales terrestres	0	NULO	0	NULO
		Calidad aguas subterráneas	0	NULO	0	NULO
		Calidad aguas superficiales marinas	-23	COMPATIBLE	-23	COMPATIBLE
	DINAMICA LITORAL	Modificación perfil y planta de playa	61	CRITICO	61	CRITICO
		Modificación del transporte sedimentario e hidrodinámica	-59	SEVERO	-59	SEVERO
		Modificación de la batimetría	-50	SEVERO	-50	SEVERO
	EDAFOLOGIA	Alteración del suelo	0	NULO	0	NULO
GEOLOGÍA	Modificación naturaleza terreno de la zona (textura, granulometría, etc)	-29	MODERADO	-29	MODERADO	
GEOMORFOLOGÍA	Modelado superficial y marino	-36	MODERADO	-36	MODERADO	
PAISAJE	Mejora calidad estética de playas	35	MODERADO	35	MODERADO	
	Incidencia visual	-23	COMPATIBLE	-23	COMPATIBLE	
MEDIO BIOTICO	HIC	Hábitats interés comunitario terrestres y marinos	-62	CRITICO	-38	MODERADO
		Creación de nuevos hábitats	43	MODERADO	43	MODERADO
		Afección a espacios naturales protegidos	0	NULO	0	NULO
		Comunidades terrestres y marinas	-57	SEVERO	-39	MODERADO
	FAUNA	Fauna bentónica	-44	MODERADO	-22	COMPATIBLE
		Avifauna	0	NULO	0	NULO
		Herpetofauna	0	NULO	0	NULO
		Fauna pelágica (Necton)	-36	MODERADO	-22	COMPATIBLE
		Mamíferos terrestres	0	NULO	0	NULO
	FLORA	Flora terrestre	0	NULO	0	NULO
Flora marina		-70	CRITICO	-43	MODERADO	
CAMBIO CLIMATICO	Incidencia cambio climático	-43	MODERADO	-23	COMPATIBLE	
MEDIO HUMANO	Creación de puesto de trabajo	51	SEVERO	51	SEVERO	
	Seguridad civil	28	MODERADO	28	MODERADO	
	Vías pecuarias	0	NULO	0	NULO	
	Arqueología	-18	COMPATIBLE	-18	COMPATIBLE	
	Turismo	44	MODERADO	44	MODERADO	

Tabla 14.- Comparativa proyecto fase explotación sin medidas y con medidas preventivas, correctoras y compensatorias

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 197 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

12 RESULTADOS Y CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Por tanto, al aplicar el programa de medidas preventivas, correctoras y compensatorias se obtiene:

- En la fase de construcción en impactos NEGATIVOS se han obtenido 16 compatibles, 8 moderados, 0 severos y 0 críticos. Siendo 5 impactos POSITIVOS y 2 NULOS los restantes.
- En la fase de explotación en impactos NEGATIVOS se han obtenido 6 compatibles, 5 moderados, 2 severos y 0 críticos. Siendo los 6 impactos POSITIVOS y 12 NULOS.

En la fase de construcción:

- Se ha pasado de un 32% de impactos COMPATIBLES a un 52%. Se ha reducido de un 32% de los impactos MODERADOS a un 26%. Y los impactos SEVEROS y CRITICOS negativos desaparecen, pasando del 6% al 0%.

En la fase de explotación:

- Se ha pasado de un 10% de impactos COMPATIBLES a un 19%. Se han mantenido en un 16% los impactos MODERADOS y los impactos SEVEROS en un 10%. Han desaparecido los impactos CRITICOS, pasando del 6% al 0%.

Se concluye por tanto que el proyecto “Creación de playa en la zona de Castillo de Baños en el T.M. de Polopos – La Mamola (Granada) en su alternativa de proyecto realizando las medidas preventivas, correctivas y compensatorias es **ambientalmente viable**.

13 PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL (PVA)

Una vez establecido el Programa de Medidas Compensatorias, Correctoras y Protectoras que deberán llevarse a cabo para la realización de las obras contenidas en el proyecto “**CREACIÓN DE PLAYA EN LA ZONA DE CASTILLO DE BAÑOS, TT.MM. DE POLOPOS - LA MAMOLA (GRANADA)**”, deberá crearse un sistema que permita realizar a la Administración un seguimiento eficaz y sistemático del correcto funcionamiento de las mismas, llegando incluso a proponer medidas adicionales en caso de que hayan aparecido efectos que inicialmente no se habían previsto.

Para el desarrollo de estos planteamientos será necesario diseñar un método sistemático que permita realizar la vigilancia de una forma eficaz y que sirva para informar al organismo administrativo responsable de cuáles son los aspectos del medio y/o del proyecto que deberán ser objeto de vigilancia.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 198 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Así, a continuación, se describen los principales puntos a desarrollar y el porqué de la necesidad de elaborar dicho Programa de Seguimiento y Control.

13.1. EXIGENCIA LEGAL

La Ley de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) exige en su Anexo VI, elaborar un Programa de Seguimiento y Control, que:

“Establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental”

Marcándose los siguientes objetivos:

a) Vigilancia ambiental durante la fase de obras:

- Detectar y corregir desviaciones, con relevancia ambiental, respecto a lo proyectado en el proyecto de construcción.
- Supervisar la correcta ejecución de las medidas ambientales.
- Determinar la necesidad de suprimir, modificar o introducir nuevas medidas.
- Seguimiento de la evolución de los elementos ambientales relevantes.

b) Seguimiento ambiental durante la fase de explotación. El estudio de impacto ambiental justificará la extensión temporal de esta fase, considerando la relevancia ambiental de los efectos adversos previstos:

- Verificar la correcta evolución de las medidas aplicadas en la fase de obras.
- Seguimiento de la respuesta y evolución ambiental del entorno a la implantación de la actividad.
- Diseñar los mecanismos de actuación ante la aparición de efectos inesperados o el mal funcionamiento de las medidas correctoras previstas.

13.2. OBJETIVOS

En un nivel mayor de concreción los objetivos del Programa de Seguimiento y Control son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el presente EIA.
- Analizar el grado de ajuste entre el impacto que teóricamente generará la actuación, de acuerdo con lo expuesto en el presente estudio, y el real producido durante la ejecución de las obras y tras la puesta en funcionamiento.
- Detectar la aparición de impactos no deseables de difícil predicción en la evaluación anterior a la ejecución de las obras; una de las funciones fundamentales del PVA es identificar las eventualidades surgidas durante el desarrollo de la actuación para poner en práctica las medidas correctoras oportunas.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 199 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

- Ofrecer los métodos operativos de control más adecuados al carácter del proyecto con objeto de garantizar un correcto programa de vigilancia ambiental.
- Describir el tipo de informes que han de realizarse, así como la frecuencia y la periodicidad de su emisión.

En todo caso, el PVA ha de constituir un sistema abierto de ajuste y adecuación en respuesta a las variaciones que pudieran plantearse respecto a la situación prevista.

Además de los análisis y estudios que se han señalado, se realizarán otros particularizados cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioro ambiental o situaciones de riesgo, tanto durante la fase de obras, como en la de explotación.

Las medidas y controles a los que se refiere cada uno de los siguientes apartados para cada variable afectada, se desarrollarán con la periodicidad que se marca en cada caso y con carácter general y de forma inmediata, cada vez que se produzca algún incidente o eventualidad que pueda provocar una alteración sensible en la variable en cuestión.

El plan ha de tener un carácter dinámico que debe ir parejo a la ejecución de las obras para garantizar la optimización de esta herramienta de verificación y prevención.

13.3. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO

La responsabilidad del seguimiento ambiental de las obras correrá a cargo de la Dirección de Obra a través de su Director Ambiental, debiendo controlar la realización de las medidas correctoras, en las condiciones de ejecución, medición y abono previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, y de proporcionar la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del Programa de Seguimiento y Control.

13.4. CONTENIDO BÁSICO Y ETAPAS DEL PVA

La supervisión de todas estas inspecciones la llevará a cabo un técnico medioambiental que se contrate directamente o a través de una empresa especializada, durante la ejecución de las obras. La dedicación del mismo a la actividad si bien no ha de ser completa durante todo el periodo que ésta dure, debe ser suficiente para garantizar un seguimiento de detalle y pleno desarrollo de las actuaciones, así como la realización de las siguientes funciones:

- Realizar los informes del PVA
- Coordinar el seguimiento de las mediciones.
- Controlar que la aplicación de las medidas correctoras adoptadas se ejecute correctamente.
- Elaborar propuestas complementarias de medidas correctoras.
- Vigilar el desarrollo de la actuación al objeto de detectar impactos no valorados a priori.



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 200 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

El proyecto presenta tres fases claramente diferenciadas, caracterizadas con parámetros distintos: fase previa a la construcción, fase de construcción y fase de explotación.

Fase previa a la construcción

Constituye la etapa previa a la ejecución del proyecto y se llevará a cabo antes del inicio de las obras. El objetivo de esta fase es el de realizar un reconocimiento sobre el terreno de la zona que se verá afectada por las obras, tanto en la franja emergida como sumergida, recabándose toda aquella información que se considere oportuna y entre la que se incluirá:

- Toma de fotografías tanto terrestres como submarinas.
- Muestreo de calidad de las aguas antes del inicio de las obras
- Saneamiento y gestión de residuos en las instalaciones de servicios propios de obra.

Fase de construcción

Esta etapa se prolongará por el espacio de tiempo que duren las obras. Durante este período se realizarán inspecciones aleatorias sobre el terreno en función de la evolución de los trabajos que se vayan realizando.

El intervalo transcurrido entre dos visitas sucesivas no superará los treinta días.

El objetivo propio de esta fase se centra en realizar un seguimiento directo de las obras, verificando el cumplimiento de las medidas correctoras especificadas. Dentro de los controles a realizar, se prestará especial atención a la calidad de las aguas marinas durante la fase de construcción y a la pradera de *Posidonia oceanica*.

Para el control de la calidad del agua en el entorno de la actuación, se sitúa un número representativo de puntos de muestreo. Los parámetros a determinar serán los relacionados con la turbidez del agua (transparencia, sólidos en suspensión, etc.), y otros parámetros como temperatura, salinidad, pH y oxígeno disuelto y los mencionados en los objetivos de la demarcación hidrográfica y específico para *P. oceanica*.

Para el control de la *Posidonia oceanica*, cuando se realicen actividades que puedan repercutir en turbidez del agua se mantendrá un equipo especializado que controle que no se afecta a la pradera en esas circunstancias.

El seguimiento de los parámetros de calidad del agua será durante la obra, elaborándose un informe sobre los análisis realizados.



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 201 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Tal como se ha indicado en apartados anteriores, con anterioridad al inicio de las obras, se recabará de los organismos competentes la información actualizada referente a descubrimiento de yacimientos arqueológicos en el proyecto o áreas cercanas.

A pesar de que en el informe complementario al estudio de impacto ambiental que se realizó sobre arqueología subacuática no se encontraron indicios.

En todo caso, se le solicitará al contratista la presentación de un Plan de Gestión de Residuos de Construcción, acorde al Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición incluido en el proyecto.

Fase de explotación

Esta fase dará comienzo justo después de concluir las obras, realizándose un seguimiento del retorno de las condiciones ambientales posterior a la finalización de las obras, incluyendo la correspondiente redacción de informes.

Si durante el periodo de tiempo establecido para el seguimiento al término de las obras se percibiera algún impacto significativo no previsto, se propondrán de inmediato las posibles medidas correctoras a aplicar con el fin de minimizar o eliminar los efectos no deseados.

13.5. METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO

La realización del seguimiento se basa en el establecimiento de una serie de indicadores que permitan estimar de manera cuantificada y sencilla, la realización de las medidas previstas y los resultados, pudiendo existir por tanto dos tipos de indicadores, aunque no siempre los dos tienen sentido para todas las medidas:

- Indicadores de realizaciones, que miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.
- Indicadores de eficacia, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida preventivas, correctoras y compensatorias.

Para la aplicación de los indicadores se definen las necesidades de información que el Contratista debe poner a disposición de la Dirección Ambiental de la Obra; de los valores tomados por estos indicadores se deducirá la necesidad o no de aplicar medidas correctoras de carácter complementario. Para esto, los indicadores deberán ir acompañados de umbrales de alerta que señalan el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el programa.



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 202 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

El contratista de la obra deberá responsabilizarse del cumplimiento estricto de la totalidad de los condicionados ambientales establecidos para la obra, que se encuentren incluidos en el proyecto, en el Documento Ambiental, en la declaración de impacto ambiental o en la legislación vigente. Por lo tanto, debe conocer estos condicionados y ponerlos en ejecución. El promotor y, en su caso, el contratista principal, deben definir quién será el personal asignado a las labores de seguimiento y vigilancia ambiental en obras. En el caso de la vigilancia del contratista principal, se designará un Jefe de Medio Ambiente o el Jefe de Obra, en caso de que no exista la figura anterior.

El equipo encargado de llevar a cabo el PVA estará compuesto por:

- El responsable del Programa: debe ser un experto en alguna de las disciplinas especializadas y con experiencia probada en este tipo de trabajos (ingeniero de montes, ingeniero agrónomo, biólogo, geólogo, ciencias ambientales y similares). El experto será el responsable técnico del PVA en las tres fases identificadas (planificación, construcción y funcionamiento) y el interlocutor válido con la Dirección de las Obras en la fase de construcción.
- Equipo de técnicos especialistas (Equipo técnico ambiental). Conjunto de profesionales experimentados en distintas ramas del medio ambiente, cultura y socio-economía, que conformarán un equipo multidisciplinar para abordar el PVA. Las principales funciones de este personal son las siguientes:
 - Seguimiento y vigilancia ambiental durante la ejecución de las obras.
 - Control y seguimiento de las relaciones con proveedores y subcontratistas.
 - Ejecución del PVA
 - Controlar la ejecución de las medidas protectoras, correctoras y compensatorias.
 - Emitir informes de seguimiento periódicos.
 - Dejar constancia de todas las actividades de seguimiento, detallando el resultado de las mismas.
 - Comunicar los resultados del seguimiento y vigilancia ambiental al Director de Obra y al Jefe de Obra.

Para el seguimiento y vigilancia ambiental de las obras, el personal asignado realizará visitas periódicas in situ, podrá realizar mediciones cuando sea necesario y deberá estudiar los documentos de la obra que incluyen los principales condicionados ambientales:

- Programa de Vigilancia Ambiental
- Proyectos informativos y constructivos de la obra.
- Estudio de impacto ambiental y Declaraciones de Impacto Ambiental.
- Plan de gestión ambiental de obra (PGA).



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 203 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

En la fase de construcción tanto el responsable del PVA como el equipo de técnicos especialistas, deberán visitar periódicamente la zona de obras desde el inicio de la misma, al objeto de controlar desde las fases más tempranas del proyecto todos y cada uno de los programas que se desarrollen.

El equipo del PVA debe coordinar sus actuaciones con el personal técnico planificador, así como el personal técnico destacado en la zona de obras. En este segundo caso, el equipo del PVA deberá estar informado de las actuaciones de la obra que se vayan a poner en marcha, para así asegurar su presencia en el momento exacto de la ejecución de las unidades de obra que puedan tener repercusiones sobre el medio ambiente. Al mismo tiempo, la Dirección de Obra deberá notificar con suficiente antelación en qué zonas se va a actuar y el tiempo previsto de permanencia, de forma que permita al Equipo Técnico Ambiental establecer los puntos de inspección oportunos de acuerdo con los indicadores a controlar.

Para la adecuada ejecución del seguimiento ambiental de los impactos generados por la fase de construcción del proyecto, el Equipo Técnico Ambiental llevará a cabo los correspondientes estudios, muestreos y análisis de los distintos factores del medio ambiente, al objeto de obtener indicadores válidos que permitan cuantificar las alteraciones detectadas. Todos los informes emitidos por el equipo de trabajo del PVA deberán ser supervisados y firmados por el técnico responsable, el cual los remitirá al Promotor en las fases de planificación y operación, y a la Dirección de las Obras en la fase de construcción. El Promotor y la Dirección de las Obras, tomando como base a las determinaciones que establezca el órgano competente en medio ambiente, remitirán todos los informes a este órgano ambiental, al objeto de que sean supervisados por éste.

13.6. ASPECTOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO

En este apartado se definen los aspectos objeto de vigilancia, los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación.

13.6.1. Jalonamiento de la zona de ocupación de las obras, instalaciones auxiliares, zonas de acopio y caminos de acceso

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 204 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Objeto	Minimizar la ocupación de suelo por las obras y las instalaciones auxiliares. Así como reducir el riesgo de daño en la vegetación adyacente a la zona de obras.
Indicador	Longitud correctamente delimitada en relación a la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares y caminos de acceso, expresada en porcentaje.
Periodicidad de la inspección	Control previo al inicio de las obras y verificación semanal durante la fase de construcción.
Puntos de inspección	Todas las zonas en las que se desarrollarán los trabajos.
Valor umbral	Menos del 80% de la longitud total correctamente delimitada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.
Momento/os de análisis del valor umbral	Cada vez que se realiza la verificación.
Medidas de prevención y corrección	Reparación y/o reposición inmediata del jalonamiento dañado. El jalonamiento se considerará inadecuado cuando no sea claramente visible, consistente y de fácil desplazamiento, además deberá dejar una altura mínima de 50 cm entre la cota del suelo y el límite inferior de la malla del cerramiento.
Medidas de control	Planificación previa al inicio de los trabajos y Observación. Visual durante la ejecución de las obras
Responsable de Control	Dirección de Obra a través del Director Ambiental.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 205 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Objeto	Evitar los daños producidos por la circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas.
Indicador	Circulación de vehículos por las zonas señalizadas. Presencia de vehículos de obra fuera de las zonas señalizadas. Huellas de rodadura de vehículos de obra vehículos fuera de las zonas señalizadas.
Periodicidad de la inspección	Inspección diaria
Puntos de inspección	Todas las zonas en las que se desarrollarán los trabajos.
Valor umbral	Presencia de vehículos de obra fuera de las zonas señalizadas.
Momento/os de análisis del valor umbral	En cada verificación.
Medidas de prevención y corrección	Replanteo de la zona de actuación y señalización de sus límites. Sanción prevista en el manual de buenas prácticas ambientales. Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra todas las incidencias en este aspecto y justificación en su caso.
Medidas de control	Planificación previa al inicio de los trabajos y Observación Visual durante la ejecución de las obras.
Responsable de Control	Dirección de Obra a través del Director Ambiental.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 206 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

13.6.2. Protección de la calidad del aire

Objeto	Mantener el aire libre de polvo y partículas
Indicador	Presencia de polvo
Periodicidad de la inspección	Diaria durante los periodos secos y en todo el periodo estival
Puntos de inspección	Principales zonas de generación de polvo: caminos de obra, zonas auxiliares y, en general, cualquier zona de actuación.
Valor umbral	Presencia importante de polvo por simple observación visual según criterio del Director Ambiental de Obra
Momento/os de análisis del valor umbral	En periodos de sequía prolongada
Medidas de prevención y corrección	<p>Incremento de la humectación en superficies polvorientas. El Director Ambiental de Obra puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados.</p> <p>Se cubrirán con toldos de las cajas de transporte de tierras y acopios los días de viento.</p> <p>En la carga, descarga y transporte de material sobrante se evitará el llenado en exceso de los camiones.</p> <p>Información a proporcionar por parte del contratista: El diario ambiental de la obra informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, así como de las fechas y momentos en que se ha humectado la superficie.</p>
Medidas de control	Observación Visual durante la ejecución de las obras.
Responsable de Control	Dirección de Obra a través del Director Ambiental.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 207 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Objeto	Mantener el aire libre de polvo y partículas
Indicador	Maquinaria sin el plan de mantenimiento realizado y/o ITV en vigor
Periodicidad de la inspección	Cada vez que entre una maquina nueva a la zona de obra
Puntos de inspección	Se inspeccionará que la maquinaria de la obra tenga la ITV en vigor. La maquinaria que no deba tener ITV, se solicitaran los planes e mantenimiento y se inspeccionará que no tengan reflujos de combustibles, aceites hidráulicos, etc en la estructura de estas.
Valor umbral	No tener la ITV en vigor y/o no realizar los planes de mantenimiento adecuados.
Momento/os de análisis del valor umbral	Cada vez que entre una maquina nueva a la obra y no este registrada.
Medidas de prevención y corrección	Realizar los mantenimientos oportunos de la maquinaria. Pasar la ITV. Incidir en la contratación sobre los planes de mantenimiento de la maquinaria, ITV, etc y presentar un listado de maquinaria para la obra.
Medidas de control	Solicitud de documentación de toda la maquinaria presente en la obra.
Responsable de Control	Dirección de Obra a través del Director Ambiental.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 208 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

13.6.3. Protección contra el ruido

Objeto	Evitar la aparición de niveles sonoros por encima de los límites permitidos en la legislación vigente en materia de ruidos.
Indicador	Niveles superiores a los establecidos en la legislación vigente Decreto 6/2012.
Periodicidad de la inspección	Trimestral
Puntos de inspección	Zonas de movimiento de maquinaria. Y en los alrededores de las viviendas.
Valor umbral	Molestias sobre la población.
Momento/os de análisis del valor umbral	Especialmente cuando se ejecuten tareas ruidosas tales como aporte de arena, demolición de escollera, etc
Medidas de prevención y corrección	En caso de que fuera necesario, el Director Ambiental, podrá dictar el empleo de silenciadores en la maquinaria a emplear. La maquinaria estará en buen estado, sus ruidos y vibraciones serán las menores posibles. Señalización limitando la velocidad de los vehículos de obra. Se restringirá la concentración de maquinaria.
Medidas de control	Control del Reglaje de motores. Control de la homologación de la maquinaria de obra según la legislación vigente. Control de ITV en vehículos de obra por parte de la Dirección de Obra. Comprobación por parte del Vigilante Ambiental del mantenimiento regular de la maquinaria: Elementos desajustados que trabajan con altos niveles de vibración. El dispositivo silenciador homologado de los gases de escape.
Responsable de Control	Dirección de Obra a través del Director Ambiental.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 209 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

13.6.4. Protección de los suelos

Objeto	Evitar la aparición de efectos negativos sobre las parcelas aledañas a las actuaciones.
Indicador	Presencia de huellas de maquinaria o restos de materiales fuera de las zonas delimitadas para ello.
Periodicidad de la inspección	Control diario.
Puntos de inspección	Zonas de la obra previamente jaloadas de donde se extrae la arena de aportación al proyecto. Y zonas de movimiento de maquinaria pesada.
Valor umbral	Presencia de huellas de maquinaria o restos de materiales fuera de las zonas delimitadas para ello.
Momento/os de análisis del valor umbral	En cada control.
Medidas de prevención y corrección	Ejecución de un correcto replanteo y balizamiento previo al inicio de las labores constructivas.
Medidas de control	Visual
Responsable de Control	Dirección de Obra a través del Director Ambiental.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 210 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

13.6.5. Protección de los sistemas fluviales y de la calidad de aguas

Objeto	Evitar vertidos sobre las aguas del Mediterráneo procedentes de las obras a realizar en sus proximidades.
Indicador	Presencia de materiales en las proximidades del borde litoral con riesgo de ser arrastrados.
Periodicidad de la inspección	Control al menos semanal durante la realización de las obras ubicadas en la zona de aguas.
Puntos de inspección	A lo largo de toda la zona de actuaciones.
Valor umbral	Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados por el agua.
Momento/os de análisis del valor umbral	Comienzo y final de las obras de las labores constructivas.
Medidas de prevención y corrección	Revisión de las medidas tomadas.
Medidas de control	Visual.
Responsable de Control	Dirección de Obra a través del Director Ambiental.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 211 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Objeto	Evitar cambios en la calidad de las aguas marinas del Mediterráneo.
Indicador	Vigilancia de los niveles de turbidez y del cambio de calidad del agua como consecuencia de los movimientos de tierra.
Periodicidad de la inspección	Control visual diario y análisis del agua en fase de construcción.
Puntos de inspección	En la zona de aporte de arena y construcción del espigón
Valor umbral	Cambio en los niveles
Momento/os de análisis del valor umbral	Comienzo y final de los movimientos de tierra y espigón.
Medidas de prevención y corrección	Comienzo y final de los movimientos de tierra y espigón.
Medidas de control	Visual y mediante análisis de aguas y sedimentos de aporte.
Responsable de Control	Dirección de Obra a través del Director Ambiental.

Objeto	Tratamiento y gestión de residuos
Indicador	Presencia de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos en suspensión no gestionados.
Periodicidad de la inspección	Control mensual en fase de construcción
Puntos de inspección	Toda la zona de obras
Valor umbral	Incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos.
Momento/os de análisis del valor umbral	Control mensual en fase de construcción
Medidas de prevención y corrección	Aplicación de las medidas de gestión de residuos del presente EsIA.
Medidas de control	Visual
Responsable de Control	Dirección de Obra a través del Director Ambiental.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 212 de 246
	Referencia:02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

13.6.6. Protección de la vegetación

Objeto	Protección de la vegetación acuática y terrestre existentes a lo largo de la zona de actuación, especialmente atención a <i>Posidonia oceanica</i> y <i>Maytenus senegalensis</i>
Indicador	% de vegetación afectada por las obras en los 10 metros exteriores y colindantes a la señalización. Retroceso de la pradera de <i>P. oceanica</i>
Periodicidad de la inspección	Controles periódicos en fase de construcción. Periodicidad mínima mensual para la flora terrestre. Periodicidad semanal en las zonas colindantes a la pradera de <i>P. oceanica</i> . Controles anuales en fase de explotación.
Puntos de inspección	Toda la zona de obras, especialmente las zonas con alto valor ecológico. En la pradera de <i>P. oceanica</i>
Valor umbral	10% de superficie con algún tipo de afección negativa por efecto de las obras. Retroceso de la pradera de <i>P. oceanica</i> .
Momento/os de análisis del valor umbral	Previo al acta de recepción provisional de las obras y durante las diferentes fases de la construcción del proyecto que tengan repercusión a la flora. Igualmente, durante la fase de explotación controles anuales.
Medidas de prevención y corrección	Recuperación de las zonas afectadas. Protección previa al inicio de los trabajos de la vegetación existente a lo largo de la zona de actuaciones, mediante la realización de un balizamiento que impida la aparición de golpes o vertidos accidentales sobre los mismos. No extraer arena de la rambla donde se ubica <i>Maytenus senegalensis</i> . Realización de los informes de seguimiento como se cita en el EslA para la pradera de <i>P. oceanica</i> .



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 213 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

	<p>Equipo de vigilancia especializado para <i>P. oceánica</i>.</p> <p>Controles anuales en fase de explotación como se citan en el estudio de impacto ambiental de la pradera de <i>P. oceanica</i>.</p> <p>Desmonte parcial del espigón en caso de afección por impacto imprevisto a la <i>P. oceanica</i>.</p>
Medidas de control	Visual e informes técnicos
Responsable de Control	Dirección de Obra a través del Director Ambiental.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 214 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

13.6.7. Protección a la fauna

Objeto	Evitar daños a la fauna
Indicador	Minimización de los efectos a la fauna.
Periodicidad de la inspección	Con anterioridad al inicio de las obras. Durante la ejecución de las obras. Durante la fase de explotación de la obra.
Puntos de inspección	Todo el perímetro de la obra y zonas sensibles como la fauna de la pradera de <i>P. oceanica</i> . Informes de seguimiento durante la construcción del espigón para especies presentes en la escollera.
Valor umbral	Las actividades de obra deberán restringirse a la delimitación marcada por el jalonamiento temporal de protección de ecosistemas. Afección a especies bentónicas presentes en el lugar. Desaparición de especies presentes previo a la obra.
Momento/os de análisis del valor umbral	Fase de construcción y fase de explotación.
Medidas de prevención y corrección	Se tendrán en cuenta las épocas críticas para las especies animales existentes en la zona de obras. Se deberá minimizar el tiempo en que las piedras de escollera estén a la intemperie y se delimitará mediante cinta de plástico el perímetro de las mismas.
Medidas de control	Visual e informes técnicos
Responsable de Control	Dirección de Obra a través del Director Ambiental.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 215 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

13.6.8. Protección del patrimonio histórico – arqueológico

Objeto	Protección del patrimonio histórico arqueológico
Indicador	Indicios de restos arqueológicos y/o yacimientos durante la fase de construcción del proyecto. Deterioro de vías pecuarias
Periodicidad de la inspección	Durante la fase de construcción
Puntos de inspección	Zonas de extracción de arena, relleno de arena y construcción del espigón
Valor umbral	Indicios arqueológicos y/o yacimientos. Vías pecuarias en mal estado.
Medidas de prevención y corrección	Adopción de las medidas que estime oportuno el órgano competente de cultura de Granada.
Responsable de Control	Dirección de Obra a través del Director Ambiental.

13.7. PRESUPUESTO DEL PVA

El presupuesto ha sido estimado a partir de un plazo de ejecución de las obras de 6 meses. Durante este tiempo, el programa de vigilancia ambiental constará de:

- Participación de personal: un director ambiental, un técnico que supervise todos los días que la ejecución de las obras se realiza conforme a lo establecido en el PVA y personal técnico de apoyo para realizar los trabajos de campo.
- Analíticas y trabajos de campo (incluyendo tanto las previas a la obra, las que deben realizarse durante las obras y las de la fase operacional).
- Edición de informes mensuales.

De esta forma el Presupuesto para llevar a cabo todas las medidas ambientales propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental es el siguiente:

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 216 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Ud.	Concepto	Medición	Precio (€)	Importe (€)
Mes	Director ambiental, titulado superior con más de 5 años de experiencia y dedicación y emisión de informes	8	510	4.080
Mes	Experto a pie de obra, titulado superior, con al menos 3 años de experiencia en la vigilancia ambiental. Dedicación con visitas semanales a la obra.	8	1500	12.000
Mes	Supervisión de <i>Cymbula nigra</i> y <i>Patella ferruginea</i> y emisión de informes	3	550	1.650
Ud.	Barreras anti dispersión	1	3.500	3.500
Ud.	Muestreos y analíticas en fase constructiva de calidad de aguas	10	90	900
Ud.	Analítica de sedimentos de aporte	1	1.200	1.200
Ud.	Equipo apoyo y supervisión de <i>P. oceanica</i> durante la obra	14	450	6.300
Ud.	Estudio topo batimétrico comparativo de la zona	1	5.000	5.000
Ud.	Estudio de <i>P. oceanica</i> durante la obra y posteriores	4	5.500	22.000
Ud.	Cartelería de educación ambiental	1	1.000	1.000
Total PVA:				57.630 €



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 217 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

14 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Este apartado debe realizar una descripción de los efectos adversos significativos del proyecto en el medio ambiente a consecuencia de la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves y/o catástrofes relevantes, en relación con el proyecto en cuestión. Para este objetivo, podrá utilizarse la información relevante disponible y obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con otras normas, como la normativa relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (SEVESO), así como la normativa que regula la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares. En su caso, la descripción debe incluir las medidas previstas para prevenir y mitigar el efecto adverso significativo de tales acontecimientos en el medio ambiente, y detalles sobre la preparación y respuesta propuesta a tales emergencias. Por el tipo de proyecto se debe de estudiar la vulnerabilidad frente al cambio climático que se describe en el anexo 1.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 218 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

15 DOCUMENTO DE SÍNTESIS

15.1. INTRODUCCIÓN

La localización de Castillo de Baños, la orientación de su fachada marítima, el clima marítimo dominante en la costa del Mar de Alborán, expuesta a los temporales de poniente W, y la escasa alimentación sedimentaria del sistema, sumada a la consolidación de la fachada marítima, dieron lugar a que, entre los años 1992 y 1993, y ante la falta de playa seca y pérdida de la defensa natural del núcleo, la entonces Dirección de Puertos y Costas tuvo que llevar a cabo una actuación de protección mediante la construcción de una defensa de escollera, ejecutando el proyecto “Acondicionamiento de costa en Castillo de Baños, término municipal de Polopos (Granada)”.

Lo citado anteriormente ha mantenido al núcleo protegido de la acción del mar, cumpliendo con el objeto para el cual fue diseñada y ejecutada, pero dejó el frente del núcleo sin playa seca ya que la escollera se situó justo encima de donde anteriormente se había formado ésta.

Desde el desarrollo de la mencionada actuación, existe una demanda socioeconómica para la creación de playas. En la última década y a través de los proyectos de conservación y mantenimiento de la costa, este servicio ha atendido dicha demanda, habilitando zonas de playa seca como solárium y baño. Para ello, se han aportado sedimentos procedentes de las ramblas existentes en la fachada litoral de este municipio, de forma periódica y antes de los periodos estivales. Los aportes se han realizado en los extremos de levante y poniente de la protección de la escollera del núcleo urbano.

Estos aportes no son estables fuera del periodo estival, debido a la falta de apoyo lateral. El frente litoral no cuenta con la orientación necesaria para que naturalmente albergue playas secas al estar girada frente a la posición de equilibrio, con relación al clima marítimo, donde los temporales de poniente son predominantes. La orientación de la costa no es normal al flujo medio de energía.

Con fecha 24 de julio de 2014, el entonces Director General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar autorizó la redacción del proyecto de creación de playas en la zona de Castillo de Baños, en el término municipal de Polopos-La Mamola.



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 219 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

El 25 de junio de 2015 fue adjudicada la redacción de dicho proyecto, con el objeto de definir aquellas actuaciones tendentes a lograr un sistema efectivo de estabilización viable a medio y largo plazo para conformar playas secas en la fachada litoral de Castillo de Baños, tanto desde el punto de vista del transporte longitudinal como del equilibrio transversal de las mismas. Para ello se propuso de un sistema de consolidación de las estructuras de apoyo de las playas y del proceso de alimentación con arena necesario, incluyendo un estudio de la fuente de las arenas necesarias para la alimentación de las playas, y sus posibles impactos tanto en la zona de extracción como en la zona de vertido.

Una vez concluidos los trabajos de redacción, el adjudicatario presentó un documento ambiental y el proyecto de creación de playas en la zona de Castillo de Baños, fechados los dos en diciembre de 2015.

La solución elegida consiste en la construcción de un espigón de apoyo de la nueva playa, situado en el extremo este de la escollera de defensa del paseo marítimo de Castillo de Baños, con una longitud de 175 metros (un tramo recto de 77 metros y otro curvo de 98 metros).

Para ello se requiere la previa demolición de un tramo de unos 85 metros de la actual escollera de defensa del paseo marítimo de Castillo de Baños que se empleará en la formación del nuevo espigón (el resto procederá de cantera).

Finalmente se realizará un aporte de 30.000 m³ de arena de dos posibles zonas de procedencia terrestre (de la Rambla de Gualchos y de la Rambla de Haza del Trigo). La arena será transportada mediante camiones de obra y extendida en la playa mediante retroexcavadora.

Atendiendo a la opción elegida y la documentación ambiental presentada y en conformidad con lo previsto en el apartado segundo del artículo 7 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar remitió escrito, con entrada de 16 de febrero de 2017 en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, en el que solicitaba la evaluación ambiental simplificada del proyecto Creación de playas en zona de Castillo de Baños, TM: Polopos-La Mamola (Granada).

Siguiendo el procedimiento previsto en la Sección 2ª del Capítulo II del Título II de la Ley de Evaluación Ambiental, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, con fecha 22 de marzo de 2017, inició el trámite de consultas a las administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas en relación al proyecto.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 220 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

El artículo 47 de la Ley de Evaluación Ambiental dispone que, teniendo en cuenta el resultado de las consultas realizadas, el órgano ambiental determinará, mediante la emisión del informe de impacto ambiental, si el proyecto debe someterse a una evaluación de impacto ambiental ordinaria, por tener efectos significativos sobre el medio ambiente, o si por el contrario no es necesario dicho procedimiento en base a la ausencia de esos efectos, de acuerdo con los criterios establecidos en el anexo III de la citada norma.

El día 1 de marzo de 2018 se publica en el boletín Oficial del Estado donde por resolución de 19 de febrero de 2018, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se formula informe de impacto ambiental de sometimiento a evaluación de impacto ambiental ordinaria del proyecto Creación de playas en zona de Castillo de Baños, en el término municipal de Polopos-La Mamola (Granada). Todo ello debido a los siguientes condicionantes que se citan a continuación.

Las actuaciones constructivas se realizan en el término municipal de Polopos-La Mamola, y la extracción de arena en los términos municipales de Gualchos y Rubite, todos ellos situados en la provincia de Granada, Comunidad Autónoma de Andalucía.

15.2. SITUACIÓN ACTUAL

Como se ha mencionado, la escollera construida frente al núcleo urbano lo mantiene protegido de la acción del mar, cumpliendo con el objeto para el cual fue diseñada y ejecutada, pero al situarse sobre la escasa playa seca del núcleo lo deja sin esta en su frente litoral.

Desde el desarrollo de la escollera, existe una demanda socioeconómica para la creación de playas. En la última década y a través de los proyectos de conservación y mantenimiento de la costa, el Servicio Provincial de Costas de Granada ha atendido dicha demanda, habilitando zonas de playa seca como solárium y baño. Para ello, se han aportado sedimentos procedentes de las ramblas existentes en la fachada litoral de este municipio, de forma periódica y antes de los periodos estivales. Los aportes se han realizado en los extremos de levante y poniente de la protección de la escollera del núcleo urbano.

Estos aportes no son estables fuera del periodo estival, debido a la falta de apoyo lateral. El frente litoral no cuenta con la orientación necesaria para que naturalmente albergue playas secas al estar girada frente a la posición de equilibrio, en relación al clima marítimo, donde los temporales W son predominantes. La orientación de la costa no es normal al flujo medio de energía.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 221 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

El sistema, además de falta de orientación óptima, carece de los aportes naturales requeridos para la existencia de playas naturales. El tramo de costa se encuentra en regresión, con una importante pérdida de aportes, en relación a las décadas previas a la actuación de protección del núcleo urbano. Las décadas anteriores a la de actuación descrita, con mayores precipitaciones y aportes al sistema, en relación a las actuales, favorecerían la existencia de playas frente al núcleo urbano, como puede observarse en el vuelo americano de 1956.



Ilustración 59.- Playa Castillo de Baños en 1956 y posición actual de la orilla y escollera de defensa.

Las ramblas de la fachada marítima aportaban sedimentos en volúmenes importantes, manteniendo un equilibrio dinámico entre los volúmenes aportados y movilizados por los temporales de poniente, favoreciendo la existencia de playas. La disminución de la importancia de las dinámicas de las ramblas y reducción de aportes conllevó la pérdida de playas secas y rigidización del frente del núcleo.

Es por ello que, con fecha 24 de julio de 2014, el entonces Director General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar autorizó la redacción del proyecto de creación de playas en la zona de Castillo de Baños, en el término municipal de Polopos-La Mamola.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 222 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19



Ilustración 60.- Situación de Castillo de Baños

15.3. MARCO LEGAL

En el anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de gestión Integrada de la Calidad Ambiental aparecen las categorías de actuación sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental. En el Apartado 7 Proyectos de infraestructura, apartado 7.7 se expresa lo siguiente:

- Obras costeras destinadas a combatir la erosión y obras marítimas que puedan alterar la costa, por ejemplo, por la construcción de diques, malecones, espigones y otras obras de defensa contra el mar, excluidos el mantenimiento y la reconstrucción de tales obras y las obras realizadas en la zona de servicio de los puertos.

De igual modo en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, en su anexo II, grupo 7, proyectos e infraestructuras, se recoge en el apartado e):

- Obras de alimentación artificial de playas cuyo volumen de aportación de arena supere los 500.000 metros cúbicos o bien que requieran la construcción de diques o espigones.

Por lo citado anteriormente; en el artículo 47 de la Ley de Evaluación Ambiental dispone que, teniendo en cuenta el resultado de las consultas realizadas, el órgano ambiental determinará, mediante la emisión del informe de impacto ambiental, si el proyecto debe someterse a una evaluación de impacto ambiental ordinaria, por tener efectos significativos sobre el medio ambiente, o si por el contrario no es necesario dicho procedimiento en base a la ausencia de esos efectos, de acuerdo con los criterios establecidos en el anexo III de la citada norma y junto a la resolución del día 1 de marzo de 2018 se publica en el boletín Oficial del Estado

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 223 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

donde por resolución de 19 de febrero de 2018, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se formula informe de impacto ambiental de sometimiento a evaluación de impacto ambiental ordinaria del proyecto Creación de playas en zona de Castillo de Baños, en el término municipal de Polopos-La Mamola (Granada), **el proyecto está sometido al trámite de Evaluación Ambiental Ordinaria.**

Con el fin de definir un marco legislativo que permita regular algunos aspectos determinados del proyecto al que se hace referencia en el presente documento, puede citarse la siguiente normativa que podrá ser aplicable.

Legislación europea

- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

Legislación estatal

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto 735/1993, de 14 de mayo, por el que se acuerda la aplicación y se desarrolla la regulación de las tasas por prestaciones de servicios y realización de actividades en materia de dominio público marítimo-terrestre.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 62/2011, de 21 de enero, sobre traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de ordenación y gestión del litoral.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- Real Decreto 79/2019, de 22 de febrero, por el que se regula el informe de compatibilidad y se establecen los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 224 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

- Orden de 30 de octubre de 1992 por la que se determina la cuantía del canon de ocupación y aprovechamiento del dominio público marítimo-terrestre, establecido en el artículo 84 de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad
- Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de Protección del Medio Marino
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados.
- Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Ley 30/2014, de 3 de diciembre, de Parques Nacionales
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

Legislación autonómica

- Ley 4/1986, de 5 de mayo, del Patrimonio de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de espacios naturales protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección.
- Ley 2/1992, de 15 de junio, Forestal de Andalucía Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental
- Ley 2/1995, de 1 de junio, sobre modificación de la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de espacios naturales protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección.
- Ley 5/1999, de 29 de junio, de Prevención y Lucha Contra los Incendios Forestales.
- Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres.
- Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 66/2011, de 29 de marzo, por el que se asignan las funciones, medios y servicios traspasados por la Administración General del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de ordenación y gestión del litoral.
- Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.
- Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.
- Decreto 7/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía 2012-2020.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 225 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

- Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats.
- Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía.
- Acuerdo de 27 de septiembre de 2011, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Biodiversidad (BOJA núm. 201, de 13 de octubre).

15.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La construcción de playas en el núcleo de Castillo de Baños se desarrolla en base a dos actuaciones:

- Extracción de arena y aporte de esta
- Construcción del espigón

La extracción de arena posible será de las ramblas de Haza del Trigo y de Gualchos. Al ser las ramblas mas cercanas al proyecto. Esta área se extraerá con máquina retroexcavadora y cargada en camiones bañera para llevarla a Castillo de Baños.

Para la construcción del espigón se realizará un desmonte de la escollera presente en el lugar de 80 metros y se utilizaran las piedras para construir el espigón proyectado de 175 metros de longitud. El resto de piedra para poder construir el espigón procederá de las canteras de alrededor de la obra.



Ilustración 61.- Alternativa de proyecto. Fuente: HIDTMA

De igual manera se han planteado otras alternativas al proyecto como son las que se describen a continuación.

Alternativa 0: Plantea la opción de no actuar dejando que la costa siga evolucionando según los parámetros de erosión actuales y el caudal de transporte estimado.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 226 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Esta opción queda descartada por no resultar sostenible, tal y como se argumenta en el apartado 2.3 del presente documento.

Alternativa 1: Esta primera alternativa consiste en la construcción de dos espigones rectos, de 100 m de longitud, con el propósito de proteger una mayor longitud de costa con la playa. Supone un ahorro destacado del presupuesto, pero sigue siendo necesario mantener la escollera longitudinal actual en una longitud similar a la del proyecto.



Ilustración 62.- Alternativa 1. Fuente: HIDTMA

Alternativa 2: Esta solución permite generar una celda estable en el lado este de la escollera, apoyando lateralmente un tramo de playa al Oeste. Sigue siendo necesario mantener un tramo de escollera longitudinal de protección en el lado oeste, dado que no se puede garantizar la estabilidad del relleno en ese tramo en situaciones de temporales persistentes de poniente. Requiere una mayor aportación inicial de arena para generar la playa en la celda, y el coste de la alternativa es similar al del proyecto.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 227 de 246
	Referencia:02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19



Ilustración 63.- Alternativa 2. Fuente: HIDTMA

Alternativa 3: Supone la construcción de tres espigones de 120, 60 y 30 m de longitud. Permite generar una playa estable en toda la longitud de costa a proteger. Se necesita una mayor cantidad de arena para la generación de playa que en el proyecto, y su coste total es algo más elevado.



Ilustración 64.- Alternativa 3. Fuente: HIDTMA

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 228 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

15.5. COMPARACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Para determinar la conveniencia de adoptar una u otra de las alternativas diseñadas, se han seguido criterios técnicos de funcionalidad (número de espigones, longitud total de espigones, volumen de arena de aportación, longitud mínima de celda, estabilidad a corto y largo plazo, coste de mantenimiento y facilidad de ampliación y condiciones de baño), criterios ambientales (impacto en la dinámica sedimentaria, impacto visual, impacto sobre flora y fauna e impacto sobre la calidad de aguas marinas), criterios estéticos y paisajísticos (ancho máximo de playa y tramo de playa sin paseo) y criterios económicos (coste de ejecución por contrata y coste por mantenimiento). A continuación, se describen cada uno de ellos.

- **Número de espigones que componen la obra.** Este aspecto es relevante, porque un menor número de espigones supone una menor compartimentación de la playa.
- **Longitud total de espigones.** En este caso, una longitud total de obra menor es más favorable que una longitud total mayor.
- **Volumen de arena de aportación necesario para el relleno de primer establecimiento.** Se valora positivamente la menor aportación de arena en las alternativas planteadas.
- **Coste de ejecución por contrata.** Un mayor coste económico supondrá una búsqueda de otras alternativas más ventajosas económicamente.
- **Ancho máximo de playa.** Un mayor valor del ancho máximo de playa significa que la línea de orilla de la playa regenerada presenta un ángulo mayor con respecto a la orientación general de la costa, lo que significa que la playa regenerada presenta una peor distribución superficial. Cuanto menor sea el número de espigones construidos, mayor será la anchura máxima de playa generada y más desfavorable el reparto longitudinal de la arena que se consigue.
- **Tramo de paseo sin playa.** Mide la longitud de escollera actual de protección que es necesario conservar, por no estar garantizada una anchura de playa suficiente en su frente.
- **Longitud mínima de celda.** Es la longitud que tiene la menor de las celdas que se crean en cada una de las alternativas, lo que da idea del grado de compartimentación de la playa regenerada.
- **Estabilidad a corto plazo.** Este apartado valora qué actuación responderá de una manera más favorable a los eventos climáticos dominantes en la zona, en particular a aquellos que provocan movimiento de arena.
- **Estabilidad a largo plazo.** Este punto valora la tendencia de la playa a ganar o perder sedimento con el paso del tiempo.
- **Coste de mantenimiento.** En este apartado se valora la necesidad de intervenciones periódicas en la playa regenerada para aportar arena en las zonas que hayan sido desprotegidas por los temporales, o para eliminar los escarpes que se forman en la orilla. Este coste de mantenimiento será más elevado cuanto menor sea la estabilidad de la playa a corto plazo.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 229 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

- **Facilidad de ampliación.** Cuantos menos espigones se construyan en esta fase, menores serán los condicionantes que se planteen a la hora de diseñar una ampliación futura de la regeneración. Un menor número de espigones permitirá un diseño más sencillo y eficaz a la hora de extender la zona regenerada hacia el oeste.
- **Impacto en la dinámica sedimentaria.** El impacto en la dinámica sedimentaria será mayor en el caso que se bloquee el transporte de arena hasta una profundidad del mar mayor.
- **Impacto visual y condiciones de baño.** Este punto valora la presencia de escolleras más o menos próximas a las zonas de baño, y la creación de tramos de playa más largos y abiertos.
- **Impacto sobre la flora y fauna.** En este punto se valora la afección de las diferentes alternativas a las especies de fauna y flora presentes en el ámbito de actuación.
- **Impacto sobre la calidad de aguas.** El impacto de realizar el proyecto sobre la calidad de aguas marinas viene determinado por el parámetro de turbidez entre otros. Valorizando positivamente el menor aporte de arena y movimiento de sedimentos del proyecto.

La siguiente tabla resume los valores de cada uno de los aspectos anteriores para las 5 soluciones comparadas. Los valores cuantitativos van desde 1 a 5 siendo:

- **(valores 1 – 5) ***. El valor 1 es más favorable y el valor 5 el más desfavorable.
- **(valores 1 – 5) ****: El valor 1 es más desfavorable y el valor 5 el más favorable.
- **Valor 0** : Valor de no repercusión.

Alternativas					
	Proyecto	Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Numero de espigones	1	0	2	2	3
Longitud de espigones (m)	175	0	200	220	250
Volumen de arena de aportación (m ³)	30.000	0	30.000	48.000	55.000
Coste de ejecución por contrata (€)	740.000	0	525.000	665.000	845.000
Ancho máximo de playa (m)	100	12	45	45	65
Tramo de paseo sin playa (m)	100	230	90	55	0
Longitud mínima de celda (m)	215	0	115	115	80
Estabilidad a corto plazo (valores 1 – 5) **	4	1	3	2	1
Estabilidad a largo plazo (valores 1 – 5) **	4	1	2	2	3
Coste de mantenimiento (valores 1 – 5)*	1	1	2	3	4
Facilidad de ampliación (valores 1 – 5) **	5	1	3	3	1
Impacto en la dinámica sedimentaria (valores de 1 – 5) *	4	-	2	2	3
Impacto visual y condiciones de baño (valores 1 – 5) *	3	-	2	2	1
Impacto en flora y fauna (valores 1 – 5) *	4	1	2	2	3
Impacto en la calidad del agua (valores 1 – 5) *	3	1	3	4	5

Tabla 15.- Valorización de alternativas (color verde y naranja mejor y peor valorización respectivamente, para cada uno de los conceptos analizados).

Se concluye que la alternativa de proyecto es la que más seguridad y estabilidad a largo plazo da, por ello será la elegida para ejecutar el proyecto.

15.6. EVALUACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS ESTRATEGIAS

El proyecto que se pretende llevar a cabo debe ser compatible con los objetivos generales y específicos de la **Estrategia Marina para la Demarcación del Estrecho y Alborán**. Por la tipología de la presente actuación, se considera que el análisis de su compatibilidad debe dirigirse, principalmente, a los objetivos del segundo ciclo (2018 – 2024) de la estrategia:

- Objetivo específico A. Proteger y preservar el medio marino, incluyendo su biodiversidad, evitar su deterioro y recuperar los ecosistemas marinos en las zonas que se hayan visto afectados negativamente.
- B. Prevenir y reducir los vertidos al medio marino, con miras a eliminar progresivamente la contaminación del medio marino, para velar por que no se produzcan impactos o riesgos graves para la biodiversidad marina, los ecosistemas marinos, la salud humana o los usos permitidos del mar.



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 231 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

- C. Garantizar que las actividades y usos en el medio marino sean compatibles con la preservación de su biodiversidad.

Para cada objetivo se ha justificado como el proyecto se va a adaptar a ellos o como de adaptado a ellos esta.

De igual forma el proyecto debe tener en cuenta la evaluación a la estrategia de cambio climático. Para ello se ha realizado un estudio bibliográfico en diferentes web del Ministerio para la Transición Ecológica, a tal fin para ver los posibles escenarios de cambio climático en la costa de España y mas concretamente en la costa de estudio.

De este barrido de información se puede extraer que el espigón servirá de protección frente al cambio climático y la subida del nivel del mar y tendrá una vida útil de 20 años.

15.7. INVENTARIO AMBIENTAL

Se ha realizado un inventario de los diferentes factores que se presentan en la zona de la obra y pueden quedar dañados, ya sean factores humanos, factores biológicos o factores no biológicos.

Para los factores no biológicos como es la geología del lugar, geomorfología, dinámica litoral, balance sedimentario y clima marítimo, estructura del suelo, etc. el mas importante para el caso de estudio es la dinámica litoral, balance sedimentario y clima marítimo. De esto va a depender la viabilidad a futuro del espigón.

Para los factores biológicos se ha consultado bibliografía sobre dispersión de flora y fauna en el entorno y además se ha realizado una campaña de visita a campo para comprobar que especies se encontraban allí. De esta visita y de otros informes de apoyo se concluye que las especies de flora relevantes par el proyecto es el arto (*Maytenus senegalensis*) y el alga de vidrieros (*Posidonia oceánica*). Respecto a la fauna el ejemplar a tener en cuenta es una lapa (*Cymbula nigra*) que se avisto hace unos años pero que durante la campaña que se realizó no se divisó en la escollera del núcleo.

15.8. IDENTIFICACIÓN Y VALORIZACIÓN DE IMPACTOS

Este apartado tiene por objeto la identificación y valoración de impactos. El criterio seguido para llevar a cabo la identificación de impactos ha sido el de considerar las posibles relaciones causa-efecto con una visión amplia, sin eliminar previamente aquellas que puedan a priori parecer de bajo riesgo o dudosa probabilidad. La identificación de impacto se lleva cruzando las fases de la obra con los factores ambientales

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 232 de 246
	Referencia:02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Para llevar a cabo la valoración de los impactos producidos sobre los distintos factores ambientales, se efectuará una valoración de estos clasificando según el valor total del impacto en aceptable, moderado, severo y crítico.

Finalmente se obtienen los siguientes impactos:

		IMPORTANCIA IMP	CLASIFICACION	
MEDIO ABIOTICO	ATMÓSFERA	Emisiones de gases de combustión	-32	MODERADO
		Partículas en suspensión	-42	MODERADO
		Ruido	-23	COMPATIBLE
	HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA	Calidad aguas superficiales terrestres	-39	MODERADO
		Calidad aguas subterráneas	-37	MODERADO
		Calidad aguas superficiales marinas	-39	MODERADO
	DINAMICA LITORAL	Modificación perfil y planta de playa	29	MODERADO
		Modificación del transporte sedimentario e hidrodinámica	-23	COMPATIBLE
		Modificación de la batimetría	-23	COMPATIBLE
	EDAFOLOGIA	Alteración del suelo	-24	COMPATIBLE
GEOLOGÍA	Modificación naturaleza terreno de la zona (textura, granulometría, etc)	-29	MODERADO	
GEOMORFOLOGÍA	Modelado superficial y marino	-36	MODERADO	
PAISAJE	Mejora calidad estética de playas	35	MODERADO	
	Incidencia visual	-21	COMPATIBLE	
MEDIO BIOTICO	ESPACIOS DE INTERES AMBIENTAL	Hábitats interés comunitario terrestres y marinos	-60	CRITICO
		Creación de nuevos hábitats	0	NULO
		Afección a espacios naturales protegidos	0	NULO
		Comunidades terrestres y marinas	-56	SEVERO
	FAUNA	Fauna bentónica	-42	MODERADO
		Avifauna	-21	COMPATIBLE
		Herpetofauna	-21	COMPATIBLE
		Fauna pelágica (Necton)	-36	MODERADO
		Mamíferos terrestres	-21	COMPATIBLE
	FLORA	Flora terrestre	-54	SEVERO
Flora marina		-66	CRITICO	
CAMBIO CLIMATICO	Incidencia cambio climático	-43	MODERADO	
MEDIO HUMANO	Creación de puesto de trabajo	43	MODERADO	
	Seguridad civil	24	COMPATIBLE	
	Vías pecuarias	-24	COMPATIBLE	
	Arqueología	-18	COMPATIBLE	
	Turismo	43	MODERADO	

Tabla 16.- Evaluación de impactos en fase construcción solución de proyecto

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 233 de 246
	Referencia:02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Durante la fase de explotación del proyecto de creación de playas en la zona de Castillo de Baños, genera los siguientes impactos:

			IMPORTANCIA IMP	CLASIFICACION
MEDIO ABIOTICO	ATMÓSFERA	Emisiones de gases de combustión	0	NULO
		Partículas en suspensión	0	NULO
		Ruido	0	NULO
	HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA	Calidad aguas superficiales terrestres	0	NULO
		Calidad aguas subterráneas	0	NULO
		Calidad aguas superficiales marinas	-23	COMPATIBLE
	DINAMICA LITORAL	Modificación perfil y planta de playa	61	CRITICO
		Modificación del transporte sedimentario e hidrodinámica	-59	SEVERO
		Modificación de la batimetría	-50	SEVERO
	EDAFOLOGIA	Alteración del suelo	0	NULO
GEOLOGÍA	Modificación naturaleza terreno de la zona (textura, granulometría, etc)	-29	MODERADO	
GEOMORFOLOGÍA	Modelado superficial y marino	-36	MODERADO	
PAISAJE	Mejora calidad estética de playas	35	MODERADO	
	Incidencia visual	-23	COMPATIBLE	
MEDIO BIOTICO	HIC	Hábitats interés comunitario terrestres y marinos	-62	CRITICO
		Creación de nuevos hábitats	43	MODERADO
		Afección a espacios naturales protegidos	0	NULO
		Comunidades terrestres y marinas	-57	SEVERO
	FAUNA	Fauna bentónica	-44	MODERADO
		Avifauna	0	NULO
		Herpetofauna	0	NULO
		Fauna pelágica (Necton)	-36	MODERADO
		Mamíferos terrestres	0	NULO
	FLORA	Flora terrestre	0	NULO
Flora marina		-70	CRITICO	
CAMBIO CLIMATICO	Incidencia cambio climático	-43	MODERADO	
MEDIO HUMANO	Creación de puesto de trabajo	51	SEVERO	
	Seguridad civil	28	MODERADO	
	Vías pecuarias	0	NULO	
	Arqueología	-18	COMPATIBLE	
	Turismo	44	MODERADO	

Tabla 17.- Evaluación de impactos en fase de explotación solución de proyecto

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 234 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

15.9. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Para poder reducir todos los impactos sobre todo los críticos y severos se han propuesto un paquete de medidas preventivas, correctoras y compensatorias. De tal forma que el proyecto tenga el mínimo de repercusión sobre el medio ambiente y medio social.

Las medidas que se han planteado han sido las siguientes:

- Definir el límite de las obras para que no se circule fuera de esta
- Lavar el material pétreo que se va a poner en el espigón para quitar los sedimentos y no crear plumas contaminantes en el agua.
- Delimitar una zona para almacenamiento de materias primas y residuos
- Delimitar la zona de almacén de maquinaria
- Tener un equipo de expertos cuando se desmonte la escollera y velar por la fauna presente
- Tener un equipo de expertos durante la obra cercano al alga de vidrieros para velar por esta especie de interés ambiental.
- Realizar analíticas de agua durante la obra y ver si se desvían los parámetros objetivos
- Realizar un seguimiento del alga de vidrieros durante la obra y el estado de esta.
- Realizar un seguimiento durante varios años tras la construcción del espigón para ver si está afectando al alga de vidrieros.
- Realizar un informe sobre la profundidad exacto de la zona del proyecto
- Colocar cartelería informativa sobre la importancia de los ecosistemas presentes en la zona.

Tras estas medidas la obra se define como **ambientalmente compatible**.

15.10. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

La realización del seguimiento se basa en el establecimiento de una serie de indicadores que permitan estimar de manera cuantificada y sencilla, la realización de las medidas previstas y los resultados, pudiendo existir por tanto dos tipos de indicadores, aunque no siempre los dos tienen sentido para todas las medidas:

- Indicadores de realizaciones, que miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.
- Indicadores de eficacia, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida preventivas, correctoras y compensatorias.

Para la aplicación de los indicadores se definen las necesidades de información que el Contratista debe poner a disposición de la Dirección Ambiental de la Obra; de los valores tomados por estos indicadores se deducirá la necesidad o no de aplicar medidas correctoras de carácter complementario.



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 235 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Para esto, los indicadores deberán ir acompañados de umbrales de alerta que señalan el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el programa.

El contratista de la obra deberá responsabilizarse del cumplimiento estricto de la totalidad de los condicionados ambientales establecidos para la obra, que se encuentren incluidos en el proyecto, en el Documento Ambiental, en la declaración de impacto ambiental o en la legislación vigente. Por lo tanto, debe conocer estos condicionados y ponerlos en ejecución. El promotor y, en su caso, el contratista principal, deben definir quién será el personal asignado a las labores de seguimiento y vigilancia ambiental en obras. En el caso de la vigilancia del contratista principal, se designará un Jefe de Medio Ambiente o el Jefe de Obra, en caso de que no exista la figura anterior.

El equipo encargado de llevar a cabo el PVA estará compuesto por:

- El responsable del Programa: debe ser un experto en alguna de las disciplinas especializadas y con experiencia probada en este tipo de trabajos (ingeniero de montes, ingeniero agrónomo, ingeniero de caminos, biólogo, geólogo, ciencias ambientales y similares). El experto será el responsable técnico del PVA en las fases identificadas y el interlocutor válido con la Dirección de las Obras en la fase de construcción.
- Equipo de técnicos especialistas (Equipo técnico ambiental). Conjunto de profesionales experimentados en distintas ramas del medio ambiente, cultura y socio-economía, que conformarán un equipo multidisciplinar para abordar el PVA. Las principales funciones de este personal son las siguientes:
 - Seguimiento y vigilancia ambiental durante la ejecución de las obras.
 - Control y seguimiento de las relaciones con proveedores y subcontratistas.
 - Ejecución del PVA
 - Controlar la ejecución de las medidas protectoras, correctoras y compensatorias.
 - Emitir informes de seguimiento periódicos.
 - Dejar constancia de todas las actividades de seguimiento, detallando el resultado de las mismas.
 - Comunicar los resultados del seguimiento y vigilancia ambiental al Director de Obra y al Jefe de Obra.

Para el seguimiento y vigilancia ambiental de las obras, el personal asignado realizará visitas periódicas in situ, podrá realizar mediciones cuando sea necesario y deberá estudiar los documentos de la obra que incluyen los principales condicionados ambientales:

- Programa de Vigilancia Ambiental
- Proyectos informativos y constructivos de la obra.
- Estudio de impacto ambiental y Declaraciones de Impacto Ambiental.
- Plan de gestión ambiental de obra (PGA).



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 236 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

En la fase de construcción tanto el responsable del PVA como el equipo de técnicos especialistas, deberán visitar periódicamente la zona de obras desde el inicio de la misma, al objeto de controlar desde las fases más tempranas del proyecto todos y cada uno de los programas que se desarrollen.

El equipo del PVA debe coordinar sus actuaciones con el personal técnico planificador, así como el personal técnico destacado en la zona de obras. En este segundo caso, el equipo del PVA deberá estar informado de las actuaciones de la obra que se vayan a poner en marcha, para así asegurar su presencia en el momento exacto de la ejecución de las unidades de obra que puedan tener repercusiones sobre el medio ambiente. Al mismo tiempo, la Dirección de Obra deberá notificar con suficiente antelación en qué zonas se va a actuar y el tiempo previsto de permanencia, de forma que permita al Equipo Técnico Ambiental establecer los puntos de inspección oportunos de acuerdo con los indicadores a controlar.

Para la adecuada ejecución del seguimiento ambiental de los impactos generados por la fase de construcción del proyecto, el Equipo Técnico Ambiental llevará a cabo los correspondientes estudios, muestreos y análisis de los distintos factores del medio ambiente, al objeto de obtener indicadores válidos que permitan cuantificar las alteraciones detectadas. Todos los informes emitidos por el equipo de trabajo del PVA deberán ser supervisados y firmados por el técnico responsable, el cual los remitirá al Promotor en las fases de planificación y operación, y a la Dirección de las Obras en la fase de construcción. El Promotor y la Dirección de las Obras, tomando como base a las determinaciones que establezca el órgano competente en medio ambiente, remitirán todos los informes a este, al objeto de que sean supervisados.

Se ejecutará una vigilancia para que se cumplan los condicionados por un equipo técnico adecuado y que controle los condicionantes para minimizar, corregir y compensar impactos ambientales y que la obra se ejecute según la viabilidad ambiental.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 237 de 246
	Referencia:02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

16 BIBLIOGRAFÍA

Alcoverro, Teresa & Manzanera, Marta & Romero, Javier. (2001). Annual metabolic carbon balance of the seagrass *Posidonia oceanica*: The importance of carbohydrate reserves. *Marine Ecology-progress Series - MAR ECOL-PROGR SER.* 211. 105-116.

Ballesteros, E., Cebrián, E. & Alcoverro, T., 2007. Mortality of Shoots of *Posidonia oceanica* Following Meadow Invasion by the Red Alga *Lophocladia lallemandii*. *Botanica Marina* 50: 8-13. DOI 10.1515/BOT.2007.002. Descargable una presentación del mismo autor sobre el tema en: www.medpan.org/_upload/929.pdf.

Barron, C., Duarte, C.M., Frankignoulle, M., A.V. 2006. Organic carbon metabolism and carbonate dynamics in a Mediterranean seagrass (*Posidonia oceanica*) meadow. *Estuaries and Coasts* 29, 417 – 426.

Berner, R.A., 1984. Sedimentary Pyrite Formation: An Update. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 48: 605-615.

Bethoux, J. P., Gentili, B., Raunet, J. *et al.*, 1990. Warming Trend in the Western Mediterranean Deep Water. *Nature* 347: 660–662.

Bethoux, J.P. & Gentili, B., 1996. The Mediterranean Sea, Coastal and Deep-Sea Signatures of Climatic and Environmental Changes. *Journal of Marine Systems* 7: 383–394.

Bianchi, C.N., Bedulli, D., Morri, C. & Occhipinti Ambrogi, A., 1989. L'herbier de Posidonies: écosystème ou carrefour éco-éthologique?. En: Boudouresque, C.F., Meinesz, A., Fresi, E., & Gravez, V., (eds.) *The Second International Workshop on Posidonia beds*. GIS - Posidonie. Ischia (Italia), 7-11 de octubre de 1985. Volumen 2: 257-272.

Blanc JJ. Jeudy de Grissac A (1984). Erosions sous marines des herbiers à *Posidonia oceánica* (Méditerranée). In: Boudouresque CF, Jeudy de Grissac A., Olivier J (eds) *International Workshop Posidonia oceánica beds*. GIS Posidonie. Publ, Marseille 1: 23 – 28.

Blanc, J.J. & Jeudy de Grissac, A., 1989. Réflexions géologiques sur la régression des herbiers à Posidonies (départements du var et des Bouches-du-rhone). In *Internat. Workshop on Posidonia Beds*. C.F. Boudouresque, A. Meinesz, E. Fresi & v. Gravez (Eds) GIS Posidonie Publ., Fr. 2: 273 – 285.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 238 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Boer, W.F. (2007) Seagrass-sediment interactions, positive feedbacks and critical thresholds for occurrence, a review. *Hydrobiología* 591: 5 – 24.

Borum, J., Pedersen, O., Greve, T.M., Frankovich, T.A., Zieman, J.C., Fourqurean, J.W. & Madden, C.J., 2005b. The Potential Role of Plant Oxygen and Sulphide Dynamics in Die-Off Events of the Tropical Seagrass, *Thalassia testudinum*. *Journal of Ecology* 93: 148–158.

Borum, J., Sand-Jensen, K., Binzer, T., Pedersen, O. & Greve, T.M., 2005a. Oxygen Movement in Seagrasses. En: Larkum, A.W.D., Orth, R.J. & Duarte, C.M. (eds.), *Seagrass Biology: A Treatise*. Dordrecht: Kluwer Academic. pp 255-270.

Cabaço, Susana & Santos, Rui. (2007). Effects of burial and erosion on the seagrass *Zostera noltii*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 340. 204-212.

Chisholm, J.R.M, Fernex, F., Mathieu, D. & Jaubert, J.M., 1995. Links Between Sediment Pollution and *Caulerpa taxifolia* Proliferation. *Rapp.Comm. int. Mer Médit.* 34: 24 p.

Danovaro, R., Marrale, D., Dell'Anno, A., Della Croce, N., Tselepides, A. & Fabiano, M., 2000. Bacterial Response to Seasonal Changes in Labile Organic Matter Composition on the Continental Shelf and Bathyal Sediments of the Cretan Sea. *Progress in Oceanography* 46: 345–366.

Díaz, E. & Marbà, N., 2009. 1120 *Posidonia oceanica*. Praderas de *Posidonia oceanica* (*). En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 129 p.

Díaz-Almela, E., Marbà, N., Duarte, C.M., 2007. Consequences of Mediterranean warming events in seagrass (*Posidonia oceanica*) flowering records. *Global Change Biol.* 13, 224–235.

Duarte, 2004. El papel de las praderas en la dinámica costera. En: Luque, A.A. & Templado, J. (coords.) *Praderas y bosques marinos de Andalucía*. Sevilla: Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. pp 81-85.

Duarte, C.M., 1991b. Allometric scaling of seagrass form and productivity. *Mar. Ecol.*

Duarte, C.M., Agustí, S., Kennedy, H. & Vaqué, D., 1999. The Mediterranean Climate as a Template for the Mediterranean Marine Ecosystem: The Example of the NE Spanish Littoral. *Progress in Oceanography* 44: 245-270.

Duarte, Carlos & Marbà, Nuria & Holmer, Marianne. (2007). Rapid Domestication of Marine Species. *Science* (New York, N.Y.). 316. 382-3. 10.1126/science.1138042.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 239 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

García, E. & Duarte, C.M., 2001. Elucidating Sediment Retention by Seagrasses: Sediment Deposition and Resuspension in a Mediterranean (*Posidonia oceanica*) Meadow. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 52: 505-514.

García Charton et al., 1993. Respuesta de la pradera de *Posidonia oceánica* y su ictiofauna asociada al anclaje de embarcaciones en el parque nacional de Port-Cros (Francia).

Gattuso, J.P., Gentili, B., Duarte, C. M., Kleypas, J.A., Middelburg, J.J. & Antoine, D., 2006. Light Availability in the Coastal Ocean: Impact on the Distribution of Benthic Photosynthetic Organisms and their Contribution to Primary Production. *Biogeosciences* 3: 489-513.

Giaccone, G. & Di Martinov, 2000. Past, Present and Future of Vegetational Diversity and Assemblages on Mediterranean Sea. In: *Proceedings of the First Mediterranean Symposium on Marine Vegetation*. Ajaccio (Francia), 3-4 octubre 2000. RAC/SPA. pp 34-59.

GIRAUD, G. 1977. Contribution à la description et à la phénologie quantitative des herbiers de *Posidonia oceanica*. Thèse en Oceanologie. Univ. Aix-Marseille II, Fr: 150 pp.

Greve, T.M., Borum, J. & Pedersen, O., 2003. Meristematic Oxygen Variability in Eelgrass (*Zostera marina*). *Limnology and Oceanography* 48: 210-216.

Hemminga, M. A. y C.M. Duarte. 2000. Seagrass ecology. Cambridge University Press. ISBN 0-521-66184-6.

Hendriks, I.E., et al., 2008a. Experimental Assessment and Modeling Evaluation of the Effects of Seagrass (*Posidonia oceanica*) on Flow and Particle Trapping. *Marine Ecology Progress Series* 356: 163-173.

Holmer, M., Duarte, C.M. & Marbà, N., 2003. Sulfur Cycling and Seagrass (*Posidonia oceanica*) Status in Carbonate Sediments. *Biogeochemistry* 66: 223–239.

Luis Ambrosio & Enrique Segovia, 2000. WWF. Las praderas de *Posidonia*: importancia y conservación. Propuesta de WWF/Adena.

Marbà, N., Calleja, M., Duarte, C.M., Álvarez, E., Díaz-Almela, E. & Holmer, M., 2007. Iron Additions Revert Seagrass (*Posidonia oceanica*) Decline in Carbonate Sediments. *Ecosystems* 10: 745-756, DOI: 10.1007/s10021-007-9053-8.

Marbà, N., Cebrián, J., Enríquez, S. & Duarte, C.M., 1996a. Growth Patterns of Western Mediterranean Seagrasses: Species-Specific Responses to Seasonal Forcing. *Marine Ecology Progress Series* 133: 203-215.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 240 de 246
	Referencia:02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Marbà, N., Duarte, C.M., Cebrián, J., Gallegos, M.E., Olesen, B. & Sand-Jensen, K., 1996b. Growth and Population Dynamics of *Posidonia oceanica* on the Spanish Mediterranean Coast: Elucidating Seagrass Decline. *Marine Ecology Progress Series* 137: 203-213.

Marbà, N., Duarte, C.M., Holmer, M., Calleja, M.L., Álvarez, E., Díaz-Almela, E. & Garcías-Bonet, N., 2008. Sedimentary Iron Inputs Stimulate Seagrass (*Posidonia oceanica*) Population Growth in Carbonate Sediments. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 76: 710-713.

Mayot, N., Boudouresque, CF y A. Leriche. - 2005. Unexpected response of the seagrass *Posidonia oceanica* to a warm-water episode in the North Western Mediterranean Sea Réponse inattendue de la magnoliophyte marine *Posidonia oceanica* à un épisode chaud en Méditerranée nord occidentale.

Medina M, y col. (2001) Sondeo de los determinantes de la especificidad de la coenzima en ferredoxina-NADP + reductasa por mutagénesis dirigida al sitio. *J Biol Chem* 276 (15): 11902-12.

Moreno, D., Aguilera, P.A. & Castro, H., 2001. Assessment of the Conservation Status of Seagrass (*Posidonia oceanica*) Meadows: Implications for Monitoring Strategy and the Decision-Making Process. *Biological Conservation* 102: 325-332.

Nodeco Sub, S.L., 29 de julio de 2009. Estado preoperacional de la pradera de *Posidonia oceanica* en Castillo de Baños T.M. Polopos (Granada).

Pergent-Martini, C. & G. Pergent 1996. Impact des nutriment sur les herbiers à *Posidonia oceanica* – Données préliminaires. *Journal of Recherche Océano – Graphique* 21.

Salat, J. & Pascual, J., 2002. The Oceanographic and Meteorological Station at L'Estartit (NW Mediterranean). In: Briand, F. (ed.), *Tracking Long-Term Hydrological Change in the Mediterranean Sea*. Monaco: CIESM Workshop Series. Volumen 16, 22-24 de Abril, 2002. pp 29-32.

Sánchez L., 1993. Estudio de la pradera de *Posidonia oceanica* (L.) Delile de la Reserva Marina de Tabarca (Alicante): Fenología y producción primaria. Universidad de Alicante.

Sánchez-Poveda, M., Martín, M.A. & Sánchez-Lizaso, J.L., 1996. Un nuevo índice para caracterizar el estado de conservación de las praderas de *Posidonia oceánica* (L.) Delile. 12ª reunión bienal de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Tomo extraordinario. 125 aniversario de la R.S.E.H.N. pp 448-450.

Smith, R. D, Pregnall, A. M. & Alberte, R. S., 1988. Effects of Anaerobiosis on Root Metabolism of *Zostera marina* (eelgrass): Implications for Survival in Reducing Sediments. *Marine Biology* 98: 131-141.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 241 de 246
	Referencia:02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Terrados, J. & Duarte, C.M., 2000. Experimental Evidence of Reduced Particle Resuspension Within a Seagrass (*Posidonia oceanica* L.) Meadow. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 243: 45-53.

Valentine, J.F., Heck Jr, K.L., Busby, J. & Webb, D., 1997. Experimental Evidence that Herbivory Increases Shoot Density and Productivity in a Subtropical Turtlegrass (*Thalassia testudinum*) Meadow. *Oecologia*. 112: 193-200.

Valero, M.; Tena, J.; Torres, J. Y Royo, M. 2009 Estudio de la pradera de *Posidonia oceanica* (L.) Delile del área litoral del municipio de Teulada (Alicante). *Nereis. Estudios y propuestas científico-técnicas*, 2, 29-39.

Villèle, X. & Verlaque, M., 1995. Changes and Degradation in a *Posidonia oceanica* Bed Invaded by the Introduced Tropical Alga *Caulerpa taxifolia* in the North Western Mediterranean. *Botanica Marina* 38: 79–87.

Consejería de Agricultura, Pesca, Ganadería y Desarrollo Sostenible. 2018. Informe Regional 2018. Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz. Junta de Andalucía. 162 pp.

Gofas S., Moreno D. y Salas C. 2011. *Moluscos marinos de Andalucía*. Volumen I y II- Málaga: Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico, Universidad de Málaga.

Moreno, D. y Arroyo, M. C. 2008. *Cymbula nigra* da Costa, 1771. Pp. 301-307. En: Barea-Azcón, J. M., Ballesteros-Duperón, E. y Moreno, D. (coords.). Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía. 4 Tomos. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla.

Gómez Orea D., *Evaluación de Impacto Ambiental*. 2ª Edición. Mundi prensa libros S.A. Año 2003.

Blanca G., Cabezudo B., Cueto M., Salazar C. & Morales Torres C. (2011, eds.). *Flora Vascular de Andalucía Oriental*. Universidades de Almería, Granada, Jaén y Málaga, Granada.

Valle Tendero F. (et al.). *Modelos de Restauración Forestal*. Consejería de Medio Ambiente. Sevilla. Año 2004.

Palomo, L. J., Gisbert, J. y Blanco, J. C. 2007. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid, 588 pp.

Aguilar Ruiz J. Martín Peinado F. Diez Ortiz M. Sierra Aragón M. Fernández García J. Sierra Ruiz de la Fuente C. Ortega Bernardo de Quirós E. Oyonate Gutiérrez C. 2006: Mapa Digital de Suelos. Provincia de Granada. Edita Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 242 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Eduardo de Juana. Juan M. Varela. Aves de España.

Instituto Geológico y Minero Español (IGME). *Mapa Geológico de España* (Escala 1:50.000). Hoja 1056. Ministerio de Economía y Competitividad. Año 1979.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, *Lista Roja de la Flora Vascular Española*, 1ª Edición. Madrid. Año 2008.

Las Sierras de Lújar y La Contraviesa. Una propuesta para el desarrollo sostenible. ADR Alpujarra. Fondos FEDER. Asociación Buxus.

Editorial UGR. Jose Luis Rosúa y Bernardo Cortés. Rutas paisajísticas por el viñedo de la provincia de Granada.

Ávila, A., Santiago, J.M., Baquerizo, A., y Losada, M.A. (2007). Modelo de respuesta de la línea de costa a la evolución eustática del nivel del mar. Actas de las IX Jornadas Españolas de Ingeniería de Costas y Puertos, San Sebastián, pp. 621-626.

Bruun, P. (1962). Sea-level rise as a cause of shore erosion. Journal of the Waterways and Harbors Division. American Society of Civil Engineers, 88(1): pp. 117-132.

Dangendorf, S., Marcos, M., Wöppelmann, G., Clinton, P.C., Frederikse, T., y Riva, R. (2017). Reassessment of 20th century global mean sea level rise. PNAS June 6, 2017. 114(23): pp. 59465951.

Dean, R.G. (1987). Additional sediment transport input to nearshore region. Shore and Beach, Special Issue Dedicated to M.P. O'Brien, 55(3-4): pp. 76-81.

Dean, R.G., y Maurmeyer, E.M. (1983). Model for beach profile response. En: Handbook of Coastal Processes and Erosion. CRC Press (capítulo 4, pp. 151-166).

Dean, R.G. (1991). Beach response to Sea Level Rise. En: The Sea. LeMéhauté, B., y Hanes, D. (eds.), Ocean Engineering Science (vol. 9, parte B). J. Wiley and Sons.

Dean, R.G., y Dalrymple, R.A. (2001). Coastal Processes with Engineering Applications. Cambridge: Cambridge University Press.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar (2015). Estrategia de adaptación al cambio climático de la costa española. Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar (2015). Estudio ambiental estratégico para la evaluación ambiental de la estrategia de adaptación al cambio climático de la costa española. Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 243 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Edelman, T. (1972). Dune erosion during storm conditions. Proceedings 13th International Conference on Coastal Engineering, ASCE, New York, 1970, pp. 1305-1312.

European Environment Agency (2018). National Climate Change Vulnerability and Risk Assessment in Europe, 2018. Publications Office of the European Union.

Fairbridge, R.W. (1961). Eustatic changes in the sea level. En: Physics and Chemistry of the Earth. Pergamon Press (vol. 4, pp. 99-185).

Grupo e Ingeniería Oceanográfica y de Costas (1998). Atlas de Inundación del Litoral Español. Universidad de Cantabria y Ministerio de Medio Ambiente

Hoffman, J.S., Keyes, D., y Titus, J.G. (1983). Projecting future sea level rise: methodologies, estimates to the year 2100, and research needs. Washington DC: US Environmental Protection Agency.

IPCC -Panel Intergubernamental del Cambio Climático- (2014). Quinto Informe de Evaluación. Volumen II. Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Kriebel, D.L., y Dean, R.G. (1993). Convolution method for time-dependant beach-profile response. Journal of Waterway, Port, Coastal and Ocean Engineering. American Society of Civil Engineers, 119(2): pp. 204-226.

Losada, M.A., Baquerizo, A., Sánchez, E., Ortega, M., y Santiago, J.M. (2007). Variabilidad climática y morfológica litoral. Resúmenes de las IX Jornadas Españolas de Ingeniería de Costas y Puertos, San Sebastián.

National Research Council (1987). Responding to changes in sea level: engineering implications. Washington DC: National Academy Press.

Oficina Española de Cambio Climático –OECC- (2005). Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.

Peña Olivas, J.M., y Antón Camacho, A. (2012). 3.3.4: Estudio de profundidad de cierre en las costas españolas partiendo de datos reales de seguimiento. Aplicación a criterios para regeneración de playas mediante alimentación artificial. Centro de Estudios de Puertos y Costas del CEDEX (nº 22-410-5-001, informe técnico para la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar). Madrid: CEDEX.

Universidad de Cantabria (2004). Impactos en la costa española por efecto del cambio climático: Fase I. Evaluación de cambios en la dinámica costera española; Fase II. Evolución de efectos en la costa española; Fase III. Estrategias frente al cambio climático en la costa.



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 244 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

Universidad de Cantabria en colaboración con la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar.

Weggel, J.R. (1979). A method for estimating long-term erosion rates from a long-term rise in water level. U.S. Army, Corps of Engineers (Coastal Engineering Technical Aid N° 79-2).

<http://c3e.ihcantabria.com>

<http://http://www.adaptecca.es/>

<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam/>

<https://siare.herpetologica.es/>

<https://www.miteco.gob.es/es/>

<https://www.seo.org/>

<http://www.asociacionbuxus.es/>

<https://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/ria/servlet/FrontController>

<http://www.globalbioclimatics.org>

<http://www.aemet.es/es/portada>

<http://www.ign.es>



Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 245 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

17 ANEXOS

Anexo 1.-Estrategia frente al cambio climático

Anexo 2.- Dinámica litoral, balance sedimentario y clima marítimo

Anexo 3.- Caracterización del medio terrestre vinculado

Anexo 4.- Condiciones de la biosfera submarina y efectos sobre la misma

Anexo 5.- Estado preoperacional de la pradera de *Posidonia oceanica*

Anexo 6.- Analíticas de calidad de agua

Anexo 7.- Estimación de gases de efecto invernadero

Anexo 8.- Estudio arqueológico subacuático

Anexo 9. Matrices de identificación y valorización de impactos de la solución de proyecto y alternativas.

Anexo 10.- Matrices de identificación y valorización de impactos de la solución de proyecto tras las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

Anexo 11. Propagación del oleaje

Anexo 12. Estudio específico de *Cymbula nigra*

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	Página 246 de 246
	Referencia: 02-949-267210
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Revisión: 00
	Fecha: 27/11/19

18 Planos

Plano 1. Mapa geológico zona extracción Gualchos.

Plano 2. Mapa edafológico zona extracción Gualchos

Plano 3. Mapa HIC extracción Rambla de Gualchos

Plano 4. Mapa geológico zona extracción Haza del Trigo

Plano 5. Mapa geológico zona contigua espigón

Plano 6. Mapa edafológico zona extracción Haza del Trigo

Plano 7. Mapa edafológico zona contigua espigón

Plano 8. Mapa HIC extracción Rambla de Haza del Trigo

Plano 9. Mapa HIC zona contigua espigón

Plano 10. Batimetría playa Castillo de Baños

Plano 11. Retroceso de la playa de Castillo de Baños

Plano 12. Hábitats y comunidades alrededor del espigón

Plano 13. Hidrogeología de la zona de proyecto

Plano 14. Accesibilidad visual ponderada

Plano 15. Comparación límite superior de *P. oceanica* en campaña contra información REDIAM

Plano 16. Red Natura 2000 en el entorno del proyecto

Plano 17. Litología marina en el entorno del proyecto

Plano 18. Previsión futura a 5 años del proyecto

Plano 19. Profundidad de cierre del proyecto hasta 12 metros marginales

Plano 20 y 21. Vías pecuarias cercanas al proyecto