



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE
DRAGADO DE RESTITUCIÓN DE CALADOS DE LA
DÁRSENA DEL PUERTO DEPORTIVO DE AYAMONTE
(HUELVA)

Informe 2830824
26/02/2024

DEKRA Advisory & Training



Realización:
Héctor Sarabia
Virginia Ortiz

Coordinación:
Jaume Prat Duran

DEKRA ADVISORY & TRAINING
DELEGACIÓN BARCELONA c/NÀPOLS, 249, 4ª 08013 Barcelona
Tel. +934940001 Fax. +34 93 419 96 00
www.dekra-industrial.es

ÍNDEX

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN	1
1.1.- Antecedentes	1
1.2.- Justificación y objeto de la actuación	1
1.3.- Perímetro de la actuación	3
1.4.- Promotor y redactor	3
1.5.- Normativa ambiental aplicable a la actuación	3
2. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA ACTUACIÓN Y SU PREVISIBLE INCIDENCIA AMBIENTAL.....	6
2.1.- Localización	6
2.2.- Descripción del proyecto.....	6
2.2.1.- Descripción de las obras a ejecutar. Equipos de dragado	7
2.2.2.- Bienes y servicios afectados. Disponibilidad de terrenos	11
2.2.3.- Afección a la explotación portuaria	11
2.2.4.- Seguridad y salud	12
2.2.5.- Justificación de no tramitación arqueológica	12
2.2.6.- Plazo de ejecución de las obras y periodo de garantía	12
2.2.7.- Revisión de precios	13
2.2.8.- Clasificación del contratista.....	13
2.2.9.- Presupuesto de las obras.....	13
2.3.- Análisis de alternativas	13
2.4.- Análisis de los residuos, vertidos, emisiones o cualquier otro elemento derivado de la actuación	13
2.4.1.- Granulometría	15
2.4.2.- Materia orgánica	16
2.4.3.- Indicadores de contaminación fecal	16
2.4.4.- Metales	16
2.4.5.- Conclusiones finales.....	17
3. INVENTARIO AMBIENTAL	18
3.1.- Medio físico	18
3.1.1.- Climatología.....	18
3.1.2.- Hidrología y clima marítimo	19
3.1.3.- Geología.....	25
3.1.4.- Geomorfología	28
3.2.- Medio biótico	34
3.2.1.- Comunidades bentónicas	34
3.2.2.- Espacios protegidos	35
3.2.3.- Plan de gestión de la zona especial de conservación.....	37
3.3.- Medio físico y perceptual	47
3.3.1.- Paisaje	47
3.4.- Medio socioeconómico	49
3.4.1.- Población	50
3.4.2.- Mercado de trabajo	50
3.4.3.- Infraestructuras.....	51
3.4.4.- Economía	51

3.5.- Identificación y valoración de impactos	56
3.5.1.- Identificación de las incidencias ambientales	56
3.5.2.- Valoración de impactos	58
4. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD ANTE RIESGOS NATURALES.....	83
4.1.- Riesgo sísmico	83
4.2.- Riesgo de tsunamis	84
4.3.- Riesgo de inundaciones	84
4.4.- Riesgo de deslizamientos	85
4.5.- Riesgo de incendios	86
4.6.- Conclusiones sobre el análisis de vulnerabilidad ante riesgos naturales	87
5. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS.....	88
5.1.- Plan de corrección de impactos	88
5.1.1.- En relación con la atmósfera	88
5.1.2.- En relación con el suelo	88
5.1.3.- En relación con la hidrología	89
5.1.4.- En relación con la vegetación	90
5.1.5.- En relación con el paisaje	90
5.1.6.- En relación con la seguridad.....	90
5.1.7.- En relación con la socioeconomía	90
5.1.8.- En relación con el patrimonio cultural.....	90
5.1.9.- En relación a los residuos	91
5.2.- Programa de seguimiento y control de objetivos	91
5.2.1.- Metodología	91
5.2.2.- Realización de informes.....	92
6. CONCLUSIONES.....	93
7. DOCUMENTO DE SÍNTESIS	94
7.1.- Examen de alternativas	94
7.2.- Fases del proyecto	94
7.2.1.- Fase de ejecución	94
7.2.2.- Fase de operación	95
7.2.3.- Fase de abandono	95
7.3.- Valoración de impactos	95
7.4.- Análisis de vulnerabilidad ante riesgos naturales	95
7.5.- Medidas protectoras y correctoras.....	96
7.6.- Programa de vigilancia ambiental.....	96
7.7.- Conclusiones	96

Listado de tablas

Tabla 1. Coordenadas de las estaciones de muestreo	14
Tabla 2. Resultados del análisis de metales para las estaciones situadas en la bocana del puerto.....	16
Tabla 3. Resultados del análisis de metales para las estaciones situadas en las dársenas del puerto	17
Tabla 4. Espacios Red Natura 2000 en el ámbito de la zona de actuación	35
Tabla 5. Hábitats de interés Comunitario en el ámbito de la ZEC Río Guadiana y Ribera de Chanza	37
Tabla 6. Especies de flora significativas de acuerdo a los hábitats de la zona de estudio.....	40
Tabla 7. Listado de aves destacadas en la cuadrícula UTM 10 x10 km en el entorno del puerto de Ayamonte (cuadrícula 29_SPB_41)	44
Tabla 8. Listado de vertebrados destacados en la cuadrícula UTM 10 x10 km en el entorno del puerto de Ayamonte (cuadrícula 29_SPB_41)	46
Tabla 9. Atributos intrínsecos del Paisaje.....	47
Tabla 10. Valoración de atributos intrínsecos del Paisaje	48
Tabla 11. Categorías establecidas para la valoración del paisaje.....	49
Tabla 12. Ocupación de la población. Fuente: Censo de población de Andalucía 2022 I.E.A	50
Tabla 13. Empleo directo creado por el sector pesquero en el año 2016	52
Tabla 14. Acciones del proyecto susceptibles de producir impacto.....	56
Tabla 15. Elementos del medio que pueden verse afectados por las acciones del proyecto.....	56
Tabla 16. Matriz de Identificación de Impactos.....	59
Tabla 17. Matriz de Identificación de Impactos.....	62
Tabla 18. Matriz de Importancia 1.....	64
Tabla 19. Matriz de Importancia 2.....	65
Tabla 20. Matriz de Importancia Depurada	67
Tabla 21. Abundancia de especies y biotopo	74
Tabla 22. Clasificación del Paisaje ambiental (Conesa,1997)	76
Tabla 23. Tamaño Medio Poblaciones Próximas	76
Tabla 24. Valoración de usos del suelo.....	79
Tabla 25. Matriz de tanto por uno.....	80
Tabla 26. Reparto de unidades de impacto ambiental.....	81
Tabla 27. Matriz final de impacto	82
Tabla 28. Tabla resumen del análisis de vulnerabilidad ante riesgos o accidentes graves	87

Listado de figuras

Figura 1. Fotografía aérea de la zona donde se llevará a cabo la actuación	6
Figura 2. Fotografía aérea de la zona donde se llevará a cabo la actuación	8
Figura 3. Localización de las muestras tomadas para la caracterización de sedimentos	14
Figura 4. Variación mensual de temperaturas (°C) en 2023 en la estación meterológica de Isla Cristina.	18
Figura 5. Distribución mensual de las precipitaciones (mm) en 2023 en la estación meterológica de Isla Cristina	18
Figura 6. Velocidad del viento (km/h) y dirección del viento en 2023 en la estación meterológica de Isla Cristina	19
Figura 7. Localización de la estación SIMAR 5026023	20
Figura 8. Gráfico de medias mensuales de altura significativa del oleaje (m) para el periodo 1990-2024.....	20
Figura 9. Gráfico de máximas mensuales de altura significativa del oleaje (m) para el periodo 1990-2024.....	21
Figura 10. Correlación entre los datos de Altura significativa (Hs) y Periodo de Pico (Tp) registrados en el Punto SIMAR 5026023 según sus dimensiones para el periodo 1990-2024	21
Figura 11. Diagrama de rosa del oleaje para las direcciones e intensidades del oleaje en el Punto SIMAR 5026023 para el periodo 1990-2024	22
Figura 12. Fotografías de una inundación fluvio-marina en el estuario bajo del Guadiana en 2010	24
Figura 13. En la imagen se observa el rebose de los pantalanes del transbordador a Portugal.....	25
Figura 14. Localización del municipio de Isla Cristina en su entorno natural (Morales, 1997)	28
Figura 15. Cartografía de medios sedimentarios presentes en el área	31
Figura 16. Esquema de la evolución holocena de la desembocadura del río Guadiana, elaborada mediante datos arqueológicos. Los pentágonos y las estrellas muestran puntos de referencia	33
Figura 17. Espacios Red Natura 2000 en la zona de implantación	36
Figura 18. Hábitats de Interés Comunitario en la zona de implantación	39
Figura 19. Distribución de fanerógamas marinas en el ámbito de la zona de actuación	40
Figura 20. Parador de Ayamonte	55
Figura 21. Valores analíticos de referencia	70
Figura 22. Función transformadora de la atmosfera	71
Figura 23. Función transformadora de suelos	72
Figura 24. Función transformadora de biotopo.....	75
Figura 25. Función de transformación del paisaje	77
Figura 26. Función de transformación del empleo.....	78
Figura 27. Mapa de peligrosidad sísmica en el entorno de la zona objeto de estudio.....	83
Figura 28. Sismicidad en el entorno de la zona objeto de estudio	84
Figura 29. Inundabilidad en el entorno de la zona objeto de estudio	85
Figura 30. Riesgo de deslizamientos en el entorno de la zona objeto de estudio	86
Figura 31. Frecuencia de incendios forestales en el entorno de la zona objeto de estudio	87

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN

1.1.- ANTECEDENTES

El presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se redacta a petición de la Agencia Pública de Puertos de Andalucía (APPA), para dar respuesta al escrito del Servicio de Espacios Naturales Protegidos de la Delegación Territorial de Sostenibilidad y Medio Ambiente y Economía Azul de Huelva.

El proyecto de ejecución de la obra tiene como objetivo la recuperación del calado primitivo de la dársena deportiva y su bocana del Puerto de Ayamonte (Huelva), no significando esto que se pretenda crear un nuevo Canal de Acceso a dicho puerto, sino que se trata de un dragado de mantenimiento y conservación del calado del Puerto, de forma que se pueda llevar a cabo la navegación segura en esa zona.

El alcance es el que obliga la geometría de la dársena y su embocadura y no afecta a zonas nuevas o vírgenes en cuanto al dragado.

Con el dragado propuesto se pretende restablecer la profundidad funcional de la dársena, aunque sin llegar a alcanzar la profundidad obtenida en dragados anteriores, con lo que no se dragarán sedimentos anteriores al último dragado. Así, se profundizará ésta en tres zonas diferentes: una primera interior, coincidente con el primer proyecto de atraques, que descenderá a la cota de -2,50 m; una segunda intermedia, que se corresponde con la ampliación de atraques del año 2003, descenderá a la cota -3 m y una tercera descenderá hasta los 3,50 m de la bocana. Cada una de estas zonas consisten en un plano horizontal delimitado por taludes 3:1, lo suficientemente alejados de los taludes que limitan la dársena con el fin de no afectar su estabilidad.

El mantenimiento del entorno de las infraestructuras portuarias y su funcionalidad representan un bien económico para la zona, tanto desde el punto de vista turístico, como desde el punto de vista económico y social, ya que, estas vías de acceso son utilizadas no sólo para las actividades náuticas. Sin embargo, al mismo tiempo, cualquier actividad de dragado relacionada con el mantenimiento de infraestructuras portuarias es susceptible de generar un impacto ambiental, al modificar el medio físico y remover los fondos marinos estuarios, lo que puede redundar en desequilibrios dinámicos del sistema de corrientes marinas, en alteraciones del ecosistema costero y en una afectación de las actividades económicas derivadas del uso del medio natural.

1.2.- JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DE LA ACTUACIÓN

El presente Estudio de Impacto Ambiental tiene como objetivo general evaluar los efectos medioambientales que se derivan del “DRAGADO DE LA DÁRSENA DEPORTIVA DEL PUERTO DE AYAMONTE (HUELVA)” que se pretende llevar a cabo, a este respecto se delimitará la posible existencia de repercusiones en el funcionamiento dinámico natural del sistema y del ecosistema asociado a los puntos de dragado y vertido.

De acuerdo a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que regula la realización de este tipo de estudios, el proyecto de actuación de obra previsto debe someterse a

evaluación ambiental ordinaria al encontrarse incluido dentro del Grupo 9, tal y como se recoge a continuación:

Grupo 9. Otros proyectos

- a) Los siguientes proyectos cuando se desarrollen en espacios protegidos de la Red Natura 2000, en espacios naturales protegidos, en humedales de importancia internacional (Ramsar), en sitios naturales de la Lista del Patrimonio Mundial, en áreas o zonas protegidas de los Convenios para la protección del medio ambiente marino del Atlántico del Nordeste (OSPAR) o para la protección del medio marino y de la región costera del Mediterráneo (ZEPIM) y en zonas núcleo de Reservas de la Biosfera de la UNESCO.

No se entienden incluidos los proyectos expresamente permitidos en la zonificación y normativa reguladora del espacio. Para acreditar que un proyecto no es susceptible de causar efectos adversos apreciables sobre uno de estos espacios, el promotor podrá solicitar informe al órgano competente para la gestión de dicho espacio.

8. Dragados fluviales y en aguas de transición cuando el volumen extraído sea superior a 20.000 metros cúbicos anuales, y dragados marinos cuando el volumen extraído sea superior a 20.000 metros cúbicos anuales.

En este caso, se trata de un dragado estuario que se encuentra en el interior de un cauce canalizado, pudiendo incluso considerarse como dragado fluvial. El volumen extraído se estima en 87.053,3 m³ (más de cuatro veces superior al límite de 20.000 m³).

La zona de estudio se encuentra además en el margen de los límites del Paraje Natural Marismas de Isla Cristina, declarado el 28 de Julio de 1989, y dentro del ámbito geográfico del LIC ES6150018 (Río Guadiana y Ribera de Chanza), siendo este un espacio perteneciente a Red Natura 2000.

Como objetivos específicos, el presente documento pretende:

- Definir y describir los parámetros básicos del Proyecto desde un punto de vista medioambiental.
- Definir y valorar el estado pre-operacional del entorno del Proyecto (Inventario Ambiental).
- Identificar y evaluar de forma cualitativa y cuantitativa la naturaleza y magnitud de los efectos positivos y negativos originados por el Proyecto.
- Realizar un análisis de vulnerabilidad ante riesgos naturales.
- Establecer y definir las medidas correctoras que, siendo técnica y económicamente viables, reduzcan, eliminen o compensen los efectos ambientales significativos negativos.
- Proponer un Plan de Vigilancia Ambiental que se deberá seguir durante las fases de ejecución y explotación.
- Redacción de un Documento de Síntesis, en el que se expondrá un resumen del estudio y sus conclusiones, en términos asequibles a la comprensión general.

Dicho estudio de impacto ambiental también da respuesta a los requerimientos establecidos en la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de la Comunidad

Autónoma de Andalucía. De acuerdo al Art. 24 de dicha Ley, para obtener la Autorización Ambiental Integrada necesaria para la ejecución del proyecto es necesario presentar el presente Estudio de Impacto Ambiental, tal y como queda recogido en el punto b):

- b) Conjuntamente con la solicitud de autorización ambiental integrada se deberá presentar el estudio de impacto ambiental al objeto de la evaluación ambiental de la actividad por el órgano ambiental competente, así como la valoración de impacto en la salud al objeto de la evaluación de los efectos sobre la salud por el órgano competente en materia de salud.

1.3.- PERÍMETRO DE LA ACTUACIÓN

La actuación se realiza en el puerto deportivo de Ayamonte, provincia de Huelva.

Este municipio se localiza en la región occidental de la costa onubense. El ámbito de actuación ocupa una superficie aproximada de 70.610,61 m².

En el siguiente punto se muestra una fotografía aérea de la zona donde se llevará a cabo la actuación.

1.4.- PROMOTOR Y REDACTOR

El promotor de este Estudio de Impacto Ambiental es la APPA, Agencia Pública de Puertos de Andalucía, adscrita a la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía.

1.5.- NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE A LA ACTUACIÓN

La normativa aplicable a la Evaluación de Impacto Ambiental puede quedar resumida a continuación:

- **Legislación europea**
 - Directiva 2011/92/UE, de 13 de diciembre, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

- **Legislación estatal**
 - Ley 21 de 2013 de 9 de diciembre de evaluación ambiental (B.O.E. Nº 296 de 11.12.2013).
 - RDL 2/2011, de 5 de septiembre, que aprueba el texto refundido de la ley de puertos del estado y de la marina mercante. (BOE nº 253 de 20.10.11). Corrección de errores (BOE nº 73 de 26.03.12).

- **Legislación autonómica de la C.A. de Andalucía**

- Ley 7/2007, de 9 de Julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (B.O.J.A. nº 143, de 20.07.2007).

Otra normativa aplicable

A continuación, se exponen otras afecciones jurídicas que habrá que tener en cuenta:

- **Espacios naturales protegidos**

- Ley 2/1.989, 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. (B.O.J.A. nº 60, de 27.07.1.989).
- Ley 2/1.995, de 1 de junio, sobre modificación de la Ley 2/1.989, 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 (B.O.J.A nº 95, de 07.06.1.995).
- Ley 45/2015, de 14 de octubre, de Voluntariado.
- Directiva 92/43 del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestre (D.O.C.E. L nº 26, de 22.07.1.992).
- Decreto 95/2003, de 8 de abril, por el que se regula la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y su Registro. (BOJA Nº 79 DE 28.04.2013).

- **Protección de flora y fauna silvestres**

- Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres (B.O.J.A. nº 218, de 12.11.2003).
- 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 (BOJA nº 60 de 27/03/2012)

- **Calidad del aire**

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. (BOE nº 275 de 16 de noviembre de 2007).
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- 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. (BOJA nº 152 de 04.08.2011).

- **Residuos**

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Decreto 73/2012, de 20 marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía. (BOJA nº 81 de 26.04.12)

- Aguas

- Real Decreto 849/1.986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico que desarrolla los Títulos Preliminares I, IV, V, VI y VII de la vigente Ley de Aguas (B.O.E. nº 103, de 30.04.1.986).
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- 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.
- Ley 41/2010 de Protección de medio marino. (B.O.E. nº 317 de 30 de diciembre de 2010)
- Real Decreto Legislativo 1/2.001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (B.O.E. nº 176, de 24.07.2.001).

2. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA ACTUACIÓN Y SU PREVISIBLE INCIDENCIA AMBIENTAL

2.1.- LOCALIZACIÓN

El Dragado objeto de este estudio se va a realizar en la dársena deportiva del Puerto de Ayamonte.

El Puerto de Ayamonte se sitúa en el estuario del río Guadiana, muy cerca de la desembocadura de este al océano Atlántico. El río Guadiana a su paso por Ayamonte, actúa como frontera natural entre España y Portugal.

Los núcleos urbanos relacionados de alguna u otra manera con el estuario del río Guadiana son Ayamonte, la Barriada de Canela y la urbanización de Isla Canela en la parte española y Villareal de Santo Antonio en la parte portuguesa.

Figura 1. Fotografía aérea de la zona donde se llevará a cabo la actuación



La ubicación del dragado propuesto se encuentra dentro del LIC Río de Guadiana y Ribera del Chanza.

2.2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La dársena deportiva de Ayamonte se construyó como dársena pesquera sobre el estero de la Rivera en el año 1955. Desde su construcción, y con objeto de adaptar las instalaciones a las necesidades de calado para las explotaciones portuarias, se realizaron campañas de dragado en

los años 1.988 y 1.989. En el año 1990, el CEPYC (Centro de Estudios de Puertos y Costas) dependiente del Ministerio de Fomento, había realizado un estudio sobre los problemas de aterramiento de esta dársena diagnosticando las posibles causas de la continua acumulación de sedimentos y concluyendo que mientras no se encuentre una solución eficaz para evitar la entrada del sedimento floculado en la dársena se seguirán produciendo de una forma permanente las citadas deposiciones que obligaran periódicamente a operaciones de mantenimiento de calado en su interior.

En el año 1997, después de una serie de estudios sobre viabilidad de distintas soluciones, se acometió la transformación de la dársena a puerto deportivo realizándose entonces una primera fase de atraques para embarcaciones deportivas mediante pantalanes flotantes dispuestos en la zona más interior de la dársena, realizándose nuevas campañas de dragado. El volumen dragado, realizado a la cota -2, fue de unos 156.000 m³. En esta campaña se dispuso de una cautela arqueológica que, como se esperaba, confirmó la ausencia total de restos de interés.

Posteriormente, a lo largo de los años sucesivos, se han ido realizando actuaciones de dragado, tales como las del año 2003, 2015 y la que motiva la redacción del presente estudio, la proyectada en el año 2022.

2.2.1.- Descripción de las obras a ejecutar. Equipos de dragado

En primer lugar, se ha procedido a realizar en Octubre de 2.021 una batimetría en la posible zona de actuación.

De esta batimetría se desprende que se ha producido una significativa pérdida de calado, tanto en el interior de la dársena como en la bocana de acceso.

Como se indicaba anteriormente, con el dragado propuesto en este documento se pretende restablecer la profundidad de la dársena en tres zonas diferentes, una primera interior a la -2,50, coincidente con el primer proyecto de atraques, una segunda intermedia a la cota -3, que se corresponde con la ampliación de atraques del año 2003 y una tercera a la -3,50 en la bocana. Estos son los mismos calados a los que dragó en 2.015.

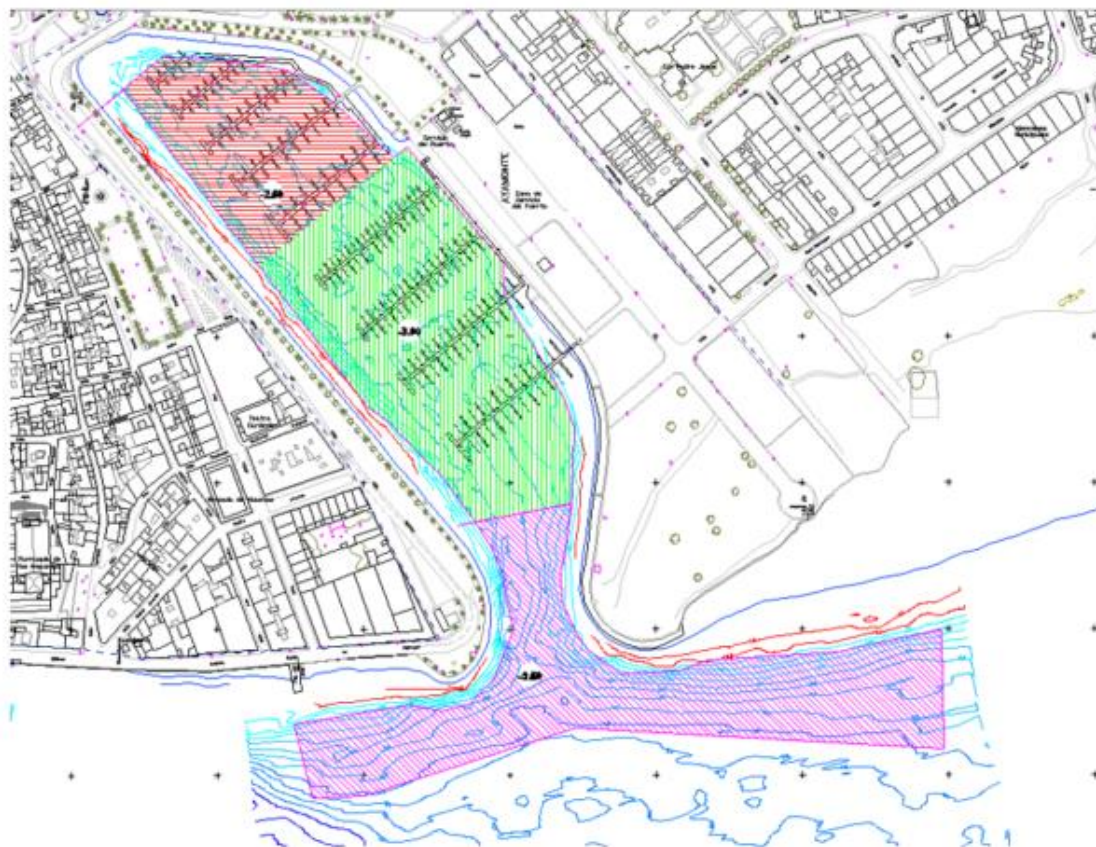
Los taludes proyectados son 3H:1V, y lo suficientemente alejados de los taludes de escollera que limitan la dársena como para no afectarlos.

Las áreas de dragado ocupan las siguientes superficies:

- Zona interior, a la cota -2,50, ocupa 13.950 m², aproximadamente.
- Zona central, a la cota -3,00, ocupa 28.320 m², aproximadamente.
- Zona exterior y bocana, a la cota -3,50, ocupa 28.340 m², aproximadamente.

Con las condiciones descritas, el volumen a dragar sería de 87.055,3 m³.

Figura 2. Fotografía aérea de la zona donde se llevará a cabo la actuación



A su vez, también en el mes de Septiembre, se encarga a la empresa DEKRA INDUSTRIAL S.L. el “Estudio de Caracterización de Materiales a dragar en la Dársena Deportiva del Puerto de Ayamonte (Huelva)”, de acuerdo con:

- Instrucción técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena (en adelante, DGAMA), de fecha de enero de 2010. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre (en adelante, DCMD), de fecha de junio de 2015. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Debido a la publicación durante la redacción del proyecto de ejecución de obra, en 2021, de las nuevas “DIRECTRICES PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL MATERIAL DRAGADO Y SU REUBICACIÓN EN AGUAS DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE. Comisión Interministerial de Estrategias Marinas, 2021”, se ha procedido a actualizar en Febrero de 2022 el mencionado Estudio de Caracterización acorde a esta nueva normativa.

Según los resultados del estudio:

- **Los sedimentos se consideran como no peligrosos** a efectos de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, recogidos en el Artículo 23 de las DGMD.
- Los sedimentos se clasifican, según como Categoría A y B, principalmente debido a la presencia de Mercurio y Níquel, además de otros metales. **Al decidir la gestión global de los sedimentos, estos quedan clasificados como Categoría B.**
- **Los ensayos granulométricos revelan un porcentaje medio en finos del 55%**, muy superior al 5% establecido para el aporte en playas, por lo que se descarta totalmente esta posibilidad de uso productivo.
- Existen varias muestras que arroja un contenido COT superior al 1%.
- El Test Previo de Toxicidad, TPT, revela una concentración menor de 3,0 U.T.

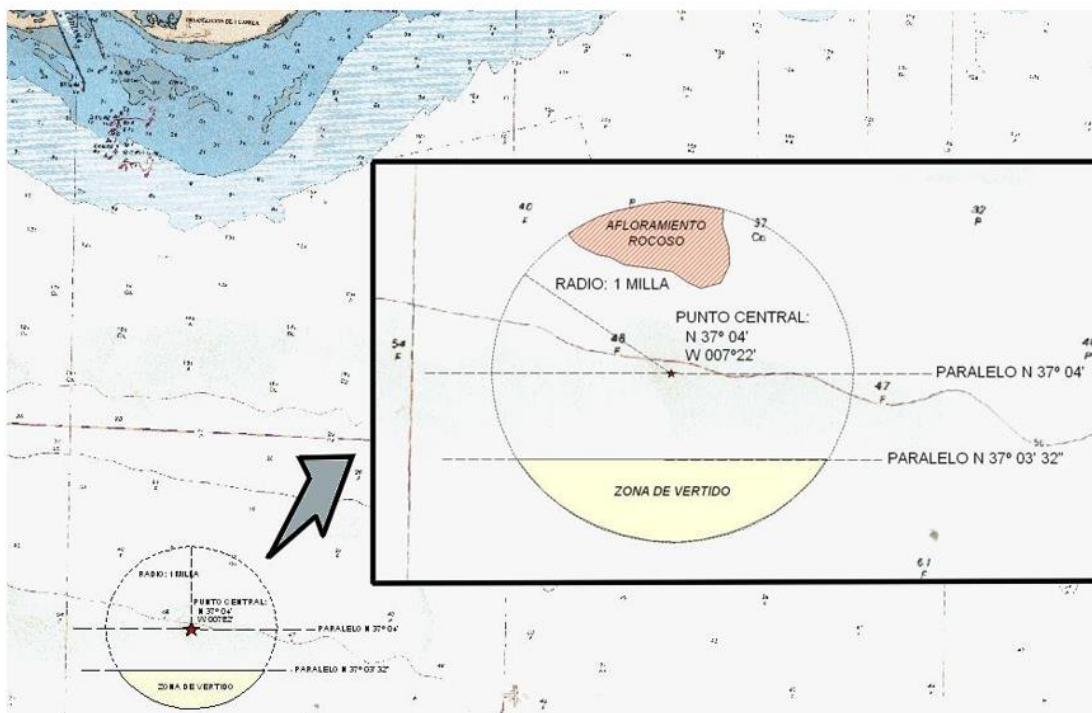
En el dragado que se plantea en el proyecto de ejecución de obras, y dada la imposibilidad de obtener un uso productivo del material, tal y como se desprende de la Caracterización indicada, **se propone** en esta ocasión, al igual que en dragados anteriores (2.015), **el vertido directamente al mar mediante evacuación directa, en un punto situado con un mínimo de 40 metros de profundidad.**

Como punto de vertido, se propone el mismo empleado en actuaciones anteriores de la zona, incluida la del mencionado dragado de 2.015. Este punto es el autorizado por las autoridades y organismos competentes tanto para la ejecución, en el año 2006, del “Proyecto de Nuevo Muelle Pesquero, Puerto de Isla Cristina (Huelva)” como en el año 2.015 del “Proyecto de dragado de la dársena deportiva de Ayamonte (Huelva)”, y más recientemente en el Proyecto de 2.021 “Dragado de restitución de calados del canal de navegación del Puerto e Isla Cristina”, que tiene por coordenadas geográficas:

Latitud 37º 04' 00" N

Longitud 7º 22' 00" O

Dicho punto, según consta en el Dictamen Ambiental emitido por la **DELEGACIÓN TERRITORIAL DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE DE HUELVA** el 26 de Febrero de 2015: *“está alejado más de 8 millas de la costa y a 2 millas de distancia del límite sur de la zona de protección pesquera AND 04 Isla Canela. Más exactamente, se vertería el material homogéneamente entre los 35 y 45 m de profundidad, de forma que no se produzcan acumulaciones totales teóricas superiores a 40 cm sobre el cuarto Sur, y por tanto, sobre el segmento circular cuyo límite Norte sería la Cuerda situada en el paralelo de Latitud N 37º 03' 32" y cuyo límite Sur corresponderá al tramo de arco de radio de una milla, con centro en el punto de coordenadas anteriormente mencionadas”.*



Por otra parte, durante la ejecución de las obras “DRAGADO DE MANTENIMIENTO PARA RESTABLECIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE NAVEGABILIDAD DE LA CANAL DEL PUERTO DE ISLA CRISTINA”, en el mes de Septiembre de 2.021, se ha obtenido informe correspondiente a la situación de este vaciadero y a la posible afección a recursos pesqueros, resultando que dicha afección resultaría prácticamente nula.

No obstante, la propuesta anterior, **será el Servicio Provincial de Costas en Huelva el que finalmente dictaminará en su informe de revisión la zona adecuada para verter.**

Para la ejecución de estas obras, debido a la granulometría fangosa del material a dragar, se ha considerado el empleo de una draga de mecánica de cuchara o bivalva, que es la más adecuada al material que se pretende dragar, además de ser la que mejor se adapta al dragado entre las palancas de los atraques y zonas de pequeña superficie.

Es importante reseñar que las dimensiones de la dársena y pilotes de sujeción de las palancas dificultan enormemente la maniobra de la draga, existiendo una manga de solo 17,00 m. entre las palancas del interior de la dársena. Por ello, se recomienda el empleo de una draga de menos de 30 m de eslora y no más de 9 o 10 de manga, con calados en carga por debajo de los 3,0 m.

En cualquier caso, el Contratista adjudicatario deberá definir el equipo que se compromete a aportar tanto para el dragado como para el vertido, indicando sus características y justificando su idoneidad para la ejecución de los trabajos.

Es importante resaltar que la barra del Guadiana sólo permite el paso de dragas o gánguiles en marea alta, por lo que los equipos deben estar previstos de forma que puedan verter al menos 2.000 m³/día en dos turnos.

Por otra parte, para dar cumplimiento al “*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”, también se encarga a DEKRA INDUSTRIAL S.L la redacción de “INFORMACION COMPLEMENTARIA PARA EL INFORME DE COMPATIBILIDAD CON LA ESTRATEGIA MARINA DE LA DEMARCACIÓN SUDATLÁNTICA DEL PROYECTO DE DRAGADO EN EL PUERTO DEPORTIVO DE AYAMONTE (HUELVA).”

En este documento se recogen tanto la *“Descripción de Los hábitats de la zona de dragado y de la zona de vertido”*, como la *“Identificación y análisis de Impactos”* y con todo ello, la *“Evaluación de la compatibilidad del proyecto con la estrategia marina Sudatlántica”* concluyéndose que la actuación objeto del presente proyecto es compatible con los objetivos de la Estrategia Marina de la Demarcación Sudatlántica, siempre y cuando se cumplan las condiciones y requerimientos que quedan especificados en el análisis ambiental realizado.

Según se desarrolla en el mencionado análisis ambiental, toda la actuación habrá de hacerse de manera que se eviten afecciones a las zonas próximas ambientalmente protegidas, que en este caso serían:

- LIC ES6150018 Rio Guadiana y Ribera de Chanza
- LIC ES6150015 Isla de San Bruno
- LIC ES6150005 Marismas de Isla Cristina

2.2.2.- Bienes y servicios afectados. Disponibilidad de terrenos

No se conocen en la zona bienes o servicios que pudieran verse afectados con motivo de las obras más allá de las propias instalaciones portuarias de APPA (fingers y palancas de atraque) y las embarcaciones atracadas, si bien corresponde a la empresa constructora confirmar la ausencia de instalaciones e infraestructuras en la zona afectada antes del inicio de los trabajos.

Durante la ejecución de las obras se verá afectada la navegación y estadia de los barcos en la dársena.

Se ha previsto y presupuestado una secuencia de dragado entre palancas de atraque, de forma que alternativamente los barcos afectados e incluso los fingers se trasladarán a los puntos de atraque disponibles, cuya viabilidad se ha comprobado por la baja ocupación de este Puerto deportivo en las fechas actuales. En cualquier caso, las obras deben ser compatibles con el uso de las vías de navegación, para lo que se cuidará especialmente el balizamiento.

Las obras tienen lugar en el Puerto de Ayamonte, para lo cual será preciso coordinar la implantación en obra de casetas y equipos con el personal de la APPA del puerto, así como el movimiento de embarcaciones y fingers dentro del propio puerto.

2.2.3.- Afección a la explotación portuaria

Durante la ejecución de las obras, es precisa la coordinación con el personal encargado de la Explotación Portuaria ya que es precisa la reubicación de embarcaciones y fingers provisionalmente.

La realización de las obras que contemplan el presente documento condiciona la navegación en la dársena, el canal de acceso y la bocana del Puerto, por lo que deberán programarse y señalizarse adecuadamente.

2.2.4.- Seguridad y salud

Se elaborará, dentro del Proyecto Constructivo, un Estudio de Seguridad y Salud, con objeto de dar cumplimiento legal al Apartado 1 del Artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

El Estudio de Seguridad y Salud realizará un análisis inicial de los posibles riesgos laborales que se pueden generar durante la ejecución material de las obras y establece las medidas técnicas preventivas, sistemas de protección colectiva y equipos de protección individual para evitar dichos riesgos, o en su caso, minimizarlos.

Este Estudio servirá de base para establecer las directrices básicas a la empresa constructora en la elaboración del Plan de Seguridad y Salud según se establece en el Apartado 1 del Artículo 7, para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de prevención de riesgos laborales, bajo el control del coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, nombrado a tal efecto, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

2.2.5.- Justificación de no tramitación arqueológica

Dado que se trata de un dragado de mantenimiento de calados que pretende conseguir como máximo los calados que se obtuvieron con la misma operación que se ejecutaron en los años 2011 y 2015, entendemos que no son necesarias cautelas arqueológicas específicas, ya que el historial de dragados efectuados anteriormente acompañados de las cautelas arqueológicas correspondientes, y realizados incluso con mayores profundidades que las de este proyecto, han comprobado la ausencia de restos arqueológicos en toda la zona.

A pesar de ello, el presente Avance se remitirá a la Delegación Territorial de la Consejería de Cultura para que emita Informe Arqueológico donde considere si es necesario o no, establecer cautelas arqueológicas durante el desarrollo del dragado.

No obstante, si durante el transcurso de los trabajos se produjera algún hallazgo arqueológico, la empresa constructora, la APPA o el Director de Obra, estarán obligados a comunicar ante la Delegación de Cultura de Cádiz, su aparición en el plazo de 24 horas, tal y como recoge el artículo 81.1 del Decreto 19/1.995, de 7 de Febrero, de Protección y Fomento del Patrimonio Histórico de Andalucía.

2.2.6.- Plazo de ejecución de las obras y periodo de garantía

El plazo de ejecución total de las obras comprendidas en el presente proyecto es de **CUATRO (4) MESES** de trabajo continuo, contados desde la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

Dado que se trata de una obra de Dragado, no se considera plazo alguno de garantía.

En el Proyecto Constructivo, se incluirá ANEJO con el programa de trabajos correspondiente, con indicación de todas y cada una de las unidades de obra previstas, así como de los plazos estimados para la cumplimentación de las fases del proceso, puesta en marcha, etc.

2.2.7.- Revisión de precios

Al ser el plazo previsto de ejecución de las obras menor de un año, no será de aplicación la revisión de precios en base a la legislación vigente.

2.2.8.- Clasificación del contratista

Dada la naturaleza de las obras a realizar, el importe y el plazo de ejecución de las mismas, tal y como establece La Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, es necesario estimar la clasificación del Contratista exigible. Dicha Clasificación es la siguiente:

Grupo F (obras marítimas)

Subgrupo 1 (Dragados).

Categoría 4 (anualidad de la obra entre 840.000 € y 2.400.000 €).

2.2.9.- Presupuesto de las obras

Las obras recogidas en el presente Proyecto, tienen un Presupuesto de Contrata, sin incluir IVA, de **UN MILLON SESENTA Y DOS MIL CIENTO DIECISEIS EUROS CON TREINTA CENTIMOS (1.062.116,30 €)**.

2.3.- ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Para el dragado se ha optado por realizar actualizaciones idénticas a las últimas actuaciones realizadas en la bocana y dársena para optimizar la operatividad en las instalaciones portuarias. La solución adoptada es obligada y no caben más alternativas que las variaciones en el calado, que en ningún caso sería adecuado proyectarlas más reducidas.

La alternativa cero conllevaría la colmatación de la dársena del puerto deportivo, y por tanto la pérdida de calado que dificultaría enormemente la entrada y circulación de las embarcaciones en la dársena deportiva del Puerto de Ayamonte.

2.4.- ANÁLISIS DE LOS RESIDUOS, VERTIDOS, EMISIONES O CUALQUIER OTRO ELEMENTO DERIVADO DE LA ACTUACIÓN

En Febrero de 2022, la empresa DEKRA INDUSTRIAL. S.L. realiza un estudio denominado *“CARACTERIZACIÓN DEL MATERIAL A DRAGAR EN LA DÁRSENA DEL PUERTO DEPORTIVO DE AYAMONTE (HUELVA), SEGÚN LAS DIRECTRICES PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL MATERIAL DE DRAGADO Y SU REUBICACIÓN EN AGUAS DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE (DCMD) Y LA INSTRUCCIÓN TÉCNICA PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL DE LAS EXTRACCIONES MARINAS PARA LA OBTENCIÓN DE ARENA, MARM, 2010”*, a petición de la Agencia Pública de Puertos de Andalucía (APPA).

Este trabajo tenía por objeto el estudio de los sedimentos marinos del puerto de Ayamonte (Huelva) con el fin de caracterizar los materiales a dragar según las DCMD, al objeto de clasificarlo,

de manera que quede adecuadamente definido el tipo de gestión al que hay que someterlos e identificar sus usos productivos más adecuados.

Así pues, los objetivos perseguidos fueron:

- Determinar los puntos de muestreo dentro de las zonas de interés.
- Tomar muestras de sedimentos marinos.
- Clasificar el sedimento en base a su granulometría.
- Establecer niveles de acción/peligrosidad de cara a la gestión posterior de estos sedimentos.
- Determinar su uso potencial en la regeneración de playas.

Para ello, se tomaron muestras en 11 puntos de la zona de dragado, tal como se puede ver en la siguiente figura:

[Figura 3. Localización de las muestras tomadas para la caracterización de sedimentos](#)



[Tabla 1. Coordenadas de las estaciones de muestreo](#)

Identificación	UTM_X	UTM_Y	Muestra
18	641015,851	4119508,055	AG/8803-18
22	641138,061	4119383,262	AG/8803-22
23	641458,159	4119644,367	AG/8803-23
32	641054,409	4119138,515	AG/8803-32
33	641051,683	4119218,209	AG/8803-33
34	641393,476	4119563,304	AG/8803-34
35	641455,912	4119550,217	AG/8803-35

Identificación	UTM_X	UTM_Y	Muestra
36	641030,381	4119438,761	AG/8803-36
38	641051,194	4119295,090	AG/8803-38
39	641059,473	4119373,564	AG/8803-39
40	641210,441	4119399,944	AG/8803-40
41	641326,318	4119524,363	AG/8803-41
42	641363,933	4119463,137	AG/8803-42
43	641242,405	4119463,225	AG/8803-43
44	641282,416	4119411,483	AG/8803-44

Para la toma de muestras se empleó una draga Van Veen de una superficie de arañado de 600 cm² (20 x 30 cm).

El muestreo de los materiales de dragado se llevó a cabo el día 14 de septiembre de 2021, con el empleo de una embarcación de apoyo.

Con el fin de asegurar la adecuada conservación de las muestras, aquellas a las que se le efectuaría el análisis microbiológico se conservaron en envases estériles y las destinadas al análisis granulométrico y análisis químico en envases plásticos de doble cierre, introducidas en recipientes isotérmicos hasta su llegada a laboratorio.

En función de la categoría asignada al material a dragar, se detalla la gestión propuesta para cada uno de los niveles de acción:

- **Materiales de nivel de acción A.** Podrán ser vertidos al mar en zonas restringidas o no restringidas.
- **Materiales de nivel de acción B.** Podrán ser vertidos al mar siempre que la zona no sea de vertido restringido.
- **Materiales de nivel de acción C.** Este tipo de materiales podrán ser reubicados en las aguas del DPMT únicamente mediante una técnica de confinamiento en recinto o considerar otras opciones para su gestión entre las que pueden incluirse las siguientes:
 - Recubrimiento o confinamiento subacuático.
 - Relleno de estructuras portuarias.

El estudio concluyó lo siguiente:

2.4.1.- Granulometría

Las muestras de sedimento de la zona de estudio presentan una composición predominantemente de finos. Aproximadamente el 55% de la muestra está compuesta por sedimento de grano con calibre inferior a 0,063 mm. Se observa presencia de material con calibre superior a 2 mm (grava) que suponen el 16% de la muestra, mientras que la presencia de material de diámetro medio es ínfima.

Según el artículo 13 de la IT, el porcentaje de finos (limos y arcillas) presente en el sedimento a aportar no deberá suponer el 5% del total en la distribución granulométrica.

Tras el análisis de las muestras tomadas en la zona de estudio, se puede determinar que la concentración de finos en todas ellas es superior al porcentaje límite establecido, por lo que resulta incompatible el uso del material extraído en la regeneración de playas.

2.4.2.- Materia orgánica

La proporción de materia orgánica, determinada como COT, para las muestras tomadas en la zona del puerto de Ayamonte muestran valores, en su mayoría, superiores al 1,5%.

Haciendo un análisis independiente para cada zona identificada podemos ver que en la zona de las dársenas el porcentaje de materia orgánica supera en todos los casos el 1,5% fijado como límite en la IT, mientras que, en la bocana, sólo dos de las estaciones de muestreo lo superan.

A la vista de los resultados, se puede determinar que la concentración de materia orgánica en la mayor parte de ellas es superior al porcentaje límite establecido, por lo que resulta incompatible el uso del material extraído en la regeneración de playas.

2.4.3.- Indicadores de contaminación fecal

Puesto que los resultados granulométricos y las concentraciones de COT no se ajustan a los requisitos establecidos para la compatibilidad con usos productivos, se prescinde del análisis microbiológico de las muestras.

2.4.4.- Metales

Los resultados obtenidos en el análisis de metales muestran valores puntuales superiores a los límites fijados.

En cualquier caso, no ha sido necesario calcular la concentración media de los metales puesto que los valores de materia orgánica y la representación granulométrica no se ajustan a los límites establecidos en la IT tal y como se ha comentado en apartados anteriores.

A continuación, con carácter informativo, se muestran los resultados obtenidos para cada una de las zonas identificadas bajo la siguiente escala de colores:

Posible aporte a playas
No permitido su aporte a playas

Tabla 2. Resultados del análisis de metales para las estaciones situadas en la bocana del puerto

Parámetro (mg/Kg s.m.s)	AG/8803-18	AG/8803-22	AG/8803-32	AG/8803-33	AG/8803-36	AG/8803-38	AG/8803-39
Arsénico (As)	21	25	18	20	23	19	27
Cadmio (Cd)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Cobre (Cu)	37	51	28	32	38	34	36

Cromo (Cr)	31	35	25	28	30	31	28
Mercurio (Hg)	0,28	0,32	0,42	0,26	0,27	0,23	0,42
Níquel (Ni)	23	27	19	21	25	23	24
Plomo (Pb)	30	37	19	23	26	23	25
Zinc (Zn)	140	170	120	140	150	140	160

Tabla 3. Resultados del análisis de metales para las estaciones situadas en las dársenas del puerto

Parámetro (mg/Kg s.m.s)	AG/8803-23	AG/8803-34	AG/8803-35	AG/8803-40	AG/8803-41	AG/8803-42	AG/8803-43	AG/8803-44
Arsénico (As)	27	36	37	31	34	38	29	34
Cadmio (Cd)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Cobre (Cu)	79	60	64	53	76	66	59	74
Cromo (Cr)	40	45	48	35	43	46	41	38
Mercurio (Hg)	0,38	0,52	0,56	0,48	0,59	0,57	0,54	0,52
Níquel (Ni)	33	31	34	28	34	33	31	30
Plomo (Pb)	37	37	38	34	43	39	39	37
Zinc (Zn)	170	180	180	180	200	190	190	180

2.4.5.- Conclusiones finales

Tras la exposición de conclusiones derivadas de las caracterizaciones llevadas a cabo sobre el material a dragar en el puerto de Ayamonte, se pueden extraer como conclusiones finales lo siguiente:

- En función de lo establecido en el Art. 24 de las DCMD, los sedimentos estudiados se clasificarían como categoría A y B.
- Se clasifican como sedimentos no peligrosos.
- Con esta clasificación, se está en disposición de poder darle uno de los usos productivos contemplados en el anejo VI de las DCMD, no sin antes someter al material al procedimiento marcado en la "Instrucción Técnica para la Gestión Ambiental de las Extracciones Marinas para la obtención de arena".
- Una vez aplicada la Instrucción Técnica para la Gestión Ambiental de las Extracciones Marinas para la obtención de arena, se comprueba que los parámetros analizados no cumplen con los valores de referencia, por lo que el material no es apto para su vertido en playa.

3. INVENTARIO AMBIENTAL

A continuación, se procede a realizar el inventario ambiental de la zona afectada por este proyecto de dragado, ya que es necesario para poder identificar y evaluar la incidencia ambiental de la actuación que se pretende llevar a cabo, y de este modo poder diseñar mejor las medidas correctoras y protectoras del medio ambiente.

Los elementos que se estudiarán en este capítulo son:

3.1.- MEDIO FÍSICO

3.1.1.- Climatología

A continuación, se exponen los datos de la estación meteorológica más próxima, que es la de Isla Cristina (548):

Latitud	37º 12' 00" N
Longitud	7º 19' 25" W
Altitud	7 m

Precipitación anual: 69 mm
 Temperatura media anual: 21 ºC
 Humedad media: 69%

Figura 4. Variación mensual de temperaturas (ºC) en 2023 en la estación meteorológica de Isla Cristina.

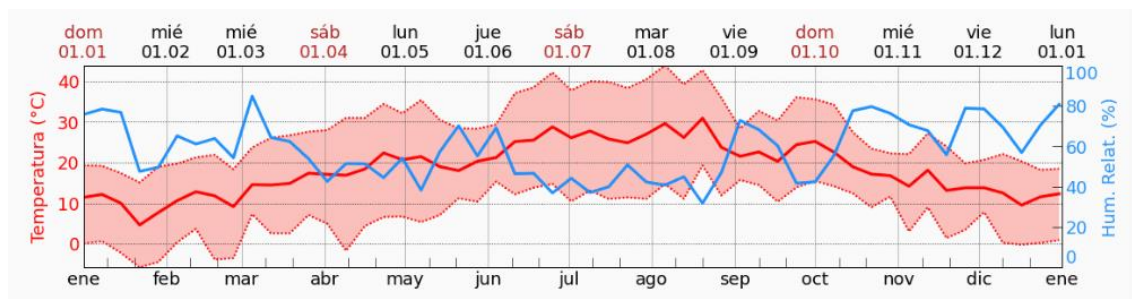


Figura 5. Distribución mensual de las precipitaciones (mm) en 2023 en la estación meteorológica de Isla Cristina

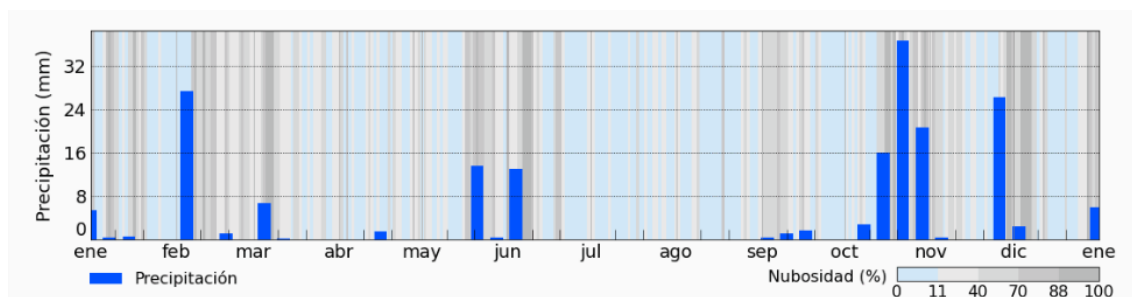
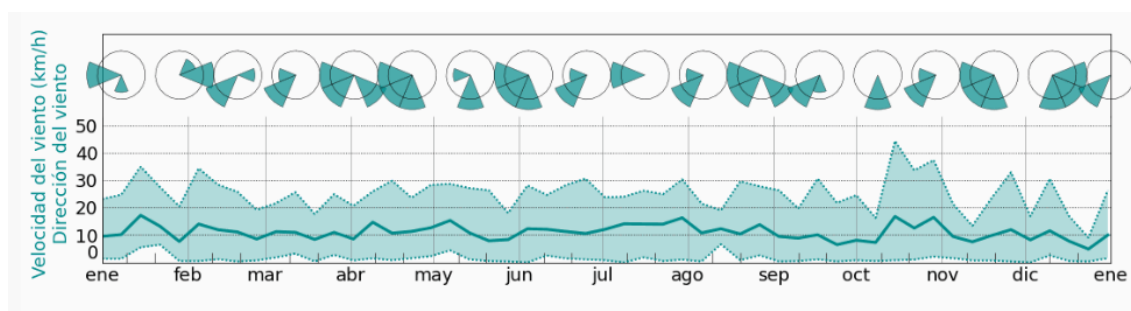


Figura 6. Velocidad del viento (km/h) y dirección del viento en 2023 en la estación meteorológica de Isla Cristina



La Humedad Relativa del aire en la zona estudiada es elevada, con promedios superiores al 60% excepto en los meses de julio y agosto, en los que estos valores bajan hasta situarse alrededor de un 50%. Por otra parte, se da un número elevado de horas de Insolación anual (aproximadamente entre 2.800 y 3.000), variando entre el invierno y el verano, en el cual se da una mayor insolación. La alta Insolación unida a la alta Humedad Relativa del aire hace que la nubosidad sea elevada.

3.1.2.- Hidrología y clima marítimo

Los procesos de sedimentación en la desembocadura del Guadiana se encuentran fuertemente condicionados por la dinámica litoral. Tanto el desarrollo de las formaciones arenosas que cierran parcialmente el canal del estuario, como la dinámica en los canales mareal que se desarrollan en su interior y en los que se encuentran las instalaciones portuarias están controlados por los principales agentes costeros: La marea y el oleaje.

En el caso que nos ocupa, al tratarse de un puerto localizado en uno de los caños mareales alimentados desde el estuario del Guadiana, el oleaje juega un papel menor, ya que en esta dársena sólo actúan olas de dimensiones muy pequeñas, generadas en la propia superficie de la dársena. Aun así, se ha caracterizado el oleaje en las zonas exteriores del sistema para tener una idea de las dimensiones de ola que afectan a las formaciones arenosas que cierran el sistema. Para la caracterización del oleaje se ha empleado la información del punto SIMAR 5026023 de la red SIMAR de Puertos del Estado, que es el más próximo a la zona de estudio. El punto indicado posee datos desde 1.990 hasta la actualidad, lo que implica una serie ininterrumpida de casi 35 años, lo que es suficiente para construir un régimen medio de oleaje, e incluso un régimen extremo de periodos de retorno máximos en torno a los 40 años, sin tener que recurrir necesariamente a los intervalos de confianza.

Figura 7. Localización de la estación SIMAR 5026023

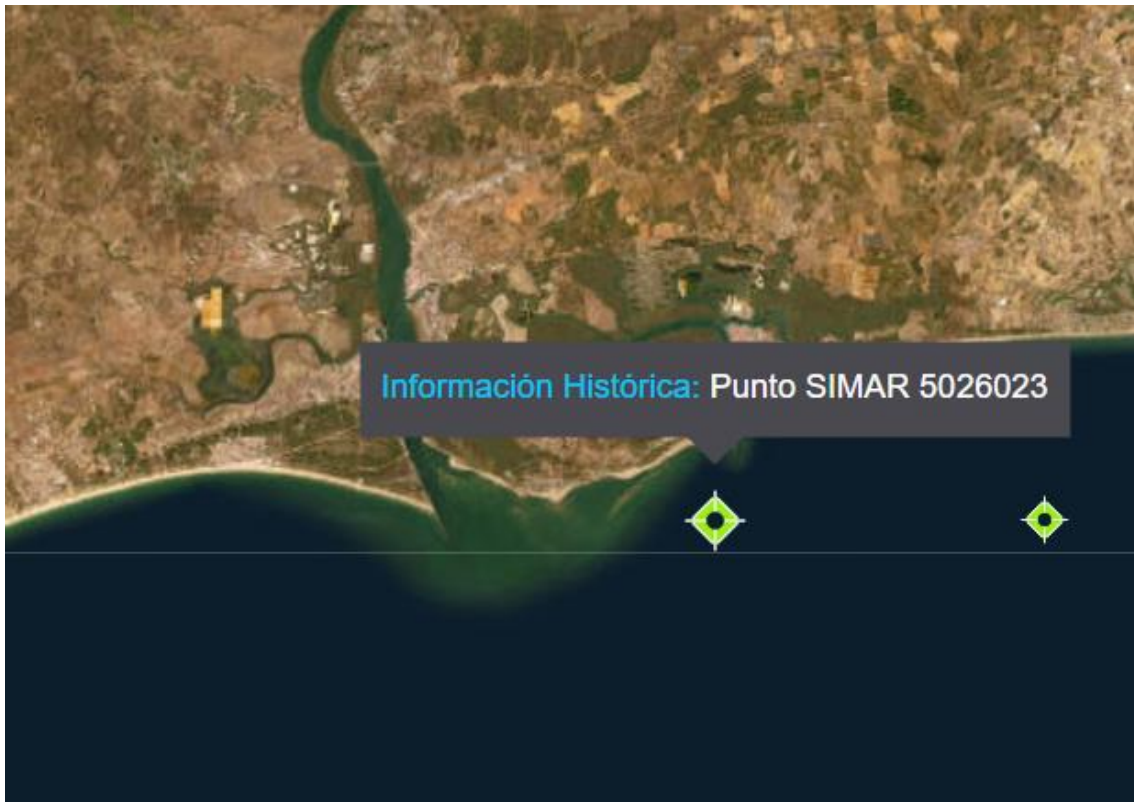


Figura 8. Gráfico de medias mensuales de altura significativa del oleaje (m) para el periodo 1990-2024

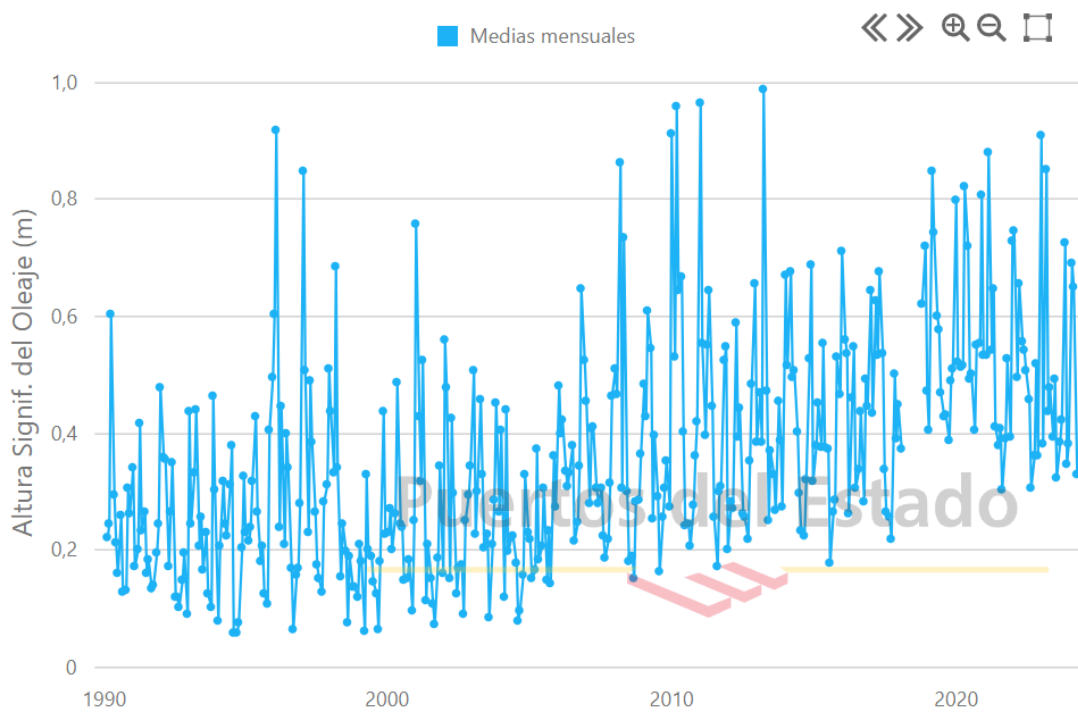


Figura 9. Gráfico de máximos mensuales de altura significativa del oleaje (m) para el periodo 1990-2024

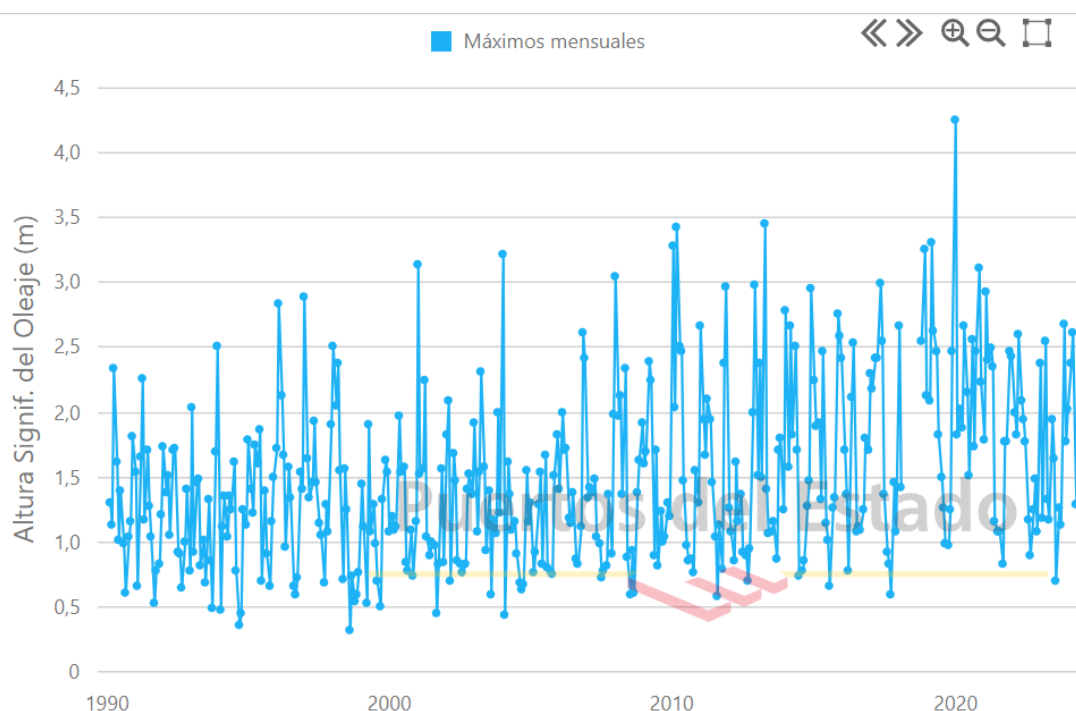
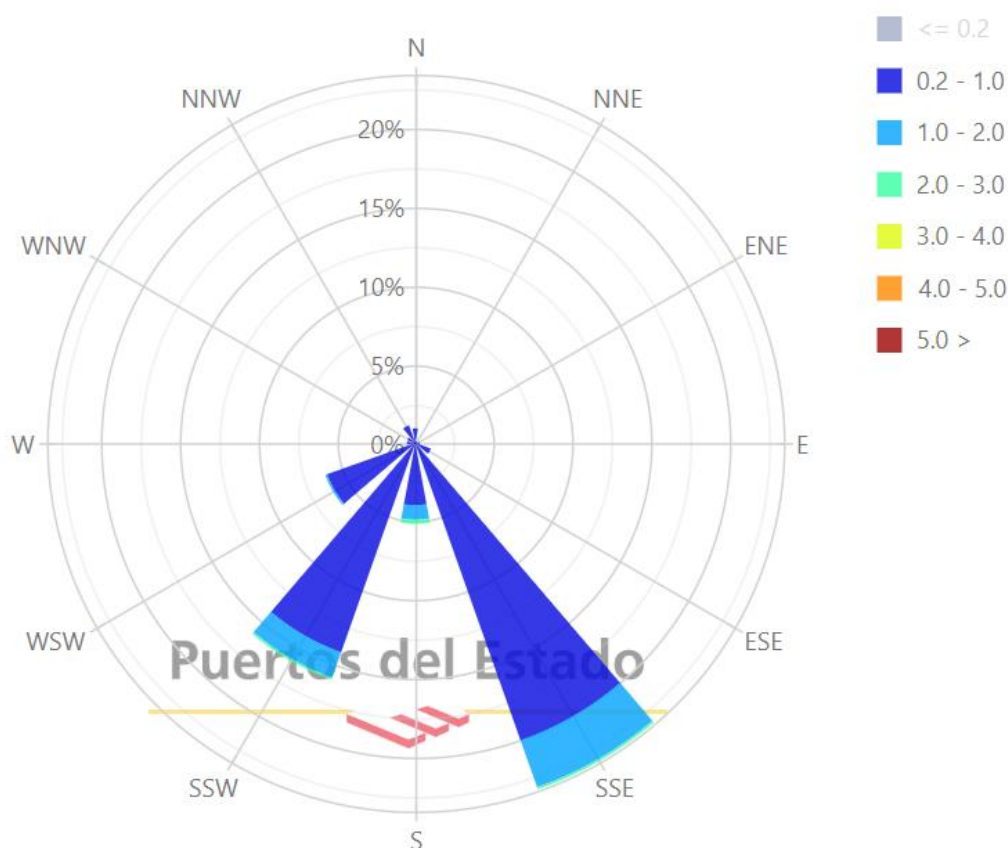


Figura 10. Correlación entre los datos de Altura significativa (Hs) y Período de Pico (Tp) registrados en el Punto SIMAR 5026023 según sus dimensiones para el periodo 1990-2024

Eficacia: 95.08%		Período de Pico (s)											Total
		<= 1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	10.0 >	
Altura Significante (m)	<= 0.5	0.299	1.358	4.652	10.476	16.726	8.356	3.819	2.237	2.116	4.008	21.347	75.394
	1.0	0.003	0.001	0.410	1.331	2.559	5.498	5.004	1.860	0.738	0.306	0.271	17.979
	1.5	-	-	-	0.004	0.197	0.837	1.397	1.299	0.577	0.349	0.094	4.753
	2.0	-	-	-	-	0.001	0.052	0.295	0.368	0.283	0.257	0.079	1.334
	2.5	-	-	-	-	-	0.000	0.053	0.084	0.091	0.129	0.063	0.420
	3.0	-	-	-	-	-	-	0.002	0.020	0.023	0.027	0.025	0.097
	3.5	-	-	-	-	-	-	-	0.002	0.003	0.006	0.007	0.018
	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001	0.001	0.001	0.003
	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001	0.001
	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.0 >	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		0.301	1.360	5.062	11.811	19.482	14.744	10.570	5.870	3.832	5.081	21.887	100%

Figura 11. Diagrama de rosa del oleaje para las direcciones e intensidades del oleaje en el Punto SIMAR 5026023 para el periodo 1990-2024



Estos datos permiten afirmar que el oleaje que actúa sobre este sistema costero tiene unas dimensiones medias con alturas de 0,40 metros, aunque durante los temporales la ola significativa puede superar los 4 metros de altura.

Estas olas poseen una capacidad de retrabajo del sedimento extremadamente alta y su actuación sobre la costa representa normalmente periodos de una alta erosión sobre las zonas de playa expuestas a su dinámica.

Mucho más interesante para la zona de estudio es la caracterización del régimen mareal, ya que la dinámica de las mareas y, principalmente, las corrientes mareales constituyen el principal motor de la sedimentación en el interior de la dársena.

Este sistema costero se ve afectado por un régimen mesomareal, donde alternan mareas vivas con rangos que alcanzan los 4,3 metros y mareas muertas con rangos que apenas superan los 0,75 metros, con un rango medio de 2,00 metros. Para el Puerto de Ayamonte, los datos de que se disponen presentan gran similitud con los del Puerto de Huelva, si bien los rangos de marea son algo menores y las horas de llegada de las pleamares y bajamares se produce con un desfase temporal que depende del rango de marea, el caudal fluvial y la velocidad y orientación del viento actuante. Las cotas alcanzadas por las pleamares y bajamares lejos de permanecer estables, sufren variaciones que responden a ciclicidades de distintos periodos. Los ciclos de periodo menor, responden a un carácter bisemanal y hacen que a lo largo de un mes se sucedan alternativamente dos ciclos de mareas vivas y dos de mareas muertas, no siendo el rango mareal

de la misma magnitud en ninguno de estos ciclos. Existen otras variaciones de carácter trimestral, cuya consecuencia es la alternancia entre los solsticios, en los que las diferencias entre sus dos mareas vivas y sus dos muertas son pequeñas (Noviembre/Diciembre y Mayo/Junio); y los equinoccios, que presentan una diferencia muy acentuada no ya sólo entre mareas vivas y muertas sino también entre sus dos vivas y sus dos muertas (Febrero/Marzo y Julio/Agosto).

En cuanto a las corrientes mareales, parece evidente que la magnitud de las mismas está directamente relacionada con el rango mareal, sin embargo esto no siempre es así, pues también intervienen otro tipo de factores como la morfología del fondo, la amplitud lateral de los canales, el esfuerzo viscoso horizontal en la interfase agua-fondo, la densidad del agua y la presencia de corrientes no mareales, conociéndose casos en los que se denotan fuertes corrientes mareales para pequeños rangos de marea y viceversa. Este hecho hace que sea difícil la predicción de magnitudes de corrientes mareales, al entrar en juego parámetros difícilmente evaluables. No se dispone de datos de corrientes mareales en el interior de la dársena del Puerto de Ayamonte, sin embargo, es de suponer que esta zona está afectada por corrientes de una pequeña magnitud, al encontrarse el interior de la dársena cortado casi por completo. Esta falta de flujo mareal ya era pequeña aún cuando el canal (Estero de la Rivera) funcionaba de forma natural, como quedó puesto de manifiesto por algunos testigos de sedimento tomados en la zona trasera del estero, en la Tesis Doctoral de *J.A. Morales (1993)*, en los cuales se mostraba una alta sedimentación de fangos, característica de un régimen de corrientes muy bajo. Este régimen de corrientes aún fue más disminuido cuando la construcción de la dársena cerró por completo el flujo de mareas hacia el interior del estero. Esta situación se mantuvo hasta la remodelación de 1997, cuando se volvió a abrir la conexión con el Estero de la Rivera en un intento de volver a acelerar el flujo de las corrientes mareales para disminuir la tasa de sedimentación en el interior de la dársena. Este intento no funcionó establecerse un flujo mareal muy reducido por haber quedado casi colmatada la zona natural del estero durante los años en los que el canal estuvo cortado y, en consecuencia, las corrientes mareales continuaron siendo bajas y la tasa de sedimentación de limos siguió siendo muy alta. De ahí la necesidad de continuos dragados.

En los canales del estuario el efecto de la marea se traduce en un volumen de agua que entre y sale por los canales. Este volumen de agua es conocido como “prisma de marea” y es el responsable de las velocidades de las corrientes en relación con las secciones de canal inundado. Existe una relación directa entre el prisma de marea y la sección mínima del canal para unas condiciones hidrodinámicas estables, que vienen determinadas por el diagrama de Dendrou. En el caso de la dársena del Puerto de Ayamonte, el prisma de marea es muy pequeño, ya que la marea sólo tiene que drenar una superficie de 72,360 metros cuadrados. De ahí la baja velocidad de las corrientes.

Otro aspecto interesante es el estudio de los efectos de los temporales sobre la dinámica de los medios costeros. El primero de los efectos es el causado sobre la superficie del océano por las bajas presiones y los vientos. La acción continuada de vientos de elevada velocidad hacia la costa y la acción del oleaje de grandes dimensiones durante estos temporales pueden generar una elevación local del nivel del mar por apilamiento de agua en la costa, Este conocido como “mareas meteorológicas” implica normalmente un aumento eventual en las cotas alcanzadas por las pleamares, generando rangos mareales anormalmente altos y aumentando la velocidad de las corrientes mareales en rangos mareales bajos. Durante estos eventos se producen situaciones de erosión en las zonas altas de la costa, donde el oleaje no actúa comúnmente.

Este tipo de fenómenos no ocurren todos los años, lejos de ello, responden a cambios de naturaleza cíclica con periodos de alrededor de 12 años y que parecen estar relacionados con la

Oscilación Climática del Atlántico Norte (NAO), y que, a su vez, está inducida por ciclos de radiación solar.

En el caso de los medios localizados en el interior de sistemas estuarinos, como el que nos ocupa, a los efectos descritos hay que sumarles los causados por el aumento de los caudales fluviales durante las crecidas. En este caso, se produce un fenómeno conocido como crecidas fluvio-marinas, que ocurren cuando en el paso de un frente de bajas presiones coinciden en el tiempo las elevaciones marinas ya descritas (por bajas presiones y vientos) y el aumento de caudal fluvial provocado por el aumento de las precipitaciones. Este fenómeno es especialmente peligroso si coincide además con pleamares vivas. En estos casos se han llegado a registrar aumentos históricos del nivel del estuario de más de dos metros.

Durante estos momentos el prisma de mezcla de aguas dulce y salada se desplaza hasta situarse al sur de Ayamonte, formando una gran cantidad de flóculas que los posteriores flujos mareales introducen en la dársena contribuyendo a su colmatación.

[Figura 12. Fotografías de una inundación fluvio-marina en el estuario bajo del Guadiana en 2010](#)



Figura 13. En la imagen se observa el rebose de los pantalanes del transbordador a Portugal



3.1.3.- Geología

La dársena del puerto de Ayamonte se sitúa en la conexión del estero de la Rivera con el cauce principal del estuario del Guadiana y forma parte del sistema deltaico que el río Guadiana desarrolla en su desembocadura. Por lo tanto, su dinámica se encuentra ligada a la evolución y relleno del mismo. Los materiales que circundan estas formaciones deltaicas cuaternarias corresponden a las formaciones geológicas que constituyen el relleno stratigráfico de diferentes cuencas que se han ido sucediendo a lo largo del tiempo. Los materiales más antiguos que se reconocen en la zona corresponden al relleno carbonífero de la más meridional del Macizo Ibérico, la Zona Sur Portuguesa. De forma discordante sobre estos materiales se disponen materiales Triásicos de afinidad Bética, poco representados en la Provincia de Huelva, pero ampliamente aflorantes en el Algarve portugués, Estos materiales fueron depositados al principio del momento de apertura del Océano Atlántico, y en este sector aparecen muy poco deformados al tratarse de una zona de la cuenca afectada mínimamente por el levantamiento que sufre la cordillera Bética debido a la confrontación con la Placa Africana. En este caso, los materiales sedimentarios vienen acompañados por un cortejo de rocas volcánicas básicas. Sobre una segunda discordancia se depositan los materiales de la parte superior del relleno terciario del sector Suroeste de la Cuenca del Guadalquivir, estos materiales abarcan desde el Mioceno al Holoceno.

Estratigrafía

Las unidades de rocas sedimentarias aflorantes en el área objeto de estudio pueden ordenarse por su edad y de mayor a menor antigüedad son las siguientes:

- **Carbonífero:** El delta del Guadiana está enclavado en la Zona Sur-Portuguesa (ZSP) y los materiales en los que se encaja son mayoritariamente pizarras y grauvacas en facies Culm deformadas durante la Orogenia Hercínica o Varisca, En el área estudiada esta serie está constituida por pizarras, areniscas y conglomerados de origen turbidítico. Tiene una potencia difícil de establecer debido a su monótona litología y la complejidad estructural de la ZSP, aunque en general se calcula que ronda los varios miles de metros (*Sáez, 1987*). Las pizarras son limolitas de colores oscuros con muy pocos restos de Goniatites y Posidonias. Las areniscas son grauvacas líticas de tamaño de grano medio, los fragmentos de roca son de diversa naturaleza (volcánica, sedimentaria, plutónica y metamórfica). La matriz está constituida por minerales micáceos de neoformación.

- **Triásico:** Sobre los materiales carboníferos y a través de una discordancia angular y erosiva, se disponen unos materiales de edad incierta, que han sido interpretados como de deposición Triásica por la afinidad de sus facies. Estos materiales se componen de tres litologías distintas:
 - Buntsandstein: En la zona Norte de la Autovía a Portugal afloran areniscas y arcillas rojas de potencia indeterminada, con abundantes estructuras sedimentarias de corrientes, tales como laminaciones cruzadas tipo ripple. Han sido interpretadas como facies continentales fluviales o aluviales anteriores a la apertura del Océano Atlántico.

 - Muschelkalk: Se trata de una formación de litología calcárea, compuesta de dolomías, calizas dolomíticas y margas sobre la que se asienta la zona alta del casco urbano de Ayamonte. Son materiales marinos correspondientes a los depósitos someros correspondientes a la invasión marina de la primera apertura del Atlántico.

 - Vulcanitas: Se trata de un amplio afloramiento de basaltos doleríticos con abundante material piroclástico de color rojizo, que se extiende al Norte de Ayamonte.

- **Mioceno superior:** Presentan una litología predominantemente arcillosa con color amarillento a gris azulado, incluyendo episodios localizados de gravas. Se trata de una formación equivalente a la formación Arcillas de Gibrleón descrita por Cívís y colaboradores (1987). El contacto inferior es una discordancia sobre la formación triásica infrayacente, Aunque en zonas más orientales los sondeos realizados por algunos autores (*Quesada, 1983*) le confieren un espesor que alcanza los 1000 m, en la zona de estudio no supera los 50 (*González, 1984*).

- **Plioceno:** Se sitúa sobre la formación anterior mediante una paraconformidad o bien a través de interdigitación (continuidad sedimentaria). Su litología es limo-arenosa con proporciones variables entre ambos tamaños y su color es gris amarillento, no superan los 20 m de potencia. Son equivalentes a las Arenas de Huelva (*Cívís, 1987*), que ocupan la mayor parte de los denominados “cabezos” de la capital onubense y también están presentes en el tramo bajo de la desembocadura del Río Piedras. Es un material más o menos resistente a la erosión por lo que suele dar lugar a zonas elevadas con respecto a las playas y las marismas y ocupan la parte baja de las laderas dominadas por los materiales aun más resistentes del Pleistoceno.

- **Plio-pleistoceno:** Suprayace a los limos arenosos pliocenos a través de una suave discordancia o bien en continuidad sedimentaria, La litología es de arenas y gravas arcillosas rojas. Su potencia es variable, aunque tampoco superan los 20 m, Tienen un carácter mixto fluvial y marino, por lo que podría tratarse de facies costeras de tipo fan-delta.
- **Pleistoceno:** Son depósitos de conglomerados rojos fuertemente cementados por matriz arcillosa, Son depósitos colgados que se apoyan en la zona de forma discordante sobre las formaciones más antiguas, siendo su contacto de tipo erosivo e irregular. Existen varios afloramientos donde las condiciones de observación son buenas, pudiéndose destacar la parte superior de los antiguos acantilados que limitan la ría por el Norte a los que se accede por la vía verde del antiguo ferrocarril. Esta unidad está formada por una mezcla de cantos y gravas, con escasa matriz arenosa y algunos bloques en la base. Los clastos son generalmente subredondeados, pasando a redondeados en los tamaños menores y a subangulares en los mayores. El color general es un rojo intenso. La proporción total de clastos de cuarcita es similar a la de clastos de cuarzo, los clastos de rocas metamórficas, aunque son raros, están casi siempre presentes. Suelen presentar una cierta cementación ferruginosa muy incipiente. La potencia suele ser de más de 2 m. Son cuerpos de geometría tabular y lenticular, con bases erosivas y canalizadas. Suelen mostrar cierta granoselección, pudiendo formar los bloques y los cantos más gruesos un lag en la base del depósito. La imbricación de los clastos es la estructura de corriente más característica, ya que, debido al gran tamaño de los clastos, el depósito se muestra más o menos masivo o, todo lo más, muestra una estratificación cruzada en surco. En diferentes trabajos han sido interpretadas como terrazas fluviales, sin embargo, recientemente vienen a interpretarse como depósitos aluviales sedimentados en sistemas de abanicos de corto recorrido que se desarrollaron en dirección NNW-SSE.
- **Holoceno:** Corresponde a los sedimentos depositados en los medios litorales asociados al delta del Guadiana, como son las islas barrera (playas, dunas), las llanuras de marea, las marismas, los canales del estuario y los deltas de marea. Al tratarse de medios de sedimentación distintos existe una amplia variedad litológica desde las arenas típicas de los sistemas de playa-duna a los fangos característicos de las llanuras mareales y marismas.

Tectónica

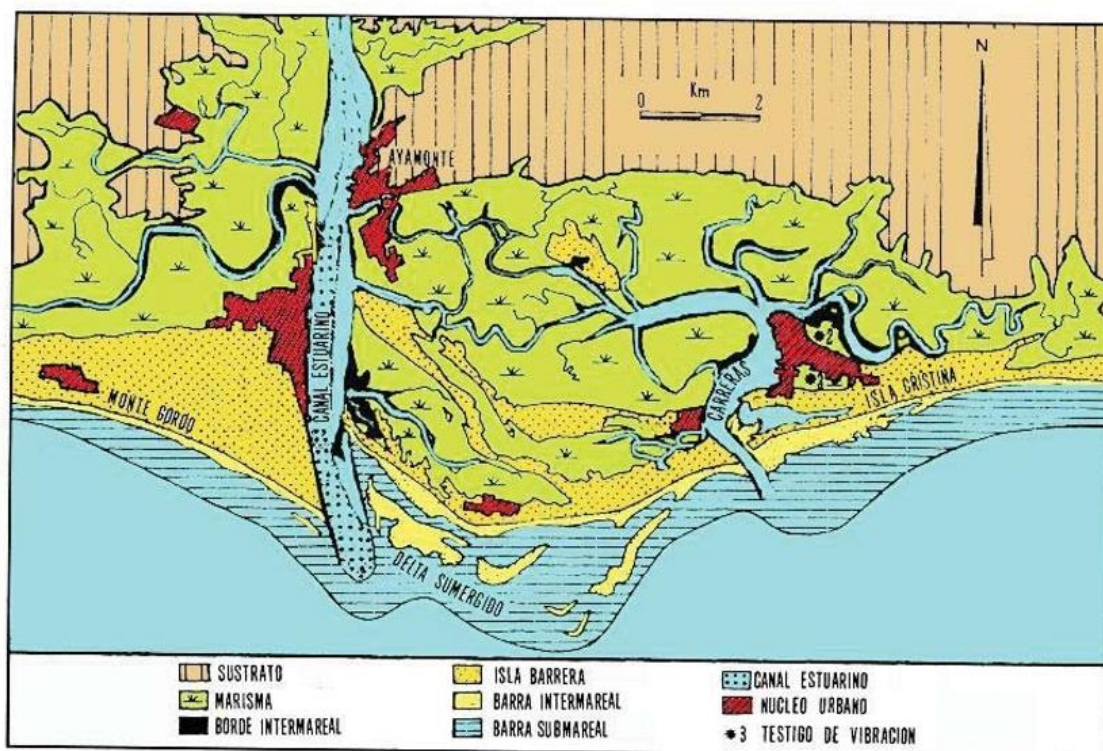
La Cuenca o Depresión del Guadalquivir está considerada como la cuenca de antepaís de la Cordillera Bética, por lo que su contexto tectónico regional debe ser considerado en relación con los procesos que dieron lugar a dicha cordillera alpina. El desplazamiento de las Cordilleras Béticas hacia el oeste terminó en el Mioceno inferior, momento en que los distintos dominios alcanzan una posición geográfica similar a la actual. Con posterioridad ocurre un proceso extensional, que culmina con la apertura del estrecho de Gibraltar y el Mar de Alborán. Una vez detenida la apertura del Mar de Alborán, se establece un régimen general de compresión entre África e Iberia con dirección NNW-SSE. Como resultado se produce una flexión al sur de Sierra Morena y se genera así un surco subsidente entre la Cordillera y el Macizo Ibérico. Este surco, llamado estrecho nord-Bético, supone el inicio de la individualización de la Cuenca del Guadalquivir. Los materiales que constituyen el relleno de esta cuenca se depositan en un contexto distensivo que se sucede desde entonces, generando en la zona un conjunto de fallas normales que afectan a las formaciones descritas. La cartografía geológica de la zona permite afirmar que la disposición

suavemente monoclinas de las capas está cortada por una serie de fallas que presentan generalmente saltos muy pequeños. Estas fallas pueden agruparse por su orientación en tres familias principales: NE-SO, NO-SE y N-S (Flores Hurtado, 1994).

3.1.4.- Geomorfología

La localidad onubense de Ayamonte se encuentra ubicada en el sector Oeste de la Costa de Huelva, y se localiza sobre un sistema de islas-barrera constituido en la zona frontal del Delta del Río Guadiana. Este sistema de islas-barrera está compuesto por una cadena de islas arenosas. El estero de la Rivera y la dársena de Ayamonte se encuentran tras una isla arenosa desarrollada en tiempos de los romanos.

Figura 14. Localización del municipio de Isla Cristina en su entorno natural (Morales, 1997)



La configuración actual de este tramo costero es el resultado de varios milenios de una evolución litoral que parte del momento en el que finaliza una subida rápida del nivel del mar, de alrededor de 100 metros, conocida como Transgresión Flandriense, que comienza hace alrededor de 11,000 años y finaliza hace unos 4,500. Desde entonces esta evolución viene controlada por los agentes costeros (mareas y oleaje), además de los aportes sedimentarios procedentes del río Guadiana y ha consistido en un proceso de progradación en el que los agentes costeros han ido ganando terreno al mar utilizando el sedimento aportado por el río Guadiana y la deriva litoral desde los acantilados portugueses.

La Costa de Huelva presenta varios entrantes o bahías que actualmente se encuentran en avanzado estado de relleno. El origen de estos entrantes es el encajamiento de la red fluvial durante el Pleistoceno, sobre materiales no consolidados del Mioceno y Plioceno en el sector más occidental de la Cuenca del Guadalquivir.

En la mayor parte de los casos, la naturaleza no consolidada del sustrato permitió que los ríos excavasen amplios valles, que se transformaron en amplias bahías al producirse la estabilización post-Flandriense del nivel del mar. Sin embargo, no es éste el caso del río Guadiana, el cual se encuentra encajado en materiales de naturaleza muy diferente, se trata de materiales pizarroso-cuarcíticos de la edad carbonífera (facies Culm), de tal modo que en el periodo pre-Flandriense el río no pudo excavar un amplio valle sino que mantuvo un cauce estrecho y profundo, producto de un fuerte control estructural. Sólo en los últimos kilómetros de su recorrido, sus afluentes pudieron excavar un valle algo más amplio, al recorrer el vértice más occidental de la Cuenca del Guadalquivir, pero este sector quedó casi totalmente sumergido después de la transgresión, conformando una pequeña bahía poco profunda en su actual desembocadura, que es el sector en el que se ha producido la sedimentación más activa durante el Holoceno. De este modo, desde el punto de vista fisiográfico la desembocadura del río Guadiana queda dividida en tres áreas bien diferenciadas: a) El estuario en sentido estricto, en el que se producen los fenómenos de interacción fluvio-marina y b) el complejo progradante de marismas e islas barrera de la desembocadura, en el que se encuentra Isla Cristina y c) el sector sumergido constituido por barras arenosas o banales.

El canal estuarino del Guadiana: Se sitúa perpendicularmente a la costa conectando longitudinalmente el canal fluvial con la zona litoral abierta, estando muy encajado en los 50 Km más internos, aunque en la zona de la desembocadura el sustrato se ensancha presentando morfología en embudo amplio al coincidir con la presencia de los materiales menos consolidados del Plioceno, encontrándose entonces anexos al canal los mencionados complejos de marismas e islas barreras, si bien éstos presentan un funcionamiento dinámico independiente del canal estuarino. A través de este sector del canal estuarino, se lleva a cabo el tránsito sedimentario de los sedimentos fluviales hacia el mar.

El complejo progradante de marismas e islas barrera: El margen occidental del estuario marino (Portugal) está constituido por una flecha litoral que presenta evidencias de crecimiento transversal (progradación) y sobre la cual aparece un gran desarrollo de dunas eólicas (algunas pueden alcanzar los 20m de altura). En la zona frontal de esta flecha se desarrolla una playa de pendiente suave (3%), donde domina la sedimentación, contribuyendo al crecimiento transversal de la flecha por el adosamiento de barras arenosas de batida de oleaje. En la zona trasera de esta flecha, existe una amplia superficie de marisma salada que drena directamente desde el canal principal del estuario y que surgió como consecuencia de una dinámica exclusivamente mareal, al quedar esta zona tempranamente protegida del oleaje por el crecimiento inicial de la flecha litoral.

El margen oriental (España) está constituido por una sucesión de antiguas islas barrera transformadas en flechas litorales y separadas, en la actualidad, por amplias superficies de marismas. Se trata de Parajes Naturales protegidos conocidos como las "Marismas de Ayamonte" y las "Marismas de Isla Cristina", éstas últimas declaradas Paraje Natural mediante la Ley 2/1989, de 18 de julio (BOJA núm, 60, de 27/07/1989). Estas marismas saladas drenan directamente desde el mar a través de un canal alimentador (ría del Carreras) que se ramifica hacia el interior en una densa red de canales mareales. La zona de playa que se encuentra en el frente de las flechas más modernas y aún funcionales presenta una pendiente del 10%, bastante mayor que en la playa de Monte Gordo, aunque las olas llegan a ellas amortiguadas y refractadas al incidir con anterioridad sobre los deltas de la zona frontal.

La zona frontal: Los deltas sumergidos: En la zona frontal del canal principal del estuario y también del canal alimentador del margen oriental (ría del Carreras), se han desarrollado históricamente sendos deltas que son retrabajados continuamente por la actividad del oleaje (lo que induce

amplias plataformas de batida del oleaje) y que, a su vez, contribuyen a modificar el ángulo de aproximación de los trenes de olas sobre las playas de las islas barrera más modernas. El canal principal de reflujos de los deltas está conectado directamente con el canal estuarino en Ayamonte y con el canal alimentador, en Isla Cristina. El rápido crecimiento y la movilidad de estas plataformas de batida y de los canales han motivado su estabilización artificial mediante la construcción de espigones, lo que ha conllevado un desequilibrio en la dinámica de los mismos e incluso, en el caso del canal del Carreras, a su desaparición.

- **Caracterización de las unidades morfogénicas que constituyen los sistemas de islas-barrera**

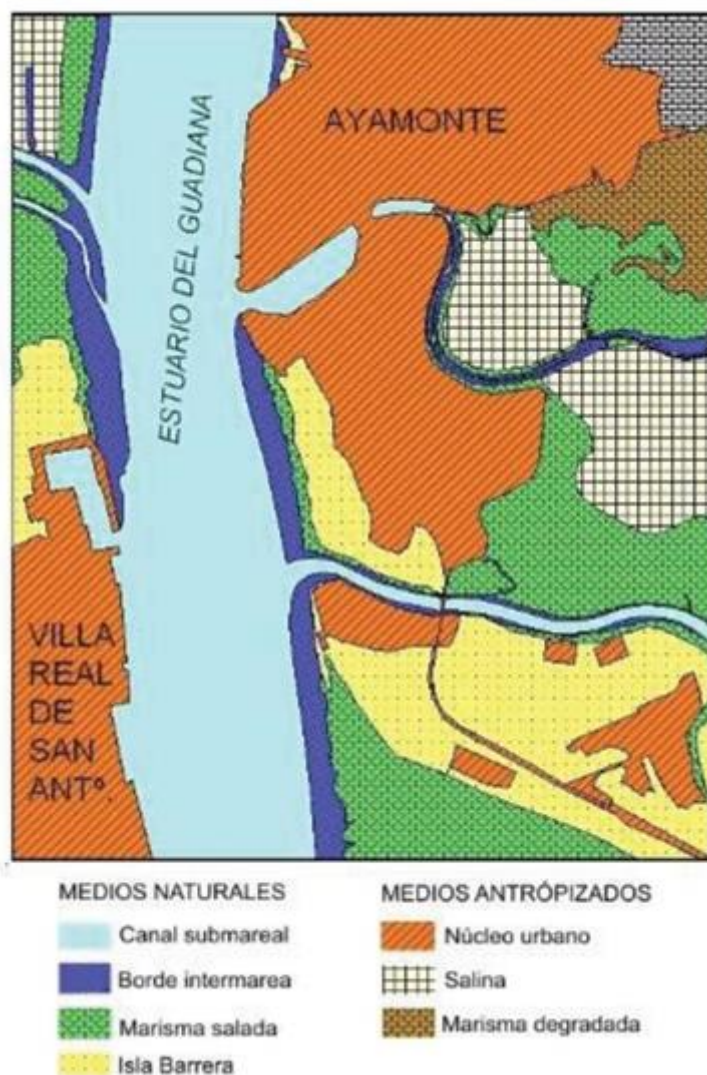
Entendiendo que la isla barrera sobre la que se asienta Isla Cristina forma parte dinámica y sedimentariamente del conjunto del sistema deltáico del río Guadiana, en este sistema pueden distinguirse distintos medios sedimentarios de entidad menor y que podemos, pues, considerar como submedios de aquél. Tales submedios se caracterizan por presentar distintos niveles de exposición/sumersión respecto a la oscilación de las mareas y diferentes grados de actuación del oleaje que, a su vez, pueden condicionar los factores físicos, químicos y biológicos que finalmente acaban produciendo sedimentos diferentes y que pueden ser caracterizados para diferenciar entre sí a los submedios adyacentes.

La distribución de estos submedios sedimentarios (llamados también unidades morfogénicas o hábitats según el punto de vista desde el que se aborde su estudio), también se encuentra relacionada con la intensidad de actuación de estos factores.

Así pues, siguiendo estos criterios, se han distinguido en el Estuario del río Guadiana las siguientes unidades morfogénicas:

- a. Bajos arenosos submareales o plataformas de batida del oleaje: Se encuentran por debajo del nivel de la Bajamar Viva Media, constituyendo el delta sumergido del río Guadiana y el delta de reflujos de la ría del Carreras. Están expuestos a la acción directa del oleaje y su morfología es semejante a la de grandes barras de escala kilométrica. Su sedimento característico son las arenas medias a gruesas con niveles más gruesos constituidos por fragmentos de conchas.
- b. Playas, cordones arenosos e islas-barrera: Aparecen en el complejo progradante por encima del nivel alcanzado por la Pleamar Muerta Media, situándose sobre una llanura mareal previa. Su longitud puede ser de varios kilómetros, mientras que su anchura es de sólo decenas de metros. Su sedimento está constituido fundamentalmente por arenas limpias de grano medio, con un alto contenido en cuarzo y en menor medida por fragmentos de conchas y con un contenido en materia orgánica ausente o muy bajo.

Figura 15. Cartografía de medios sedimentarios presentes en el área



- c. Canal submareal estuarino: Corresponde al cauce de la desembocadura del Río Guadiana, situándose bajo el nivel que alcanza la Bajamar Viva Media y constituyendo el estuario en sentido estricto. Por él se realiza la descarga fluvial a lo largo de todo el año e igualmente por él penetra la onda de marea hasta las inmediaciones de la ciudad de Mértola. En su seno tienen lugar importantes procesos de mezcla de aguas que dan lugar a una gradación de procesos y productos a lo largo de su longitud. El sedimento es fundamentalmente arenoso conformando grandes barras que migran hacia la desembocadura.
- d. Canales mareales: Igualmente se encuentran por debajo del nivel de Bajamar Viva Media, sin embargo, la acción del oleaje en ellos es menor al tratarse de zonas canalizadas, siendo la marea el principal agente que en ellos actúa. Configuran una red jerarquizada, de forma similar al sistema circulatorio del cuerpo humano, que, en este caso, distribuye el agua mareal hacia y desde los cuerpos de marisma alta. Las características del sedimento depositado en este medio varían de un lugar a otro, siendo más arenoso en las zonas cercanas a la costa abierta y más fangoso en las zonas más internas. En todos

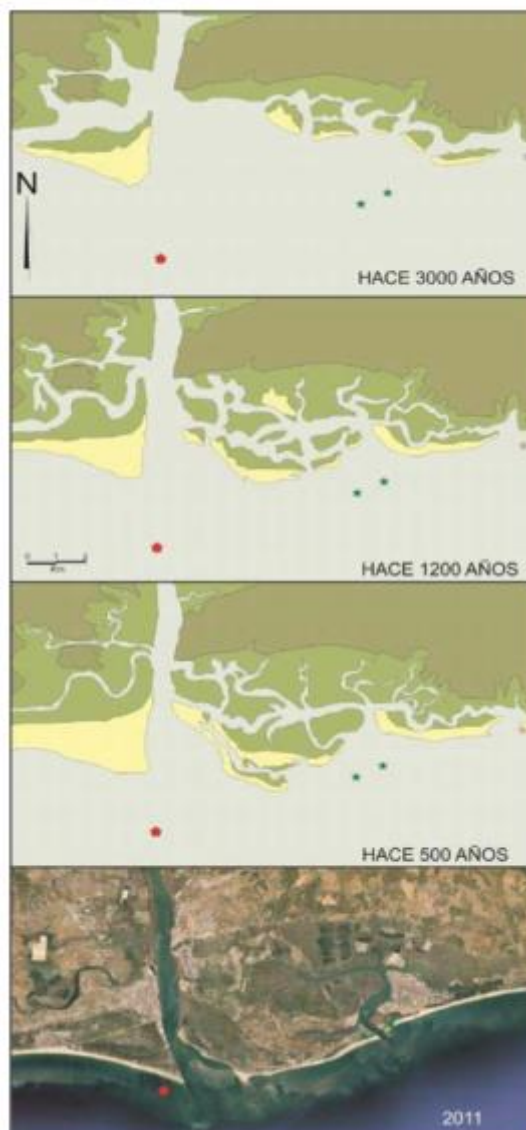
los casos, el color del sedimento es oscuro debido a su alto contenido en materia orgánica.

- e. Bordes de canal y llanuras intermareales: Están limitados por la Bajamar Viva Media y la Pleamar Muerta Media y se desarrollan en los márgenes intermareales de los canales. Su sedimento también es de naturaleza variable y siempre es más fino que el del canal mareal al que se asocia. Igualmente siempre presentan un contenido alto en materia orgánica (de ahí su característico color negro) y suele ser un sedimento organizado en láminas o altamente bioturbado por la actividad horadante de las lombrices y los crustáceos.
- f. Marismas saladas: Se sitúan por encima del nivel de Pleamar Viva Media y se caracterizan por estar fuertemente colonizadas por especies de plantas halófitas superiores. Su sedimento es característicamente fangoso de color marrón debido a la oxidación de la materia orgánica y se encuentra altamente bioturbado por las raíces de las plantas que las colonizan.

- **Evolución geomorfológica.**

La morfología actual del sistema de la desembocadura del río Guadiana es el resultado de la evolución experimentada por el mismo durante el periodo Holoceno. Desde la estabilización post-Flandriense del nivel del mar se han depositado en este sistema $2.490,3 \times 10^6 \text{ m}^3$ de sedimento, lo que significa una tasa de acumulación media de $500 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{año}$. La sedimentación de todo este volumen de material detrítico ha contribuido al relleno de la bahía constituida en el sector más meridional del sistema, teniendo como resultado final un proceso de progradación costera.

Figura 16. Esquema de la evolución holocena de la desembocadura del río Guadiana, elaborada mediante datos arqueológicos. Los pentágonos y las estrellas muestran puntos de referencia



El esquema cartográfico del relleno más antiguo de esta bahía muestra gráficamente que esta progradación tiene lugar de forma diferente en ambos márgenes del estuario: mientras que en el sector occidental se produce un crecimiento transversal de la flecha de Monte Gordo, en el margen oriental la progradación se manifiesta al aparecer nuevas islas-barrera en el frente de los cordones activos. En este margen se observa, además, un paso progresivo desde una morfología típica de una costa dominada por mareas (con islas barreras cortas y muchos caños mareales) a una costa de energía mixta dominada por el oleaje (con islas barreras largas y sólo dos caños). El origen de este cambio de morfología hay que atribuirlo a un aumento progresivo de la energía del oleaje en el margen oriental. El hecho de que las nuevas islas-barrera sean cada vez más largas y los caños mareales menos numerosos, es atribuible al menor recorrido que las olas deben atravesar antes de llegar a las islas-barrera conforme se produce la progradación del sistema.

3.2.- MEDIO BIÓTICO

3.2.1.- Comunidades bentónicas

En la zona sometida al dragado se hallan fondos con arenas medias con alto contenido detrítico que forma el material más grueso.

- Fondos de arenas medias a gruesas con alto contenido detrítico: este tipo de fondos se localizan en el estuario del río Guadiana.
- Fondos de arenas medias: al alejarse de la costa y de la zona del estuario, encontramos más arenas que se clasifican como arenas medias.

Con la información presentada, y basándose en la descripción de fondos sedimentarios, se procede a la descripción de las biocenosis potencialmente presentes en la zona de estudio. Según la Guía interpretativa del Inventario Español de Hábitats y Especies Marinas (2012), la zona de dragado corresponde al **piso infralitoral** que comprende los fondos marinos permanentemente sumergidos, desde el nivel inferior de la bajamar hasta la profundidad máxima compatible con el desarrollo de las fanerogamas marinas y algas fotófilas, por lo que depende muy directamente del grado de transparencia del agua. El límite inferior no suele sobrepasar los 15-20 m en las costas atlánticas.

Los fondos sedimentarios infralitorales se clasifican en sedimentos gruesos (gravas y arenas) y en fondos de sedimentos finos (fangos), con todo el gradiente existente entre ambos tipos. Los de grano grueso están bien oxigenados, son pobres en materia orgánica y ricos en organismos intersticiales, mientras que los fangos están poco oxigenados y son ricos en materia orgánica y pobres en organismos intersticiales.

Las biocenosis presentes en la zona de estudio se presentan a continuación:

- Comunidades de arenas del piso infralitoral

Las arenas finas superficiales sometidas a la acción del oleaje, aparecen en un primer nivel batimétrico – franja de los 3 o 4 primeros metros de profundidad. En este tipo de fondos no existen macrofitos y las especies dominantes son principalmente moluscos bivalvos de las familias Veneridae, Donacidae y Tellinidae, como *Chamelea gallina*, *Donax trunculus*, *Tellina tenuis*, *T. planata*, *T. pulchella*, *T. tenuis* o *Gari depressa*, así como el gasterópodo *Nassarius granum*, muy característico en las costas del sur y sureste ibérico.

En las zonas un poco más profundas, en las costas atlánticas, en arenas medias o finas con poca materia orgánica y buena oxigenación de la parte superior del piso infralitoral, aparece la denominada “comunidad borealusitana de *Tellina*”, donde dominan los bivalvos *Angulus tenuis* y *Cerastoderma edule* y el poliqueto *Nephtys cirrosa*. Según se progresa en profundidad y disminuye el tamaño de grano, esta comunidad se va transformando con la adición de nuevas especies, como el bivalvo *Nucula turgida*, el molusco escafópodo *Dentalium dentalis* o el poliqueto *Chaetozone setosa*, este último en zonas con mayor contenido en materia orgánica.

Las comunidades infralitorales son desprovistas de vegetación en la zona de estudio y cuentan con un grado de enfangamiento muy bajo que depende de la profundidad e hidrodinámica local. En todas estas comunidades, dada la ausencia de especies vegetales y a la inestabilidad del medio

por la presencia de zonas con mas hidrodinamica e influencia del oleaje, y la ubicacion en el canal de paso de barcos, la fragilidad presente puede considerarse media.

3.2.2.- Espacios protegidos

La Red Natura 2000 es una red europea de espacios naturales que tiene como objetivo hacer compatible la protección de las especies y los hábitats naturales y seminaturales con la actividad humana que en esta se desarrolla, garantizando la protección del patrimonio natural. Esta red fue creada por la Directiva 92/43/CEE y se encuentra formada por:

Zonas de Especial Conservación (ZEC): espacios donde existe un hábitat de interés comunitario o hábitats de interés comunitario donde se debe garantizar el mantenimiento o restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los hábitats naturales y de las poblaciones de especies para las que se ha designado el lugar. Estas son designadas por la Comisión Europea a partir de una propuesta de Lugares de Interés Comunitario (LIC) elaborados por los Estados miembros a partir de los criterios establecidos en la Directiva Hábitats (poseído especies animales o vegetales amenazadas o representativas de un determinado ecosistema).

Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA): espacios donde existen especies incluidas en el Anexo I de la Directiva 2009/143/CE y especies migratorias no incluidas en este Anexo pero que llegan regularmente, y en los que se deben tomar medidas de conservación especial para asegurar su supervivencia y reproducción de las especies de aves en su área de distribución.

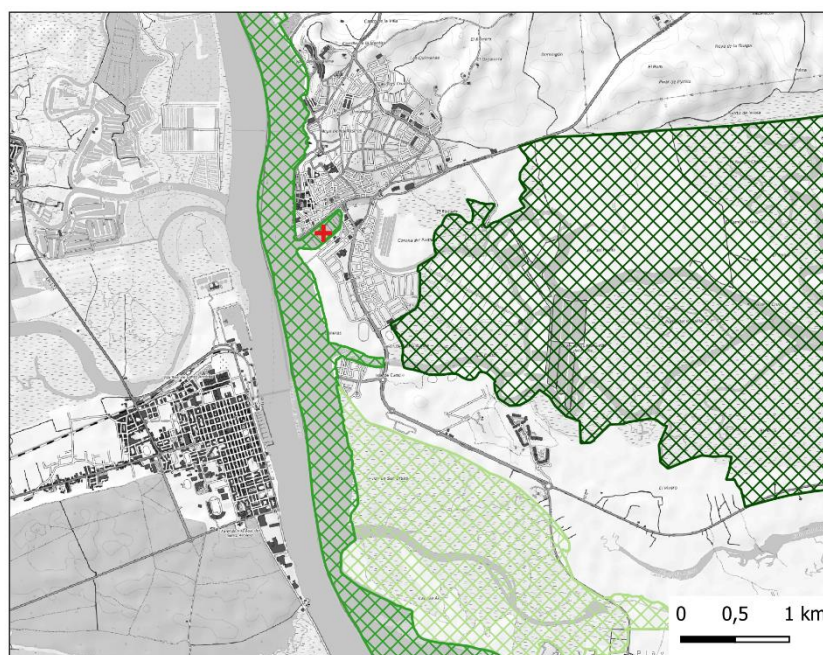
Los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000, aunque ya estar diseñados para la conservación del patrimonio natural, no disponen de una figura de protección específica, sino que son incluidas en el marco legal de la Administración competente.

Se indican a continuación las características de los espacios de la Red Natura 2000 que se encuentran en el ámbito del proyecto.

Tabla 4. Espacios Red Natura 2000 en el ámbito de la zona de actuación

Código	Nombre	Tipo de protección	Superficie (ha)
ES6150018	Rio Guadiana y ribera de Chanza	LIC	1.463,26
ES6150015	Isla de San Bruno	LIC	376,65
ES6150005	Marismas de Isla Cristina	LIC, ZEPA	2.498,02
ES0000500	Golfo de Cádiz	ZEPA	231.420

Figura 17. Espacios Red Natura 2000 en la zona de implantación



- + Puerto de Ayamonte
- Espacios Red Natura 2000
- ▨ Isla de San Bruno
- ▨ Marismas de Isla Cristina
- ▨ Río Guadiana y Ribera de Chanza

Los espacios más cercanos Río Guadiana y ribera de Chanza e Isla de San Bruno están declarados Lugar de Interés Comunitario y Zona Especial de Conservación por el Decreto 111/2015, de 17 de marzo, por el se declaran las Zonas Especiales de Conservación pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica del Guadiana y la Zona Especial de Conservación Corredor Ecológico del Río Tinto.

Las ZEC se encuentran incluidas en el ámbito de aplicación del Plan de recuperación y conservación de peces e invertebrados de medios acuáticos epicontinentales. En la cuenca del río Guadiana se hallan: *Petromyzon marinus* (lamprea marina), *Aphanius baeticus* (salinete), *Anaocypris hispanica* (jarabugo), *Salaria fluviatilis* (pez fraile) y *Unio tudiformis* (náyade o mejillón de río).

Además, las ZEC colindan con el ámbito de otros dos planes de recuperación y conservación, concretamente, el de aves necrófagas, al ser el entorno circundante al embalse del Chanza parte del área de distribución del buitre negro, y el del lince ibérico, al ser la zona del Andévalo occidental área potencial de dispersión de este mamífero amenazado.

La desembocadura del río Guadiana está incluida también en el Área Importante para la Conservación de las Aves (IBA) Marismas de Isla Cristina, Ayamonte y Laguna del Prado Hondo, y una parte de la ZEC, concretamente un tramo del río Guadiana, a la altura de la urbanización Costa Esuri, en el municipio de Ayamonte, está incluida como paraje de interés para reptiles, concretamente el paraje Arroyo Pedraza y Marismas de Isla Cristina.

3.2.3.- Plan de gestión de la zona especial de conservación

Asimismo, la ZEC definida por el Decreto 111/2015 dispone del 'Plan de Gestión de la Zona Especial de Conservación Isla de San Bruno (ES6150015) y Río Guadiana y Ribera de Chanza (ES6150018)' que recoge la información relativa a los hábitats y las especies de interés comunitario, y que establece las prioridades y los objetivos de conservación que son comunes a todos los espacios citados.

3.2.3.1.- Hábitats de interés comunitario

Se indican a continuación el conjunto de hábitats de interés comunitario existentes en el entorno de la zona de actuación de dragado. Son aquellos hábitats, definidos en el Anexo I de la Directiva 97/62/CE, que representan una selección de los hábitats naturales presentes en la Unión Europea de los que se han de conservar muestras representativas que garanticen su conservación dentro del territorio. Estos hábitats se caracterizan a nivel europeo por:

- Se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural.
- Presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a su área intrínsecamente restringida.
- Constituyen ejemplos representativos de características típicas de una o de varias de las nueve regiones biogeográficas siguientes: alpina, atlántica, boreal, continental, esteparia, macaronésica, del Mar Negro, mediterránea y canónica.

Estos hábitats no disponen de medidas específicas de conservación o de protección, ya que el objetivo principal de su catalogación es garantizar la conservación de muestras territoriales representativas de los mismos.

Pueden estar catalogados como prioritarios cuando se encuentran amenazados de desaparición, y su conservación representa una especial responsabilidad por la Unión Europea, y como no prioritarios.

Se indican a continuación las características principales de cada uno de los Hábitats de Interés Comunitario identificados, de acuerdo a la cartografía publicada por la Red de Información Ambiental de Andalucía.

Tabla 5. Hábitats de interés Comunitario en el ámbito de la ZEC Río Guadiana y Ribera de Chanza

Categoría	Hábitats Anexo I Ley 42/2007	Hábitat prioritario	Categoría AND*
LIC	1130 Estuarios	No	-
	1210 Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados	No	5
	1310 Vegetación anual pionera con <i>Salicornia</i> y otras especies de zonas fangosas o arenosas	No	4
	1320 Pastizales de <i>Spartina</i> (<i>Spartinion maritimae</i>)	No	4

Categoría	Hábitats Anexo I Ley 42/2007	Hábitat prioritario	Categoría AND*
	1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>)	No	4
	2120 Dunas móviles de litoral con <i>Ammophila arenaria</i> (dunas blancas)	No	4
	2250 Dunas litorales con <i>Juniperus spp.</i>	Sí	1
	6310 Dehesas perennifolias de <i>Quercus spp.</i>	No	5
	6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion	No	1
	92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (<i>Nerio-Tamaricetea</i> y <i>Securinegion tinctoriae</i>)	No	5
	9340 Bosques de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	No	4

*AND: Categoría del hábitat en la región andaluza: 1. Hábitat muy raro; 2. Hábitat raro y prioritario; 3. Hábitat no raro y prioritario; 4. Hábitat raro y no prioritario; 5. Hábitat no raro y no prioritario.

Figura 18. Hábitats de Interés Comunitario en la zona de implantación



3.2.3.2.- Vegetación y fauna

Vegetación

La vegetación presente en la ZEC Río Guadiana y Ribera de Chanza es muy diversa. Las características de esta vegetación están claramente influenciadas por el uso de las parcelas que lindan con el río.

Así pues, en las lindes con parcelas agrícolas es frecuente encontrar vegetación de ribera, como la comunidad de *Arundo donax*. En la zona próxima a la desembocadura, el nivel salino de las aguas aumenta en gran medida, lo que influye en la vegetación de la orilla del río. Así pues, es posible encontrar la comunidad de *Sarcocornia fruticosa*, que puede ir acompañada por la *Spartina densiflora* en las zonas más bajas, expuestas a periodos de inundación prolongados, y por un sapinar (*Inulo crithmoidis-Arthrocnemetum macrostachyi*) en las zonas más secas del saladar inundable, pudiendo soportar grandes oscilaciones en la concentración de sales del suelo, sobre todo a causa de la sequedad estival.

En las depresiones de la desembocadura (cubetas salinas) aparece la comunidad *Suaeda braunblanquetii-Salicornietum patulae*, herbazal anual crasicale que coloniza de forma pionera los suelos con alta salinidad en hábitats costeros. Puede aparecer formando comunidades densas y monoespecíficas de *Salicornia patula*, acompañada por *Suaeda spicata* en aquellas zonas donde la alteración del medio se pone en evidencia.

A nivel de vegetación, de todas las especies presentes, las más representativas de la zona de estudio son *Spartina marítima*, *Spartina densiflora*, *Sarcocornia perennis*, *Zostera noltii*, la última siendo una fanerógama marina de interés en España.

Para poder descartar con seguridad la presencia en la zona de estudio de *Zostera noltii* en el área de estudio, se ha consultado la capa más reciente disponible en REDIAM respecto a la distribución de fanerógamas marinas en el litoral andaluz (2013) y el Atlas de las praderas marinas de España que muestran que en la zona de obras e inmediaciones no existen praderas de fanerógamas marinas.

Figura 19. Distribución de fanerógamas marinas en el ámbito de la zona de actuación



Por otro lado, de acuerdo a los listados de flora significativa para los hábitats que se encuentran alrededor de la zona de estudio, podemos encontrar las siguientes especies en la zona:

Tabla 6. Especies de flora significativas de acuerdo a los hábitats de la zona de estudio

Dunas estables:		
<i>Ammophila arenaria</i>	<i>Artemisia crithmifolia</i>	<i>Calystegia soldanella</i>
<i>Crucianella maritima</i>	<i>Elymus farctus</i>	<i>Erodium cicutarium</i>
<i>Eryngium maritimum</i>	<i>Euphorbia paralias</i>	<i>Lotus creticus</i>
<i>Malcolmia littorea</i>	<i>Otanthus maritimus</i>	<i>Pseudorlaya pumila</i>
<i>Reichardia gaditana</i>	<i>Silene nicaeensis</i>	
Interdunas:		
<i>Anagallis arvensis</i>	<i>Andryala arenaria,</i>	<i>Artemisia crithmifolia</i>
<i>Avena longiglumis</i>	<i>Briza máxima</i>	<i>Conyza albida</i>
<i>Daucus carota</i>	<i>Dittrichia viscosa</i>	<i>Frankenia laevis</i>

<i>Juncus acutus</i>	<i>Lagurus ovatus</i>	<i>Lotus creticus</i>
<i>Medicago littoralis</i>	<i>Mentha suaveolens</i>	<i>Nerium oleander</i>
<i>Pulicaria paludosa</i>	<i>Trifolium angustifolium</i>	<i>Trifolium arvense</i>
<i>Trifolium campestre</i>	<i>Trifolium lappaceum</i>	<i>Trifolium resupinatum</i>
<i>Trifolium tomentosum</i>	<i>Tamarix canariensis</i>	
Retamales:		
<i>Retama monosperma</i>	<i>Juniperus phoenicea</i>	<i>Juniperus oxycedrus</i>
<i>Lavandula stoechas</i>	<i>Rosmarinus officinalis</i>	<i>Suaeda vera</i>
<i>Picris willkommii</i>		
Marisma baja:		
<i>Arthrocnemum macrostach.</i>	<i>Juncus acutus</i>	<i>Limoniastrum monopetalum</i>
<i>Limoniastrum monopetalum</i>	<i>Salicornia ramosissima</i>	<i>Salsola brevifolia</i>
<i>Spartina densiflora</i>	<i>Suaeda vera</i>	
Marisma alta:		
<i>Spartina densiflora</i>	<i>Spartina maritima</i>	<i>Tamarix canariensis</i>
<i>Tamarix africana</i>	<i>Arthrocnemetea</i>	<i>Teucrium algarviense</i>
<i>Thymus mastichina</i>		
Marisma degradada y diques salineros:		
<i>Arthrocnemetea sp.</i>	<i>Picris willkommii</i>	<i>Armeria linkiana</i>
<i>Spergularia fimbriata</i>		

Conviene destacar, no obstante, que dichas especies son características de los medios naturales situados al sur del núcleo urbano de Ayamonte y alejadas al menos 200 metros de la zona de dragado, ya que el entorno inmediato de los trabajos corresponde con superficies antropizadas del núcleo urbano y los espacios portuarios están totalmente carentes de vegetación.

La inmensa mayoría de las especies vegetales de las marismas de Ayamonte son autóctonas, habiéndose registrado 2 especies exóticas procedentes de América y África. Dentro de estas especies se consideran: *Conyza albida* y *Spartina densiflora*.

En cuanto a las especies de flora en peligro dentro de dichos hábitats, sólo *Juniperus phoenicea subs. Turbinata* y *Spartina maritima* se consideran vulnerables (VU) de acuerdo a la Lista Roja de la Flora Vasculosa de Andalucía, la primera de ellas debido a la presión urbanística y la segunda a la degradación de las zonas intermareales.

Por último, dos especies *Juniperus oxycedrus subs. Macrocarpa* y *Picris willkommii* están consideradas como especies en peligro (EN). Estas especies se encuentran escasamente en la zona, debido a la casi completa destrucción y fragmentación de su hábitat.

Fauna

Por otro lado, el Plan de Gestión cita las especies presentes en los espacios protegidos del entorno, apuntando que la fauna característica de la zona es la típica de ribera y de estuario. Son de destacar *Lutra lutra* (nutria), *Petromyzon marinus* (lamprea), *Aphanius baeticus* (salinete), *Blennius fluviatilis* (pez fraile) o *Caretta caretta* (tortuga boba). Todas estas especies son de interés comunitario y están incluidas en el Catálogo Nacional y Andaluz de Especies Amenazadas, con la categoría de en peligro de extinción o vulnerable.

Además de estas especies emblemáticas, se han registrado otras en el ámbito del Plan. Del grupo de ictiofauna son destacables *Alosa alosa* (sábalo), *Chondrostoma polylepis* (boga), *Rutilus lemmingii* (pardilla), *Rutilus alburnoides* (calandino), *Barbus comizo* (barbo comizo), *Anguilla anguilla* (anguila) y *Cobitis taenia* (colmilleja). La ZEC se encuentra incluida en el ámbito de aplicación del Plan de recuperación y conservación de peces e invertebrados de medios acuáticos epicontinentales. En la cuenca del río Guadiana se hallan: *Petromyzon marinus* (lamprea marina), *Aphanius baeticus* (salinete), *Anaecypris hispanica* (jarabugo), *Salaria fluviatilis* (pez fraile) y *Unio tudiformis* (náyade o mejillón de río).

Del grupo de los anfibios y reptiles cabe mencionar *Mauremys leprosa* (galápago leproso), *Pelodytes ibericus* (sapillo pintojo ibérico), *Discoglossus galganoi* (sapillo pintojo ibérico) y *Alytes cisternasii* (sapo partero ibérico). Entre la avifauna presente es recalable el gran número de especies pertenecientes a las familias de las limícolas, entre las que destaca, por su grado de amenaza, *Charadrius alexandrinus* (chorlitejo patinegro); de los estérnidos, *Chlidonias niger* (fumarel común), catalogado en peligro de extinción; de los láridos, *Larus audouinii* (gaviota de Audouin). Destaca igualmente la presencia de la rapaz *Pandion haliaetus* (águila pescadora), y de especies fluviales como *Alcedo atthis* (martín pescador) y *Actitis hypoleucos* (andarríos chico). Dentro del grupo de los invertebrados es destacable la presencia del bivalvo *Pholas dactylus*.

En total, el Plan de Gestión ha incluido en el inventario de especies relevantes de las ZEC 66 especies de fauna, por ser de interés comunitario y/o por su endemidad y/o grado de amenaza.

De forma complementaria, se ha analizado el conjunto de especies silvestres de fauna que habitan en el entorno del puerto de Ayamonte, de acuerdo a la definición de especie silvestre que se realiza en la Ley 26/2007: especies de flora y fauna que están mencionadas en el artículo 2.3.a) de la Directiva 2004/35/CE o que están protegidas por la legislación comunitaria, estatal o autonómica, así como por los Tratados Internacionales en que España sea parte, que se hallen en estado silvestre en el territorio español, tanto con carácter permanente como estacional.

La determinación de las especies silvestres de fauna existentes en la zona se ha realizado a partir del Inventario Nacional de Biodiversidad (INB). Como complemento también se han utilizado otros instrumentos como los diferentes Atlas de especies publicados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

El nivel de protección de cada una de las especies silvestres se ha realizado en base a las determinaciones existentes en la diferente normativa vigente (tanto a nivel europeo, estatal y autonómico) así como en las indicaciones de diferentes publicaciones de reconocido prestigio como son la Lista Roja de la UICN y los diferentes Atlas y Libros Rojos elaborados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

De este modo, las diferentes normas y publicaciones vigentes en la actualidad realizan las siguientes clasificaciones de protección:

- Directiva 2009/147/CE DEL CONSEJO de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.
 - Anexo I. Especies de interés comunitario que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat.
 - Anexo II A. Especies de interés comunitario que se pueden cazar de forma controlada en las regiones donde se aplica la Directiva.

- Anexo IIB. Especies de interés comunitario que sólo se pueden cazar en los Estados Miembros mencionados.
 - Anexo IIIA. Especies de interés comunitario que se pueden adquirir de forma lícita y venderse.
 - Anexo IIIB. Especies de interés comunitario que cada Estado Miembro limitará a través de la caza/captura y venta de forma lícita.
- Directiva 92/43/CEE DEL CONSEJO de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre (y posteriores modificaciones).
- Anexo I. Tipos de hábitats naturales de interés comunitario cuya conservación requiere la designación de Zonas de Especial Conservación.
 - Anexo II. Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar Zonas de Especial Conservación.
 - Anexo IV. Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
- Lista Roja IUCN.
- EX. Extinto (no existen dudas de que el último individuo murió).
 - EW. Extinto en estado silvestre (sobrevive en cultivo o en poblaciones naturalizadas).
 - CR. En peligro crítico (existe un peligro de extinción extremadamente alto, cumpliendo con los criterios A-E de la UICN).
 - EN. En peligro (existe un riesgo de extinción muy alto, cumpliendo alguno de los criterios A-E de la UICN).
 - VU. Vulnerable (existe un riesgo de extinción alto, cumpliendo alguno de los criterios A-E de la UICN).
 - NT. Casi amenazado (tras evaluarlo, no satisface ninguno de los criterios A-E pero se encuentra próximo).
 - LC. Preocupación menor (no se incluye en ninguna de las 4 categorías anteriores, siendo taxones abundantes y de amplia distribución).
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Anexo II. Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar Zonas de Especial Conservación.
 - Anexo IV. Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
 - Anexo V. Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren de una protección estricta.

Las especies de fauna se han dividido en: aves y vertebrados (mamíferos, reptiles y anfibios). Se ha diferenciado el grupo de las aves del resto de vertebrados terrestres debido a que, a nivel comunitario, se dispone de una normativa específica como es la Directiva 2009/147/CE

Tabla 7. Listado de aves destacadas en la cuadrícula UTM 10 x10 km en el entorno del puerto de Ayamonte (cuadrícula 29_SPB_41)

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	DIRECTIVA 2009/147/CE	LISTA ROJA IUCN	LEY 42/2007
Cernícalo común	<i>Falco tinnunculus</i>	-	LC	-
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	Anexo IIA y IIIA	LC	-
Paloma bravía	<i>Columba livia/domestica</i>	Anexo IIA	LC	-
Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	-	LC	-
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	-	LC	-
Buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	-	LC	-
Pico picapinos	<i>Dendrocopos major</i>	Anexo I	LC	Anexo IV
Cuco común	<i>Cuculus canorus</i>	-	LC	-
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	Anexo I	LC	Anexo IV
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	-	LC	-
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>	-	LC	-
Alcaudón real	<i>Lanius excubitor</i>	-	LC	-
Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	Anexo I	NT	Anexo IV
Ruiseñor bastardo	<i>Cettia cetti</i>	-	LC	-
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	Anexo IIB	LC	-
Herrerillo común	<i>Parus caeruleus</i>	-	LC	-
Carbonero común	<i>Parus major</i>	-	LC	-
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	-	LC	-
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	-	LC	-
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>	-	LC	-
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	-	LC	-
Cotorra argentina	<i>Myiopsitta monachus</i>	-	LC	-

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	DIRECTIVA 2009/147/CE	LISTA ROJA IUCN	LEY 42/2007
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	-	LC	-
Verderón europeo	<i>Carduelis chloris</i>	-	LC	-
Búho real	<i>Bubo bubo</i>	Anexo I	LC	Anexo IV
Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita/ibericus</i>	-	LC	-
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	-	LC	-
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	Anexo IIB	LC	-
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	-	LC	-
Gallineta común	<i>Gallinula chloropus</i>	Anexo IIB	LC	-
Tarabilla común	<i>Saxicola torquatus</i>	-	LC	-
Pito real	<i>Picus viridis</i>	-	LC	-
Chotacabras pardo	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	-	LC	-
Ánade real	<i>Anas platyrhynchos</i>	Anexo IIA y IIIA	LC	-
Mochuelo europeo	<i>Athene noctua</i>	-	LC	-
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	-	LC	-
Abejaruco común	<i>Merops apiaster</i>	-	LC	-
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	-	LC	-
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	-	LC	-
Curruca cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>	-	LC	-

Tabla 8. Listado de vertebrados destacados en la cuadrícula UTM 10 x10 km en el entorno del puerto de Ayamonte (cuadrícula 29_SPB_41)

TIPO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	DIRECTIVA 92/43/CEE	LISTA ROJA IUCN	LEY 42/2007	CNEA
Anfibios	Rana común	<i>Rana perezi</i>	Anexo V	LC	Anexo VI	-
Mamíferos	Rata parda	<i>Rattus norvegicus</i>	-	LC	-	-
	Zorro común	<i>Vulpes vulpes</i>	-	LC	-	-
	Musaraña gris	<i>Crocidura russula</i>	-	LC	-	-
	Ratón común	<i>Mus musculus</i>	-	LC	-	-
	Musarañita	<i>Suncus etruscus</i>	-	LC	-	-
	Conejo común	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	-	NT	-	-
Reptiles	Salamanquesa común	<i>Tarentola mauritanica</i>	-	LC	-	-
	Lagartija colilarga	<i>Psammmodromus algirus</i>	-	LC	-	-
	Culebra bastarda	<i>Malpolon monspessulanus</i>	-	LC	-	-
	Culebra viperina	<i>Natrix maura</i>	-	LC	-	-
	Culebra lisa meridional	<i>Coronella girondica</i>	-	LC	-	-
	Lagartija ibérica	<i>Podarcis hispánica</i>	Anexo IV	LC	Anexo V	-
	Tortuga escurridiza	<i>Trachemys scripta</i>	-	LC	-	-
	Culebra de escalera	<i>Rhinechis scalaris</i>	-	LC	-	-
	Lagartija cenicienta	<i>Psammmodromus hispanicus</i>	-	LC	-	-

3.3.- MEDIO FÍSICO Y PERCEPTUAL

3.3.1.- Paisaje

3.3.1.1.- Inventario y Calidad del Paisaje

A continuación, se realizará un inventario, de forma objetiva y cuantificable. Teniendo en cuenta que el “paisaje” es un factor difícilmente medible y altamente subjetiva su apreciación, el inventario se basará en las características físicas y estéticas del paisaje.

Para inventariar el paisaje utilizaremos los siguientes parámetros:

Atributos intrínsecos: agua, relieve, vegetación, fauna, usos del suelo, vistas, recursos culturales, alteraciones del paisaje.

Estos elementos se han valorado en función de una ponderación establecida a priori para cada atributo del paisaje en las tablas que se muestran a continuación y se han sintetizado en una tabla que permite valorar el paisaje en función de siete categorías cualitativas. Algunas de las abreviaturas utilizadas en la tabla son:

- Amed.: Agricultura mediterránea.
- Forest.: Forestal.
- V: Valoración.
- C: Coeficiente.

Tabla 9. Atributos intrínsecos del Paisaje

Atributos intrínsecos (físicos)							Tipo	Valor	
1. Agua	A. Tipo	Cabecera: 1	Arroyo: 2	Rio: 3	Lago/pantano: 5	Mar: 15	V	A	
	B. Riberas	Sin vegetación: 0	Vegetación: 0,5	Mucha vegetación: 1			V	A*B	
	C. Flujos	Ninguno: 0	Ligero: 1	Medio: 1	Rápidos: 5	Cascadas: 10	V	C	
	D. Cantidad	Baja: 1	Medio: 2	Alta: 3			V	D	
	E. Visibilidad	Baja: 0,5	Normal: 1				C	(A+_+D)*E	
2. Relieve	F. Tipo	Llano: 0	Loma: 2	Colinas: 4	Relieve singular: 8	Montañoso: 10	V	F	
3. Vegetación	G. Fracción Cobertura	Rala (<5%): 0	5-25%: 1	25-50%: 2	50-75%: 3	>75%: 3	V	G	
	H. Diversidad	Escasa: 0,5	Media: 1	Bastante: 2			C	G*H	
	I. Estado de conservación	Regular: 1	Bueno: 2	Muy bueno: 3			V	I	
	J. Tipo	Cultivos: 0,3	Amed: 1	Arbustivo: 0,7	Praderas: 1	Mixtos (arbóreos): 2		C	G*J
	K. Visibilidad	Baja: 0,5	Normal: 1					C	(G+_+J)*K

4. Fauna	L. Presencia	Baja: 1	Notable: 2	Abundante: 3			V	L
	M. Interés	Escaso: 1	Medio: 1,5	Alto: 2			C	L*M
	N. Visibilidad	Escasa: 1	Media: 2	Buena: 3			V	N
5. Usos del suelo	O. Adaptación	Escasa: 1	Media: 2,5	Alta: 5			V	O
	P. Tipo	Intensivo: 1	Extensivo: 2	AMed y forest. degradado: 6	Forestal: 8	Natural: 10	V	P
6. Vistas	Q. Amplitud	< 45 grados: 0	45-90 grados: 1	90-180 grados: 1	180-270 grados: 2	>270 grados: 2	V	Q
	R. Tipo	Cercana (< 1,5 km)	Media (< 5 km): 1	Panorámica: 3			C	Q*R
7. Recursos culturales	S. Presencia	Ausentes: 1	Presentes: 2	Abundantes: 3			V	S
	T. Tipo	Popular: 1	Históricos: 3				V	T
	U. Visibilidad	Mínima: 0,5	Media: 1	Buena: 2			V	U
	V. Interés	Escaso: 0,5	Medio: 1	Interesante: 3			V	V
8. Procesos modificadores	X. Intrusión	Algo: -1	Media: -1	Alto: -2			V	X
	Y. Fragmentación	Algo: 1	Medio: 3	Bastante: 6			C	X*Y
	Z. Horizonte	Algo: 0,3	Medio: 0,5	Bastante: 1			C	X*Z

Tabla 10. Valoración de atributos intrínsecos del Paisaje

Atributos intrínsecos (Físicos)		Valoración	Suma
Agua			
A. Tipo	Mar	3	7
B. Riberas	Vegetación	0	
C. Flujos	Medio	1	
D. Cantidad	Media	2	
E. Visibilidad	Normal	1	
Relieve			
F. Tipo	Llano	0	0
Vegetación			
G. Fracción Cab. Cubierta	25-50%	0	1,5
H. Diversidad	Escasa	0	
I. Estado de conservación	Bueno	1	
J. Tipo	Arbustivo	0	
K. Visibilidad	Normal	0,5	
Fauna			
L. Presencia	Baja	1	3
M. Interés	Medio	1	
N. Visibilidad	Escasa	1	
Usos del suelo			
Q. Adaptación	Alta	1	2
P. Tipo	Natural	1	
Vistas			
Q. Amplitud	180 – 270 grados	1	4

R. Tipo	Panorámica	3	
Recursos culturales			
S. Presencia	Ausente	2	4,5
T. Tipo	Popular	1	
U. Visibilidad	Mínima	1	
V. Interés	Escaso	0,5	
Procesos modificadores			
X. Intrusión	Algo	-1	-2,3
Y. Fragmentación	Algo	-1	
Z. Horizonte	Medio	-0,3	
TOTAL			19,7

Teniendo en cuenta que la valoración del paisaje se realiza mediante las siguientes categorías:

Tabla 11. Categorías establecidas para la valoración del paisaje

Categoría	Valor
Degradado	20-25
Deficiente	25-44
Mediocre	45-56
Bueno	57-68
Notable	69-80
Muy Bueno	>80

El paisaje de la zona se clasifica como degradado. Hay que tener en consideración que se trata de un ambiente portuario.

3.4.- MEDIO SOCIOECONÓMICO

La actuación cuyos efectos pretendemos evaluar con este trabajo se va a realizar en el puerto de Ayamonte. No obstante, sus efectos y repercusiones se dejarán notar no sólo en éste municipio, sino también en otros núcleos cercanos al mismo.

El término municipal de Ayamonte se encuentra en la comarca de la Costa Occidental de la provincia de Huelva, junto a los municipios de Aljaraque, Cartaya, Gibraleón Isla Cristina y Punta Umbría. Se sitúa a una distancia de 52 Km de la capital onubense, encontrándose a 138 Km de la capital autonómica y a unos 7 Km de la frontera portuguesa. Posee una extensión territorial de 141,29 Km². Se encuentra muy bien comunicado por carretera (N-431, autovía (E-01)) con el resto de Andalucía y Portugal. Además, se encuentra muy próxima a dos aeropuertos, el de Sevilla y el de Faro, de los que dista 150 y 60 Km respectivamente.

El término municipal comprende 7 núcleos de población: Ayamonte, Isla Canela, Isla del Moral, Playa de Isla Canela, Barriada de la Estación, Pozo del Camino y Villa Antonia.

Limita al norte con San Silvestre de Guzmán, al este con Lepe, Villablanca e Isla Cristina, al oeste con el Río Guadiana, haciendo frontera con el término municipal portugués de Villa Real de Santo Antonio y al sur del municipio con el Océano Atlántico.

3.4.1.- Población

En el año 2022 contaba con 21.725 habitantes (21.315 en núcleo y 410 en diseminado), lo que arroja una densidad de población de 153,69 habitantes por kilómetro cuadrado.

El municipio se compone de siete núcleos de población:

- Ayamonte
- Isla Canela Isla del Moral
- Playa de Isla Canela
- Barriada de la Estación
- Pozo del Camino
- Villa Antonia

- **Estructura de la Población:**

Del total de población, 10.902 son varones y 10.823 mujeres, lo que arroja una proporción de hombres frente a mujeres de 1'0073. La población menor de 20 años representa el 19,4%, mientras que la población mayor de 65 años representa el 17,7%. La edad media de la población es de 43,2 años.

- **Evolución de la población:**

Durante la última década, la población de Ayamonte ha mantenido un leve, pero constante crecimiento motivado principalmente por el aumento de la esperanza de vida y por un movimiento natural de la población ligeramente positivo.

La tasa de crecimiento natural se ha mantenido negativa a lo largo de los últimos años, en 2022 hubieron 144 nacimientos y 175 defunciones, arrojando un saldo de -31.

En 2022 había 2.996 extranjeros censados, siendo la principal procedencia de éstos, el país vecino, Portugal.

3.4.2.- Mercado de trabajo

Atendiendo a las cifras registradas en el censo de población de 2022, el término municipal de Ayamonte cuenta con una población activa de 12.200 personas (6.552 hombres y 5.648 mujeres), presentando una tasa de paro del 17,7%.

Tabla 12. Ocupación de la población. Fuente: Censo de población de Andalucía 2022 I.E.A

	ACTIVA	OCUPADA	PARADA
MUJERES	5.648	4.798	850
VARONES	6.552	5.886	666
TOTAL	12.200	10.684	1.516

3.4.3.- Infraestructuras

3.4.3.1.- Viales

La actuación en sí no afecta a viales.

3.4.3.2.- Líneas eléctricas

El entorno de la actuación no se encuentra atravesado por ninguna línea eléctrica.

3.4.3.3.- Edificaciones

Justo sobre la actuación por encontrarse sobre el agua no hay edificaciones.

3.4.3.4.- Patrimonio histórico, cultural y arqueológico

La zona que se va a dragar no presenta ningún yacimiento arqueológico submarino, ni va a afectar ningún patrimonio histórico o cultural en superficie.

3.4.4.- Economía

En Ayamonte se muestran como principales motores económicos los sectores turístico y agrario, contando con una importancia significativa el comercio y la pesca entre otros. El municipio ha tenido siempre una importante actividad derivada de la pesca, la salazón y la conserva en aceite, en su momento la actividad industrial pesquera fue muy importante, debido en gran parte a la explotación de la sardina, base del desarrollo industrial que experimenta Ayamonte desde finales del siglo XIX y principios del XX, es en este siglo cuando surgen las fábricas conserveras tanto en la barriada de Canela como en Ayamonte, que darán un gran impulso a la economía de la localidad tan relacionada con el sector pesquero e industrial formando parte hasta en nuestros días de la economía ayamontina. Otro recurso natural de la ciudad, es el comercio debido al paso fronterizo entre España y Portugal, la situación de la frontera ha ido cambiando con el paso del tiempo las antiguas “pateras” fueron sustituidas por las populares “canoas” que realizaban el tráfico marítimo entre Ayamonte y Villareal y finalmente la construcción del Puente Internacional Sobre el Guadiana ha unido aún mas si se podía los lazos de unión entre dos países limítrofes fomentando función comercial, turística, creando una gran fuente de riqueza. El comercio ayamontino se ha mantenido gracias al peso demográfico de la ciudad y el siempre activo flujo de intercambios con los vecinos de los pueblos de Portugal.

- **Sector primario**

La **pesca** históricamente ha sido un sector clave en el desarrollo económico del municipio. Sin embargo, a lo largo del siglo XX esta tradición marinera ha ido decayendo lentamente debido a la disminución de las capturas y a las condiciones sociolaborales. Muestra de este retroceso es la disminución de la flota pesquera operativa, descendiendo el número de barcos y el de tripulantes. A pesar de ello, el puerto de Ayamonte es el tercer puerto onubense en importancia por pesca capturada.

En cuanto a la flota pesquera (2017) 60 embarcaciones tienen como puerto base Ayamonte, con un arqueo total de 1.102 GT y una potencia registrada de 5.635 CV. Este puerto concentra el 14% de las embarcaciones registradas en la provincia de Huelva.

Los buques con una antigüedad inferior a 15 años representan el 42% del total, siendo la flota con edad superior a 40 años la más alta de la provincia, con un 23% de las embarcaciones censadas en el puerto ayamontino.

En la lonja ayamontina en el año 2016 se comercializaron más de 2.685 toneladas de producto fresco, cuyo valor ascendió a más de 12,11 millones de euros. Con estas cifras de facturación, la lonja ayamontina continúa su tendencia de crecimiento, sobre todo en valor, situándose como la cuarta lonja con más ventas en Andalucía.

La especie más representativa es la gamba blanca (*Parapenaeus Longirostris*), que en 2016 representó el 21% de la facturación de la lonja y el 25,5% de las ventas totales de esta especie en Andalucía, sólo por detrás de Isla Cristina. También ostentan especial importancia la cigala (cuyas ventas en Ayamonte representan el 37,1% de las ventas totales en Andalucía, colocándola como la primera lonja en dicha especie), el pulpo de roca (segundo a nivel regional) y la gamba roja (tercer mercado a nivel regional).

El empleo directo generado por el sector pesquero en Ayamonte durante el año 2016 asciende a 433 puestos de trabajo, 336 de los cuales son tripulantes de los barcos de pesca, 51 trabajan en la acuicultura marina y los 46 restantes se dedican al marisqueo a pie/inmersión. En dichas actividades hay presencia de 1 mujer empleada como tripulante de un buque, 6 en instalaciones acuícolas y una mariscadora.

El empleo generado por las actividades dependientes de la pesca en la provincia onubense asciende a 2.456 empleos, repartidos entre los distintos subsectores. El empleo directo total en la provincia se eleva a 2.526 empleos, por lo que aproximadamente por cada empleo directo se crea otro empleo indirecto.

Tabla 13. Empleo directo creado por el sector pesquero en el año 2016

Actividad	Hombres	Mujeres	Total
Pesca extractiva	335	1	336
Acuicultura	45	6	51
Marisqueo	45	1	46
Total	425	8	433

La Dirección General de Pesca y Acuicultura de la CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y DESARROLLO RURAL ha manifestado en el pasado su inquietud por la posible interferencia de esta actuación sobre las zonas de producción de moluscos bivalvos, moluscos gasterópodos, tunicados y equinodermos marinos AND 01,2,4,5, y 19.

En la zona de actuación, que está dentro de la amplísima zona AND 01 Río Guadiana, que incluye todo el río hasta su desembocadura, no se registra actividad marisquera alguna pues el dragado se realiza en la dársena y su bocana exclusivamente. Las restantes zonas no tienen ninguna relación con la actuación que nos ocupa y, por lo tanto, no son susceptibles de recibir impacto alguno.

La zona AND 04 Isla Canela se encuentra entre la zona de dragado y el punto de vertido, pero como se indica en el proyecto, se prohíbe el rebose en dragas y gánguiles por lo que no habrá riesgo de vertidos accidentales. Si la difusión de los finos al verter en el mar los llevara a depositarlos en esta zona, tendríamos, como máximo, un vertido de 90.000 m³ en una superficie

de más de 23 km², o lo que es lo mismo, un depósito medio de 4 mm. De cualquier modo, las condiciones de navegación necesaria para atravesar la barra del Guadiana harán que necesariamente se vierta en mareas vaciantes, con lo que es previsible que el material se disperse hacia el suroeste y en ningún caso hacia la zona AND 04.

La zona de vertido está, por otra parte, a 2 millas de esta zona AND 04 y tiene una superficie propuesta de 39.100 m² lo que con un vertido homogéneo y tras la disolución de los finos, no producirá una sedimentación superior a unos 50 cm.

En cuanto a la **agricultura**, éste ha sido tradicionalmente un sector de poca importancia en la economía del municipio. Hasta hace unos años la agricultura se basaba en el cereal, complementada por el olivar, almendros, higueras y verduras. Pero recientemente el sector primario ha experimentado un gran desarrollo transformando terrenos pobres antes ocupados por eucaliptales, pinares y cultivos de secano, en amplias plantaciones de cítricos. De esta forma se han generado importantes ingresos debido a la implantación de empresas agrícolas. El sector agrícola ayamontino tenía en 2021 como principal exponente el cultivo de la fresa y el fresón como cultivo herbáceo de regadío con 3 ha y triticale como cultivo herbáceo de secano con 9 ha. Por su parte, los naranjos son los cultivos leñosos de regadío más comunes con 420 ha y los aguacates los de cultivos leñosos de secano con 82 ha.

- **Sector secundario**

El sector **industrial** en el municipio ha experimentado un desarrollo ligado a la pesca sobre todo, en particular a la industria conservera. En los años 50 Ayamonte contaba con 12 industrias conserveras, 27 salazoneras y 2 de harinas. La crisis del sector pesquero motivada por el menor tonelaje de las capturas y el aumento de los precios del pescado y del aceite, acabó con la mayor parte de estas industrias, existiendo actualmente solo algunas fábricas de estos productos.

Pero también se ha producido una cierta diversificación del sector industrial. Con la idea de contribuir a esta diversificación de la actividad industrial se construyó un polígono industrial con cabida para 140 en las inmediaciones de la autopista y el puente internacional, al que se trasladaron algunas de las industrias conserveras de la localidad.

El censo del IAE correspondiente al ejercicio de 2019, recoge 2.100 altas de actividades empresariales, 217 de actividades profesionales y 12 de actividades artísticas en el término municipal de Ayamonte.

La **construcción** es un sector que tuvo una especial relevancia, sobre todo a partir del desarrollo turístico de Isla Canela, Punta del Moral y Costa Esuri.

En la actualidad y desde hace unos años, ha sufrido un retroceso debido a la crisis del sector. En 2022 se contabilizaron un total de 129 transacciones inmobiliarias de vivienda nueva y 742 transacciones de vivienda de segunda mano.

- **Sector servicios**

El sector servicios, el inmobiliario y fundamentalmente el turismo juegan su papel preferentemente en Isla Canela y Punta del Moral y Costa Esuri.

El comercio ha sido y continúa siendo uno de los pilares de la economía del municipio. Su situación fronteriza con Portugal ha proporcionado históricamente una gran fortaleza a esta

actividad proporcionando así mismo una gran fuente de riqueza. El comercio local engloba a más del 65% de las actividades empresariales esto es debido al peso demográfico del municipio y al activo flujo de intercambios con los pueblos vecinos del Algarve portugués. Se trata de un comercio muy diversificado, pero tiene el inconveniente de su vinculación con el turismo, que tiene un marcado carácter estacional. Esto puede explicar también la dependencia comercial de los núcleos de Punta del Moral, Isla Canela y Costa Esuri con respecto al núcleo principal, Ayamonte, lo cual a su vez supone un déficit durante el periodo estival en dichos núcleos.

La actividad de venta al por menor copa el resto del sector servicios, teniendo escaso porcentaje de ingresos la venta al por mayor (si exceptuamos las relacionadas con la industria conservera y contempladas en el sector secundario) y las actividades de ocio no turístico.

El municipio cuenta con un Centro Comercial, La Plaza, en el que se alojan diferentes comercios, zonas de restauración y un cine actualmente cerrado. En Punta del Moral también hay otro Centro Comercial.

Atendiendo a los datos registrados en el IEA del término municipal de Ayamonte en 2022, las principales actividades económicas son el comercio al por mayor y al por menor con 432 actividades, seguido por la hostelería con 189 actividades.

El turismo tiene una gran importancia en la economía local, siendo el otro gran recurso de empleo. Este sector ha sido explotado con éxito sobre todo, desde la urbanización de Punta del Moral e Isla Canela. La privilegiada situación del municipio, enclavado en el suroeste Atlántico europeo, junto a la desembocadura del río Guadiana, en una zona de marismas y pinares, en La Costa de la Luz, ha contribuido a ello. Gracias también a los 10 Km de costas dotadas de unas amplias playas, la pujanza del turismo está permitiendo al municipio una paulatina reconversión y diversificación económica. El municipio dispone de dos grandes y extensas playas, Punta del Moral e Isla Canela. Separadas entre ellas por 4 kilómetros de zona verde.

En la Feria Internacional del Turismo (FITUR) de 2020, el Ayuntamiento de Ayamonte presentó el eslogan “Ayamonte, paraíso de luz”, para la creación de la nueva marca del destino turístico Ayamonte y que ha venido usado desde entonces.

El municipio contaba en 2022 con 2 hoteles de 2 estrellas, que dan cabida a 80 plazas, 1 de 3 estrellas con 86 plazas y 7 de 4 estrellas con 3.464 plazas. El municipio cuenta además con 3 hostales de 1 estrella con 87 plazas y 2 de 2 estrellas con 96 plazas.

También encontramos en el municipio un Parador de Turismo, construido sobre las ruinas del antiguo Castillo de Ayamonte, con 20 habitaciones.

Figura 20. Parador de Ayamonte



Fuente: Paradores Hoteles&Restarantes 1928

Isla Canela y Punta del Moral son los principales núcleos turísticos del municipio, junto con Costa Esuri.

Isla Canela es uno de los grandes desarrollos turísticos europeos con una extensión de 1.760 ha, 7 Km. de playas, asentado sobre tres bases: primera línea de playa, puerto deportivo y campo de golf. En esta zona se concentran la mayoría de los alojamientos hoteleros y cuenta además con otras instalaciones como Centro Comerciales y Restaurantes.

- **Infraestructuras.**

- **Energía:** el consumo total de energía eléctrica en 2022 fue de 65.209 MWh, de los que 34.018 MWh, correspondieron al consumo residencial de los hogares.
- **Telefonía:** En 2022 contaba con 6.285 líneas de telefonía siendo, 3.592 líneas RTB, 128 RDSI y 2.565 ADSL.
- **Sanidad:** en 2023 se contabilizaron 4 centros de atención primaria, de los cuales 1 es un centro de salud, 2 son consultorios locales y 1 es un consultorio auxiliar. En el municipio hay un total de 10 farmacias.
- **Educación:** A nivel educativo, Ayamonte contaba para el curso 2021-2022 con 3 centros de educación infantil de primer ciclo, 5 de educación infantil de segundo ciclo, 5 centros de educación primaria, 3 de educación especial, 2 de educación secundaria obligatoria, 1 de bachillerato, 1 de cursos de acceso a otros niveles, 1 de formación profesional básica, 1 de C.F. grado medio, 1 de C.F. grado superior y 1 de enseñanzas de régimen especial. También cuenta con otros centros privados y concertados de educación.
- **Servicios sociales:** Ayamonte contaba en 2021 con 10 centros de servicios sociales, de los cuales 1 era para la población general, 2 para personas mayores, 1 para mujeres, 2 para personas con discapacidad, 2 para personas con enfermedad mental y 2 para personas en situación o riesgo de exclusión social.

3.5.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

3.5.1.- Identificación de las incidencias ambientales

Relacionamos a continuación las acciones del proyecto que potencialmente podrían producir impacto.

Tabla 14. Acciones del proyecto susceptibles de producir impacto

FASE	ACCIONES
FASE DE EJECUCIÓN	Balizamiento
	Dragado
	Vertido
FASE DE OPERACIÓN	Tráfico de embarcaciones
	Labores portuarias
FASE ABANDONO	No se producen acciones que produzcan impacto

Este listado de acciones a llevar a cabo en cada una de las fases, nos llevan a definir los elementos del medio, tanto físico como socio-económico, que podrían verse afectados por cada una de ellas.

Tabla 15. Elementos del medio que pueden verse afectados por las acciones del proyecto

MEDIO		ELEMENTO
MEDIO FÍSICO	Medio Abiótico	Atmósfera
		Hidrología
		Suelo
	Medio Biótico	Vegetación
		Fauna
	Medio Perceptual	Paisaje
MEDIO SOCIOECONÓMICO		Empleo
		Uso del suelo
		Economía
		Población

Las incidencias ambientales que cada una de las acciones a realizar provocarán sobre los distintos factores del medio son las siguientes:

- **Atmósfera**, este factor, entendiendo la atmósfera como calidad del aire, se verá afectado por:
 - Contaminación gaseosa: derivada del funcionamiento de la maquinaria de la draga, y por tráfico de embarcaciones con la emisión de NO_x, CO₂, SO₂, etc.,
 - Contaminación acústica, derivada de las actividades de la draga y por tráfico de embarcaciones. No obstante, los ruidos en el caso del dragado, se producirán sólo durante la jornada laboral en el caso de la draga.
 - No se producirán alteraciones de tipo microclimático dadas las dimensiones del proyecto.

- **Suelo**, el fondo marino se verá impactado de forma significativa en cuanto a que: las actuaciones afectarán a la topografía del fondo marino, al rebajar la cota actual del mismo y modificarse las pendientes actuales, de tal forma que los perfiles se verán alterados, esto se producirá durante la fase de ejecución cuando actúe la draga para excavar el canal.

Así mismo, cuando se produzca el vertido de los sedimentos extraídos del canal también se impactará aunque de una manera muy leve, el fondo marino del área designada para el vertido.

- **Hidrología**, durante las operaciones de dragado se producirá un levantamiento de los materiales del fondo. En general, este tipo de operaciones es susceptible de generar turbidez, tanto en la zona de dragado, como en la zona de vertido. Las plumas de turbidez generadas pueden desplazarse con las mareas, pudiendo afectar a las comunidades marinas, principalmente a los organismos filtradores como los bivalvos. A este respecto, hay que hacer notar que la calificación otorgada a los productos del dragado de Categoría I, (de acuerdo con las “Recomendaciones para la gestión del material de dragado en los puertos españoles”) implica que el efecto químico y/o bioquímico sobre la flora y la fauna marina es nulo o prácticamente insignificante.

La profundización de la dársena mediante dragado no supondrá un incremento del prisma de marea, ya que la zona intermareal no será dragada. Sin embargo, la profundización en la zona de contacto con el canal principal del Guadiana supondrá un aumento de la sección mínima de flujo, lo que supondrá un decrecimiento de las corrientes. La introducción de las nuevas condiciones hidrodinámicas generará unas modificaciones muy pequeñas en la estabilidad del canal, ya que el decrecimiento de las corrientes hará que las nuevas condiciones tiendan hacia la colmatación sin modificar las condiciones preexistentes en las que en la dársena ya dominaban las condiciones de colmatación.

- **Vegetación subacuática**, las praderas de fanerógamas marinas están totalmente ausentes en las zonas próximas a la zona de dragado, por lo que, el mismo no afectará a las praderas más próximas que se encuentran a más de 10 kilómetros de distancia.
- **Fauna**, el impacto localizado a la fauna bentónica se limitará a la zona de dragado y la zona de vertido. Además, podrá producirse una afectación de la ictiofauna debido al aumento de sedimentos suspendidos, por las labores de dragado o de vertido. También los ruidos producidos por la draga o el tráfico de embarcaciones podrán generar molestias fundamentalmente a la ictiofauna.

Los previsibles efectos que pudieran producirse sobre la fauna, serían:

1. Destrucción directa de la fauna bentónica principalmente en las áreas de dragado y algo en las de vertido.
2. Destrucción de hábitat de algunas especies.
3. Efecto barrera-temporal para la dispersión o movimientos locales, aunque muy reducidos debido a la extensión del área afectada por el dragado y vertido.
4. Desplazamientos temporales forzados, aunque de escasa cuantía, y con garantía de refugio en proximidades.
5. Alteración del comportamiento de algunas especies por presencia de ruido y vibraciones.

- **Paisaje**, las obras a realizar no modificarán de ninguna manera el paisaje, ya que se realizan bajo la superficie del agua, tanto las labores de dragado como las de vertido. Por tanto, tan solo la necesaria presencia de la draga durante la fase de ejecución puede suponer la nota discordante en este maravilloso entorno paisajístico.
- **Empleo**, este factor se verá afectado de forma positiva en que cada una de las fases previstas, ya que contribuyen a generar y a mantener nuevo empleo directo e indirecto en el entorno, fundamentalmente en los sectores, turístico y sector servicios.
- **Uso del suelo**, Ninguna de las fases del proyecto debe de generar cambios en los usos del suelo que ya existen actualmente en Ayamonte.
- **Economía**, la incidencia sobre este factor se refiere fundamentalmente a la generación de nuevas rentas y a garantizar la conservación de las ya existentes. Obviaremos la relación directa que se establece entre este factor y el factor “empleo” en cuanto que la contratación de personal implica un beneficio económico, por lo que, por no ser reiterativo, no tendrá consideración en la valoración de las interacciones con este factor.

De la mano del turismo, poco a poco el río Guadiana, ha visto incrementadas las actividades náutico-deportivas, junto a la histórica actividad pesquera, lo que ha aumentado la necesidad de asegurar el acceso a la ría.

La realización de esta obra se traduciría en asegurar la importante actividad económica ya existente en este entorno, siendo los más beneficiados, el sector turístico, y el sector servicios.

3.5.2.- Valoración de impactos

Una vez descritas las principales afecciones ambientales se llevará una metodología que permita valorar semicuantitativamente el impacto producido.

Vista las acciones de las distintas fases que comprende la transformación que se pretende, así como los elementos del medio susceptibles de ser afectados por las mismas y las interacciones entre ambos, se definirá una Matriz de Identificación de Impactos que, tras una valoración de los mismos mediante el uso de escalas objetivas, se convertirá en una Matriz de Importancia (denominada Matriz de Importancia II), que se mostrará previamente desarrollada (Matriz de Importancia I) y generará la denominada Matriz de Importancia Depurada .

La Matriz de Importancia Depurada constituye el punto final de la valoración cualitativa y sirve para el desarrollo de la valoración cuantitativa.

A continuación, se identificarán las unidades de medida, o en su caso, las escalas adecuadas, que permitan fijar valores concretos de medición para cada uno de los elementos del medio afectados por alguna de las actuaciones del proyecto, cuantificación en unidades inconmensurables.

Las magnitudes inconmensurables son magnitudes incomparables entre sí, por lo que se deberán establecer procedimientos que transformen las unidades de medida determinadas, en unidades homogéneas. Esto se logrará a través de las funciones de transformación, que convierten los valores iniciales en otros nuevos en una escala de unidades homogéneas, con lo que son fácilmente comparables entre sí y/o acumulables. En definitiva, se obtienen valores de calidad ambiental para cada uno de los elementos del medio antes y después de la ejecución del

proyecto. Dichos valores oscilan entre “0” y 1 y permiten construir la matriz de cuantificación en unidades homogéneas (Matriz de Valoración).

Por último, dependiendo de la importancia relativa de los impactos se aplicará un algoritmo de valoración. Con ello se podrán obtener los valores de la Matriz Final del Impacto, a partir de la que se pueden emitir juicios y valoraciones globales en cuanto a la incidencia del proyecto sobre el medio.

3.5.2.1.- Primera Matriz: Matriz de Identificación de Impactos

La primera matriz identifica los impactos que se producen por un procedimiento deductivo causa-efecto, sin realizar valoraciones cualitativas ni cuantitativas. Posteriormente y como se ha explicado a modo de introducción, se elaborarán nuevas matrices que, tomando como referencia ésta, la modificarán a medida que se avance en la metodología empleada. Esta matriz consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figurarán las acciones impactantes y en las filas los factores medioambientales susceptibles de recibir impactos.

De entre las muchas acciones que pudieran producir impacto se establecen dos relaciones definitivas según el período considerado, es decir distinguiendo entre las Fases Ejecución, Fase de Operación y Fase de Abandono.

Tabla 16. Matriz de Identificación de Impactos

FACTORES DEL MEDIO			FASE DE EJECUCIÓN			FASE DE OPERACIÓN		FASE DE ABANDONO
			Balizamiento	Dragado	Vertido	Tráfico marítimo	Atraque de embarcaciones	No hay acciones previstas
MEDIO FÍSICO	Medio Abiótico	Atmósfera	X	X	X	X	X	
		Hidrología	X	X	X	X	X	
		Suelo		X	X		X	
	Medio Biótico	Vegetación	X	X	X	X	X	
		Fauna	X	X	X	X	X	
	Medio Perceptual	Paisaje	X	X		X	X	
MEDIO SOCIOECONÓMICO		Empleo	X	X	X	X	X	
		Uso del suelo				X		
		Economía	X	X	X	X	X	
		Población	X	X	X	X	X	

3.5.2.2.- Segunda Matriz de impacto: Matriz de Importancia

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, la matriz de importancia nos permitirá obtener una valoración cualitativa.

La valoración cualitativa se efectuará a partir de la matriz de impactos. Cada casilla de cruce en la matriz elemento tipo, nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Al ir determinando la importancia del impacto, de cada elemento tipo, estamos construyendo la Matriz de Importancia. Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado.

En este estadio de valoración, mediremos el impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia de impacto.

La importancia del impacto es pues, el ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función tanto 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 extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos siguiendo un orden espacial que posteriormente plasmaremos.

Vamos a describir a continuación el significado de los símbolos que conforman el elemento tipo de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia.

- **SIGNO:** El SIGNO hace alusión al carácter **beneficioso (+) o perjudicial (-)** de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
- **INTENSIDAD (I):** Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que se actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12 en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima.
- **EXTENSIÓN (EX):** Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4). En el caso de que el efecto sea puntual pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de 4 unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifieste.
- **MOMENTO (MO):** El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándoles en ambos casos un valor (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, Medio Plazo (2) y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años, Largo Plazo, con valor asignado (1). Si concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento de impacto, cabría atribuirle un valor de una a cuatro unidades por encima de las especificadas.

- **PERSISTENCIA (PE):** Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición, y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideraremos el efecto como permanente asignándole un valor (4).

La persistencia, es independiente de la reversibilidad. Los efectos fugaces y temporales son siempre reversibles o recuperables. Los efectos permanentes pueden ser reversibles o irreversibles, y recuperables o irrecuperables.

- **REVERSIBILIDAD (RV):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo son los mismos que los asignados al parámetro anterior.
- **RECUPERABILIDAD (MC):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente recuperable se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural como por la humana) le asignamos un valor (8). En caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias el valor adoptado será (4).
- **SINERGIJA (SI):** Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simple. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

- **ACUMULACIÓN (AC):** Este atributo de idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).
- **EFFECTO (EF):** Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un

efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden. Este término toma el valor (1) en el caso de que el efecto sea secundario y el valor (4) cuando sea directo.

- **PERIODICIDAD (PR):** La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).
- **IMPORTANCIA DEL IMPACTO:** La importancia del impacto (que no debe confundirse con la importancia del factor ambiental impactado) viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto en el siguiente cuadro en función del valor asignado a los símbolos considerados.

La importancia de cada uno de los efectos se calcula según la expresión:

$$Vi = (2Ex + 3I + Pe + Mo + Si + Rv + Ef + Ac + Mc + Pr)$$

Donde:

Vi: Valor de la Importancia.

EX: Extensión.

I: Intensidad.

PE: Persistencia

MO: Momento.

SI: Sinergia.

RV: Reversibilidad.

EF: Efecto.

AC: Acumulación.

MC: Recuperación.

PR: Periodicidad.

Tabla 17. Matriz de Identificación de Impactos

VARIABLE	DEFINICIÓN	GRADUACIÓN	VALOR
SIGNO	Carácter beneficioso (+) o perjudicial (-)	Favorable	+
		desfavorable	-
INTENSIDAD (I)	Grado de afectación	Baja	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		total	12
EXTENSIÓN (EX)	Área de influencia	Puntual	1
		Parcial	2
		Extenso	4
		Total	8
		Crítica	+4

VARIABLE	DEFINICIÓN	GRADUACIÓN	VALOR
MOMENTO (MO)	Plazo de manifestación	Largo plazo	1
		Medio plazo	2
		Inmediato	4
		Crítico	(+4)
PERSISTENCIA (PE)	Permanencia del efecto	Fugaz	1
		Temporal	2
		Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Probabilidad de vuelta atrás	Corto plazo	1
		Medio plazo	2
		Irreversible	4
SIRNERGIA (SI)	Potenciación del efecto al confluir con otras acciones	Sin sinergismo	1
		Sinérgico	2
		Muy sinérgico	4
ACUMULACIÓN (AC)	Incremento progresivo	Simple	1
		Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Relación causa- efecto	Indirecto	1
		Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Regularidad de la manifestación del efecto	Irregular	1
		Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Reconstrucción por medio humanos	Recuperable de inmediato	1
		Recuperable a medio plazo	2
		Mitigable	4
		Irrecuperable	8

Las variables de los valores y sus rangos de valor son los siguientes:

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100.

Según la metodología, dependiendo del valor absoluto de la importancia del Impacto, éstos se clasifican conforme se expone a continuación:

$VI < 25$: Impactos Irrelevantes.

$25 < VI < 40$: Impactos Moderados.

$40 < VI < 75$: Impactos Intensos.

$VI > 75$: Impactos Críticos.

Como Matrices de Importancia, a continuación, se muestra la Matriz de Importancia desarrollada (M. de Importancia 1), con todos los valores que definen el valor de importancia.

Tabla 18. Matriz de Importancia 1

FACTORES DEL MEDIO			FASE DE EJECUCIÓN			FASE DE OPERACIÓN			FASE DE ABANDONO			
			Balizamiento	Dragado	Vertido	Tráfico marítimo	Labores portuarias	No hay acciones previstas				
MEDIO FÍSICO	Medio Abiótico	Atmósfera	19	-	23	-	23	-	23	-	22	-
			1	1	2	1	2	1	2	1	2	1
			1	4	2	4	2	4	2	4	1	4
			1	1	2	1	2	1	2	1	2	1
			1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Suelo	21	-	40	-	34	-	10	-	20	-
			1	1	2	8	2	4	2	1	1	2
			2	4	2	4	2	4	1	1	2	4
			1	1	2	2	2	2	1	1	2	2
			4	1	4	1	4	1	1	1	4	1
			2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
	Hidrología			34	-	28	-					
				2	4	2	2					
				2	4	2	4					
				2	2	2	2					
				4	1	4	1					
				2	1	2	1					
	Medio Biótico	Vegetación Submarina	24	-	46	-	28	-	19	-	19	-
			1	2	2	8	2	2	2	1	2	1
			2	4	2	4	2	4	2	2	2	2
			1	1	2	2	2	2	2	1	2	1
			4	1	4	1	4	1	1	1	1	1
			2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
Fauna		21	-	38	-	28	-	19	-	19	-	
		1	1	4	4	2	2	2	1	2	1	
		2	4	2	4	2	4	2	2	2	2	
		1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	
		4	1	4	1	4	1	1	1	1	1	
		2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	
Medio Perceptual	Paisaje	20	-	22	-			25	-	23	-	
		1	1	2	1			2	1	2	1	
		1	4	1	4			1	4	2	4	
		2	1	2	1			1	1	2	1	
		4	1	4	1			4	1	4	1	
		1	1	1	1			2	4	1	1	
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Empleo	25	+	29	+	29	+	62	+	57	+	
		2	1	2	2	2	2	4	8	4	8	
		1	4	2	4	2	4	4	6	2	6	
		2	1	2	1	2	1	4	2	2	1	
		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		1	1	1	1	1	1	2	4	2	4	
	Uso del suelo											
	Economía	23	+	29	+	29	+	70	+	64	+	
		1	1	2	2	2	2	8	8	8	8	
		1	4	2	4	2	4	4	4	4	4	
		2	1	2	1	2	1	4	2	2	2	
		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		1	1	1	1	1	1	4	4	2	2	
	Población	16	+	30	+	30	+	68	+	68	+	
		1	1	2	2	2	2	8	8	8	8	
		1	4	2	4	2	4	4	4	4	4	

FACTORES DEL MEDIO	FASE DE EJECUCIÓN						FASE DE OPERACIÓN				FASE DE ABANDONO	
	Balizamiento		Dragado		Vertido		Tráfico marítimo		Labores portuarias		No hay acciones previstas	
	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2		
	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4		
	1	1	2	1	2	1	4	4	4	4		

A continuación, la **Matriz de importancia 2**, en la que sólo se muestra el signo y el propio valor de importancia del impacto desechando además las celdas que se correspondan con impactos irrelevantes (<25).

Tabla 19. Matriz de Importancia 2

FACTORES DEL MEDIO			FASE DE EJECUCIÓN			FASE DE OPERACIÓN		FASE DE ABANDONO
			Balizamiento	Dragado	Vertido	Tráfico marítimo	Atraque de embarcaciones	No hay acciones previstas
MEDIO FÍSICO	Medio Abiótico	Atmósfera	-19	-23	-23	-23	-22	
		Suelo	-21	-40	-34	-16	-26	
		Hidrología		-34	-28			
	Medio Biótico	Vegetación	-24	-40	-28	-19	-19	
		Fauna	-21	-38	-28	-19	-19	
Medio Perceptual	Paisaje	-20	-22		-25	-23		
MEDIO SOCIOECONÓMICO		Empleo	25	29	29	62	57	
		Uso del suelo						
		Economía	23	29	29	70	64	
		Población	16	30	30	68	68	

Posteriormente pasamos a comentar los valores que cada actuación ha generado:

- **Balizamiento.**

Este actor influye negativamente sobre la atmósfera, el suelo, la vegetación, la fauna y el paisaje, ya que los trabajos a realizar requerirían del uso de mano de obra y maquinaria, emitiendo ruidos y gases a la atmósfera, además de que se tendrían que echar “muertos” al fondo del estuario molestando a la fauna cercana.

Los únicos factores que se ven afectados de forma positiva son el empleo, la economía y la población, ya que lleva implícito el uso de mano de obra, además de que el balizamiento para el

inicio de los trabajos de la draga puede ser percibido positivamente por amplia parte de la población que está demandando este proyecto se lleve a cabo lo antes posible.

- **Dragado.**

Esta fase afectará de un modo negativo a todos los factores del medio físico. Influirá de una forma muy parecida a la fase anterior, aunque mucho más acentuada, fundamentalmente afectará al fondo marino y su flora y fauna, que recordamos no es significativa en esta dársena y su embocadura. Esta es la acción principal de este proyecto. La presencia de la draga puede ser una nota discordante en el paisaje y además podría llegar a aumentar la turbidez de la ría por sedimentos en suspensión.

Sin embargo, se ven afectados de forma positiva el empleo, la economía y la población, ya que lleva implícito el uso de mano de obra, además de que puede ser percibido positivamente por amplia parte de la población que demanda la realización de este proyecto.

- **Vertido.**

Esta actuación que también forma parte de la fase de ejecución del proyecto influirá de forma levemente negativa sobre todos los factores del medio físico excepto el paisaje. Aunque los vertidos se realizarán en áreas acotadas para ello en anteriores vertidos por la Consejería de Medio Ambiente. Esta acción afectará algo a la fauna del lecho marino del punto de vertido, aunque no a la flora, al estar ésta totalmente ausente dado que el punto de vertido se encuentra por debajo de la zona fótica. Además, pudiera ser que se produzca en esta zona un aumento de la turbidez del agua por el propio vertido, hecho que se intentará evitar con las medidas correctoras propuestas en este estudio.

Los factores que se verán afectados de forma positiva son el empleo, la economía y la población, ya que el vertido lleva implícito el uso de mano de obra.

- **Tráfico marítimo.**

Esta acción no es propia del proyecto, no quedando recogida en este, sin embargo, es el efecto buscado por este, ya que el dragado garantizaría el acceso al estuario del río Guadiana a las embarcaciones que tienen su puerto de atraque en la dársena deportiva del puerto de Ayamonte.

Este factor influirá de forma negativa aunque de manera leve sobre todos los factores del medio físico.

Por otro lado, se verán afectados de forma muy positiva el empleo, la economía y la población, ya que la garantía de acceso de las embarcaciones deportivas lleva implícito la contratación de abundante mano de obra en el sector turístico e indirectamente en el sector servicios, potenciando fuertemente la economía de la zona. La repercusión sobre la población sería también muy positiva, ya que parte de esta vive del turismo, fundamentalmente en verano y fines de semanas.

- **Labores portuarias.**

Aunque no queda recogido expresamente en el proyecto al cual se le está realizando este Estudio de Impacto Ambiental, será necesario con posterioridad a la ejecución del dragado, el llevar a

cabo acciones que mantengan en condiciones óptimas el funcionamiento de la dársena deportiva, así como todos los trabajos propios de la actividad portuaria regulada.

Por otra parte, a pesar de encontrarse prohibido el arrojar al agua objetos de desecho, en los dragados realizados con anterioridad se extrajo una gran cantidad de elementos contaminantes que habían sido arrojados por los usuarios del puerto.

3.5.2.3.- Matriz de Importancia Depurada

La Matriz de Importancia depurada se genera a partir de la Matriz de Importancia 2. No obstante, se diferencia de la anterior en cuanto que:

- Incluye una valoración cualitativa total de cada una de las acciones impactantes y de cada uno de los elementos impactados. Para ello, sólo se han sumado algebraicamente los valores de importancia obtenidos tanto por filas como por columnas, detectando así cuales son los elementos ambientales que sufren mayores impactos y cuáles las acciones del proyecto más impactantes.
- Omite las casillas de las interacciones elementos-acciones cuyo valor de impacto ha sido inferior a 25, es decir no aparecen los impactos (positivos y negativos) que se han considerado irrelevantes. La justificación de esta exclusión es que el algoritmo de cálculo es meramente aproximativo y otorga valores a todos los impactos, aun cuando en muchos casos, ese valor debiera ser cero. Por tanto, los impactos despreciables, deben ser considerados, única y simplemente, como un elemento orientativo que constata la posibilidad de que se produzca una mínima alteración de determinado elemento del medio, como consecuencia de determinada acción del proyecto. Nunca el valor calculado a través del algoritmo, debería ser sumado algebraicamente a los valores obtenidos para los impactos moderados o superiores, ya que se produciría una gran distorsión, sobrevalorando los valores bajos e infravalorando los valores altos.

Tabla 20. Matriz de Importancia Depurada

FACTORES DEL MEDIO		FASE DE EJECUCIÓN			FASE DE OPERACIÓN		FASE DE ABANDONO	TOTAL		
		Balizamiento	Dragado	Vertido	Tráfico marítimo	Atraque de embarcaciones	No hay acciones previstas			
MEDIO FÍSICO	Medio Abiótico	Atmósfera						0		
		Suelo		-40	-34		-26		-100	
		Hidrología		-34	28				-62	
	Medio Biótico	Vegetación		-40	-28				-68	
		Fauna		-38	-28				-66	
Medio Perceptual	Paisaje				-25			-25		
MEDIO SOCIOECONÓMICO		Empleo	25	29	29	62	57		202	
		Uso del suelo								0
		Economía		29	29	70	64			192
		Población		30	30	68	68			196

FACTORES DEL MEDIO	FASE DE EJECUCIÓN			FASE DE OPERACIÓN		FASE DE ABANDONO	TOTAL
	Balizamiento	Dragado	Vertido	Tráfico marítimo	Atraque de embarcaciones	No hay acciones previstas	
TOTAL		-64	-30	175	163		269

Analizando la matriz por columnas, es decir, por las acciones del Proyecto sacamos las siguientes conclusiones:

- Como era de esperar la acción del proyecto que presenta un impacto negativo más acentuado sobre el medio es el propio dragado (-64). Ya que los impactos positivos que se producen sobre el empleo y la economía no tienen peso suficiente para contrarrestar los efectos negativos que se producen sobre el medio físico.
- Las acciones del proyecto que presentan un impacto positivo más acentuado son la conservación del tráfico marítimo (175) y las propias labores portuarias (163), el cual es realmente un efecto del propio dragado, que tiene un impacto positivo muy fuerte sobre el empleo y la economía ya que cuanto menos ayuda a que se preserven los niveles ya existentes.
- Por último, el resto de las acciones analizadas tienen muy poco peso en la valoración del impacto (Vertido y Balizamiento).

Analizando la matriz por factores del medio, es decir, por filas, sacamos las siguientes conclusiones:

- Los impactos negativos más importantes como era de esperar se producen sobre el suelo (fondo del estuario), la vegetación (submarina), y sobre la fauna.
- Los mayores impactos positivos se concentran en el medio socioeconómico, en concreto sobre el empleo la economía y la población.

3.5.2.4.- Matriz de Valoración

A partir de estos momentos se procederá a realizar una valoración cuantitativa de los impactos, para lo cual es necesario establecer unidades de medida comunes.

El primer paso consistirá en determinar, para cada uno de los elementos del medio, una unidad de medida propia que, de alguna forma, permita caracterizar de manera específica los impactos que las diferentes acciones del proyecto ejercen sobre dicho elemento. Estas unidades de medida podrán corresponder a cálculos directos o resultado de la aplicación de escalas de valoración de estado. En cualquier caso, los resultados obtenidos para cada factor, todavía no serán comparables entre sí, sino que determinarán impactos en unidades inconmensurables.

Posteriormente se identificarán funciones de transformación para cada uno de los elementos, que permitirán traducir las magnitudes de medida de cada uno de ellos en unidades referidas a una escala común que, finalmente, hará posible la cuantificación de los impactos en unidades comunes y, por tanto, comparables. Esta unidad común de medida será la Calidad Ambiental (CA), estimada como variable con intervalo de valores comprendidos entre 0 y 1 (correspondiendo el 0 a las situaciones ambientalmente más desfavorables, y el 1 a las más favorables). La forma de variación de la CA en función de la magnitud elegida para cada elemento podrá ser lineal, asintótica, sinusoidal, etc. en función de cómo estén relacionadas.

La magnitud de las alteraciones sobre cada elemento puede expresarse de diferentes maneras según la naturaleza de cada uno de ellos y la unidad de medida en la que se pretenda expresar. Se denomina Indicador a la expresión a través de la cual se mide de forma cuantificada el impacto, medida proporcionada por la diferencia entre el valor del indicador “con” y “sin” proyecto. El indicador constituye un mecanismo que se adopta para cuantificar un impacto. A veces el indicador coincide con el propio factor alterado.

A continuación, se estudian cada uno de los elementos que se consideran afectados según la Evaluación cualitativa:

- **Atmósfera:**

Este factor, entendiendo la atmósfera como calidad del aire, se verá afectado sobre todo por los contaminantes atmosféricos emitidos por las embarcaciones en la ría durante la fase de ejecución y durante la fase de operación.

Para la valoración cuantitativa se toma como indicador, el índice ORAQI, que es la suma ponderada de la contribución de cada uno de los cinco contaminantes principales (SO₂, Partículas en suspensión, NO₂, CO₂ y C_nH_n).

$$ORAQI = [3,5 \sum Ci/Cs]^{1,37}$$

Donde:

Ci: valor analítico de la concentración media.

Cs: valor de la concentración estándar (valores correspondientes aproximadamente al valor porcentual 50 establecido en la tabla siguiente).

A continuación, se muestra una tabla con valores analíticos que sirven de referencia:

Figura 21. Valores analíticos de referencia

Indicador	CONTAMINANTE					Valoración Porcentual
	SO ₂	Partículas en suspensión	NO ₂	C _n H _n	CO ₂	
VALOR ANALÍTICO	2.200	1.800	1.000	800	60	0
	1.800	1.400	900	650	55	10
	1.400	1.000	750	500	50	20
	700	600	60	350	40	30
	500	400	350	250	30	40
	350	250	200	140	20	50
	250	200	150	100	15	60
	150	150	100	75	10	70
	100	100	50	50	5	80
	75	50	25	25	2,5	90
	< 50	< 25	< 10	< 10	< 1	100
Unidad de medida	□ g /m ³	□ g /m ³	□ g /m ³	mg/m ³	Mg/m ³	%
Peso	2	2	2	1,5	1,5	

Indicador Contaminante Valoración Porcentual

Los valores de los indicadores tomarán serán los siguientes:

ORAQI Situación sin Proyecto: Tomamos los valores de analíticos correspondientes a la valoración porcentual del 50%.

$$ORAQI = [5,7 \sum Ci/Cs]^{1,37} = \left[5,7 \times \sum \left(\frac{350 \times 2 + 250 \times 2 + 200 \times 2 + 140 \times 1,5 + 20 \times 1,5}{350 \times 2 + 250 \times 2 + 200 \times 2 + 140 \times 1,5 + 20 \times 1,5} \right) \right]^{1,37} = 10,85$$

ORAQI Situación con Proyecto: Consideramos que no se producirá un aumento de las partículas en suspensión, pero estimamos que se alcanzarán valores porcentuales del 40%, en los niveles de CO₂, SO₂, NO₂ y C_nH_n por presencia de embarcaciones (teniendo en cuenta que a menor porcentaje mayores valores analíticos corresponden). De esta forma:

$$ORAQI = [5,7 \sum Ci/Cs]^{1,37} = \left[5,7 \times \sum \left(\frac{500 \times 2 + 250 \times 2 + 350 \times 2 + 250 \times 1,5 + 30 \times 1,5}{350 \times 2 + 250 \times 2 + 200 \times 2 + 140 \times 1,5 + 20 \times 1,5} \right) \right]^{1,37} = 17,61$$

Con la función de transformación mostrada a continuación estas unidades se transforman en unidades conmensurables:

Calidad Ambiental Sin Proyecto = 0,891

Calidad Ambiental Con Proyecto = 0,8239

Figura 22. Función transformadora de la atmosfera



- Suelo:

La ejecución de esta obra supondrá el dragado de un espesor variable del lecho de la dársena en una longitud aproximada de 600 metros y en una anchura aproximada de 140 metros con una superficie de 729,522 m², en los volúmenes que se establecen en el proyecto de ejecución. De la longitud total dragada, aproximadamente el 85% se realizará sobre un fondo fangoso previamente dragado a fin de mantener los calados de la dársena y que actualmente no es utilizado con fines pesquero-marisqueros debido a su baja productividad biológica.

Una vez ejecutada la obra de dragado, la salida de la marea a través del canal excavado continuará propiciando la sedimentación de fangos ricos en materia orgánica en el centro de la dársena, lo que proporcionará nutrientes que favorecerán la cría y engorde de especies explotadas en otras áreas de la costa, haciendo aumentar por tanto la riqueza ecológica de áreas costeras anexas así como las capturas de estas especies, que pueden verse incrementadas en esta zona.

Consideraremos como valor del indicador sin proyecto el 100 %, mientras que el indicador con proyecto vendría reflejado por una disminución del 5 % aproximada de lecho marino utilizado para marisqueo.

Reiteramos en este punto que, en todo momento y como situación más desfavorable, estamos considerando la negatividad de la actuación casi pasando por alto el hecho de que el fondo marino se recuperará fácilmente tras el dragado e incluso el área afectada tendrá mejores condiciones para la vida de las especies que son sometidas a marisqueo.

Por todo ello obtenemos que los valores del indicador sin y con proyecto son:

Indicador Sin Proyecto = 100 %

Indicador Con Proyecto = 95%

Utilizando la siguiente función de transformación de suelos, obtenemos los valores conmensurables.

Figura 23. Función transformadora de suelos



Calidad Ambiental Sin Proyecto = 1,00

Calidad Ambiental Con Proyecto = 0,95

- **Hidrología:**

El estudio de la incidencia sobre la hidrología marina debe enfocarse hacia la pérdida de calidad ambiental que puede suponer un cambio en la situación hidrodinámica de la desembocadura del río Guadiana y un aumento de la turbidez del agua por el dragado y el vertido.

El cambio introducido por el dragado en la situación hidrodinámica del río Guadiana ya que prácticamente todo el dragado se produce sobre la ya existente dársena deportiva del puerto de Ayamonte, que además ya ha sufrido varios dragados con anterioridad. Por tanto, la incidencia que tiene la obra sobre la hidrología se va a ceñir solo sobre el aumento en la turbidez del agua justo cuando se esté produciendo el dragado y durante las operaciones de vertido.

En este caso, independientemente de la calidad hidrológica actual, tomaremos la existencia de ésta como la situación más favorable (Calidad Ambiental = 1).

Y para el caso de la calidad ambiental con proyecto, tomaremos un valor de 0,5, que hay que tener en cuenta que reflejarían unas condiciones de turbidez del agua que se producen solamente durante el momento del dragado y del vertido.

Calidad Ambiental Sin Proyecto = 1,00

Calidad Ambiental Con Proyecto = 0,5

- **Alteración de la vegetación:**

El estudio de la incidencia sobre la vegetación marina debe enfocarse hacia la pérdida de calidad ambiental que supone la eliminación de la vegetación actual.

En este caso, independientemente de la calidad de la vegetación actual, tomaremos la existencia de ésta como situación más favorable (Calidad Ambiental 1).

En la zona de dragado no hay presencia de vegetación marina debido a la naturaleza del fondo y a las condiciones de turbidez habituales asociadas a la zona objeto del dragado.

Si bien es cierto que la vegetación que existiese se eliminaría por completo en la zona de dragado, esta podría reaparecer en muy poco espacio de tiempo. No obstante, se entiende que la situación final supone el primer paso para la recuperación de la vegetación eliminada por lo que consideraremos una calidad ambiental que no alcanza a la situación actual pero que no es, ni mucho menos, la situación más desfavorable. Por todo ello tomaremos:

Calidad Ambiental Sin Proyecto = 1,00

Calidad Ambiental Con Proyecto = 0,9

- **Alteración sobre la fauna:**

En principio consideramos que a la fauna del medio subaéreo no le va a afectar sensiblemente la actuación a llevar a cabo con este proyecto, que por el contrario si afecta a la fauna submarina. Con el dragado el hábitat de la fauna sufrirá una leve transformación, para la ictiofauna y transformación un poco más acusada para la fauna bentónica, que una vez finalizadas las labores de dragado, podrá recolonizar fácilmente el área afectada.

El indicador a emplear para valorar el impacto sobre la fauna será el valor ecológico del biotopo, que viene definido por:

$$VE = \left(\frac{a * b + c + 3 * d}{e} + 10 * (f + g) \right) * \frac{100}{134}$$

Siendo:

Sp = valores sin proyecto

Cp = valores con proyecto

Tabla 21. Abundancia de especies y biotopo

SIMBOLO	RATIO	CUANTIFICACIÓN	VALOR	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
A	Abundancia de especies	Muy abundante	5	2	1
		Abundante	4		
		Medianamente abundante	3		
		Escaso	2		
		Muy escaso	1		
B	Diversidad de especies	Excepcional	5	2	1
		Alta	4		
		Aceptable	3		
		Baja	2		
		Uniformidad faunística	1		
C	Número de especies protegidas que habitan en el área	De 0 a 100		0	0
D	Diversidad de biotipos	Excepcional	5	2	2
		Alta	4		
		Aceptable	3		
		Baja	2		
		Uniformidad faunística	1		
E	Abundancia de biotipos	Muy abundante	5	2	1
		Abundante	4		
		Medianamente abundante	3		
		Escaso	2		
		Muy escaso	1		
F	Rareza de biotipos	Muy raro	5	2	2
		Raro	4		
		Relativamente raro	3		
		Común	2		
		Muy común	1		
G	Enderismos	Si	5	0	0
		No	0		

Obteniéndose los siguientes valores de calidad ambiental para las situaciones sin y con proyecto:

Indicador Sin Proyecto = 18,65 %

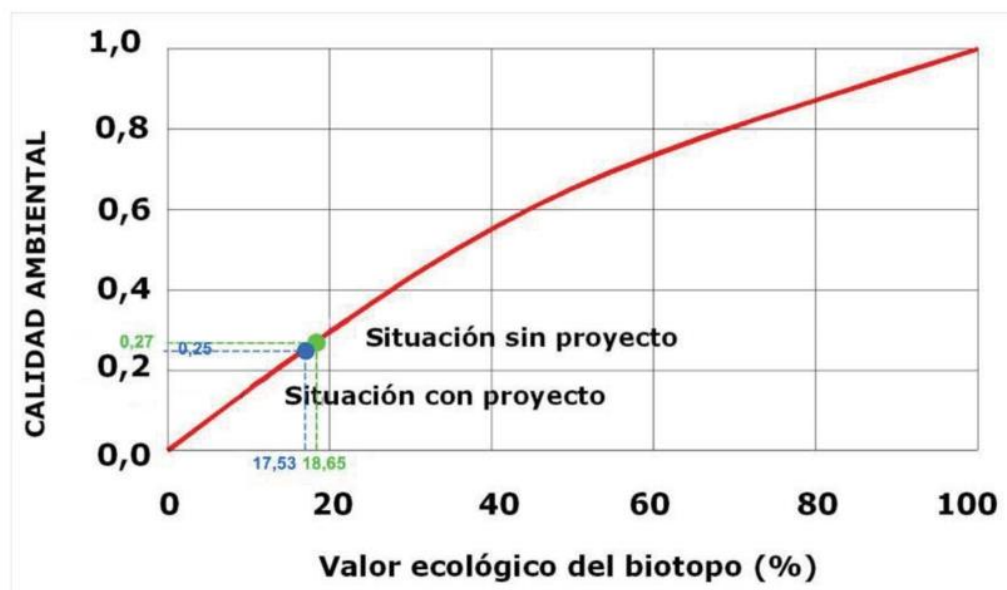
Indicador Con Proyecto = 17,53 %

Utilizando la siguiente función, obtenemos los valores conmensurables indicados a continuación:

Calidad Ambiental Sin Proyecto = 0,265

Calidad Ambiental Con Proyecto = 0,250

Figura 24. Función transformadora de biotopo



- Paisaje:

El paisaje es uno de los elementos del medio cuya valoración implica una mayor subjetividad. Los elementos que forman el paisaje (formas, colores, regularidades, texturas, etc.) reciben una valoración muy diferente dependiendo del evaluador, el contexto, etc. Como se no se trata de un paisaje natural, y hay elementos estructurales de origen antrópico al encontrarse la dársena englobada por el casco urbano de Ayamonte, la valoración del paisaje debe ceñirse, exclusivamente, a elementos de origen natural no antrópico, y se debe tener en cuenta, como situación de referencia, la actual. En definitiva, la valoración de la afección del paisaje que se haga, no debe buscar óptimos teóricos paisajísticos, sino comparaciones con la situación referencial actual que, intrínsecamente, desde el punto de vista del paisaje, debe ser tenida en cuenta independientemente de la existente en localizaciones cercanas.

Dicho lo cual, se entenderá como “contaminante paisajístico” a toda aquella acción física y biológica debida a acciones humanas que, directa o indirectamente, interfiera desfavorablemente, dando lugar a la pérdida de calidad visual o paisajística.

El indicador a emplear será el Valor Relativo del Paisaje que viene dado por la siguiente fórmula:

$$VR = K * Va$$

Donde Va es la valoración directa subjetiva realizada a partir de la siguiente escala universal:

Tabla 22. Clasificación del Paisaje ambiental (Conesa,1997)

Paisaje	Va
Espectacular	16 a 25
Soberbio	8 a 16
Distinguido	4 a 8
Agradable	2 a 4
feo	0 a 1

En nuestro caso vamos a tomar un valor de $Va = 14$, ya que consideramos el paisaje como soberbio, y un valor de $Va = 8$ para cuando se esté ejecutando el proyecto y esté la draga trabajando.

Tabla 23. Tamaño Medio Poblaciones Próximas

Nº habitantes	P
1 - 1000	1
1000 - 2000	2
2000 - 4000	3
4000 - 8000	4
8000 - 16000	5
16 000 - 50 000	6
50 000 - 100 000	7
100 000 - 500 000	8
500 000 - 1 000 000	9
> 1 000 000	10

Por su parte, K es un índice de corrección que se calcula a partir de la siguiente expresión:

Siendo:

$$K = 1,125 * \left(\frac{P}{D} * Ac * S \right)^{\frac{1}{4}}$$

P: función del tamaño medio de las poblaciones próximas.

D: función de la distancia media en Km. a las poblaciones próximas.

Ac: Accesibilidad a la cuenca visual (Inmediata 4, Buena 3, Regular 2, Mala 1, Inaccesible 0).

S: superficie desde la que es percibida la actuación (cuenca visual) (Muy grande 4, Grande 3, Pequeña 2, Muy pequeña 1).

En nuestro caso en particular, K tomará el siguiente valor:

$$K = 1,125 * \left(\frac{5}{1} * 4 * 3 \right)^{\frac{1}{4}} = 3,131$$

Una vez definido K, estableceremos en indicador de la situación sin y con proyecto, el cual expresaremos en tanto por ciento, para lo cual en primer lugar establecemos el valor máximo que alcanzará VR una vez establecida la constante K:

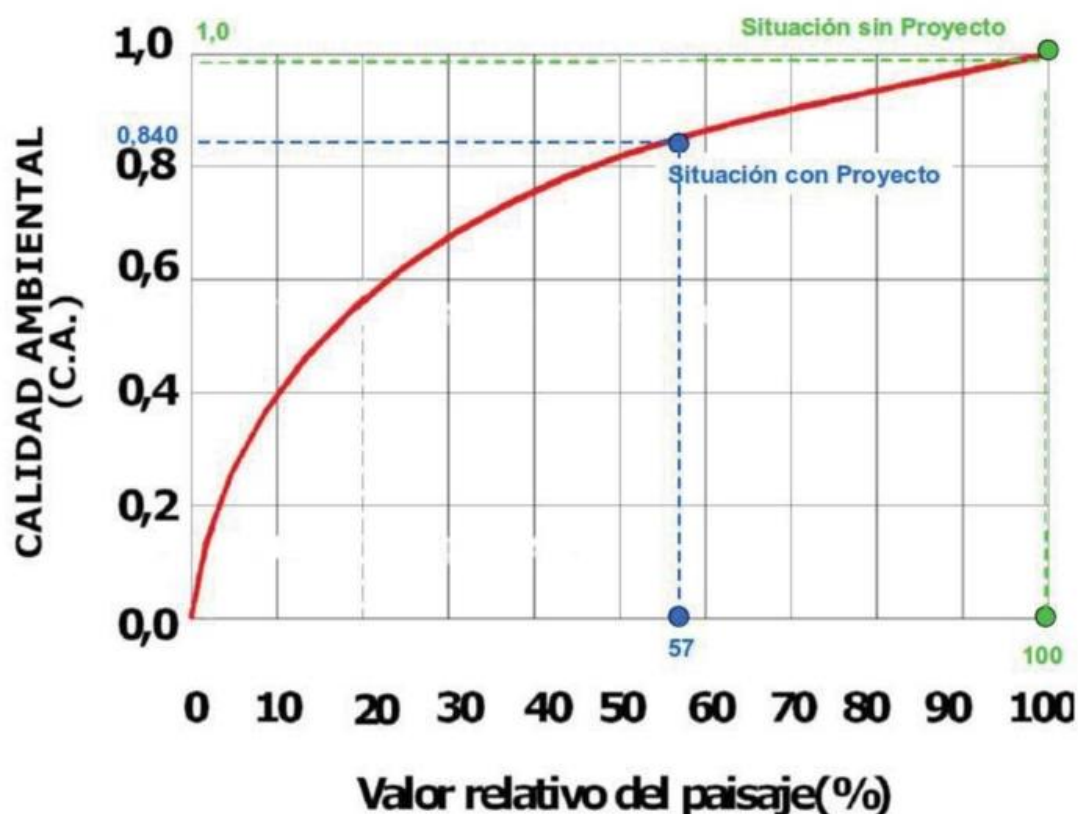
$$VR_{\text{máx}} = 3,131 * V_{\text{máx}} = 3,131 * 14 = 43,83$$

$$VR(\%) = \frac{100 * K * Va}{43,83}$$

Indicador Sin Proyecto = $100 \times 3,131 \times 14 / 43,83 = 100,00 \%$

Indicador Con Proyecto = $100 \times 3,131 \times 8 / 25,05 = 57\%$

Figura 25. Función de transformación del paisaje



El cálculo de la calidad ambiental se realiza a través de la siguiente función de transformación:

Calidad Ambiental Sin Proyecto = 1,000

Calidad Ambiental Con Proyecto = 0,840

- Empleo:

Este factor se verá enormemente favorecido, teniendo en cuenta que en la actualidad una gran parte del empleo generado se caracteriza por la inestabilidad de la oferta laboral y por contratos de trabajo por tiempo definido. Sin embargo, el dragado y la conservación de la dársena para embarcaciones náutico deportivas supondrá la conservación o incluso un aumento de los puestos de trabajo en los sectores turístico y de servicios, además de la creación indirecta de empleo en la comarca.

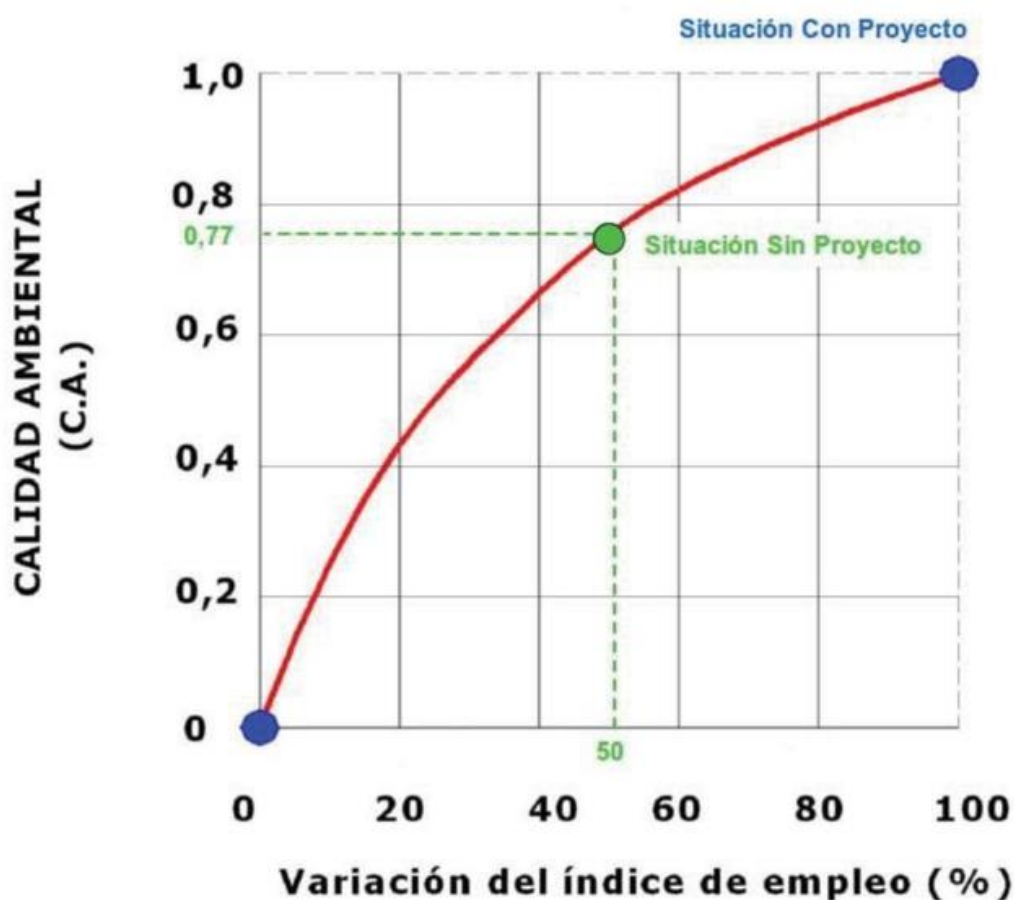
Tomando como Indicador de referencia la variación del índice de empleo en la superficie objeto de transformación, y la calidad de las condiciones laborales, la situación con y sin proyecto alcanza los valores extremos expresados a continuación:

Indicador Sin Proyecto = 50 %

Indicador Con Proyecto = 100%

Utilizando la siguiente función de transformación para transformar las unidades inconmensurables a conmensurables obtendremos los resultados de calidad ambiental expuestos.

Figura 26. Función de transformación del empleo



Calidad Ambiental Sin Proyecto = 0,770

Calidad Ambiental Con Proyecto = 1,000

- **Uso del suelo:**

La valoración de la importancia de los distintos usos del suelo se puede establecer a través de la creación de una escala en la que el nivel máximo se corresponda con un nivel óptimo de

naturalidad del suelo. El uso del suelo que implica un menor grado es el industrial, mientras que el natural es el de mayor valoración:

Tabla 24. Valoración de usos del suelo

USOS DEL SUELO	VALORACIÓN
Natural	1
agroforestal	0,9
Ganadero	0,8
Energético	0,7
residencial	0,5
Comercial	0,3
Industrial	0,1

La acción del dragado de la dársena deportiva del puerto de Ayamonte no comporta directamente ningún cambio en los usos del suelo, ya que esta actuación se realiza directamente sobre el suelo marino.

Los valores del indicador en las situaciones sin y con proyecto son:

Indicador Sin Proyecto = (Natural) = 1

Indicador Con Proyecto = (Natural) = 1

Calidad Ambiental Sin Proyecto = 1

Calidad Ambiental Con Proyecto = 1

- **Economía:**

Dejando a un lado el aumento de rentas directo que generará la obra de dragado en sí, sobre los trabajadores, el mayor impacto que tendrá el dragado sobre la economía vendrá producido una vez finalizado el dragado de la dársena del puerto de Ayamonte. Con el dragado de la dársena se asegurará el acceso a embarcaciones que por su calado actualmente no pueden hacerlo o tienen riesgos elevados para hacerlo, por lo que se mantendrá la actividad económica existente en la zona relacionada con las embarcaciones deportivas. Por lo que se promocionaría un turismo de alto poder adquisitivo, que demanda, además de la excelencia en infraestructuras, un entorno natural único.

Todo ello se traduciría en un aumento de los ingresos por turismo en todas las empresas que apuestan por este turismo de calidad, además de un aumento de ingresos indirecto en muchas empresas de la zona fundamentalmente del sector servicios.

Dicho esto, está muy claro que la ejecución del proyecto sería la situación más favorable y la no realización la menos favorables, por tanto:

Calidad Ambiental Sin Proyecto = 0,000

Calidad Ambiental Con Proyecto = 1,000

- **Población:**

Partiremos de concretar que cuando nos referimos a este factor hablamos de la aceptación de población ante la puesta en marcha de este proyecto. Es difícil valorar cuantitativamente este parámetro por la subjetividad que en sí representan. No obstante, es sabido que la mayor parte de los vecinos apoyan la pronta ejecución de la transformación que se plantea, si bien estableceremos un 20% de población que por alguna razón sea contraria al proyecto (por tanto, se considera que un 80% de la población tiene una opinión favorable al respecto).

Definiendo el indicador en este caso como Población a favor del proyecto en tanto por ciento, establecemos los siguientes valores:

Indicador Sin Proyecto = 0 %

Indicador Con Proyecto = 80 %

Una vez aplicada la función de transformación, esta traduce en unidades conmensurables los valores del indicador fijado.

Calidad Ambiental Sin Proyecto = 0,000

Calidad Ambiental Con Proyecto = 0,800

Tabla 25. Matriz de tanto por uno

FACTORES DEL MEDIO			IMPORTANCIA FINAL SOBRE LOS	UNIDADES DE MAGNITUD	SIN PROYECTO		CON PROYECTO		IMPACTO FINAL EN UNIDADES DE CALIDAD AMBIENTAL
					INDICADOR	CALIDAD AMBIENTAL	INDICADOR	CALIDAD AMBIENTAL	
MEDIO FÍSICO	Medio Abiótico	Atmósfera	0	Adimensional	10,85	0,891	17,61	0,824	0,000
		Suelo	-100	%	100	1	95	0,950	-0,050
		Hidrología	-62	Adimensional	1	1	0,5	0,5	-0,500
	Medio Biótico	Vegetación	-68	Adimensional	1	1	0,9	0,9	-0,100
		Fauna	-66	%	18,65	0,265	17,53	0,25	-0,015
Medio Perceptual	Paisaje	-25	%	100	1	57	0,840	-0,160	
MEDIO SOCIOECONÓMICO		Empleo	202	%	50	0,770	100	1	0,230
		Uso del suelo	0	Adimensional	1	1	1	1	0,000
		Economía	192	Adimensional	0	0	1	1	1,000
		Población	196	%	0	0	80	0,8	0,800

3.5.2.5.- Tercera matriz de impacto: importancia total del impacto

El paso final en la valoración cuantitativa de los impactos de las distintas actuaciones del proyecto, necesita una ponderación previa que refleja la importancia relativa de los mismos. Para ello, siguiendo la metodología expuesta por Conesa, se atribuirán a los factores unos coeficientes de ponderación relativos.

Estos coeficientes se obtendrán mediante el reparto relativo de mil unidades de impacto ambiental (UIA) entre los distintos factores del medio.

Las 1.000 unidades mencionadas corresponden a una situación óptima de todos los elementos del medio considerados, de manera que el número de UIA asignados a cada uno corresponderían a su estado óptimo. La determinación del estado óptimo no se ha de referir a situaciones climáticas teóricas, ya de por sí discutibles y, además, de difícil definición y evaluación. Se parte del convencimiento de que en el medio interactúan todos los elementos.

Por ello, se ha procedido a considerar como situación de referencia la situación actual, con objeto de determinar si la obra incide positiva, neutral o negativamente sobre el medio en las condiciones en que está actualmente. No hay que olvidar que el objeto del presente documento no es cuestionar el estado actual del medio, sino si el Dragado de la Dársena Deportiva del Puerto de Ayamonte, incide negativamente en las condiciones actuales del mismo.

El objetivo principal del proyecto es de tipo socioeconómico, por lo que en el reparto de unidades de impacto ambiental se debería asignar un volumen de las mismas mucho mayor a este medio que al natural. Sin embargo, la integración de todos los elementos en el medio y, sobre todo, la voluntad que debe presidir cualquier proyecto que se ejecute en el medio de respetar, mantener y, si es posible, mejorar la calidad ambiental, aconsejan que esta diferencia, no sea excesivamente grande.

En definitiva, y de nuevo aplicando un criterio sumamente conservador para acometer con criterio esta evaluación, se ha decidido considerar un mayor peso, como caso más desfavorable para la ejecución del proyecto, al medio natural, quedando el reparto de unidades de la manera en que se indica a continuación:

Tabla 26. Reparto de unidades de impacto ambiental

MEDIO		FACTORES	UNIDADES PONDERACIÓN
MEDIO FÍSICO (600)	Medio Abiótico (300)	Atmósfera	100
		Hidrología	100
		Suelo	100
	Medio Biótico (200)	Vegetación	100
		Fauna	100
	Medio Perceptual (100)	Paisaje	100
MEDIO SOCIOECONÓMICO (400)		Empleo	100
		Uso del suelo	100
		Economía	100
		Población	100

Tabla 27. Matriz final de impacto

FACTORES DEL MEDIO (1.000 UNIDADES DE IMPACTO)			CALIDAD AMBIENTAL		SIN PROYECTO (PONDERADA)	CON PROYECTO (PONDERADA)	IMPACTO FINAL PONDERADO				
			SIN PROYECTO	CON PROYECTO							
MEDIO FÍSICO	Medio Abiótico	Atmósfera	100	0,891	0,824	89,1	82,4	0	-55	-82,5	147,5
		Suelo	100	1	0,950	100	0,95	-5			
		Hidrología	100	1	0,5	100	50	-50			
	Medio Biótico	Vegetación	100	1	0,9	100	90	-10	-11,5		
		Fauna	100	0,265	0,25	26,5	25	-1,5			
	Medio Perceptual	Paisaje	100	1	0,840	100	84	-16	-16		
MEDIO SOCIOECONÓMICO		Empleo	100	0,500	1	50	100	50	230		
		Uso del suelo	100	1	1	100	100	0			
		Economía	100	0	1	0	100	100			
		Población	100	0	0,8	0	80	80			

La incidencia que el dragado de la dársena deportiva del puerto de Ayamonte tendrá sobre el medio, tanto físico como socioeconómico, es compatible con éste, como puede deducirse por el valor positivo de la matriz final de impacto (+147,5).

Como conclusión final del estudio, se observa que el resultado obtenido en la primera fase del mismo, esto es, la valoración cualitativa (Matriz de Importancia Depurada, que arroja un valor +283), coincide plenamente con el resultado obtenido en la evaluación cuantitativa (Matriz Final de Impacto que arroja un valor +147,5), máxime teniendo en cuenta que se ha aplicado un criterio conservador en ésta a la hora de asignar las unidades de calidad ambiental, proporcionando un peso mayor en un 50% al subsistema natural, que al socioeconómico.

El impacto de la obra sobre el medio físico es, de forma global, negativo, pero dicho impacto se contrarresta con la generación y conservación del empleo de la zona y la aceptación social de este, por las posibilidades de reactivación de la economía en la comarca. En el caso de haber elegido un reparto de unidades de calidad ambiental más favorable a las acciones del proyecto generadoras de impactos positivos y, a la vez, más realista, el impacto final hubiera sido mucho más positivo.

4. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD ANTE RIESGOS NATURALES

Se expone a continuación el análisis de vulnerabilidad ante riesgos naturales en la zona objeto de estudio.

4.1.- RIESGO SÍSMICO

El Mapa de Peligrosidad Sísmica de España se ha extraído de la base de datos del IGN (PGA Período de Retorno 475 años) y muestra como la zona en torno a la parcela de estudio presenta una peligrosidad baja, del orden de 0,11 g – 0,13 g, en unidades de aceleración sísmica.

Además, de acuerdo al Mapa de Sismicidad del IGN, que recoge todos los registros de movimientos sísmicos en España para el período 1048 – 2015, existe un número relativamente elevado de registros sísmicos en el entorno de la zona objeto de estudio, aunque durante el siglo XX solo ha habido 2. Se concluye por tanto, que el riesgo sísmico es moderado.

Figura 27. Mapa de peligrosidad sísmica en el entorno de la zona objeto de estudio

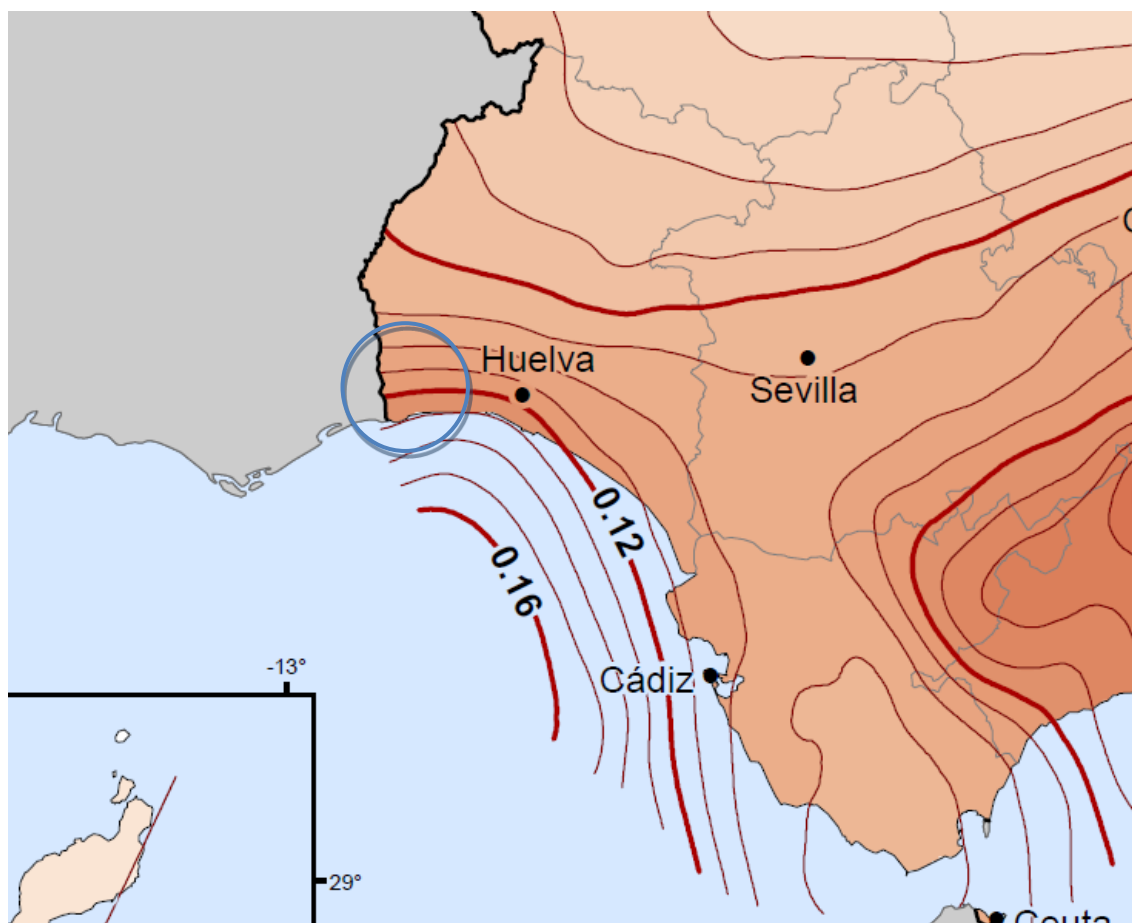
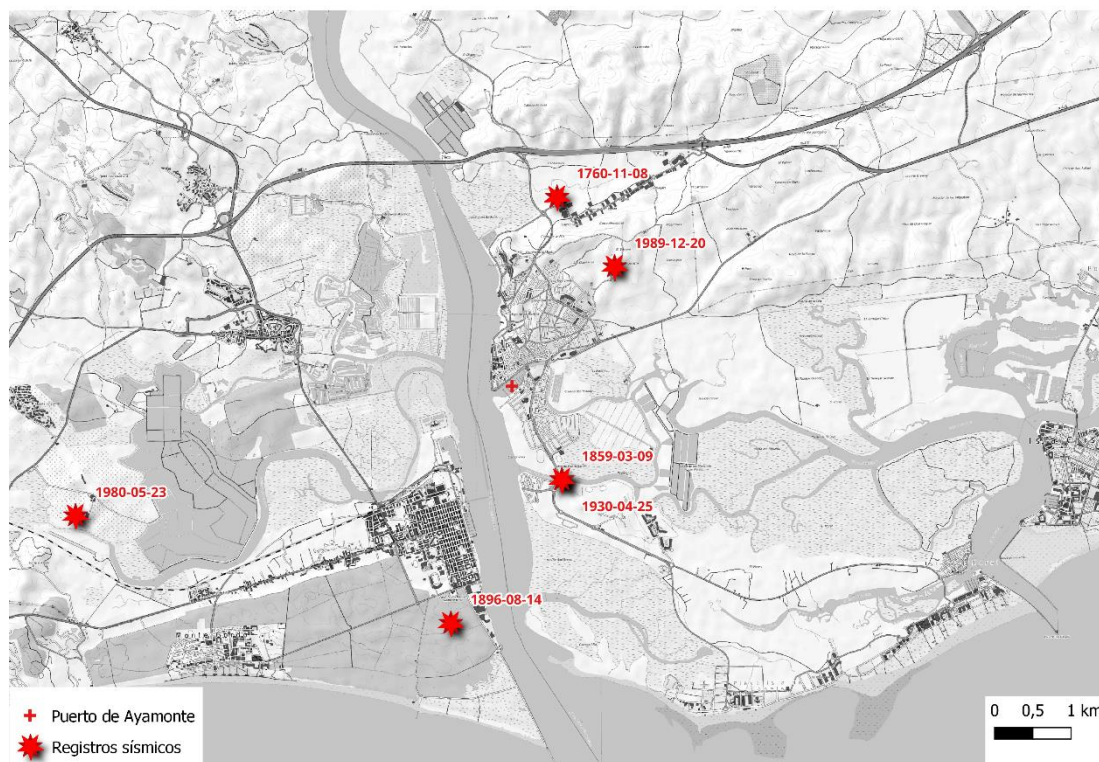


Figura 28. Sismicidad en el entorno de la zona objeto de estudio



4.2.- RIESGO DE TSUNAMIS

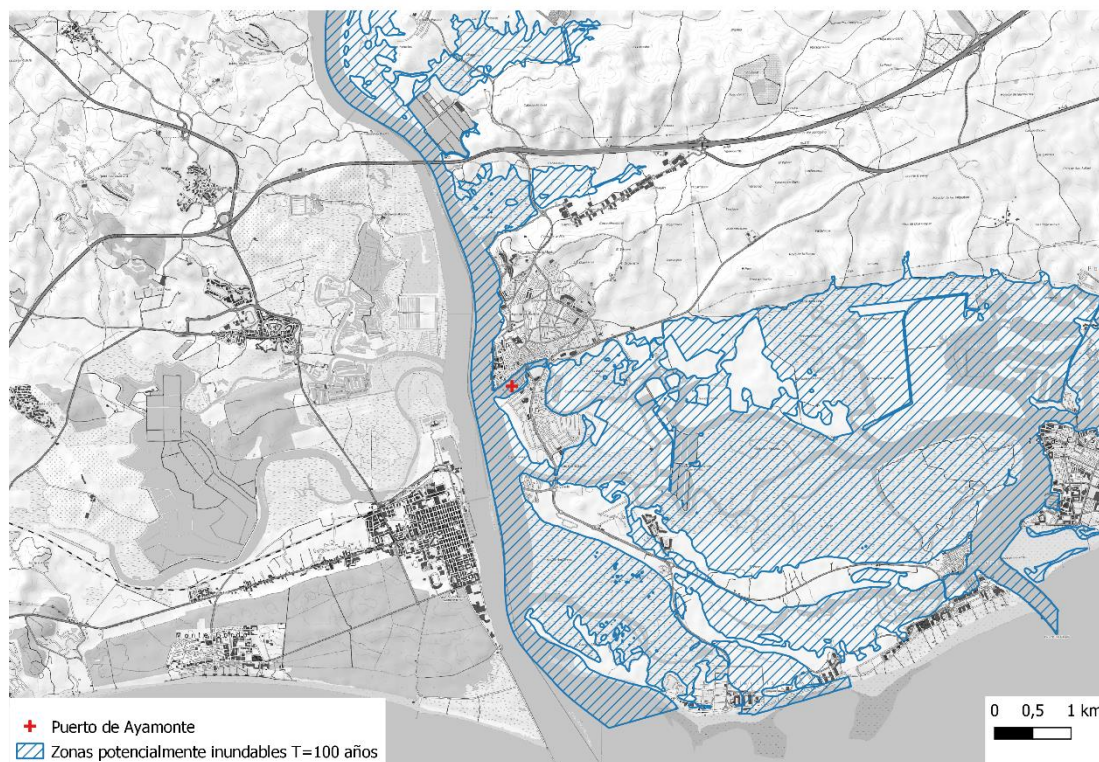
De acuerdo con el punto anterior, y teniendo en cuenta que en la zona del mar ha habido también un número significativo de registros sísmicos, muchos de ellos más recientes que los que se han dado en tierra, se concluye que el riesgo por tsunamis es moderado.

4.3.- RIESGO DE INUNDACIONES

El riesgo de inundación se ha extraído de la cartografía relativa a las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) incluidas en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI).

De acuerdo a la cartografía extraída de dicho organismo, existe un alto riesgo de inundabilidad en el entorno de la zona objeto de estudio, al encontrarse el puerto de Ayamonte dentro de una zona inundable con un período de retorno de 100 años.

Figura 29. Inundabilidad en el entorno de la zona objeto de estudio



4.4.- RIESGO DE DESLIZAMIENTOS

Existe la posibilidad de que por factores de inestabilidad del terreno se pueda provocar un deslizamiento o movimiento de tierras que pueda afectar a la zona objeto de estudio. Los datos de probabilidad de ocurra este fenómeno se obtienen del Inventario Nacional de Erosión de Suelos (INES), que los calcula cruzando tres capas informativas con distintos pesos (litofacies, 50%, pendiente, 30%, y pluviometría, 20%), a las que se asignan valores según que las características sean más o menos favorables a los movimientos. Los valores de las tres capas se suman y se establecen rangos de los resultados obtenidos, que se correlacionan con los niveles o grados de potencialidad.

De acuerdo a los datos aportados por el INES, la zona objeto de estudio no destaca por tener una probabilidad de deslizamientos y movimientos en masa alta puesto que se sitúa sobre láminas de agua y superficies artificiales. Se concluye pues, que el riesgo es bajo.

Figura 30. Riesgo de deslizamientos en el entorno de la zona objeto de estudio



+ Puerto de Ayamonte

Movimientos en masa

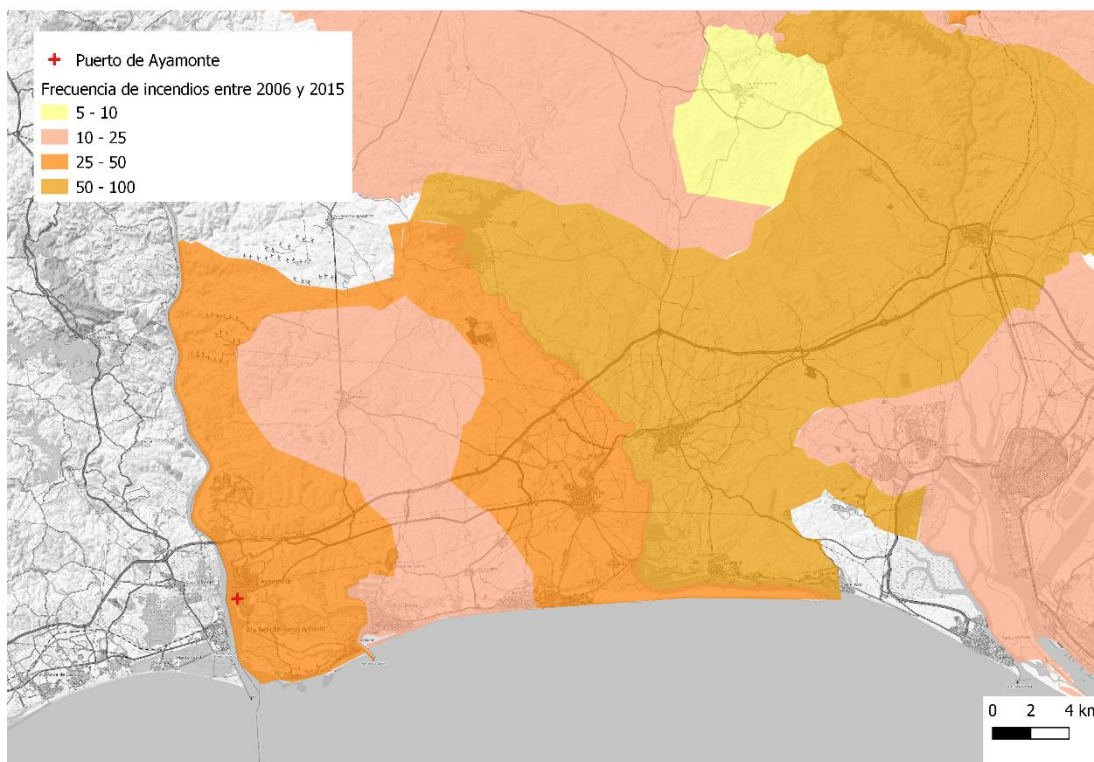
- Nula o muy baja
- Baja o moderada
- Media
- Alta
- Muy alta
- Láminas de agua superficiales y humedales
- Superficies artificiales

4.5.- RIESGO DE INCENDIOS

La Estadística General de Incendios Forestales (EGIF) es la base de datos nacional que recoge los incendios que tienen lugar en España. Se elabora en el Centro de Coordinación de la Información Nacional de Incendios Forestales (CCINIF), adscrito al Área de Defensa contra Incendios Forestales (ADCIF), a partir de la información anual suministrada por las comunidades autónomas. Esta base de datos constituye el instrumento básico para la gestión de incendios forestales en España.

Teniendo en cuenta los incendios producidos durante el periodo 2006-2015 (siendo esta la actualización de datos más reciente) en el término municipal de Ayamonte, se concluye que el riesgo de incendio en la zona es medio.

Figura 31. Frecuencia de incendios forestales en el entorno de la zona objeto de estudio



4.6.- CONCLUSIONES SOBRE EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD ANTE RIESGOS NATURALES

De acuerdo a la información recogida en este capítulo, se ofrece la siguiente tabla resumen sobre el análisis de vulnerabilidad ante riesgos naturales:

Tabla 28. Tabla resumen del análisis de vulnerabilidad ante riesgos o accidentes graves

Riesgo Sísmico	Medio
Riesgo de Tsunami	Medio
Riesgo de Inundación	Alto
Riesgo de Deslizamientos	Bajo
Riesgo de Incendios	Medio

De acuerdo a los datos obtenidos, se puede concluir que el principal riesgo natural de la zona es el riesgo de inundación, aunque existe también riesgo medio sísmico, por tsunami y de incendios.

5. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

Este capítulo, que aborda las medidas que sirven para minimizar e incluso eliminar los impactos ambientales detectados, es quizás el de mayor importancia ya que determina consideraciones a tener en cuenta durante las fases del Proyecto que se viene estudiando.

Con la metodología de evaluación establecida y tras la ponderación de los factores del medio realizada, podemos comparar a todos los niveles los impactos negativos causados.

El resultado final de la Evaluación de Impacto Ambiental realizada ha sido Positivo, pudiéndose afirmar que la actuación proyectada es compatible con el Medio Ambiente.

No obstante, y a pesar del carácter positivo de la Evaluación, en este apartado se incidirá de forma particular en las acciones del proyecto que causan Impactos Negativos sobre los Factores del Medio proponiendo Medidas Correctoras y Protectoras que palien ese efecto negativo.

Las medidas preventivas y/o correctoras son un conjunto de actuaciones cuya finalidad es prevenir, paliar o corregir el impacto que potencialmente puede generar la realización del proyecto. En nuestro caso, son medidas que tienden a prevenir y/o corregir los posibles impactos producidos por la obra de dragado de la dársena deportiva del Puerto de Ayamonte.

Estas medidas van destinadas a paliar, anular o atenuar los posibles impactos negativos que pudieran producirse sobre los diferentes factores del medio, así como para potenciar los impactos positivos que se generen de este proyecto.

Las medidas que se proponen no pueden ser valoradas económicamente, aunque puede decirse que la forma de ejecución del proyecto en sí mismo, se considerará una medida correctora.

Se han desglosado dichas medidas según vayan dirigidas a la corrección de impactos de cada uno de los factores ambientales descritos a lo largo del presente Estudio de Impacto Ambiental.

Dadas las características del proyecto se desarrollará el Plan de Corrección de Impactos, que enumerará las acciones a llevar a cabo para paliar las acciones del proyecto.

5.1.- PLAN DE CORRECCIÓN DE IMPACTOS

5.1.1.- En relación con la atmósfera

Independientemente de que los impactos generados a la atmósfera por las acciones del proyecto van a ser prácticamente despreciables, se llevará a cabo una Revisión de puesta a punto de la maquinaria de la draga: que permitirá controlar las malas combustiones que pueden generar emisiones de gases y las emisiones de ruidos por encima de los mínimos permitidos.

5.1.2.- En relación con el suelo

Las medidas protectoras y correctoras irán encaminadas a asegurar que no se extraigan materiales más que de la zona delimitada para ello. A tal fin una de las acciones del proyecto es el balizamiento de la zona a dragar, con el objetivo de señalar la zona al tráfico marítimo, y además establecer los límites donde el dragado se llevará a cabo. Otra de las acciones es que el

dragado se realizará por una draga con posicionamiento GPS diferencial, que evitará que ésta se desvíe más de medio metro de los límites del canal proyectado.

Además, teniendo en cuenta la magnitud del dragado y el volumen de materiales a verter, se realizarán en el punto de vertido de dos batimetrías, inicial y final, que se remitirán al Servicio Provincial de Costas.

5.1.3.- En relación con la hidrología

En tanto que como los materiales a dragar no presentan ningún tipo de contaminación por metales pesados, hay que recordar que quedan clasificados como Categoría I dentro de las Recomendaciones para la Gestión del Material de Dragado en los Puertos Españoles, las medidas protectoras y correctoras en relación a la hidrología se enfocarán desde dos puntos de vista: evitar al máximo turbulencia en las aguas y evitar al máximo cambios importantes en las condiciones hidrodinámicas de la ría del Guadiana.

Es cierto que durante las operaciones de dragado se producirá un levantamiento de los materiales del fondo. Este tipo de operaciones por su propia naturaleza es susceptible de generar turbidez, tanto en la zona de dragado, como en la zona de vertido. Conceptualmente, las plumas de turbidez generadas pueden desplazarse con las mareas, pudiendo afectar a las comunidades marinas, principalmente a los organismos filtradores como los bivalvos. Sin embargo, hay que destacar, que las condiciones energéticas tan calmadas de la dársena propician una rápida decantación e inhiben que una gran parte de esta turbidez salga al estuario. Por otra parte, hay que tener en cuenta que las condiciones habituales del cauce principal del Guadiana son de alta turbidez y el incremento que supondrá la entrada de plumas desde el dragado a los grandes volúmenes de agua del Guadiana será muy pequeño.

De todos estos datos se desprende que la cantidad de turbidez generada va a resultar despreciable, frente a los valores de turbidez naturales, que de por sí ya son bastante altos en la desembocadura del río Guadiana.

Por tanto la mejor medida correctora para disminuir al máximo la turbidez del agua durante las operaciones de dragado y vertido es la propia alternativa elegida de emplazamiento del canal a dragar, que se ha intentado que afecte, en la medida de lo posible, a las litologías que generen menos turbidez.

Además en el proyecto se especifica que está prohibido llenar al completo la cántara que recoge los sedimentos dragados, ya que el rebose de ésta aumentaría la turbidez de las aguas, lo cual es en sí una medida correctora.

No obstante, si fuera necesario, a juicio de la Dirección de Obra, sometido a la mejor consideración de las autoridades competentes, se puede incluir un seguimiento de la pluma de turbidez tanto en la zona de dragado como la de vertido y la adopción de medidas correctoras, como podría ser la limitación de las operaciones de dragado a determinadas condiciones de la marea, corrientes o viento o el uso de pantallas antiturbidez en la zona de dragado, en caso de que se detectasen efectos negativos.

Por otro lado, las operaciones de dragado vienen limitadas por la existencia de la barra del Guadiana, que solo permite atravesarla en marea alta, lo que implica que una vez terminado el

dragado durante cada intermarea, empieza una vaciante, que se llevará y diluirá la posible turbidez producida por el dragado.

5.1.4.- En relación con la vegetación

Ninguna de las operaciones de este proyecto se realizará en el medio terrestre, por tanto la única posibilidad de afectación a la fauna terrestre será por ruidos o por la simple presencia de la draga en la zona. En cuanto a la fauna marina, además del ruido, la succión de la draga podría afectar a las poblaciones de organismos relacionadas con el fondo.

Con respecto a la fauna terrestre como a la ictiofauna será conveniente que los operarios limiten al máximo mediante labores de reglaje y comprobación del correcto funcionamiento de los distintos elementos de control de emisión de ruido de la maquinaria de la draga.

En cuanto al segundo de los factores que afecta únicamente a la fauna marina, el trazado elegido para el canal afecta en su mayoría a fondos abióticos de alta movilidad, donde es poco probable la presencia de fauna. Al contrario, la ejecución de este canal generará en la zona frontal al mismo, condiciones en las que la pluma de turbidez del estuario favorecerá la proliferación de nuevas poblaciones de organismos filtradores, con el consiguiente beneficio ecológico y también económico, ya que son especies de alto valor comercial.

5.1.5.- En relación con el paisaje

Se vigilará en todo momento que los trabajos se lleven a cabo de la forma estipulada, sin ampliar las zonas de extracción fuera del perímetro de lo permitido. Así mismo se intentará que la obra se realice dentro del plazo de tiempo estimado en el proyecto, para que la draga esté el menor tiempo posible.

5.1.6.- En relación con la seguridad

Los trabajadores de este proyecto estarán obligados a la utilización de equipos de protección individual, conocer y cumplir las normas de seguridad e higiene, respetar y cumplir las órdenes que para su seguridad y salud en el desarrollo de su trabajo recibiera de sus superiores jerárquicos, y en general a cumplir las exigencias que establece la normativa vigente en cuanto a los riesgos laborales.

5.1.7.- En relación con la socioeconomía

Se procurará, en la medida de lo posible, que la maquinaria y la mano de obra a emplear en el proyecto provengan del entorno en el que se ubica la obra a ejecutar, a fin de que los posibles impactos negativos sobre el medio físico se contrarresten con una mejora de la economía de la comarca.

5.1.8.- En relación con el patrimonio cultural

Debido a que la zona donde se ubica la dársena deportiva ya ha sido dragada con anterioridad y con mayores calados, no se espera afectar ningún patrimonio cultural.

5.1.9.- En relación a los residuos

En la fase de ejecución de lo planeado, se generarán Residuos Inertes y No Peligrosos y corresponderá al Ayuntamiento las competencias de su gestión conforme a los términos establecidos en la ley 10/98 de residuos. El productor de los residuos deberá de ponerlos a disposición del Ayuntamiento conforme a lo dispuesto en sus Ordenanzas.

- Se comprobarán que en las zonas de obras existen los recipientes contenedores adecuados para la recogida de los residuos sólidos urbanos.
- Se comprobará que el personal que trabaja en las obras utilice los contenedores habilitados para la recogida de los R.S.U.
- Se comprobará que los contenedores de los R.S.U. son reemplazados periódicamente.
- Si durante la ejecución de las obras se generaran residuos calificados como peligrosos según la normativa vigente, el productor de los mismos deberá de contar con la preceptiva autorización de productor de residuos peligrosos e inscribirse en el Registro existente a estos efectos.
- En el caso de generarse residuos peligrosos, se comprobará que el productor de los mismos está dado de alta en los correspondientes registros que existen a tal efecto.
- Asimismo, se comprobará que dispone de un gestor de los mismos.
- Se comprobará que existen los contenedores adecuados para el correcto almacenamiento y posterior transporte de los mismos.

5.2.- PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE OBJETIVOS

Los objetivos básicos del Plan de Vigilancia Ambiental del Dragado de la Dársena Deportiva del Puerto de Ayamonte son, por una parte, comprobar la oportunidad y eficacia de las medidas correctoras contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental y, por otra, detectar alteraciones no previstas inicialmente con el fin de poder articular nuevas medidas correctoras.

5.2.1.- Metodología

El Plan de Vigilancia Ambiental se llevará a cabo bajo la supervisión de un Asesor Ambiental con la adecuada preparación y experiencia medioambiental, que será designado por el titular del proyecto, notificando dicha designación a esta Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental antes del inicio de las obras.

Todas las actuaciones y/o mediciones que se realicen en aplicación del programa de seguimiento y vigilancia deben tener constancia escrita en forma de actas, lecturas, estadillos... que permitan comprobar su correcta ejecución y el respeto de los trabajos a las condiciones establecidas y a la normativa vigente que sea de aplicación.

El seguimiento incidirá especialmente en:

- Control de que las obras se dragado que se realicen de acuerdo al replanteo del proyecto, vigilando que en todo momento la draga está posicionada en su lugar correspondiente y que se draga a la profundidad prevista en el proyecto.
- Control de que los vertidos de los materiales dragados se realizan en los puntos aprobados para ellos por la Dirección General de Costas del Ministerio de Medio Ambiente.
- Control de la correcta gestión de los residuos generados en la Draga.
- Control de que la generación del ruido por parte de la Draga no molesta a la población ni a la fauna en general.

5.2.2.- Realización de informes

La ejecución del Plan de Vigilancia ambiental se concretará en la elaboración de los siguientes informes que deberán ser presentados en la Delegación Provincial de la Consejería de Medio Ambiente de Huelva.

Antes del inicio de las obras:

- Calendario de la ejecución de las obras.
- Informe relativo al replanteo de las obras de dragado: Identificación del Balizamiento de la obra mediante coordenadas UTM y de los puntos de vertido de los materiales dragados. Se representarán las ubicaciones en cartografía.
- Protocolo detallado para el seguimiento y control de las acciones del Proyecto y verificación de que se ejecutan conforme a lo proyectado, y de la implantación y eficacia de las medidas correctoras y protectoras.
- Reportaje fotográfico de los trabajos.

Después de finalizadas las obras:

- Informe relativo a la valoración del resultado final de la obra ejecutada y nivel de implantación de las medidas correctoras y de su eficacia.
- Reportajes fotográficos del lecho submarino dragado, una vez finalizadas las obras.

6. CONCLUSIONES

El proyecto objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental contempla los impactos generados por el dragado de restitución de calados de la dársena del puerto deportivo de Ayamonte en Huelva.

Este Estudio de Impacto Ambiental se estableció de acuerdo con los requisitos de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y cumple con los requisitos normativos aplicables. Asimismo, da respuesta al requerimiento establecido por el Art. 24 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía, para la obtención de la Autorización Ambiental Integrada necesaria para la ejecución del proyecto.

La información proporcionada a lo largo de este estudio permite concluir que la valoración global del impacto sobre el medio físico y biótico es negativa, aunque compatible, pues los impactos son de magnitud reducida, reversibles con el tiempo y quedan contrarrestados por la generación y conservación del empleo de la zona y la aceptación social de este, por las posibilidades de reactivación de la economía de la comarca, que son impactos positivos.

7. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

El presente Estudio de Impacto Ambiental “DRAGADO DE LA DÁRSENA DEPORTIVA DEL PUERTO DE AYAMONTE (HUELVA)” se redacta a petición de la Agencia Pública de Puertos de Andalucía (APPA). En virtud de la adjudicación tras licitación de concurso público.

El proyecto de ejecución de la obra consiste en el dragado de la dársena deportiva del Puerto de Ayamonte, al objeto de mantener un calado estable en la dársena y permitir el paso de embarcaciones desde el puerto hasta el río Guadiana.

El mantenimiento del entorno de las infraestructuras portuarias y su funcionalidad es un bien económico para la zona, tanto desde el punto de vista turístico, como desde el punto de vista económico y social, ya que estas vías de acceso son utilizadas no solo para las actividades náuticas, sino también por puertos comerciales donde se enclavan actividades pesqueras y marisqueras.

7.1.- EXAMEN DE ALTERNATIVAS

Con el dragado propuesto se pretende restablecer la profundidad funcional de la dársena, aunque sin llegar a alcanzar la profundidad obtenida en dragados anteriores, con lo que no se dragarán sedimentos anteriores al último dragado. La solución adoptada es obligada y no caben más alternativas que las variaciones en el calado, que en ningún caso sería adecuado proyectarlas más reducidas.

La alternativa cero conllevaría la colmatación de la dársena del puerto deportivo, y por tanto la pérdida de calado que dificultaría enormemente la entrada y circulación de las embarcaciones en la dársena deportiva del puerto de Ayamonte.

7.2.- FASES DEL PROYECTO

7.2.1.- Fase de ejecución

Esta fase comprende todos los trabajos necesarios de realizar para llevar a cabo el dragado del canal, y se identifican varias acciones susceptibles de producir impacto en el medio ambiente.

- **BALIZAMIENTO.** Se colocarán balizas, con el objeto de acotar al tráfico marítimo en la zona de trabajo de la draga.
- **DRAGADO.** Consiste en el dragado de la dársena deportiva del puerto de Ayamonte y su acceso.
- **VERTIDO.** Los materiales procedentes del dragado se verterán al mar, en la zona de vertido propuesta por la APPA, que anteriormente ya han sido utilizadas y aprobadas por la Consejería de Medio Ambiente.

7.2.2.- Fase de operación

Esta fase, aunque no es propiamente una fase del proyecto de construcción del canal, engloba a una serie de acciones que son efecto de la ejecución del dragado del canal y que aquí en este estudio pasamos a valorar.

Esta fase no comprende nuevos trabajos a realizar, excepto los propios del mantenimiento del canal, aunque se identifican varias acciones susceptibles de producir impacto en el medio ambiente que son producto del uso del canal de acceso al estuario por las embarcaciones, que producirán impactos positivos y negativos en el medio ambiente.

- **TRAFICO MARÍTIMO.** La ejecución de la obra objeto de este estudio, asegurará la entrada y la navegación de embarcaciones a la Dársena deportiva del Puerto de Ayamonte, por lo tanto, el tráfico marítimo en el estuario del río Guadiana puede conllevar un incremento positivo en el número de embarcaciones, así como en el calado de las embarcaciones que entren en el estuario.
- **LABORES PORTUARIAS.** Aunque no queda recogido expresamente en el proyecto al cual se le está realizando este Estudio de Impacto Ambiental, será necesario con posterioridad a la ejecución del dragado, el llevar a cabo acciones que mantengan en condiciones óptimas la dársena deportiva, así mismo, contempla todos los trabajos propios de la actividad portuaria.

7.2.3.- Fase de abandono

No se contempla en este proyecto el abandono la dársena, si este se produjera, no sería necesario el llevar a cabo ninguna acción encaminada a restaurar el medio, ya que la dinámica propia del estuario del Río Guadiana, tendería por si sola a regenerar la flora y fauna en el canal excavado así como su topografía submarina.

7.3.- VALORACIÓN DE IMPACTOS

Se han estudiado los posibles impactos que pudiera producir el dragado de la dársena deportiva del Puerto de Ayamonte, teniendo en cuenta que las fases del proyecto y las acciones que incluyen son: Fase de Ejecución (Balizamiento, Dragado y Vertido) y Fase de Operación (Tráfico Marítimo y Labores Portuarias).

Así mismo los valores del medio que podrían verse impactados son: Atmósfera, Suelo, Hidrología, Vegetación, Fauna, Paisaje, Empleo, Uso del suelo, Economía y población. El resultado es un impacto positivo, en el que el medio físico resulta afectado negativamente, pero cuyo carácter desfavorable se contrarresta con el mantenimiento y la creación de empleo, en el entorno del estuario del Río Guadiana y la calidad laboral de éste (Carácter indefinido, a jornada completa), y por la aceptación social, por la mejoría en la economía de la comarca.

7.4.- ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD ANTE RIESGOS NATURALES

El principal riesgo natural de la zona es el riesgo de inundación, aunque existe también riesgo medio sísmico, por tsunamis y de incendios.

7.5.- MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

En cuanto a las medidas protectoras y correctoras, se trabajará de manera que las obras sólo afecten a la superficie establecida a tal efecto, procurando de cualquier modo la minimización de los impactos.

Se ha tenido en cuenta la interacción que las actuaciones puedan producir sobre los siguientes factores:

- **ATMÓSFERA:** en cuanto a las emisiones de gases a la atmósfera y ruidos.
- **SUELO:** en relación al volumen extraído y a las características del sedimento extraído, etc.
- **HIDROLOGÍA:** en cuanto a la turbulencia de las aguas en las operaciones de dragado y vertido además de las condiciones hidrodinámicas del estuario del Río Guadiana.
- **VEGETACIÓN:** procurando que la vegetación subacuática no se vea afectada por las acciones del proyecto.
- **FAUNA:** procurando que tanto la fauna terrestre como subacuática no se vean afectada por las acciones del proyecto.
- **PAISAJE:** en cuanto a que la obra no permanezca en la zona de trabajo más tiempo que la estipulada en el proyecto.
- **SOCIOECONOMÍA:** Se procurará, en la medida de lo posible, que la maquinaria y la mano de obra a emplear en el proyecto provengan del entorno en el que se ubica la obra a ejecutar.
- **SEGURIDAD:** Los trabajadores de este proyecto estarán obligados a cumplir las exigencias que establece la normativa vigente en cuanto a los riesgos laborales.

7.6.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Establece las medidas a llevar a cabo para garantizar lo estipulado en la Propuesta de Medidas Protectoras y Correctoras, en cada una de las fases del proyecto: de Ejecución y Operación.

7.7.- CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye que el impacto es compatible con el medio donde se ubica.