

Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de actuaciones para combatir la erosión de la parte central de la Playa de la Ferrara.
Torrox. Málaga. Documento de Síntesis



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	6
1.1	Antecedentes	6
2	DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DEL PROYECTO Y LA PROBLEMÁTICA	7
2.1	Contexto geográfico	7
2.2	Características del proyecto	8
2.2.1	Dique exento	9
2.2.2	Aportación de arena	10
2.2.3	Retranqueo del paseo marítimo	11
3	EXAMEN DE ALTERNATIVAS. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA Y SUS ACCIONES	12
3.1	Descripción de las alternativas	12
3.1.1	Alternativa 0	12
3.1.2	Alternativa 1	13
3.1.3	Alternativa 2	13
3.1.4	Alternativa 3	13
3.1.5	Alternativa 4	13
3.1.6	Alternativa 5	14
3.1.7	Alternativa 6	14
3.2	Selección de alternativas	14
4	INVENTARIO AMBIENTAL	15
4.1	Sistema físico y natural	15
4.1.1	Batimetría y geomorfología	15
4.1.2	Litología y sedimentología	16
4.1.3	Climatología	17
4.1.4	Hidrología e hidrogeología	17
4.1.5	Dinámica litoral	18
4.1.6	Riesgos naturales	19
4.1.7	Calidad de las aguas y sedimentos	20
4.2	Medio biótico	21
4.2.1	Vegetación terrestre	21
4.2.2	Fauna terrestre	21

4.2.3	Comunidades marinas	21
4.2.4	Recursos pesqueros	22
4.3	Medio Perceptual: Paisaje	23
4.4	Medio socioeconómico	24
4.4.1	Población	24
4.4.2	Actividad económica	24
4.4.3	Infraestructuras y vías de comunicación	25
4.4.4	Clasificación y usos del suelo	25
4.4.5	Deslinde del DPMT y zonas de servidumbre	25
4.5	Medio Cultural	25
4.6	Medio Administrativo	26
4.6.1	Espacios Naturales protegidos	26
5	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS EFECTOS. VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	26
5.1	Elementos Generadores de Impactos	26
5.2	Elementos Receptores de Impactos	27
5.3	Matriz de identificación de impactos	29
5.4	Identificación, descripción, análisis y de los efectos de la vulnerabilidad del proyecto sobre los impactos identificados	31
5.5	Matriz de Importancia o Resumen	31
5.6	Matrices resumen	33
	Recopilación, valoración y diagnóstico	35
6	ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS	39
6.1	Medidas protectoras y correctoras del impacto de la contaminación atmosférica	39
6.1.1	Fase de construcción	39
6.2	Medidas protectoras y correctoras del impacto sobre la hidrología	39
6.2.1	Fase de construcción	40
6.2.2	Fase de explotación	40
6.3	Medidas protectoras y correctoras del impacto sobre los sedimentos	40
6.3.1	Fase de construcción	40

6.4	Medidas protectoras y correctoras sobre la generación residuos	40
6.4.1	Fase de construcción	40
6.4.2	Fase de funcionamiento	41
6.5	Medidas protectoras y correctoras del impacto sobre las comunidades nectobentónicas marinas/Especies protegidas	41
6.5.1	Fase de construcción	41
6.6	Medidas protectoras y correctoras sobre el sistema perceptual	41
6.6.1	Medidas protectoras y correctoras del impacto paisajístico	41
6.6.2	Medidas protectoras y correctoras del impacto acústico	41
	Fase de construcción	41
6.7	Medidas protectoras y correctoras del impacto sobre la calidad de vida	42
6.7.1	Fase de construcción	42
7	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	42
7.1	Aspectos e Indicadores Sometidos a Vigilancia Ambiental	42
7.1.1	Antes del Inicio de las Obras	43
7.1.2	Fase de Obra	44
7.1.3	Fase de funcionamiento	44
8	Notas Finales y Firmas	45

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Zona de estudio Playa Ferrara (fuente: elaboración propia).....	8
Ilustración 2. Localización de potenciales zonas de extracción de árido	11
Ilustración 3. Perfil de Dean adoptado en la solución.....	11
Ilustración 4. Localización de las zonas de remodelación del paseo marítimo	12

1 INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Impacto Ambiental ha sido encargado por ESTUDIO 7, a TECNOAMBIENTES.L. y tiene por objeto la evaluación ambiental del “Proyecto de actuaciones para combatir la erosión de la parte central de la Playa de la Ferrara. Torrox. Málaga”.

1.1 Antecedentes

A lo largo del 2014 se redactó el proyecto de “Estabilización de la playa de Ferrara, término municipal de Torrox (Málaga)”, publicada en el BOE nº 275 (Sección III, páginas 93560-93572) publicado el jueves 13 de noviembre de 2014, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula el informe de impacto ambiental del proyecto Estabilización de la playa de Ferrara, término municipal de Torrox (Málaga).

Esta resolución determina la ejecución de un espigón de escollera en el extremo oriental de la playa, junto a la Punta de Torrox con las siguientes dimensiones: Dique de levante de 115 metros de longitud, 8 metros de anchura y una profundidad del morro del espigón de 3 metros. Su orientación es de 28°N, de tal modo que los oleajes con dirección este y este-sureste inciden sobre el espigón de forma prácticamente perpendicular, con el fin de que pierdan gran parte de la energía que puede alcanzar la playa. De esta manera, las corrientes de rotura serán menores y en consecuencia el transporte de sedimentos en la zona de playa se verá disminuido.

Este proyecto ha estado abierto a un proceso de tramitación y consultas. En relación con los recursos pesqueros se recibieron las siguientes respuestas e indicaciones:

- ✓ La Dirección General de Pesca y Acuicultura de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía señala que la zona de influencia del proyecto se encuentra dentro del área de producción de moluscos bivalvos, moluscos gasterópodos, tunicados y equinodermos marinos AND 35 Torrox-Nerja, donde se encuentra autorizada la actividad marisquera dirigida a diversas especies. La supervivencia de los recursos marisqueros depende en buena medida, según ese organismo, de la calidad de las aguas y de los fondos. Por ello, cualquier alteración de esta podría poner en peligro la producción marisquera; es imprescindible que los trabajos que impliquen movimiento de sedimentos minimicen estos efectos perniciosos. Dado que los recursos marisqueros más importantes de la zona se corresponden con la extracción de corruco (*Acanthocardia tuberculata*) y Concha fina (*Callista chione*) y sus períodos de veda son junio y julio para el primero, y febrero y marzo para el segundo, debe evitarse la afectación a estas especies durante esos períodos.
- ✓ La Delegación Territorial de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural en Málaga, de la Junta de Andalucía, destaca la posibilidad de afecciones significativas a especies de flora silvestre. En la

zona de sublitoral, a un cuarto de milla náutica rumbo sur desde Punta Torrox, existe una superficie de arena cubierta permanentemente por agua marina poco profunda, en la que habitaba en un pasado reciente la especie *Cymodocea nodosa*, aunque no está contrastada la existencia actual de dicha especie en el área. Se considera que las afecciones sobre la flora no se han estudiado suficientemente. Posteriormente, este organismo emite otro informe aclaratorio, ante la nueva documentación del proyecto presentada por el promotor, que plantea una serie de modificaciones. Expone que el documento presentado indica la inexistencia de finos en los materiales a emplear para la construcción del dique para minimizar la turbidez que se produzca en la ejecución de los trabajos y que pudiera afectar a la *Cymodocea nodosa*.

- ✓ La Federación Andaluza de Cofradías de Pescadores emite informe negativo a la realización del proyecto, ya que la zona de actuación es un importante caladero de coquina (*Donax trunculus*), que podría destruirse con la ejecución del espigón.

De modo complementario a las medidas preventivas y de corrección adoptadas como parte inicial del proyecto, y otras planificadas en respuesta a las indicaciones presentadas, se decide la realización de un estudio, previo a la ejecución de las obras, de la posible afección sobre los recursos marisqueros y su producción en la zona marisquera AND-35 Torrox-Nerja. En caso de detectarse efectos negativos sobre los recursos marisqueros por el incremento de sólidos en suspensión derivado de la ejecución del proyecto, deberán incluirse en el proyecto las medidas preventivas necesarias para minimizar la alteración de la calidad del agua.

Como resultado de todo el proceso, finalmente, se ha elaborado un nuevo proyecto, en el que se han considerado y evaluado nuevas alternativas, y cuya valoración ambiental se realiza en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

2 DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DEL PROYECTO Y LA PROBLEMÁTICA

2.1 Contexto geográfico

La zona de estudio se encuentra en el término municipal de Torrox, en la provincia de Málaga, situada en la franja costera del municipio, asomándose al Mar Mediterráneo y situándose al sur del T.M. En dicha franja se localiza la denominada Playa de Ferrara, limitada a poniente por el espigón recientemente ejecutado, junto al río Torrox.

Este municipio cuenta con una franja costera de 9 Km de longitud divididos en siete playas (Playa del Morche, Playa de las Lindes, Playa de Ferrara, Playa de Peñoncillo, Playa de Mazagarrobo, Playa de Calaceite, Playa de Vílchez), constituyendo el ámbito de actuación 1 de ellas: la playa de Ferrara, de 1.300 metros de largo y 30 de ancho, que alberga el mayor porcentaje de concesiones e instalaciones de

restauración y ocio, tanto de temporada como fijas, ubicada entre el Barranco del Mascuñar en la playa de las Lindes y el faro de Torrox. El área de estudio está delimitada por el Arroyo el Manzano y la Punta de Torrox como se aprecia en la Ilustración 1.



Ilustración 1. Zona de estudio Playa Ferrara (fuente: elaboración propia)

2.2 Características del proyecto

La solución proyectada ha sido seleccionada como la más favorable entre las alternativas estudiadas para la mejora de la estabilidad de la playa actual. La solución de proyecto se compone de dos actuaciones principales:

- Construcción de un dique de 240 metros de longitud, con una orientación SW-NE, ubicado en la zona central de la playa en torno a unos 500 m de la punta de Torrox.
- Aportación de arena para obtener una anchura de playa adecuada para usuarios y bañista en cualquier época del año, así como para recuperar la función de la playa como sistema de defensa de la costa.
- Retranqueo de las dos plazas en la zona central de la playa, disminuyendo la rigidez que ofrece estas construcciones frente a la incidencia del oleaje.

Estas actuaciones tienen como objetivo conseguir un grado de estabilidad satisfactorio sin llegar a afectar a las playas adyacentes, en este caso a las playas situadas a poniente de la playa de Ferrara.

Dadas las características de la zona, el diseño y dimensionamiento de las obras de defensa y protección de la costa para la estabilización de la playa se encuentra condicionado por los siguientes factores:

- La extensa longitud de playa, ya que para conseguir una eficacia en toda la longitud de playa es necesario plantear obras de gran envergadura.
- La necesidad de protección frente a los temporales, principales causantes de los procesos de erosión que experimenta la playa de Ferrara, lo que implica que las dimensiones de las obras planteadas para evitar el desplazamiento del material resulten significativas.

Se llegó finalmente a una solución con la que se conseguía una cierta mejora de las condiciones de estabilidad de la playa actual en las zonas más afectadas, y con la que además no se prevé un grado de afección apreciable sobre el comportamiento de las playas adyacentes.

2.2.1 Dique exento

Puesto que el espigón ubicado junto a la Punta de Torrox no es suficiente para proteger la playa de Ferrara de los oleajes de levante, que son los que producen una mayor erosión en la zona central de la playa, debido a la extensa longitud del tramo de playa objeto de estudio (unos 1900 m), se ha diseñado un dique exento que disipe aún más la energía del oleaje incidente de levante. A partir de una distancia de unos 500 m a poniente del espigón de la Punta de Torrox vuelve a aparecer el problema de la erosión, localizándose los mayores retrocesos de la línea de costa en torno a la zona situada frente al restaurante “Mar Chica”. Por lo que para conseguir una mayor consolidación de esta zona de la playa que experimenta importantes procesos de erosión y retroceso durante los temporales, se propone además la construcción de un dique exento. El objetivo principal del dique exento es modificar la energía del oleaje incidente y por tanto modificar el patrón de transporte litoral existente en la zona de influencia del mismo. Esta modificación produce una disminución de la capacidad de transporte en la zona de influencia del dique, favoreciendo la sedimentación y acumulación del material. Es por ello por lo se ha previsto que el dique exento se ubique frente a esta la zona de playa que experimenta mayor erosión.

Dependiendo de la dirección del oleaje incidente sobre la playa el dique exento producirá una mayor o menor disminución de la energía del oleaje. En este caso la orientación prevista es 87°N, de modo que el saliente de arena favorezca la protección de la playa, del paseo marítimo y de las urbanizaciones situadas en el borde litoral.

El dique exento se emplazaría a una profundidad entre 4 y 5 metros, a una distancia del actual paseo marítimo de unos 288 metros. Se ha previsto una longitud de 230 metros con una anchura en coronación de 6.5 metros, situándose la cota de coronación a la +3.0.

Para el dique exento se ha adoptado una sección tipo de “dique arrecife” o “dique Ahrens”, constituido por elementos de escollera de tamaño más o menos homogéneo (dique monocapa. Este tipo de diques, debido a su mayor permeabilidad funcionan como diques dinámicamente estables, permitiéndose una cierta deformación de la sección tipo. Ello hace que los tamaños de la escollera a utilizar sean significativamente menores que en el caso de los diques de tipología más convencional (núcleo, filtro, manto resistente), los cuales funcionan como estáticamente estables (el grado de averías está limitado debido a la vulnerabilidad de las capas interiores de la sección tipo).

2.2.2 Aportación de arena

La dirección del flujo medio de energía calculado en la zona es de S16°W. Con la construcción del dique exento y del espigón de levante existirían tres polos de difracción, localizados en los extremos del dique exento y en el morro del espigón, que son los que dominarían la nueva configuración de equilibrio en planta de la playa.

Tal como se ha descrito anteriormente, la actuación propuesta contempla un avance de la línea de costa de manera que se disponga de una anchura de playa adecuada, tanto desde el punto de vista de su uso como elemento turístico como de su efectividad como sistema de protección de la costa. Para ello se prevé la aportación de un material, en volumen suficiente, cuyas características organolépticas se ajusten de forma satisfactoria a las características de la arena actual.

Esta solución propuesta es la más adecuada en lo que respecta a la estabilización de la playa objeto de estudio, ya que presenta los mejores resultados, favoreciendo la disminución de la capacidad de transporte en las zonas de la playa más afectadas para los dos sectores direccionales de temporal considerados (oleajes de poniente y de levante), a la vez que se evita la afección a las playas situadas a poniente.

La actuación proyectada permite asegurar una cierta consolidación y protección de las zonas más sensibles frente a los temporales de levante que son los que pueden considerarse más desfavorables desde el punto de vista de la erosión.

Una vez terminada la construcción del dique exento, se procederá a la aportación de arena a la playa.

Debido a la problemática existente, la playa de Ferrara ha sido objeto de numerosas regeneraciones y aportaciones de arena con el fin de acondicionarla de la forma lo más adecuada posible para el uso turístico.

Para la obtención de la arena necesaria para la regeneración se definen como ríos potenciales para ser usados como fuente de áridos para la actuación en la playa de Ferrara el **Río Vélez**, el **Río Algarrobo**, el **Río Benamargosa** y el **Río Torrox**, todos ellos relativamente cerca del término municipal de Torrox, y sin encontrarse incluidos en una figura de protección.

En el Anejo correspondiente, *Anejo nº9 de Recursos de áridos*, se analiza y caracteriza las zonas recomendada para la extracción de arenas para la regeneración de la playa de Ferrara.



Ilustración 2. Localización de potenciales zonas de extracción de árido

La pendiente de playa se ha definido según un perfil de Dean obtenido con un tamaño de arena de $D_{50} = 0,4 \text{ mm}$, lo que supone una pendiente bastante tendida y cómoda para el uso que se quiere ofrecer. Es importante esta pendiente tendida para que parte de la energía del oleaje se disipe. En la figura siguiente se muestra el fondo junto con el perfil teórico de Dean ($D_{50} = 0,4\text{mm}$) adoptado.

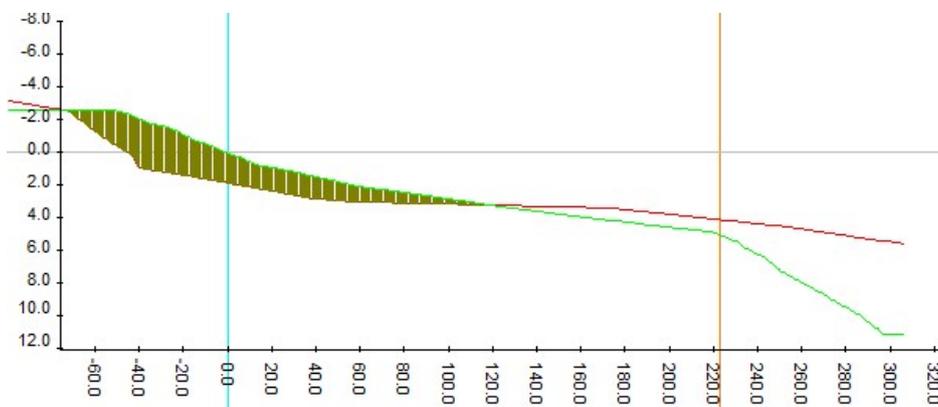


Ilustración 3. Perfil de Dean adoptado en la solución

2.2.3 Retranqueo del paseo marítimo

Con la solución adoptada se consigue una efectividad aceptable en lo que se refiere a la estabilización de la playa, de manera que ésta podrá mantener una anchura adecuada, tanto desde el punto de vista del uso como elemento turístico y de ocio como desde el punto de vista de su función como sistema de protección del frente marítimo.

No obstante, a la vista de la problemática existente y a partir de los estudios realizados para la elaboración del proyecto, se diseña el retranqueo del paseo marítimo en dos de sus plazas, contribuyendo a una mayor efectividad de funcionamiento del sistema.

La propuesta consiste básicamente en plantear el retranqueo del actual paseo marítimo hacia el interior, actuando sobre dos de las plazas existentes en la zona central, lo que supondrá una cierta reducción de su anchura.



Ilustración 4. Localización de las zonas de remodelación del paseo marítimo

Una vez retranqueadas estas dos plazas se habilitarán con 2 escaleras de acceso cada una de ellas y una rampa, cumpliendo de esta forma los requisitos de accesibilidad. A su vez se repondrán todos aquellos servicios afectados por el retranqueo.

3 EXAMEN DE ALTERNATIVAS. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA Y SUS ACCIONES

En la redacción del proyecto se han contemplado 6 alternativas, además de la alternativa 0 o de no actuación, diseñadas con el objetivo de reducir los procesos de erosión, cumpliendo, en distintos grados, los criterios concretos que se detallan a continuación:

3.1 Descripción de las alternativas

3.1.1 Alternativa 0

Plantea la opción de no actuar dejando que la costa siga evolucionando según los parámetros de erosión/acreción, actuales en cada tramo y el caudal de transporte estimado. Como consecuencia de ello, según los criterios de partida, la costa no es sostenible.

3.1.2 Alternativa 1

Esta opción consiste en el relleno de la playa con sedimento para generar una línea de costa en la parte central de al menos 50 metros de ancho. La arena de regeneración será proveniente de los ríos en los que la Dirección General de Sostenibilidad Costa y Mar tienen permiso de extracción como son el río Benamargosa, el río Torrox, etc. El aporte total será de unos 117.000 m³, generando una superficie total de 24.000 m².

3.1.3 Alternativa 2

Esta alternativa consiste en la construcción de 4 espigones de unos 75 metros aproximadamente, separados unos 250 metros entre sí. La coronación de los espigones en su empotramiento en la costa se sitúa de la cota +1,5 a la +2,5 metros y comienza a disminuir hasta la cota hasta +1 del morro. Todos ellos son diques de tipología Ahrens (sin núcleo de todo uno) de 4,5 m de ancho y talud 2/1.

Además de la construcción de los espigones se realizará el vertido de arena de la alternativa 1 para conseguir el ancho de playa de 50 m en la zona central.

3.1.4 Alternativa 3

Esta alternativa consiste en la construcción de 2 espigones de unos 125 m de longitud, separados unos 500 m entre sí. La coronación de los espigones en su empotramiento en la costa se sitúa a la cota +1,5 a +2,5 y comienza a disminuir hasta la cota +1 en el morro, hasta la longitud de 100 metros, siendo los 25 m restantes sumergidos. Ambas alineaciones son similares al espigón existente en el extremo de levante, prácticamente perpendiculares a la playa generada por el vertido de arenas. Los dos son diques de tipología Ahrens (sin núcleo de todo uno) de 4,5 m de ancho y talud 2/1.

Además de la construcción de los espigones se realizará el vertido de arena de la alternativa 1 para conseguir el ancho de playa de 50 m en la zona central.

3.1.5 Alternativa 4

Esta alternativa consiste en la construcción de 4 espigones exentos de unos 110 metros, 80 de ellos emergidos y 30 sumergidos para mitigar la dispersión de los extremos. Estos espigones se disponen paralelos a la línea de costa generada aproximadamente a una profundidad de -4,00 m. La coronación de los espigones se plantea a la cota +1 m. Todos ellos son de tipología Ahrens (sin núcleo de todo uno) de 4,5 m de ancho y talud 2/1.

Además de la construcción de los espigones se realizará el vertido de arena de la alternativa 1 para conseguir el ancho de playa de 50 m en la zona central.

3.1.6 Alternativa 5

Esta alternativa considera la ejecución de un único espigón exento a una profundidad entre 4 y 5 metros, a una distancia del actual paseo marítimo de unos 288 metros. Se ha previsto una longitud de 230 metros con una anchura en coronación de 6.5 metros, situándose la cota de coronación a la +3.0. La tipología del espigón será de tipo Ahrens (sin núcleo de todo uno) y talud 2/1

Además de la construcción del espigón se realizará el vertido de arena de la alternativa 1 para conseguir el ancho de playa de 50 m en la zona central.

3.1.7 Alternativa 6

Como fruto del análisis de las dos anteriores soluciones, se plantea esta nueva alternativa intermedia que contempla dos espigones iguales que en la alternativa 5, dispuestos paralelamente a la línea de costa ubicados en la batimétrica -6,00. Tienen una longitud total emergida 150 m y 15 m sumergidos a cada lado para mitigar la difracción. Con la duplicidad de los dos espigones conseguimos abrigar una mayor área que en el caso anterior, evitando así la salida de sedimento de la playa. La coronación de los espigones también se ubica a la cota +1 m.

Todos ellos son de tipología Ahrens (sin núcleo de todo uno) de 4,5 m de ancho y talud 2/1

Además de la construcción del espigón se realizará el vertido de arena de la alternativa 1 para conseguir el ancho de playa de 50 m en la zona central.

3.2 Selección de alternativas

Para la selección de las alternativas se ha empleado el proceso analítico jerárquico (PAJ en adelante), que combina una serie de criterios de decisión jerarquizados. En este caso se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- Comunidades marinas.
- Existencia de HIC's (no se evalúan respecto a los espacios RN2000, por estar todo el proyecto dentro de una ZEPA)
- Dinámica litoral.
- Paisaje.
- Consumo de recursos (arenas y escollera)

A continuación se muestra la matriz de valoración final de las alternativas.

Tabla 1. Matriz de decisión final

	Comunidades marinas	HIC's	Dinámica litoral	Paisaje	Consumo de recursos	TOTAL
ALT 1	0.40	0.17	0.39	0.43	0.42	0.38
ALT 2	0.06	0.17	0.14	0.06	0.19	0.13
ALT 3	0.16	0.17	0.05	0.06	0.19	0.10

ALT 4	0.06	0.17	0.14	0.07	0.07	0.11
ALT 5	0.16	0.17	0.14	0.19	0.07	0.14
ALT 6	0.16	0.17	0.14	0.19	0.07	0.14
Promedio	0.15	0.08	0.45	0.15	0.15	

Como se aprecia en la tabla anterior, la alternativa mejor valorada es la alternativa 1, estando en segundo lugar las alternativas 5 y 6.

En el estudio de alternativas realizado en el proyecto se comparan igualmente las 6 alternativas, considerando los factores de funcionalidad (peso relativo de 2), estabilidad de playas (peso relativo de 4), impacto ambiental y paisajístico (peso relativo de 5) y coste económico (peso relativo de 3). Con relación a esta valoración, los resultados son coherentes, pues en la valoración del Estudio de Alternativas del proyecto, la alternativa con mejor puntuación en el apartado ambiental es la alternativa 1, seguida de la 5, sin embargo, la alternativa seleccionada para su desarrollo es la 5, puesto que la alternativa 1 tiene muy baja funcionalidad y estabilidad de playas, pues, al no hacer obras de estabilización (diques o espigones), no se reduce en absoluto el transporte existente, y serán necesarias aportaciones periódicas como en la actualidad. En cambio, la alternativa 5 reduce un 70% el transporte actual en la zona central, evitando en gran medida futuras aportaciones.

Por lo tanto, teniendo en cuenta que ambientalmente la alternativa 5 es la segunda mejor alternativa, y su mucho mejor desempeño funcional, se considera justificado y adecuado el desarrollo de la alternativa 5.

4 INVENTARIO AMBIENTAL

4.1 Sistema físico y natural

4.1.1 Batimetría y geomorfología

La costa es uniforme en general, salvo en algunos puntos donde se prolongan las formaciones rocosas del interior, como es el caso de la Punta de Torrox. Los fondos son en general homogéneos y planos. Entre la cota -1 y -5 metros de calado, la pendiente varía desde órdenes de 1:65 en la zona W de la playa, 1:45 en el centro y 1:70 en la parte E, próxima a la punta de Torrox.

Entre los -5 metros de profundidad y los -10 / -15 metros de profundidad, los fondos son algo irregulares, encontrándonos con zonas, como por ejemplo la parte más W de la playa de Ferrara, en la que la pendiente media es 1:15 y zonas en las que la pendiente media es de 1:70 como la parte de la desembocadura del Torrox.

A partir de los -15 / -20 metros de profundidad las pendientes crecen, hasta alcanzar órdenes de 1:10 frente a la zona de la desembocadura del Torrox. A partir de esas profundidades, las pendientes disminuyen y los fondos son más homogéneos y con pendientes constantes.

En la batimetría de la zona destacan las plataformas que se encuentran frente a la desembocadura del río Torrox. Se ubican en la cota -5 metros y -10 metros, siendo esta última la más grande, con una extensión de 360 metros de largo por 480 metros de ancho, después de este bajo, nos encontramos con una batimetría regular, pero con una fuerte pendiente del orden de 1:7. Al noroeste de este bajo y separado por una pendiente del orden de 1:8,5, se encuentra un pequeño bajo a la profundidad de 25 metros.

Geológicamente la zona de la Punta de Torrox está formada por sedimentos aluviales del holoceno cuaternario y de conglomerados y limos rosados del pleistoceno cuaternario. Las arenas de la playa de Ferrara son del holoceno cuaternario. El estrato ubicado bajo las arenas de la playa se corresponde con sedimentos aluviales de origen cuaternario, del holoceno.

En la Playa de Ferrara se puede encontrar de forma mayoritaria sedimento no consolidado de grano muy fino. En pequeñas zonas también se observan sedimentos no consolidados de grano medio grueso y algunos afloramientos masivos rocosos, principalmente en la zona cercana al extremo de levante. Más alejado de la costa también se encuentra vegetación de alta densidad.

4.1.2 Litología y sedimentología

Teniendo en cuenta la información de los estudios granulométricos realizados en la playa de la Ferrara en 2004, 2010 y 2017, a continuación, se presenta una tabla resumen comparando el tamaño medio del sedimento D_{50} para ver su evolución en el tiempo, teniendo en cuenta las coordenadas y diferentes cotas:

Tabla 2. Comparativa D_{50} .

COTA	X [UTM30-ETRS89]	Y [UTM30-ETRS89]	D_{50}		
			2004	2010	2017
P. SECA	414000	4065192		1.07	0.21
	413000	4065427		0.38	0.31
0	414000	4064190		1.81	0.64
	413000	4065418		0.425	2.22
1	414000	4065194		1.645	2.49
	413000	4065410		1.115	3.62
5-7	414000	4064843	0.15	0.30	0.16
	413000	4065060	0.18	0.21	0.16
10-15	414000	4064570		0.58	0.17
	413000	4064872	0.16	0.21	0.15

Como se aprecia en la Tabla 2 el tamaño medio del sedimento D_{50} en la playa de Ferrara ha disminuido con el paso del tiempo, pasando de tener arenas muy gruesas, a tener arenas finas, y medias para las cotas P. Seca, -5 a -7 y -10 a -15. Y de arenas muy gruesas a arenas gruesas en la cota 0.

4.1.3 Climatología

El municipio de Torrox, se integra en el dominio mediterráneo, concretamente en el clima mediterráneo subtropical, caracterizado por inviernos muy suaves, de gran insolación y veranos prolongados y cálidos. No registra temperaturas extremas, sus temperaturas medias anuales oscilan en torno a los 17.7°C. Las mayores temperaturas se alcanzan durante los meses estivales, con medias por encima de los 23° C y la media de las máximas alrededor de los 27°C. En los meses de invierno la temperatura media se encuentra alrededor de los 10.2°C, pudiendo llegar la media de las máximas hasta los 15°C. El clima aquí es suave, y generalmente cálido y templado. La lluvia en Torrox cae sobre todo en el invierno, con relativamente poca lluvia en el verano. La precipitación aproximada es de 403 mm.

Las principales características del clima marítimo son las siguientes:

- Los vientos predominantes proceden de levante y en menor medida, pero presentando un amplio abanico, de poniente.
- Los oleajes activos en la zona son WSW, SW, ESE y SE.

4.1.4 Hidrología e hidrogeología

El término municipal de Torrox se localiza dentro de los límites de la Cuenca Mediterránea Andaluza, Sistema II – Sierra Tejada - Almirajara, subsistema II-3 Cuencas vertientes al mar entre la desembocadura del río Vélez y el río de la Miel.

Los ríos que tienen su desembocadura en la zona de actuación son los ríos Torrox y Algarrobo.

Río Algarrobo

Este río nace en el término municipal de Canillas de Albaida, en un paraje denominado La Mina situado bajo los tajos y pendientes de la Loma de las Chapas donde recoge pequeños caudales de manantiales de la Sierra Tejada en cotas superiores a 1200 m.

La valoración del estado ecológico de la masa de agua del río Algarrobo obtenida es calidad moderada. La calidad biológica e hidromorfológica son moderadas, mientras que la calidad fisicoquímica es peor que buena.

El estado general de esta masa de agua se determina por el peor valor del estado ecológico y químico. Bajo este criterio, se determina que el río Algarrobo **no alcanza el buen estado**.

Río Torrox

El río Torrox tiene su nacimiento en el paraje de las Lomas de la Mota, en la Sierra de Aljara, y discurre en dirección norte-sur atravesando los términos municipales de Cádiz y Torrox hasta su desembocadura en el Mediterráneo en la punta de Torrox. La cuenca de río Torrox abarca una superficie de 64 km² que recoge las aguas de los manantiales de la Sierra de Aljara. El río Torrox tiene una longitud de unos 16,5 km.

La valoración del estado ecológico de la masa de agua del río Torrox obtenida es calidad moderada. La calidad biológica es medida a partir del *Índice de Poluosensibilidad específica* (IPS) de la flora acuática. En promedio, la calidad biológica es moderada.

La calidad fisicoquímica de esta masa de agua es peor que buena.

El estado general de esta masa de agua se determina por el peor valor del estado ecológico y químico. Bajo este criterio, se determina que Río Torrox **no alcanza el buen estado**.

4.1.4.1 Aguas subterráneas

La zona de estudio se encuentra enclavada en el ámbito de las Cordilleras Béticas. En ella afloran materiales de las zonas Bética y Subbética y diversos elementos de atribución dudosa que pudieran representar la continuación hacia el E de las Unidades del Campo de Gibraltar, así como materiales neógenos y cuaternarios que alcanzan su mayor desarrollo en las depresiones postorogénicas.

4.1.5 Dinámica litoral

La principal fuerza que gobierna la dinámica litoral es la acción remodeladora del litoral originada por la combinación oleaje-corrientes-nivel de marea, redistribuyendo los materiales del frente costero.

Los resultados de la propagación de oleaje muestran que a medida que aumenta el ángulo de la dirección propagada, éste sufre menor variación. La difracción del oleaje es menor para los mayores ángulos propagados, debido a que inciden más directamente sobre la playa de Ferrara.

Sin embargo, para los oleajes del E, ESE y SE, éstos se encuentran en su propagación hasta la playa con las irregularidades existentes en el fondo marino frente a la Punta de Torrox, así como el espigón construido en esta misma punta en 2016.

De manera análoga ocurre con el ángulo de incidencia, en nivel medio, la difracción del oleaje es mayor que en pleamar esto es debido a que en pleamar hay más columna de agua, con lo que la ola tarda más en notar los efectos del fondo, por este motivo la difracción no es diferente para los distintos niveles de marea.

El estudio de corrientes muestra que las mayores corrientes generadas se obtienen para niveles medios de marea, por otro lado, los periodos más elevados son los que generan unas mayores corrientes. Para

los oleajes del E, se observan corrientes más débiles debido a la existencia del espigón en la punta de Torrox. Al W del espigón, en el comienzo de la playa, se crea un pequeño remolino para periodos de ola más elevados. A modo general, para los oleajes del sector E (E, ESE y SE) la dirección de la corriente es hacia el W, siendo los valores de corriente mayores en los niveles medios de marea que en pleamar. Para la dirección SSE del oleaje, se generan las corrientes en dirección W más elevadas, localizando una mayor intensidad en el comienzo de la playa, al W del faro de la punta de Torrox y en la zona central de la playa. La afección al transporte que se genera en esta zona será estudiada con más detenimiento en la dinámica litoral. Con el oleaje de dirección S se produce una separación de la dirección de la corriente. Al E de la punta de Torrox la corriente discurre en dirección E; y al W de la punta de Torrox la corriente discurre en dirección W, continuando esta dirección (W) a lo largo de toda la playa de Ferrara. Siendo mayores los valores obtenidos para la situación de nivel medio que para la de pleamar.

El estudio de las fotografías muestra el claro desequilibrio existente en la playa de Ferrara, observándose que la playa en la zona central es muy estrecha. Las simulaciones de transporte litoral muestran que en condiciones de temporal, los oleajes del ESE sobrepasan el espigón existente, generando unas elevadas corrientes que arrastraran sedimento hacia al oeste de la playa (excepto en la parte más cercana al espigón).

Por lo que, como conclusión, se puede decir que los temporales de levante siguen siendo los que más problemas generan en la parte central de la playa, ya que trasladaría el sedimento hacia la parte occidental, alejándolo del sistema progresivamente.

4.1.6 Riesgos naturales

4.1.6.1 Riesgos costeros

Los riesgos más importantes asociados a la erosión costera son la pérdida de superficie con valor social, ambiental o económica; la destrucción de defensas costeras naturales como los campos dunares y el deterioro de las obras de protección que favorecen el riesgo de inundación.

Los resultados del cálculo de transporte litoral arrojan valores, en distintos perfiles a lo largo del frente de playa, que alcanzan los 32.664 m³/año en el perfil 8, en la zona que menos anchura de playa presenta en la actualidad.

TRANSPORTE NETO (m ³ /año)										
	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10
H ₁₂	-6.038	3.289	4.846	1.3222	2.3178	22.714	23.770	32.664	17.910	-15.080

La inundación que afecta una playa está determinada por la acción conjunta de las mareas, la batimetría en la zona, y el oleaje, el cual al propagarse hacia costa y romper produce un movimiento de ascenso de la masa de agua a lo largo del perfil de playa denominado remonte del oleaje o *run-up*. Así, el nivel

alcanzado en la playa por la suma de estos fenómenos anteriormente descritos recibe el nombre de cota de inundación, y la distancia horizontal correspondiente extensión de la inundación (DI).

En la playa de Ferrara en el municipio de Torrox, perteneciente a las playas de la cuenca mediterránea, en el escenario RCP4.5, el aumento del nivel medio del mar será aproximadamente de 45 cm y para el escenario RCP8.5, el aumento del nivel medio del mar de llegaría a 62 cm. La vulnerabilidad ante subida del nivel del mar en el municipio de Torrox es de moderada a alta. El área en riesgo corresponde a 1'005.791,24 m², con longitud y perímetro de 4535,81 m y 9488,81 m respectivamente.

4.1.6.2 Riesgos continentales

La **erosión laminar y en regueros** es baja entre 0-5 t/ha/año, mientras que al oeste de la zona de actuación se presentan algunas zonas con erosión laminar superior de 5-10 t/ha/año y al norte del municipio la erosión supera los 25 t/ha/año.

En la zona objeto de Proyecto se tiene que los **movimientos en masa** son media y baja o moderada.

La **erosión de los cauces** del río Torrox y del Río Gui en sus desembocaduras es alto.

El riesgo de sufrir **erosión eólica** es bajo.

En general, la **erosión potencial** del borde litoral de las playas de Ferrara y el Morche es baja (0-5) y en la playa de las Lindes es media (25-50).

En la zona de actuación están presentes tres ARPSIs que representan los tramos de ríos o de costas en los cuales la **problemática de inundaciones** es elevada.

4.1.7 Calidad de las aguas y sedimentos

4.1.7.1 Calidad de las Aguas

En la zona hay 2 vertidos artificiales al cauce del río Torrox, uno urbano y otro industrial.

La calidad del agua de las playas de Torrox es muy buena, la playa de Ferrara cuenta con dos distintivos, la bandera Q de calidad, y la bandera azul. Desde el año 2007 hasta el 2019, la calidad de las aguas de baño en las playas de Torrox ha sido excelente, según los datos del sistema de Información de Aguas de Baño (NAYADE).

Los valores de las muestras analizadas en las estaciones de control de calidad de las aguas litorales indican que la calidad de las aguas es buena, sin presencia de contaminantes y con valores de los principales indicadores de calidad por debajo de los límites legales.

4.1.7.2 Calidad de los Sedimentos litorales

El contenido de metales en el litoral Mediterráneo es similar a la media obtenida para el resto de las zonas estudiadas de Andalucía. Cabe destacar que en las estaciones M170 (Vélez Málaga – Playa de

Benajaraque) y M210 (Nerja) cercanas a la zona de actuación, las concentraciones de cromo y níquel son bajas.

4.2 Medio biótico

4.2.1 Vegetación terrestre

La zona de actuación está altamente urbanizada por lo que no existe vegetación destacable.

4.2.2 Fauna terrestre

Tal y como se ha indicado anteriormente, dado que el frente costero en el tramo de actuación es eminentemente urbano, la fauna terrestre de la zona es irrelevante.

4.2.3 Comunidades marinas

4.2.3.1 Comunidades nectobentónicas

Tras los muestreos de campo llevados a cabo en la zona de estudio, se ha podido identificar las siguientes comunidades de los pisos mediolitoral e infralitoral.

Piso mediolitoral

- Comunidad detrítica mesolitoral / DM
- Comunidad de las arenas mesolitorales / AM

Piso infralitoral

- Comunidad de los guijarros infralitorales /GI
- Comunidad de arenas finas superficiales / AS
- Comunidades de arena finas bien calibradas / ABC
- Comunidad de algas fotófilas infralitorales en modo calmo / AFIC

4.2.3.1 Comunidades pelágicas

Las comunidades pelágicas en la zona de estudio están constituidas principalmente por peces, mamíferos marinos y quelonios.

Entre los peces pelágicos presentes en el mar de Alborán (parte más occidental del mar mediterráneo), destacan las especies pertenecientes a las familias de los Clupeidos, los Engráulidos, los Escómbridos, los Túnidos y los Carángidos; casi todas ellas con interés comercial. Entre los peces pelágicos, en la zona de estudio destacan los de menor tamaño como la alacha, el boquerón o la boga y no tanto los túnidos y las especies de la familia Myctophidae, más frecuentes en zonas más profundas.

Los mamíferos marinos son animales con una gran movilidad geográfica. Las áreas de distribución de muchas especies se extienden sobre amplias regiones oceánicas. Según el visualizador de Especies

Protegidas de Andalucía de la REDIAM en la zona marina de las inmediaciones del área de estudio pueden estar presentes el delfín común, listado y mular, el rorcual y calderón común.

La tortuga marina más frecuente en el Mediterráneo y en el mar de Alborán es la tortuga boba (*Caretta caretta*). También es posible observar, aunque con muy poca frecuencia, la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) y más escasamente, la tortuga verde (*Chelonia mydas*). Según el visualizador de Especies Protegidas de Andalucía de la REDIAM en la zona marina de las inmediaciones del área de estudio puede estar presente la tortuga boba.

4.2.3.2 Comunidades planctónicas

El mar de Alborán es uno de los lugares donde pueden encontrarse tasas de producción primaria más elevadas, debido a varios procesos que favorecen la inyección de nutrientes en las capas superiores bien iluminadas. (IEO, 2012). Para las comunidades planctónicas, el mar de Alborán presenta las peculiaridades derivadas de la mezcla de aguas atlánticas y mediterráneas. La presencia de aguas atlánticas sobre las mediterráneas permite una diversidad alta y la subsistencia de especies que se vuelven más raras hacia el este. Una mayor densidad y biomasa planctónica que en el resto del Mediterráneo está basada en unas pocas poblaciones, sobre todo del copépodo *Paracalanus parvus*. (IEO, 2012).

Los principales afloramientos de aguas profundas en el mar de Alborán se sitúan junto a la costa española, siendo el más estable el situado frente a Estepona, en las inmediaciones de área de estudio. En esta zona existen áreas de divergencia entre la corriente atlántica y costa. Estas divergencias provocan un enriquecimiento de las aguas superficiales, por el afloramiento de aguas profundas. Una producción fitoplanctónica alta asociada a esta región con altos valores de biomasa zooplanctónica. Los estudios de ictiopláncton también señalan que los alrededores de estos afloramientos litorales son áreas favorables para la puesta de la sardina y el boquerón (Camiñas, 1997). Respecto a los huevos de peces, las cantidades más elevadas en el mar de Alborán se encuentran en las aguas más próximas a la costa.

4.2.4 Recursos pesqueros

Las principales conclusiones del estudio de los recursos existentes en la zona, contenido en el anejo correspondiente del proyecto, son las siguientes:

- El cercano puerto pesquero de Caleta de Vélez es un importante productor de marisco en la provincia de Málaga
- La franja costera anexa a la playa de Ferrara es una fuente de recursos importante, y muy valorada, para la flota marisquera que opera desde el Puerto de Caleta de Vélez. La abundancia de poblaciones de coquina, chirla y concha fina, sumado a la escasa distancia al puerto (apenas 10 kilómetros lineales), la sitúan como un área de pesca muy frecuentada dentro de la zona de producción marisquera AND-35.

- La construcción de la actuación que se va a implantar, va a suponer obviamente un impacto permanente, pero con una huella de dimensiones muy pequeñas con respecto al área de trabajo del sector pesquero local, dentro del caladero AND-35. Debido a esto, no se espera una afección notable a aquellas especies de moluscos bivalvos de interés comercial, identificadas en dichos fondos.
- El efecto inducido con la actuación es la estabilización de la playa. Los cambios esperados en la playa suponen una mejora el hábitat natural de estas especies, ya que se espera que la actuación a implantar mantenga y mejore la geometría del perfil de la playa y genere una situación de protección frente a la acción del mar sobre la franja costera, en condiciones de temporal. La especie más vulnerable a la obra proyectada en dicha zona es la coquina, por su distribución natural, que parte desde la propia orilla, será la principal beneficiada tras la construcción de la actuación.
- La coquina y la chirla, cuyo hábitat está entre los 0 y los 20 metros de profundidad, serían las especies afectadas durante el desarrollo de la obra. La afección sobre estas poblaciones durante la obra, se deberá sobre todo, en los 8 meses que se espera que dure la construcción de la actuación, a la puesta en suspensión de sedimentos finos (menor de 0.063mm) que acompaña al material de cantera. Esta materia en suspensión tiene una velocidad de sedimentación de entre 1mm/s y 0.1mm/s, con lo cual, la turbidez del agua retornará a un estado de normalidad en un periodo muy corto; por lo tanto, este impacto será transitorio, reversible y de poca duración. En el caso de la concha fina, cuya área de distribución alcanza hasta los 200 metros, se espera un efecto despreciable sobre sus poblaciones en el área de afectación.
- Durante la realización de las obras y estabilización del entorno afectado es previsible que se produzca una reducción del esfuerzo pesquero en la zona AND35 y un incremento del mismo en la zona AND-34 por parte de la flota marisquera censada en el Puerto de Caleta de Vélez.
- Como acción beneficiosa para la preservación de la biodiversidad, esta construcción obligará a la flota marisquera y artesanal en general a faenar a mayor distancia de la orilla de la que actualmente realiza en las zonas colindantes al espigón, además de proporcionar una gran superficie de fijación y refugio para una gran variedad de especies vinculadas a sustratos duros o rocosos.

4.3 Medio Perceptual: Paisaje

El paisaje en el que se incluye parte de la actuación se define como natural y seminatural (lámina de agua y playas), siendo el elemento primordial la propia masa de agua (el mar Mediterráneo). Se otorga a este escenario una calidad visual media y, por tanto, una fragilidad media frente a actuaciones.

El paisaje en el que se incluye la zona urbana se define como antrópico. Su configuración actual es el resultado de un intenso manejo por parte del hombre, de modo que los elementos que lo configuran no se disponen de forma arbitraria en el territorio, sino con una intención de máximo aprovechamiento y uso. La fragilidad de este escenario ante nuevas actuaciones es baja, más por cuanto los potenciales

observadores están habituados a este entorno transformado en parte que acogerá las obras. El elemento dominante en este paisaje son las edificaciones, en un horizonte plano y poco cambiante.

4.4 Medio socioeconómico

4.4.1 Población

El municipio de Torrox cuenta con una población inscrita en el Padrón Municipal de 16.465 personas, a mes de enero de 2018, según datos del INE, en 2019 según el nomenclátor del Instituto de Estadística de Andalucía, la población era de 17.234 habitantes. No obstante, de acuerdo con los datos de empresas de servicios, residen durante la mayoría del año más de 25.000 personas.

4.4.2 Actividad económica

Torrox es un municipio cuyos principales recursos económicos se basan en el turismo, la agricultura y la ganadería. Las principales actividades económicas de Torrox son el comercio y reparaciones, hostelería, construcción, actividades profesionales, científicas y técnicas, actividades inmobiliarias, otros servicios, actividades administrativas y servicios auxiliares y transporte y almacenamiento. Esto refleja un peso importante del sector terciario en la estructura económica del municipio.

El desempleo es un problema grave puesto que alcanza el 16.2% de la población en edad de trabajar, equivalente a 1849 parados (2019, Servicio Público de Empleo Estatal (SEPE)). La ocupación predomina en establecimientos vinculados al sector servicios, fundamentalmente ligados directa o indirectamente al sector turístico.

El turismo es uno de los sectores dominantes en la economía del municipio de Torrox. Este sector genera un número elevado de empleos directos. El municipio es considerado en la Comarca de la Axarquía como uno de los tres municipios que ofertan el 80,61% de las plazas de todo el destino, con el 37,52% de los establecimientos. Torrox tiene una gran oferta de turismo de sol y playa, tal y como se muestra en los datos de la Tabla 3.

Tabla 3. Establecimientos turísticos en Torrox (fuente: Análisis de la oferta y demanda turística de la Comarca de la Axarquía, 2015).

Oferta	No. Establecimientos	Plazas
Hoteles	13	1048
Apartamentos	10	1281
Casas rurales	35	209
Campamentos	1	1578
TOTAL		4116

4.4.3 Infraestructuras y vías de comunicación

Torrox está situado a unos 45 km al este de la ciudad de Málaga. El acceso a Torrox se puede realizar tanto a través de la Autovía del Mediterráneo A-7, como a través de la carretera del mediterráneo N-340, que es la más larga de las carreteras nacionales en España. Además, existe un completo servicio de autobuses a las principales capitales y ciudades de la geografía española.

4.4.4 Clasificación y usos del suelo

Las clases de usos a los que se destina el suelo del área de actuación se han obtenido a partir de la información del PGOU de Torrox y de su adaptación parcial a la Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía (Ley 7/2002) realizada en junio de 2010.

Las playas, quedan calificadas dentro de este Plan como “Suelo no Urbanizable de Especial Protección por Legislación Específica SNUEP-LE-ZMT. Zona Marítimo Terrestre (Real Decreto 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas y su Reglamento aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril), mientras que los terrenos ubicados en su trasdós, se clasifican como “Suelo Urbano y/o Suelo Urbanizable”, con determinadas restricciones al uso en algunas parcelas, derivadas de su especial protección por formar parte del patrimonio histórico andaluz – Yacimientos Arqueológicos (SNUEP-LE-YYAA. Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía).

4.4.5 Deslinde del DPMT y zonas de servidumbre

En el momento de la aprobación del PGOU 96, se encontraba en vigor la ley 22/1988 de Costas y su Reglamento (RK 1.471/1989 de 1 de diciembre), así como el deslinde aprobado por Orden Ministerial de 19 de abril de 1978.

Posteriormente a la aprobación del PGOU 96, se han aprobado los siguientes deslindes:

- DES 01/07/29/0006 Arroyo de Frontiles, Torre de Calaceite, Playa de Mazagarrobo y desde los primeros 200 m de la Playa de Peñoncillo hasta la punta de Torrox.
- DL-18-MA (O.M. 17-9-1999) Playa del Peñoncillo, entre los puntos 140 m a Levante y 639 m a Poniente del Arroyo del Agua.

Por otro lado, está en tramitación el siguiente deslinde:

- DES 01/07/29/0005, desde Punta de Torrox hasta el campo de fútbol de El Morche y desde la Calle Axarquía hasta el Arroyo Guerrico.

En cualquier caso, toda la actuación se desarrolla dentro del DPMT.

4.5 Medio Cultural

En la zona objeto del Proyecto, se ha identificado una Zona de Servidumbre Arqueológica localizada en la Punta de Torrox, que se encuentra principalmente al este de la zona de actuación.

En los alrededores de la zona del Faro de Torrox, se realizaron prospecciones subacuáticas con recogida de material durante la cual se extrajeron numerosos restos constructivos romanos, así como cerámica común y fragmentos de ánforas.

En cuanto al patrimonio inmueble, los Bienes de Interés Cultural declarados en el PGOU de 1996 son la Torre vigía de Güí o del Morche, la Torre de Calaceite el Torreón árabe en C/ Baja el Convento y Ermita de N^ª Sra. de las Nieves y el Conjunto arqueológico del Faro de Torrox: restos de termas, hornos cerámicos, factoría, villa y necrópolis.

En cuanto al patrimonio etnográfico, el PGOU de Torrox ha incluido una serie de edificaciones de: Castillo Romano-Árabe, Iglesia de San Roque, Molino Pérez, Hospital de San José, Fábrica de la Moneda, Iglesia de N^ª Sra. de la Encarnación.

4.6 Medio Administrativo

4.6.1 Espacios Naturales protegidos

La actuación de protección costera (construcción dique exento y aporte de áridos) se desarrolla dentro de los límites del espacio Red Natura 2000 ZEPA ES0000504 Bahía de Málaga- Cerro Gordo, un espacio de gran extensión. En un ámbito más cercano se hallan dos espacios ZEC, como son, ZEC ES617007 “Sierras de Tejeda, Almirante y Alhama” y ZEC ES6170002 “Acantilados de Maro- Cerro Gordo”, aunque a más de 10 km de la zona de proyecto, por lo que no se ven afectados.

Tras la inspección de toda la zona rocosa mediolitoral existente en la zona de estudio, no se ha detectado la presencia de ningún ejemplar de *Patella ferrugínea*, ni del molusco *Dendropoma petraeum*.

En cuanto a los Hábitats de Interés Comunitario, en la zona se han identificado 3, 1170. Arrecifes, 1110. Bancos de arenas cubierto permanentemente por agua marina, poco profunda y 1210. Vegetación anual sobre desechos marino-acumulados. Aunque sólo se ve afectado por la actuación el HIC 1210.

5 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS EFECTOS. VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

5.1 Elementos Generadores de Impactos

Tabla 4. Identificación de los EGI en las fases de construcción y funcionamiento (elaboración propia).

FASE DE CONSTRUCCIÓN		
DESCRIPTOR	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN
EGI01	Construcción de dique exento	Navegación de buque para construcción del dique Vertido del material de escollera que forma el dique
EGI02	Aporte de material	Vertido de material para ampliar la playa Distribución de este en el frente de playa
EGI03	Presencia de las obras y maquinaria asociada	Presencia y molestias ocasionadas por la maquinaria de obra (emisiones atmosféricas, ruido, intrusión paisajística y riesgo de vertidos accidentales)
FASE DE FUNCIONAMIENTO		
DESCRIPTOR	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN
EGI04	Funcionalidad del dique (asociado a su presencia)	Presencia del dique sumergido Relación entre el dique y la estabilidad de la playa
EGI05	Regeneración, presencia y funcionalidad de la playa de Ferrara.	Presencia pasiva del aumento de la playa seca Protección de la urbanización y costa de este tramo de costa de Torrox debido a la presencia de la playa Uso actual y futuro de la playa

5.2 Elementos Receptores de Impactos

Tabla 5. Identificación de los ERI. Medio Inerte (elaboración propia).

SISTEMA FÍSICO-NATURAL (I)		
SUBSISTEMA	VARIABLE AMBIENTAL	DESCRIPTOR
MEDIO INERTE	Aire	ERI01
	Calidad Atmosférica	
	Agua	ERI02
	Calidad Hidrológica	
	Parámetros Físicoquímicos	
	Sedimento	ERI03
Calidad Sedimentaria		

Fondo Marino y Geomorfología		
	Dinámica Litoral	
	Transporte Sedimentario	ERI04
	Riesgos Naturales	ERI05
	Consumo de recursos y generación de residuos	ERI06

Tabla 6. Identificación de los ERI. Medio Biológico (elaboración propia).

SISTEMA FÍSICO-NATURAL (II)		
SUBSISTEMA	VARIABLE AMBIENTAL	DESCRIPTOR
MEDIO BIÓTICO	Comunidades terrestres	ERI07
	Comunidades planctónicas	ERI08
	Comunidades nectobentónicas	ERI09
	Comunidades pelágicas	ERI10
	Especies protegidas	ERI11

Tabla 7. Identificación de los ERI. Medio Perceptual (elaboración propia).

SISTEMA PERCEPTUAL		
SUBSISTEMA	VARIABLE AMBIENTAL	DESCRIPTOR
MEDIO PERCEPTUAL	Paisaje	ERI12
	Niveles de Ruido y Vibraciones	ERI13

Tabla 8. Identificación de los ERI. Medio Socioeconómico (elaboración propia).

SISTEMA ECONÓMICO Y SOCIAL (I)		
SUBSISTEMA	VARIABLE AMBIENTAL	DESCRIPTOR
ACTIVIDADES ECONÓMICAS	Actividad Pesquera y Marisquera	ERI14
	Turismo y Servicios	ERI15
	Calidad de Vida y Empleo	ERI16

Tabla 9. Identificación de los ERI. Planificación territorial (elaboración propia).

SISTEMA ECONÓMICO Y SOCIAL (II)		
SUBSISTEMA	VARIABLE AMBIENTAL	DESCRIPTOR
PLANIFICACIÓN ADMINISTRATIVA	Espacios Protegidos	ERI17

Tabla 10. Identificación de los ERI. Sistema cultural (elaboración propia).

SISTEMA CULTURAL		
SUBSISTEMA	VARIABLE AMBIENTAL	DESCRIPTOR
MEDIO CULTURAL	Patrimonio Histórico	ERI18

5.3 Matriz de identificación de impactos

Tabla 11. Matriz de identificación de efectos (elaboración propia).

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN			ELEMENTOS RECEPTORES DE IMPACTOS																		
			SISTEMA FÍSICO-NATURAL										SISTEMA PERCEPTUAL		SISTEMA ECONÓMICO Y SOCIAL			SIST. CULT			
			MEDIO INERTE					MEDIO BIÓTICO					MEDIO PERCEPTUAL		ACTIVIDADES ECONÓMICAS		PLANIF. ADMINISTR.	MEDIO CULTURAL			
			ERI01	ERI02	ERI03	ERI04	ERI05	ERI06	ERI07	ERI08	ERI09	ERI10	ERI11	ERI12	ERI13	ERI14	ERI15	ERI16	ERI17	ERI18	
ELEMENTOS GENERADOS DE IMPACTO	FASE DE CONSTRUCCIÓN	EGI01		X	X				X		X	X	X			X			X	X	
		EGI02		X	X						X		X		X	X		X		X	X
		EGI03	X	X	X					X		X	X	X	X		X	X			
	FASE DE FUNCIONAMIENTO	EGI04					X	X				X			X	X	X	X			
		EGI05					X	X							X			X	X		X

5.4 Identificación, descripción, análisis y de los efectos de la vulnerabilidad del proyecto sobre los impactos identificados

Las características propias del proyecto (elementos fijos e inertes, no una planta industrial o estructura de almacenamiento de sustancias contaminantes), no hay riesgos derivados de una posible rotura o destrucción de los elementos del proyecto. Es decir, la erosión de la playa o destrucción del dique, provocarían la vuelta a una situación similar a la actual, pero no provocarían un evento catastrófico contaminante sobre el medio.

En cuanto a los efectos del propio proyecto sobre los riesgos, el proyecto provoca una reducción de los riesgos costeros de erosión e inundación.

5.5 Matriz de Importancia o Resumen

Tabla 12. Matriz de importancia o resumen (elaboración propia).

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN			ELEMENTOS RECEPTORES DE IMPACTOS																				
			SISTEMA FÍSICO-NATURAL									SISTEMA PERCEPTUAL		SISTEMA ECONÓMICO Y SOCIAL			SIST. CULT						
			MEDIO INERTE					MEDIO BIÓTICO				MEDIO PERCEPTUAL		ACTIVIDADES ECONÓMICAS		PLANIF. ADMINISTR.	MEDIO CULTURAL						
			ERI01	ERI02	ERI03	ERI04	ERI05	ERI06	ERI07	ERI08	ERI09	ERI10	ERI11	ERI12	ERI13	ERI14	ERI15	ERI16	ERI17	ERI18			
ELEMENTOS GENERADOS DE IMPACTO	FASE DE CONSTRUCCIÓN	EGI01		-16 (C)	-16 (C)					-23 (C)		0 (N)	-25 (C)	0 (N)	0 (N)			-26 (M)			0 (N)	0 (N)	
		EGI02		-16 (C)	-16 (C)						-23 (C)			-16 (C)		0 (N)			-17 (C)	-17 (C)		-17 (C)	0 (N)
		EGI03	-16(C)	-16 (C)	0 (N)							0 (N)	0 (N)	-16(C)	-16(C)		-17 (C)	0 (N)					
	FASE DE FUNCIONAMIENTO	EGI04					-20(C)	25(C)						16(C)			-18(C)		0 (N)	0 (N)	0 (N)	0 (N)	
		EGI05					22(C)	25(C)									19(C)			25 (C)	25 (C)	0 (N)	
TIPIFICACIÓN FASE DE CONSTRUCCIÓN			COMPATIBLE NEGATIVO					COMPATIBLE NEGATIVO				COMPATIBLE NEGATIVO		COMPATIBLE NEGATIVO			COMPATIBLE NEGATIVO	NULO					
TIPIFICACIÓN FASE DE FUNCIONAMIENTO			COMPATIBLE POSITIVO					COMPATIBLE POSITIVO				COMPATIBLE POSITIVO		COMPATIBLE POSITIVO			NULO	NULO					
VALORACIÓN FINAL SISTEMA			COMPATIBLE NEGATIVO					COMPATIBLE NEGATIVO				COMPATIBLE NEGATIVO		COMPATIBLE NEGATIVO			COMPATIBLE NEGATIVO	NULO					

5.6 Matrices resumen

Tabla 13. Detalles y Resumen de Impactos del Proyecto (I)

DETALLES DE LOS IMPACTOS SEGÚN LAS FASES DEL PROYECTO		FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN	GENERAL
SISTEMA FÍSICO- NATURAL	Medio Inerte	Impacto Compatible Negativo	Impacto Compatible Positivo	Impacto Compatible Negativo
	Medio Biótico	Impacto Compatible Negativo	Impacto Compatible Positivo	Impacto Compatible Negativo
SISTEMA PERCEPTUAL	Medio Perceptual	Impacto Compatible Negativo	Impacto Compatible Positivo	Impacto Compatible Negativo
SISTEMA SOCIOECONÓMICO	Actividades Económicas	Impacto Compatible Negativo	Impacto Compatible Positivo	Impacto Compatible Negativo
	Planificación Administrativa y Territorial	Impacto Compatible Negativo	Impacto Nulo	Impacto Compatible Negativo
SISTEMA CULTURAL	Medio Cultural	Impacto Nulo	Impacto Nulo	Impacto Nulo

Tabla 14. Detalles y Resumen de Impactos del Proyecto (II)

	Carácter de los Impactos	Nulo o Poco Significat.	Efecto Compatible	Efecto Moderado	Efecto Severo	Efecto Crítico	Intensidad Importancia	Carácter de los Impactos
Sistema Físico-Natural	Medio	1 (O)	3 (+)	0 (+)	0 (+)	0 (+)	BAJA	Impacto Compatible
	Inerte		9 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	--	Impacto Negativo
							-7,50	
	Medio	7 (O)	1 (+)	0 (+)	0 (+)	0 (+)	BAJA	Impacto Compatible
Sistema Percept.	Biótico		2 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	--	Impacto Negativo
							-8,33	
	Medio Perceptual	0 (O)	1 (+)	0 (+)	0 (+)	0 (+)	BAJA	Impacto Compatible
			3 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	--	Impacto Negativo
						-7,75		
Sistema Socioeconómico	Actividades Económicas	4 (O)	2 (+)	0 (+)	0 (+)	0 (+)	MEDIA	Impacto Compatible
			3 (-)	1 (-)	0 (-)	0 (-)	--	Impacto Negativo
							-4,50	
Sistema Socioeconómico	Planificación Administrativa y Territorial	3 (O)	0 (+)	0 (+)	0 (+)	0 (+)	BAJA	Impacto Compatible
			1 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	-17	Impacto Negativo
Sistema Cultural	Medio Cultural	2(O)	0 (+)	0 (+)	0 (+)	0 (+)	-	Impacto
			0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)		Nulo

Tabla 15. Jerarquización de los impactos derivados del Proyecto por fases

NEGATIVOS (-)					POSITIVOS (+)			NULO	
Medio biótico (FC)	Medio Socioec (FC)	Medio Inerte (FC)	Medio Admin. (FC)	Medio Percept, (FC)	Medio Percep (FF)	Medio Inerte (FF)	Medio Biótico (FC)	Activ. Econ. (FF)	Medio Cultural
-20,5	-19,25	-17,75	-17	-16	+0,5	+13,00	+16	+25	

FC = Fase de Construcción; FF = Fase de Funcionamiento

Recopilación, valoración y diagnóstico

De acuerdo con lo visto en las anteriores tablas de resumen y jerarquización de impactos, puede concluirse lo siguiente:

- En total, se han identificado **17 Impactos Nulos o Poco Significativos**, **25 Impactos Compatibles**, de los cuales 7 son positivos y 18 negativos, y **1 Impacto Moderado negativo**.
- **No se han detectado impactos de carácter Severo o Crítico**, lo que confiere al proyecto una relativa compatibilidad con el entorno. No obstante, un impacto presenta la calificación de Moderado negativo (impacto individual, no a nivel de sistema, es decir entre un efecto generador y un elemento receptor), lo que obliga a establecer una serie de medidas moderadoras y correctoras que mitiguen, en la medida de lo posible, estos efectos. Estas medidas se harán también extensivas a aquellas Variables Ambientales calificadas como Compatibles para así dotar al proyecto de una mayor viabilidad ambiental.
- De la Matriz de Importancia puede deducirse que la mayoría de los **efectos negativos** se centrarán sobre el **Sistema Físico-Natural** y sobre el **Sistema Económico y social**, durante la Fase de Construcción, pero desprendiéndose algunos positivos en el Funcionamiento, y el **Sistema Perceptual**, con signo negativo en la fase de construcción, pero positivo en la fase de funcionamiento.
- El impacto ambiental sobre el **MEDIO INERTE** se produce exclusivamente en la Fase de Construcción y es debido a la presencia de la maquinaria de obra encargada de ejecutar las acciones de obra. Éstas también generarán *per se* efectos sobre todo sobre la calidad del agua. En concreto, sobre el aire se desprenderán gases de combustión de los motores y partículas, siendo este efecto más relevante en caso del tránsito por caminos no asfaltados (llegada por la playa a la zona de obras). Sin embargo, el tamaño de la partícula suspendida, en mayor medida, es el de la arena de la playa, no pudiendo llegar a las vías respiratorias. Sí lo harán los gases de combustión y las partículas de los motores, pero el carácter abierto del entorno de las obras y las condiciones de viento pueden dispersar esta contaminación, por lo que la intensidad el efecto será baja.

- En el caso del agua, la mayor incidencia vendrá dada por la turbidez debido al vertido de material de escollera y de sedimento para la regeneración. En estas situaciones se ha calculado la distancia media y el tiempo que las arenas medias (predominantes en la zona) permanecerían en la columna de agua, siendo en el peor de los casos de 6 minutos y desplazamiento de 35 metros. Estas cifras permiten catalogar el efecto como negativo de baja intensidad.
- Para la variable sedimentos las incidencias detectadas en la Matriz de Identificación de Impactos se han evaluado como compatibles negativas, pues la modificación del fondo tan sólo se da sobre la alineación del dique, en tanto que se descarta la contaminación debido al aporte de material en la playa.
- Finalmente, se califica como compatible el efecto de la presencia del dique en la Fase de Funcionamiento sobre la dinámica litoral y el transporte sedimentario, ya que la obra no presenta una barrera total al transporte, y su efecto se limita al trasdós del dique. No obstante, el efecto de la existencia de una playa más ancha se valora como moderado positivo, aunque indirecto, con una intensidad media pues éste se concibe para dar protección a la sección litoral que pretende protegerse. Se instaura como una solución a largo plazo que evite la pérdida de arena, mantenga el perfil de playa y equilibrio dinámico y proporciones salvaguarda a la costa y urbanizaciones más cercanas (este efecto se considera y evalúa en las variables TURISMO Y SERVICIO y CALIDAD DE VIDA).
- **El impacto ambiental sobre el MEDIO BIÓTICO se ha calificado como compatible por los motivos comentados a continuación. En el caso de la variable COMUNIDADES TERRESTRES**, se puede decir que la zona de estudio presenta escasos valores naturales por tratarse de una zona eminentemente urbana, por lo que el impacto se considera nulo o poco significativo.
- Para la variable **COMUNIDADES PLANCTÓNICAS**, los efectos se han catalogado como nulos o poco significativos.
- Los efectos sobre las **COMUNIDADES NECTOBENTÓNICAS** durante la fase de construcción, se consideran compatibles negativos de intensidad media. El principal vector de impacto sobre esta variable deriva de la retirada permanente de los organismos asentados en el sedimento de las zonas del nuevo dique. Lógicamente esta acción causará la destrucción total de las comunidades aquí presentes. La creación del dique hará que no sea posible la recuperación de las comunidades ya que llevan implicadas un cambio de sustrato (zonas de sustrato sedimentario pasarán a ser de sustrato rocoso). No obstante, hay que tener en cuenta que la riqueza ecológica de estas comunidades no es elevada. Además de lo anterior, el vertido de escollera para el dique llevará consigo una remoción que provocará un aumento de los sólidos en suspensión y por consiguiente un aumento de la turbidez, afectando además de a las comunidades asentadas sobre sustrato blando. No obstante, como ya se ha dicho anteriormente,

debido a la granulometría de estas, la pluma de turbidez generada se encontrará muy restringida tanto en el tiempo como en el espacio.

- Por el contrario, en la fase de funcionamiento se espera que exista una afección positiva. Esto deriva de la construcción del dique, que actuará como sustrato donde podrán asentarse comunidades infralitorales tanto fotófilas como esciáfilas, cuya riqueza ecológica, a priori, es mayor a las de sustrato blando.
- Los efectos sobre la variable ambiental **COMUNIDADES PELÁGICAS**, se consideran poco significativos. Los mecanismos de impactos se corresponden con la perturbación que genera el aumento de la presencia humana en la zona y los ruidos y vibraciones asociados que conlleva el uso de la maquinaria empleada para las labores de enrase, traslado, y construcción de los nuevos espigones. De forma general, esta perturbación se traducirá en un espantamiento temporal de las especies incluidas en esta variable (quelonios, mamíferos marinos y peces pelágicos), que se dirigirán hacia zonas aledañas más tranquilas. Teniendo en cuenta que la zona de trabajo y de influencia de las obras está fuera de las rutas normales de migración por su cercanía a costa y por la temporalidad y escasa entidad de las obras.
- Por último, la afección sobre la variable **ESPECIES PROTEGIDAS** se considera nula o poco significativa pues no se ha constatado presencia de *patella ferrugínea*.
- El impacto ambiental sobre el **MEDIO PERCEPTUAL** se ha calificado como **Compatible Negativo** considerando el conjunto de la obra por los siguientes motivos: los efectos negativos identificados se producen mayormente durante la fase de obras y son debidos fundamentalmente a la maquinaria encargada de ejecutar las actuaciones. Este componente es intrínseco a toda obra que se desarrolle en el medio, por tanto, también lo es el ruido asociado y las emisiones de gases de los motores y partículas. El impacto, por tanto, vendrá dado por elementos externos, tales como la distancia a la zona de obras de los principales receptores o el medio donde se llevan a cabo las actuaciones. En este caso, se trata de una playa urbana, donde las viviendas se encuentran cercanas a la zona de trabajo, lo cual hace que los niveles de ruido debido a la maquinaria superen los legales. En el caso del paisaje también se producirá intrusión visual y modificación de los componentes del paisaje. Estos efectos, de carácter negativo, se evalúan con una intensidad baja o muy baja debido a la temporalidad y a la capacidad neta de recuperación del medio, dado que se atribuyen exclusivamente a la Fase de Construcción.
- Durante el Funcionamiento, no se producirán ruido ni vibraciones por la construcción del dique ni por la estabilización del frente de playa. El dique exento será visible, pero no extraño en la zona, pues son muy comunes estructuras de este tipo en toda esta costa, además, el ensanchamiento de la playa y su mejora implica una mejora del paisaje.

- El **SISTEMA ECONÓMICO Y SOCIAL** es el que agrupa la mayor parte de los efectos positivos detectados por la construcción de los espigones y es debido a que uno de los objetivos de la construcción de la estructura es la protección de la costa y urbanizaciones a sotavento dado que una playa bien estructurada y estable constituye precisamente la mejor defensa costera.
- Sobre la actividad pesquera y marisquera se detecta un efecto negativo moderado de baja intensidad por la relevancia de la zona para esta actividad. En la Fase de Funcionamiento tampoco habrá efectos por la escasa dimensión de apoyo de la obra sumergida.
- Sobre la Calidad de Vida y el Turismo y Servicios se podrían producir efectos negativos por las ya comentadas perturbaciones producidas por las obras y maquinaria ejecutoria, tanto menor si el periodo de ejecución no coincide con la temporada alta de uso turístico. Sin embargo, como se ha referido, son estas variables que recibirán más influjos positivos por el efecto de la protección de los espigones.
- El impacto sobre el **SISTEMA DE PLANIFICACIÓN ADMINISTRATIVA** el impacto es compatible negativo, por el impacto sobre el HIC 1210 en la zona de aportación de arena para regeneración.
- Además, la construcción evitará la necesidad de aportes periódicos de material. En efecto, la obra supone una solución en el medio y largo plazo y reducirá, en los tiempos considerados, los efectos sobre el medio ambiente que derivarían de obras continuadas de vertido de material, a la vez que evita el consumo de recursos.
- El Impacto Ambiental sobre el **MEDIO CULTURAL** se ha calificado como **nulo**. La actuación no se desarrolla dentro de una Zona de Servidumbre Arqueológica.

El conjunto de argumentos manejados permite concluir que las acciones englobadas en el Proyecto valorado, tal y como ha sido formulado, carece de elementos críticos de generación de impactos, siendo los factores relativamente más afectados el Medio Biótico, seguido del socioeconómico y el Inerte. Con afecciones positivas se encuentra el Medio Perceptual y el medio socioeconómico en la fase de funcionamiento. Se ha calificado de Impacto nulo el efecto sobre el Medio Cultural, aunque deberán tomarse las medidas que establezca en su momento el órgano competente.

Visto todo esto, el PROYECTO DE ACTUACIONES PARA COMBATIR LA EROSIÓN DE LA PATE CENTRAL DE LA PLAYA DE LA FERRARA EN TORROX (MÁLAGA) queda calificado como IMPACTO AMBIENTAL COMPATIBLE NEGATIVO DE INTENSIDAD BAJA (-7,51), siendo aconsejable la formulación de medidas protectoras y correctoras para dotar al proyecto de un mayor grado de sostenibilidad y seguridad ambiental.

Finalmente, se realiza una identificación de la relación entre el proyecto y las metas de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas. Concretamente, el presente proyecto está alineado con 3 metas concretas de 3 de los objetivos, como son

- Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras.
 - o Meta 9.1 Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos

- Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos
 - o 13.1 Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países

- Objetivo 14: Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible
 - o 14.5 De aquí a 2020, conservar al menos el 10% de las zonas costeras y marinas, de conformidad con las leyes nacionales y el derecho internacional y sobre la base de la mejor información científica disponible

6 ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

6.1 Medidas protectoras y correctoras del impacto de la contaminación atmosférica

6.1.1 Fase de construcción

- **Medida 1:** Elección de itinerarios asfaltados para el transporte de materiales

- **Medida 2:** Riego o humectación de las zonas de obra, áreas con movimiento de tierras y caminos de rodadura asfaltados y no, para reducir la creación de polvo

- **Medida 3:** Prevención de las emisiones procedentes de los motores de combustión

- **Medida 4:** Limpieza de los lechos de polvo en las calzadas colindantes a las zonas de obra donde se hayan depositado

- **Medida 5:** Empleo de toldos en los camiones o riegos del material transportado susceptible de crear pulverulencias o pérdidas de material en sus recorridos.

6.2 Medidas protectoras y correctoras del impacto sobre la hidrología

6.2.1 Fase de construcción

- **Medida 1:** Control de las operaciones de vertido del material del dique, al objeto de evitar el deterioro de la calidad de las aguas por turbidez y contaminación.
- **Medida 2:** Control de la contaminación por vertidos desde tierra
- **Medida 3:** Tener localizadas las barreras de contención de contaminación por HC más próximas. Si no existen se deben adquirir y tenerlas en el puerto de operaciones.

6.2.2 Fase de explotación

No se contemplan medidas a este respecto.

6.3 Medidas protectoras y correctoras del impacto sobre los sedimentos

6.3.1 Fase de construcción

- **Medida 1:** Utilizar los medios adecuados que provoquen la menor resuspensión posible de sedimentos al medio.
- **Medida 2:** Control del material vertido para la construcción del dique y los caminos de acceso, al objeto de que esté libre de sustancias contaminantes y materia orgánica.

6.4 Medidas protectoras y correctoras sobre la generación residuos

6.4.1 Fase de construcción

- **Medida 1:** En caso de que sea necesario, se dispondrá de una zona impermeable para el acopio provisional de las tierras contaminadas accidentalmente, que pasarán a considerarse como residuos peligrosos.
- **Medida 2:** Los residuos de construcción y demolición se gestionarán según lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- **Medida 3:** No se realizarán operaciones de limpieza, engrase o mantenimiento de maquinaria ni de los vehículos empleados en la realización de las obras en el área de actuación.
- **Medida 4:** Habilitación de una zona de almacenamiento temporal de residuos
- **Medida 5:** Los residuos generados durante la obra serán gestionados mediante el establecimiento de contratos con gestores autorizados para los distintos tipos de residuos.

- **Medida 6:** Se establecerán medidas de reducción en la generación de residuos
- **Medida 7:** Plan de Gestión de Residuos
- **Medida 8:** Limpieza Final

6.4.2 Fase de funcionamiento

- **Medida 1:** Recuperación y adecuación ambiental de la franja litoral afectada por las obras, zonas de acopio y vías de tránsito una vez concluidas las obras

6.5 Medidas protectoras y correctoras del impacto sobre las comunidades nectobentónicas marinas/Especies protegidas

6.5.1 Fase de construcción

- **Medida 1:** Delimitación y balizamiento exacto de la zona de obras

6.6 Medidas protectoras y correctoras sobre el sistema perceptual

6.6.1 Medidas protectoras y correctoras del impacto paisajístico

Fase de construcción

- **Medida 1:** Mimetización de las instalaciones de obra y creación de pantallas visuales que oculten sus vistas, en el caso en que se ubique en áreas visualmente accesibles lo haga necesario

6.6.2 Medidas protectoras y correctoras del impacto acústico

Fase de construcción

- **Medida 1:** Los procesos de carga y descarga se acometerán sin producir impactos directos sobre el suelo, tanto del vehículo como del pavimento, y se evitará el ruido producido por el desplazamiento de la carga durante el recorrido.
- **Medida 2:** Se verificará el mantenimiento correcto de la ficha de inspección técnica de vehículos a toda la maquinaria que vaya a ser empleada y la homologación en su caso de la maquinaria respecto al ruido y vibraciones.
- **Medida 3:** Se limitará la realización de trabajos que impliquen utilización y movimientos de maquinaria o vehículos pesados, en los horarios y prescripciones marcadas por la legislación autonómica en vigor, y las ordenanzas del municipio afectado.

- **Medida 4:** Para evitar molestias por vibraciones, toda la maquinaria contará con sistemas de amortiguación precisos para minimizar la afección.
- **Medida 5:** Se analizará la posibilidad de limitar el número de máquinas que trabajen simultáneamente, así como el control de la velocidad de los vehículos de obra en la zona de actuación.

6.7 Medidas protectoras y correctoras del impacto sobre la calidad de vida

6.7.1 Fase de construcción

- **Medida 1:** Evitar llevar a cabo las obras de vertido en playa en los meses estivales
- **Medida 2:** Realización de un Plan de Transporte de los Materiales
- **Medida 3:** Promoción y activación de la mano de obra local o regional para incrementar la población activa de la zona de estudio
- **Medida 4:** Aplicación de multimedidas genéricas para atenuar en lo posible el deterioro del confort ambiental del entorno de la actuación

7 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

7.1 Aspectos e Indicadores Sometidos a Vigilancia Ambiental

A continuación, se establecen los aspectos que serán objetos de vigilancia, así como las acciones de seguimiento y control para cada una de ellas. Del mismo modo, se establecen los criterios e indicadores que se utilizarán para realizar el seguimiento de su aplicación. 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, con carácter general y de forma inmediata, cada vez que se produzca algún accidente o eventualidad que pueda provocar una alteración sensible en la variable en cuestión. Aunque los estudios previos se pueden considerar realizados a nivel de detalle, en el caso de que se detecten carencias o vacíos de información, se acometerán los trabajos necesarios para subsanarlos.

El Plan de Vigilancia Ambiental ha quedado estructurado en tres apartados principales:

- Antes del inicio de las obras
- Durante la ejecución de las obras
- Tras la finalización de las obras

- Plan de vigilancia específico durante las operaciones de traslado del material y construcción de los espigones.

7.1.1 Antes del Inicio de las Obras

Aspectos de la vigilancia de índole general

La Dirección Ambiental deberá revisar el marco normativo ambiental (comunitario, estatal, autonómico y municipal) que es de aplicación en la obra.

La Dirección Ambiental deberá revisar y emitir informe de valoración del Programa de Actuaciones Medioambientales del Contratista para comprobar que se incluyen todas las medidas de carácter ambiental definidas en el Pliego de Ejecución de Obras, Estudio de Impacto Ambiental, Declaración de Impacto Ambiental, Autorización Ambiental Unificada y Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

Adecuación y redacción del Plan de Vigilancia Ambiental en base a los resultados del informe elaborado en el punto anterior.

Planificación metodológica del funcionamiento de la Dirección Ambiental.

Establecimiento de un calendario de obra.

Revisión de los Planes de Gestión Ambientales (PGA) propuestos por los diferentes contratistas.

Elaboración de un Plan de Gestión de Residuos

Definición de los valores de referencia.

Aspectos de la vigilancia de índole específico

Realización de una campaña preoperacional para diferentes vectores ambientales implicados en el seguimiento ambiental de las obras.

Ya realizada.

7.1.2 Fase de Obra

Aspectos de la vigilancia de índole general

Control de todas las operaciones relacionadas con el movimiento de materiales, como la vigilancia de la aplicación de todas las medidas preventivas de impacto (camiones con la carga cubierta, riego y limpieza de viales, etc.).

Control de que la maquinaria y medios auxiliares dispone de medidas anticontaminantes y cumplen las especificaciones establecidas a nivel de impacto ambiental.

Control de la gestión de los residuos, sólidos y líquidos, generados en la obra y control de la Zona o Zonas de Almacenamiento Temporal de Residuos.

Control de vertidos a las aguas

Implantación e indicación de normas para evitar la afección al entorno.

Aspectos de la vigilancia específicos

Implantación de un PVA específico en los ríos dentro de ZEC que asegure el cumplimiento de las medidas protectoras establecidas para esta actividad.

7.1.3 Fase de funcionamiento

CAMPAÑA DE MEDIDAS POST-OPERACIONALES

Se llevarán a cabo Campañas Post-operacionales sobre aquellas variables ambientales que durante la Fase de Obras hayan sido afectadas de forma significativa y en las que las incidencias detectadas hayan supuesto la aplicación de medidas correctoras adicionales.

SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL TRAMO COSTERO OBJETO DE PROYECTO

El seguimiento ambiental de la playa se llevará a cabo para conocer en qué plazos se han conseguido las posiciones de equilibrio de la playa. Contemplará las siguientes acciones:

- Levantamiento topo batimétrico.
- Toma de muestras de arena (granulometrías).

Periodicidad

Anual hasta la estabilización de la playa. Estas acciones se desarrollarán al menos una vez al año y en un periodo máximo de cinco años, a contar desde la actuación de regeneración.

SEGUIMIENTO DE LOS BANCOS DE MARISQUEO Y DE LAS CAPTURAS EN LA LONJA DE CALETA DE VÉLEZ

Se realizará un muestreo para valorar la densidad de los bancos marisqueros de la zona, así como un seguimiento de las capturas en la lonja de Caleta de Vélez.:

Periodicidad

Una antes del inicio de la obra y luego anual durante los 5 años siguientes a la finalización de la obra.

8 Notas Finales y Firmas

El presente documento ha sido realizado en la Delegación Andalucía de TECNOAMBIENTE, sita en Jerez de la Frontera, Cádiz. Los autores de dicho documento ambiental han sido:

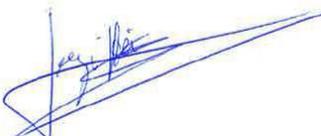
Autor	Titulación	DNI
Jurgi Areizaga	Lcdo. Ciencias del Mar D. Por la Universidad de Cantabria	72.474.180 F
Mario Barrientos Márquez	Lcdo. Ciencias del Mar Buceador profesional	31.259.824 H

Jerez de la Frontera, a 19 de agosto de 2020



Mario Barrientos Márquez

Departamento de Consultoría y Estudios



Jurgi Areizaga Casares

Departamento de Consultoría y Estudios