

VALORES AMBIENTALES DE LA ZONA ESPECIAL DE CONSERVACIÓN

Fondos Marinos de Bahía de Cádiz (ES6120009)



Diciembre 2015

ÍNDICE

1	OBJETO DEL DOCUMENTO DIVULGATIVO	3
2	ÁMBITO TERRITORIAL	3
3	SITUACIÓN ADMINISTRATIVA	6
3.1.	FIGURAS DE PROTECCIÓN	6
3.2.	MEDIDAS DE GESTIÓN	6
3.3.	TITULARIDAD DE LOS TERRENOS	6
3.4.	PLANEAMIENTO TERRITORIAL Y OTROS PLANES	6
4	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	11
4.1.	APROVECHAMIENTOS Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS.....	11
4.2.	INFRAESTRUCTURAS Y USO PÚBLICO	13
5	VALORES AMBIENTALES	15
5.1.	CLIMATOLOGÍA	15
5.2.	GEOLOGÍA Y PAISAJE	17
5.3.	OCEANOGRAFÍA Y DINÁMICA LITORAL	21
5.4.	VEGETACIÓN Y FLORA	26
5.5.	FAUNA	29
5.6.	HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO.....	37
5.7.	PROCESOS ECOLÓGICOS.....	47
6	PRIORIDADES DE CONSERVACIÓN	49
7	DIAGNÓSTICO DE LOS ELEMENTOS PRIORITARIOS DE CONSERVACIÓN.....	52
7.1.	PRIORIDAD DE CONSERVACIÓN: HÁBITATS MARINOS Y MAREALES	52

1 OBJETO DEL DOCUMENTO DIVULGATIVO

El presente documento pretende reflejar los valores ambientales del espacio protegido Red Natura 2000 “Fondos Marinos de Bahía de Cádiz” que han motivado, en primer lugar, su inclusión en la lista de Lugares de Importancia Comunitaria (en adelante LIC) de la Región Biogeográfica Mediterránea, y posteriormente su declaración como Zona Especial de Conservación (en adelante ZEC).

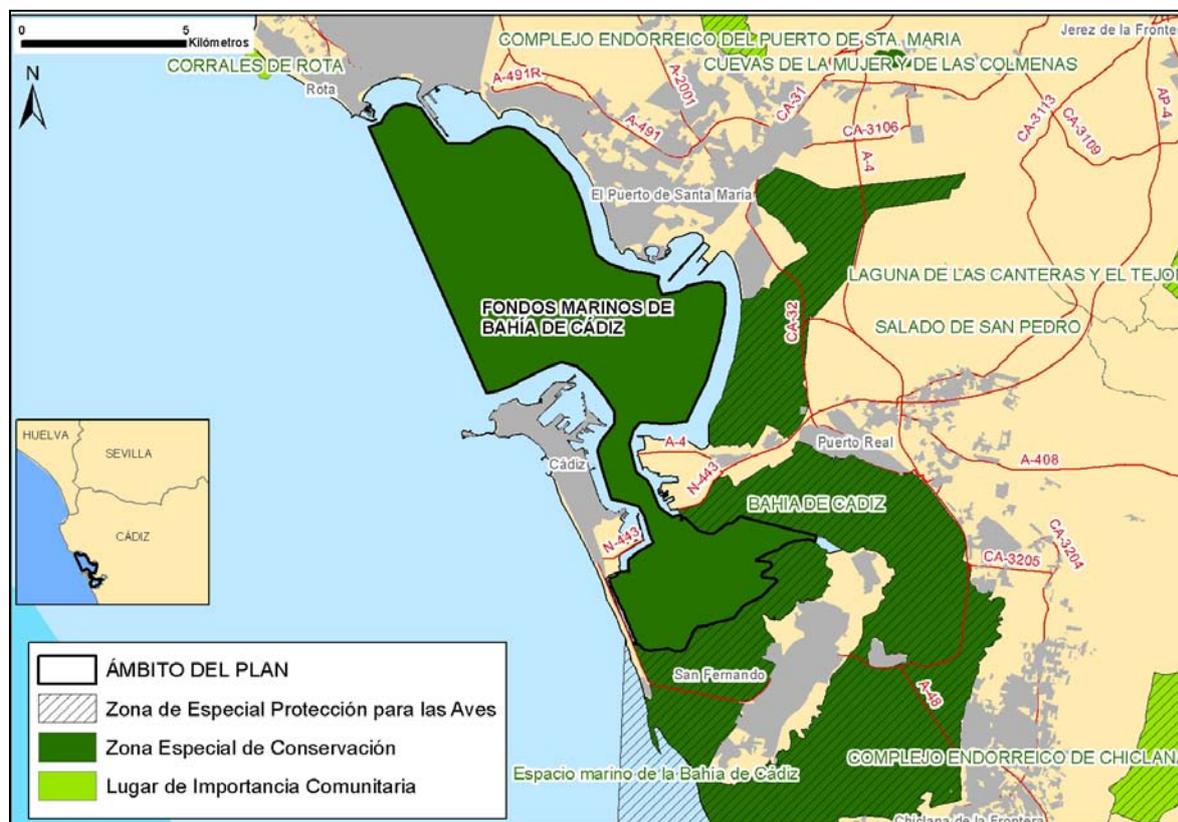
2 ÁMBITO TERRITORIAL

Este espacio está constituido por los fondos marinos que conforman parte de las aguas interiores de la bahía de Cádiz y que están rodeados por las poblaciones de Rota, El Puerto de Santa María, Puerto Real, San Fernando y Cádiz, en las que habitan cerca de 400.000 personas, cifra que se ve aumentada estacionalmente durante el verano.

La bahía de Cádiz es la cuarta aglomeración urbana en importancia de Andalucía. La población se concentra de forma mayoritaria en los núcleos principales de cada uno de los municipios. Se trata de una de las zonas con mayor densidad poblacional de Andalucía, lo que genera presiones en el medio natural circundante.

La ZEC Fondos Marinos de Bahía de Cádiz (ES6120009) ocupa una superficie aproximada de 7.035 hectáreas.

Figura 1. Localización



Desde un punto de vista físico podemos observar esta bahía como un accidente natural plagado de intervenciones humanas más o menos afortunadas. Está establecida una terminología para diferenciar los diferentes ámbitos litorales que confluyen en la bahía de Cádiz, que ayuda a entender este territorio: la bahía marítima, la bahía terrestre y la bahía anfibia, las cuales no deben ser entendidas por separado sino desde la interactividad que muestra cada ámbito con los otros dos.

La bahía marítima se corresponde con el área ocupada por el espejo del agua. Dentro de ella podemos distinguir la bahía marítima exterior y la interior. Sobre este medio marino es sobre el que se extiende la ZEC.

La bahía anfibia abarca los espacios intermareales y de influencia marítimo-terrestre en los que se producen interesantes procesos biocenóticos, resultando un medio rico y variado que se encuentra en gran parte bajo protección (Zona Especial de Conservación, Zona de Especial Protección para las Aves y Parque Natural Bahía de Cádiz). De hecho, el valor de la ZEC Fondos Marinos de Bahía de Cádiz se ve reforzado por la continuidad física y ecológica con esta área también protegida. Como consecuencia de la intensa actividad humana podemos diferenciar dos unidades ambientales o paisajísticas: las marismas transformadas en salinas y las marismas desecadas.

Finalmente, la bahía terrestre se identifica con la bahía urbana o urbanizada, en la que es posible identificar unos espacios de intensa ocupación que se corresponden con las principales ciudades y otros de menor densidad que pertenecen a zonas residenciales, complejos industriales o zonas militares. Es un área que el ser humano ha desnaturalizado a lo largo de los siglos con rellenos.

En el Estudio Ecocartográfico del Litoral de la Provincia de Cádiz se ha realizado una clasificación de los usos del suelo de todas las zonas que poseen una clara influencia marina. Se ha seleccionado para ello una franja de hasta 300 m tierra adentro desde la línea de deslinde o ribera.

En la figura adjunta se reflejan los usos de esta franja que bordea la bahía y que se introducen tierra adentro en los ecosistemas mareales. Como se puede observar, buena parte del litoral se encuentra urbanizado, ya sea por edificaciones o por instalaciones industriales y portuarias. El resto se corresponde en gran medida con ecosistemas mareales que fueron objeto de protección desde el año 1989 con la declaración del Parque Natural Bahía de Cádiz. Destaca, dentro de este, los terrenos dedicados a la acuicultura extensiva.

En la figura adjunta también se puede observar cómo sobre un área de la ZEC, alrededor de la Base Naval de Rota, existen restricciones a la navegación y pesca.

Por otra parte, todo el ámbito está incluido dentro de un perímetro considerado como zona de servidumbre arqueológica, denominado Espacio Subacuático Bahía de Cádiz, declarada por la Dirección General de Bienes Culturales de la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, mediante la Orden de 20 de abril de 2009 (BOJA nº 101, de 28 de mayo de 2009).

El profundo interés que despierta el contexto geográfico definido por la bahía de Cádiz en términos arqueológicos es la causa básica para la propuesta de una zona de servidumbre, en la que se presume la fundada existencia de restos arqueológicos de interés. El amplio número de yacimientos que se hallan ubicados en esta zona costera, tanto en sus inmediaciones como en la zona intermareal, viene determinado por el papel históricamente desempeñado por la bahía gaditana.

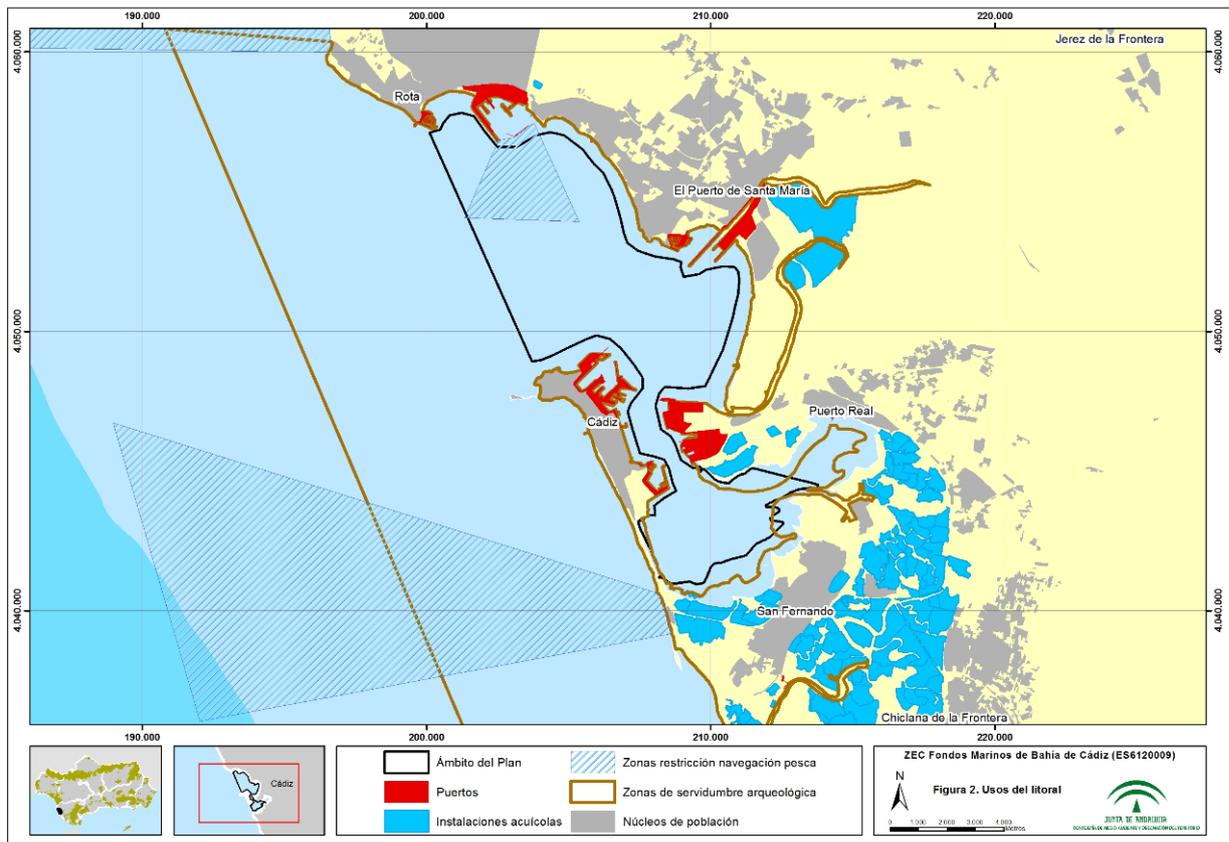
Al respecto, la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía (BOE nº 38, de 13 de febrero de 2008), establece en su artículo 49 que:

La realización de obras de edificación o cualesquiera otras actuaciones que lleven aparejada la remoción de terrenos en Zonas de Servidumbre Arqueológica se notificará a la Consejería competente en materia de patrimonio histórico con un mínimo de quince días de antelación. Recibida la notificación, la Consejería dispondrá de un plazo de quince días para ordenar, en su caso, la realización de catas o prospecciones arqueológicas, que se registrarán por lo dispuesto en el artículo 59.

La Consejería competente en materia de patrimonio histórico queda facultada para inspeccionar en todo momento las obras y actuaciones que se realicen en Zonas de Servidumbre Arqueológica.

Asimismo, en su artículo 109 ñ) identifica como infracción grave “la realización de obras en Zonas de Servidumbre Arqueológica sin efectuar la notificación preceptiva prevista en el artículo 49.1 de esta Ley”.

Figura 2. Usos del Litoral



3 SITUACIÓN ADMINISTRATIVA

3.1. FIGURAS DE PROTECCIÓN

En cumplimiento de la Directiva Hábitats y de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, los Fondos Marinos de Bahía de Cádiz se incluyeron en la lista de LIC de la región biogeográfica mediterránea por Decisión de la Comisión Europea de 19 de julio de 2006 y se declararon ZEC por medio del Decreto 369/2015, de 4 de agosto (BOJA nº 153 de 7 de agosto).

Este espacio no presenta ninguna otra figura de protección a escala regional, estatal, comunitaria o internacional.

3.2. MEDIDAS DE GESTIÓN

El espacio cuenta con el Plan de Gestión de la Zona Especial de Conservación Fondos Marinos de Bahía de Cádiz, aprobado a través de la Orden de 10 de Agosto de 2015, por la que se aprueban los Planes de Gestión de determinadas Zonas Especiales de Conservación con hábitats marinos del litoral andaluz (BOJA nº 193, de 2 de octubre de 2015).

Dicho documento se ha elaborado con la finalidad de adecuar la gestión de este espacio a los principios inspiradores de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, y a su vez, dar cumplimiento a las obligaciones que de ella se derivan en materia de medidas de conservación de la Red Ecológica Europea natura 2000.

3.3. TITULARIDAD DE LOS TERRENOS

La ZEC es de titularidad pública, al formar parte el conjunto de las aguas interiores de los bienes de Dominio Público Marítimo Terrestre estatal, de conformidad con la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas y la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas. En caso de requerir para la realización de las actividades que en su caso se prevean, la ocupación de terrenos pertenecientes al dominio público marítimo-terrestre o de su zona de servidumbre de tránsito o protección, tanto en tierra como en el mar, deberán someterse al régimen legal aplicable para la ocupación de los terrenos, establecido por la Ley de Costas y su Reglamento.

3.4. PLANEAMIENTO TERRITORIAL Y OTROS PLANES

En este epígrafe solo se hace referencia a la planificación sectorial y territorial que tiene una incidencia expresa y concreta sobre el ámbito del presente espacio. No se hace referencia a planes o programas que, si bien forman parte del marco estratégico que orienta la gestión de este espacio, no recogen actuaciones concretas para el

ámbito de la ZEPA, sino otras de carácter general y de aplicación a un ámbito de actuación regional o subregional.

Todos los municipios que rodean la bahía han desarrollado instrumentos de planeamiento urbanístico, concretamente, Planes Generales de Ordenación Urbana (PGOU). Las actividades que se desarrollan no afectan de manera directa al ámbito de la ZEC. Si bien es cierto que no existe un solapamiento en el espacio, existen actividades por las que sí puede verse afectada esta ZEC, como es el caso de la actividad portuaria, teniendo ésta gran relevancia en la Bahía de Cádiz, tanto por la actividad desarrollada en las zonas portuarias como por el denso tráfico marítimo que existe en la bahía.

- ▶ Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía y Plan de Ordenación del Territorio Subregional de la Bahía de Cádiz.

En el año 2006 se aprobó el Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA) mediante Decreto 206/2006, de 28 de noviembre (BOJA nº 250, de 29 de diciembre de 2006). Anteriormente se había aprobado según lo dispuesto en la Ley 1/1994, de 11 de enero de 1994, de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía, el Plan de Ordenación del Territorio de la Bahía de Cádiz, mediante Decreto 462/2004, de 27 de julio (BOJA nº 198, de 8 de octubre de 2004).

Las disposiciones de estos dos planes no afectan directamente a la ZEC, ya que su ámbito se corresponde con los ámbitos terrestre y mareal, no así con los marinos. Las únicas afecciones que se derivan de sus disposiciones se refieren a la construcción de infraestructuras: alguna línea eléctrica aérea y una infraestructura gasista enterrada. Estas se ubican en el estrecho de Puntales, entre el Puerto de Cádiz y el Puerto de la Cabezueta.

En el POTA, se recoge, en su Norma 111.1, que las Zonas Especiales de Conservación (antes LIC) son componentes del Sistema del Patrimonio Territorial de Andalucía, estableciendo como objetivos la preservación de este patrimonio natural y su puesta en valor como recurso para la ordenación del territorio y para el desarrollo local y regional (Norma 109). En este sentido, el POTA los concibe como una red que ha de ser dotada de continuidad e interconexión (Norma 112).

Hay que resaltar, no obstante, que mediante el Decreto 241/2011, de 12 de julio, se acordó la formulación del Plan de Ordenación del Territorio de Bahía de Cádiz-Jerez de la Frontera (en elaboración).

- ▶ Estrategia marina para la demarcación del Estrecho y Alborán. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Incluida en la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino (BOE nº 317, 30 de diciembre de 2010), que constituye la transposición al sistema normativo español de la Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, *por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino* (Directiva marco sobre la estrategia marina). Esta estrategia es el principal instrumento de planificación orientado a la consecución del buen estado ambiental del medio marino en la demarcación marina del Estrecho y Alborán y constituye el marco general al que deberán ajustarse las diferentes políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino de acuerdo con lo establecido en la legislación sectorial correspondiente.

- ▶ Plan de Protección del de Andalucía (PPCLA). Decreto 141/2015, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Protección del Corredor Litoral de Andalucía (BOJA 139, de 20 de julio). Su elaboración se realiza para dar cumplimiento al Decreto Ley 5/2012, de 27 de noviembre, de medidas urgentes en materia urbanística y para la protección del litoral de Andalucía.

El ámbito territorial del PPCLA incluye, al menos, los primeros 500 m de la Zona de Influencia del Litoral, y aquellas otras zonas necesarias para alcanzar los objetivos de protección y accesibilidad del sistema costero de los municipios que se relacionan en el Anexo I de la Ley 1/1994, de 11 de enero, de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

El objetivo del PPCLA es salvaguardar los intereses autonómicos presentes en esa zona, de forma que se garantice la protección de la franja más próxima a la costa, y mantener libres de urbanización los espacios no edificados que no sean necesarios para la normal expansión de los pueblos y ciudades costeras, propiciando un desarrollo urbanístico sostenible adecuado a la capacidad de acogida del territorio.

- ▶ Plan General de Turismo Sostenible de Andalucía 2014-2020 (PGTSA), cuya formulación se aprobó por Decreto 38/2013, de 19 de marzo. Este Plan tiene como objetivo general consolidar la sostenibilidad integral y la competitividad del turismo como sector estratégico de la economía andaluza, generador de empleo de calidad y desarrollo económico.

El PGTSA propone una planificación de la actividad turística de Andalucía desde un criterio de sostenibilidad integral, entendida no como un resultado de actuaciones concretas, sino como un modelo de gestión por procesos y procedimientos, impregnado de principio a fin por la esencia del respeto al entorno donde se desarrollan y a las personas que los impulsan.

- ▶ Plan de Dinamización de Producto Turístico Territorio Museo de las Migraciones.

Afecta a los municipios de Cádiz, Algeciras y Tarifa por lo que está vinculado a la ZEC Fondos marinos de Bahía de Cádiz (ES6120009). Dicho Plan tiene como objetivo general contribuir a la diversificación del producto turístico en la provincia en torno al fenómeno de la emigración, tanto humana como de la fauna terrestre y marina en sus desplazamientos intercontinentales e interoceánicos, a través de su estudio y evolución en pertinentes centros de interpretación localizados en lugares estratégicos del territorio y poder captar así segmentos específicos de demanda (científicos, escolares, aficionados, etc.).

- ▶ Plan de recuperación y conservación de invertebrados amenazados y fanerógamas del medio marino (en tramitación).

Establece una serie de medidas dirigidas a la conservación de *Patella ferruginea*, *Astroides calycularis*, *Charonia lampas*, *Pinna nobilis* y cuatro especies de fanerógamas marinas (*Zostera marina*, *Zostera noltei*, *Cymodocea nodosa* y *Posidonia oceanica*). Algunas de estas especies se localizan en la ZEC.

- ▶ Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas del Guadalete y Barbate.

Los cauces fluviales que desembocan en esta masa de agua costera pertenecen a la cuenca hidrográfica del río Guadalete, siendo este el de mayor entidad. La cuenca del Guadalete pertenece a la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate, cuyo ámbito de aplicación se describe en el Decreto 357/2009, de 20 de octubre de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas de las cuencas intracomunitarias situadas en Andalucía. En este ámbito se incluyen las aguas de transición y costeras, además de las continentales, de acuerdo con la gestión y protección integrada de las aguas que impulsa la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE) y su transposición al derecho estatal y autonómico.

En cada demarcación hidrográfica, el organismo de cuenca está obligado a establecer y mantener actualizado un registro de zonas protegidas, con arreglo al artículo 9 de la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas; y con arreglo también al artículo 99 bis del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

En este instrumento de planificación, el ámbito de la ZEC Fondos Marinos de Bahía de Cádiz se considera como zona de protección de hábitats o especies, por tratarse de un lugar en el que el mantenimiento o mejora del estado del agua constituye un factor importante de su protección. Los datos están referidos al periodo de planificación 2009-2015 y serán revisables para los siguientes periodos de planificación del Plan Hidrológico.

Según el Plan Hidrológico, aprobado por Real Decreto 1330/2012, de 14 de septiembre (BOE nº 223, de 15 de septiembre de 2012) entorno al 97% del ámbito de la ZEC se encuentra asociado a las siguientes masas de agua costeras de la demarcación, tres de ellas de naturaleza muy modificada, principalmente, por la presencia de puertos y otras infraestructuras portuarias:

Tabla 1. Masas de aguas costeras en la ZEC

CÓDIGO	NATURALEZA	NOMBRE DE LA MASA	TIPO	SUPERFICIE TOTAL DE LA MASA (ha)	SUPERFICIE DE LA ZEC EN LA MASA (ha)	(%) RESPECTO A SUP. DE LA ZEC
520000	Natural	Bahía externa de Cádiz	13 Aguas costeras atlánticas del Golfo de Cádiz	7.344 ha	≈ 3.250 ha	≈ 46%
520001	Muy modificada	Ámbito de la desembocadura del Guadalete	Tipo 4 Aguas costeras atlánticas de renovación alta.	2.294 ha	≈ 1.600 ha	≈ 22 %
520055	Muy modificada	Base Naval de Rota	Tipo 4 Aguas costeras atlánticas de renovación alta.	551 ha	≈135 ha	≈1,92 %
520008	Muy modificada	Puerto de Cádiz-Bahía interna de Cádiz	Tipo 4 Aguas costeras atlánticas de renovación alta.	3.144 ha	≈ 1.890 ha	≈ 27 %

Fuente: Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate.

El resto del ámbito de la ZEC (en torno al 3%) se localiza sobre la masa de agua clasificada como de transición: Marismas de Cádiz y San Fernando (código 520019, de naturaleza muy modificada; y tipología 12: estuario atlántico mesomareal con descargas irregulares de río). Esta masa de agua se encuentra tipificada como *muy modificada* por la ocupación de terrenos intermareales y por la extracción de otros productos naturales. La superficie total de esta masa de agua es de 8.103 hectáreas y, de ellas, aproximadamente unas 200 hectáreas se encuentran en el ámbito de la ZEC, lo que representa una superficie algo inferior al 3 % de este espacio protegido.

Según apunta este instrumento de planificación, el estado global de las masas de agua queda determinado por el peor valor de su estado ecológico o químico y, a excepción de la Base Naval de Rota y de Marismas de Cádiz y San Fernando que, en conjunto, representan algo menos del 5 % de la ZEC, es considerado como *bueno o mejor*. Hay que puntualizar que la masa de agua de la Base Naval de Rota no cuenta con datos para su evaluación y la de Marismas de Cádiz y San Fernando presenta un cierto grado de eutrofia.

Tabla 2. Evaluación global de las masas de agua en la ZEC

CÓDIGO	NOMBRE DE LA MASA	ESTADO ECOLÓGICO	ESTADO QUÍMICO	ESTADO GLOBAL
520000	Bahía externa de Cádiz	Bueno	Bueno	Bueno o mejor
520001	Ámbito de la desembocadura del Guadalete	Bueno o máximo	Bueno	Bueno o mejor
520055	Base Naval de Rota	Sin datos	Sin datos	Sin dato
520008	Puerto de Cádiz-Bahía interna de Cádiz	Bueno o máximo	Bueno	Bueno o mejor
520019	Marismas de Cádiz y San Fernando	Moderado	Bueno	Peor que bueno

Fuente: Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate.

- ▶ Planes de conservación y vigilancia. Estos planes desarrollados por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio se derivan del cumplimiento de lo establecido en la Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la Flora y la Fauna Silvestres, y de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. El ámbito de aplicación del presente espacio se incluye dentro del ámbito de aplicación de los siguientes planes:
 - Planes de vigilancia del litoral andaluz.
 - Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Los trabajos desarrollados en el marco de este programa han detectado la presencia, en el ámbito de la ZEC, de especies de fanerógamas marinas, cuyas poblaciones son objeto de seguimiento y conservación.

4 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

4.1. APROVECHAMIENTOS Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS

En el entorno de la bahía de Cádiz confluye una gran variedad de usos y sectores interrelacionados. Así, se pueden citar los usos portuarios intensos de Cádiz, las grandes instalaciones industriales en Puerto Real y la expansión de los usos turísticos en El Puerto de Santa María y otros municipios del entorno, como Chiclana de la Frontera.

Se trata de un espacio de alta complejidad productiva, donde participan un número importante de actores sociales y de sectores económicos. La industria manufacturera es la que genera un mayor nivel de empleo en este territorio, seguida de la aeronáutica que, en el municipio de Puerto Real, adquiere un papel principal. La construcción naval constituye una actividad principal en la bahía de Cádiz desde el siglo XVIII. La evolución del empleo en la actualidad mantiene una tendencia negativa en las tres últimas décadas, tanto en valores absolutos como relativos.

La situación de la bahía de Cádiz explica que la actividad portuaria fuera una de las primeras que se realizaron en esta zona, estando su poblamiento muy vinculado a ella. En 1982 se unificaron las instalaciones portuarias de la bahía de Cádiz en una sola administración, el Puerto de la Bahía de Cádiz, que incluye cuatro dársenas: Cádiz capital (pasajeros, comercial y pesquera), Cádiz-Zona Franca (comercial), Puerto Real-Cabezuela (comercial) y El Puerto de Santa María (comercial y pesquera). La Autoridad Portuaria de la Bahía de Cádiz se integra en el Organismo Público de Puertos del Estado que depende del Ministerio de Fomento.

Son de titularidad autonómica la dársena de Rota y las instalaciones portuarias de Gallineras (San Fernando) con funciones pesqueras y deportivas. Existen, además, otras instalaciones particulares en régimen de concesión que se dedican a diversas actividades, tales como la construcción y reparación de buques (Centro de Astilleros Españoles SA de Puerto Real y Cádiz), las prospecciones y explotaciones petrolíferas (Planta off-shore de Dragados y Construcciones en Puerto Real) y las actividades náutica y de vela del Real Club Náutico y Puerto América, en Cádiz, y del Real Club Náutico y Puerto Sherry, en El Puerto de Santa María.

Según el volumen de tráfico portuario para el año 2012, el Puerto de la Bahía de Cádiz ocupaba el quinto lugar en importancia de Andalucía y el vigésimo primero de España. El transporte de mercancías representa más del 50% del total de la actividad. En relación a la pesca fresca, y para el año 2012, la actividad registrada en este puerto lo situaba en el cuarto en importancia en toda España. Al comparar con otros puertos del Estado, el tráfico de pasajeros no es relevante y muestra una tendencia negativa, aunque ha aumentado el pasaje de cruceros turísticos en las últimas décadas.

El turismo en la bahía de Cádiz está muy vinculado a la oferta de sol y playa y tiene un carácter claramente nacional. El modelo se complementa con actividades náutico-deportivas, con el golf y la oferta histórico-cultural vinculada, en su mayor parte, a la ciudad de Cádiz. El patrimonio ecológico, paisajístico y cultural del Parque Natural Bahía de Cádiz constituye un recurso de diversificación turística importante en este territorio.

Destaca también el patrimonio arqueológico subacuático, representado por los restos de naufragios de embarcaciones vinculadas al comercio con América en los siglos XVI al XVIII y a las batallas navales y asedios del período comprendido entre los siglos XV y XIX. El número de embarcaciones sumergidas constatadas en 2001 ascendía a 150. Esta riqueza patrimonial es, además, un reclamo para la práctica de actividades deportivas, como el buceo, que tienen en La Caleta un punto destacado.

El Puerto de Santa María es el segundo municipio de la bahía en importancia turística, detrás de Chiclana de la Frontera. El crecimiento de esta oferta se ha materializado en el desarrollo de tres complejos turísticos en el municipio de Chiclana: La Barrosa, en los años 60 y 70 del siglo XX; Novo Sancti Petri, en los años 90; y Loma Sancti Petri en la primera década del siglo XXI. Además, está prevista la ampliación de las urbanizaciones de Valdelagrana y del sector oeste de El Puerto de Santa María, con nuevas dotaciones hoteleras y con la construcción de un segundo campo de golf.

En general, la oferta de actividades turísticas vinculadas a los espacios naturales del entorno es muy reducida; están más enfocadas al desarrollo de actividades náuticas y marinas (alquiler de embarcaciones, submarinismo, minicruceros o pesca deportiva), así como a la observación de la naturaleza y al senderismo, y su desarrollo se apoya en los clubes locales existentes en la zona.

La navegación recreativa ha adquirido relevancia en las últimas décadas debido principalmente al auge experimentado por el turismo en las zonas costeras, constituyéndose además como una actividad que diversifica las estructuras productivas portuarias y que contribuye al desarrollo del tejido productivo local.

Otra actividad demandada es la pesca marítima de recreo, que se define como aquella que se realiza por ocio o deporte, sin interés comercial. Este tipo de pesca incluye diferentes variantes: lanzado desde costa, con embarcación fondeada y a curricán, pesca de altura y pesca submarina. Para practicar esta actividad es necesario disponer de una licencia de pesca cuya tramitación corresponde a la Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente.

La agricultura y la ganadería, localizadas principalmente en el interior de El Puerto de Santa María y Puerto Real, son dos sectores poco relevantes en el contexto territorial de la bahía de Cádiz y en clara regresión, lo cual se debe, por una parte, a la expansión urbana; y, por otra, a la baja productividad de las zonas húmedas.

Destacan por último, otras actividades directamente ligadas a las peculiares características de la bahía anfibia, es decir, a los ámbitos mareales. La acuicultura es, por ejemplo, la principal actividad económica que se desarrolla en el Parque Natural Bahía de Cádiz. En el entorno del ámbito del presente espacio esta actividad se desarrolla en instalaciones en régimen extensivo como parques de cultivo intermareales, y/o explotaciones de acuicultura extensiva mejorada y semi-extensivo. Los cultivos marinos se ubican en granjas marinas aprovechando las infraestructuras de las antiguas instalaciones salineras o en parques de cultivo de moluscos. Se cultivan fundamentalmente doradas, lubinas, lenguados, langostinos y ostiones, y otras especies de interés como las anguilas y las almejas. La especialización progresiva en el cultivo de dorada desde los años 80 del siglo XX ha convertido a la bahía de Cádiz en un centro exportador de alevines a escala internacional. Aunque este sector no es un pilar estratégico en la economía andaluza, su presencia es importante no solo ser un sector de producción de alimentos para la población, sino también por constituir una fuente de creación de empleo en zonas costeras.

El marisqueo es otra de las actividades económicas tradicionales de la bahía de Cádiz. Las playas y la zona intermareal son ricas en especies de interés comercial. El ámbito de actuación de la ZEPA se solapa con las zonas de producción AND 15 y AND 25. En el saco interno de la Bahía, las especies autorizadas para su marisqueo son las siguientes: cañailla (*Bolinus brabdaris*), berberecho (*Cerastoderma edule*), ostión (*Crassostrea angulata*), navaja (*Ensis spp*), ostra (*Ostrea edulis*), almeja fina (*Ruditapes decussatus*), almeja japonesa (*Ruditapes philipinarum*), coquina de fango (*Ssobicularia plna*) y el logueirón (*Solen marginatus*). La técnica empleada para el aprovechamiento de la coquina, en el ámbito del espacio, es el marisqueo a pie.

Otras especies que se mariscan en el ámbito del espacio son la ortiguilla (*Anemonia sulfata*), el erizo negro (*Arbacia lixula*), el erizo común (*Paracentrotus lividus*) y el busano (*Phyllonotus trunculus*).

Por último, otra actividad con siglos de historia en la bahía es la extracción de sal. Su auge se produjo fundamentalmente entre los siglos XVIII y XIX. Las características geológicas y climáticas de esta región, donde la presencia de las mareas ha favorecido el desarrollo de amplias marismas, propiciaron el desarrollo de salinas de evaporación a través de la transformación de una porción de estas marismas en un sistema de caños y extensas superficies de escasa profundidad para favorecer la apropiada circulación del agua de mar. No obstante, la actividad salinera sufrió una regresión generalizada a mediados del siglo XX que tuvo como consecuencia el abandono de la mayoría de estos espacios. Se encuentran aún en explotación nueve salinas ubicadas en la bahía de Cádiz; entre ellas, la de mayor producción es la salina industrial de Santa María, situada en El Puerto de Santa María.

4.2. INFRAESTRUCTURAS Y USO PÚBLICO

Como se ha referido anteriormente, en la bahía existen las siguientes instalaciones portuarias: Cádiz capital, Cádiz-Zona Franca, Puerto Real-Cabezuela y El Puerto de Santa María, todas ellas gestionadas por la Autoridad Portuaria de la Bahía de Cádiz; la dársena de Rota, con funciones pesqueras y deportivas; instalaciones particulares como el Centro de Astilleros Españoles SA (Puerto Real y Cádiz) y la planta off-shore de Dragados y Construcciones en Puerto Real; instalaciones náuticas y de vela (Real Club Náutico y Puerto América, en Cádiz, y Real Club Náutico y Puerto Sherry, en El Puerto de Santa María); así como instalaciones militares, como la Base Naval de Rota o la base militar de la Carraca del ejército español.

Además, el entorno de la bahía de Cádiz y su zona de influencia cuentan con una densa red de infraestructuras de comunicaciones, red de carreteras, red ferroviaria, las mencionadas instalaciones portuarias y redes eléctricas, que marcan su paisaje.

Los principales ejes viarios de la bahía de Cádiz son: la autovía A-4 con dirección Sevilla; la autopista de peaje A-4; la autovía Costa de la Luz, que en dirección sureste comunica esta bahía con la de Algeciras y las zonas costeras de la zona atlántica mediterránea; y, por último, la N-443, que une Cádiz con Puerto Real, y en la que hay que destacar el puente de José León de Carranza, que cruza la ZEC por el estrecho de Puntales, uniendo las orillas de Cádiz con el término municipal de Puerto Real.

Además, está en construcción el nuevo puente sobre la bahía, que supondrá un incremento de la capacidad de acceso de Cádiz. Este puente, cuyas obras comenzaron en el año 2007 (estando prevista su finalización en 2015), cruza el ámbito del presente espacio.

Por otra parte, la red ferroviaria está formada por el eje Madrid-Sevilla-Cádiz, que tiene un trazado paralelo en la antigua N-IV en algunos tramos. En el correspondiente a la bahía de Cádiz enlaza las poblaciones de Jerez de la Frontera, El Puerto de Santa María, Puerto Real, San Fernando y Cádiz. Las actuaciones planteadas por el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (PIT) del Ministerio de Fomento, con horizonte 2020, contemplan para el tramo Cádiz-Sevilla una red acondicionada para el tráfico mixto de viajeros y mercancías.

En cuanto a las infraestructuras energéticas, destaca la presencia de dos líneas aéreas que cruzan la bahía por el estrecho de Puntales, una de ellas de 20 kV y otra de 66 kV. En el plan de ordenación de la bahía de Cádiz está previsto el trazado de la red gasista enterrada.

En lo referente a la depuración de aguas residuales, en el entorno del ámbito de la ZEC se identifican estaciones depuradoras procedentes de las localidades circundantes, así como instalaciones industriales, como Navantia.

En cuanto a las infraestructuras del ciclo del agua, en 2004 el Plan de Ordenación del Territorio de la Bahía de Cádiz especificaba que el sistema de abastecimiento contaba con infraestructuras obsoletas que requerían importantes obras de acondicionamiento y mejora a fin de modernizar el servicio. Por otro lado, en cuanto a la depuración de las aguas, que tiene una mayor afección sobre el ámbito de la ZEC, las acciones entonces emprendidas tendían a asegurar, a medio plazo, la depuración completa de los principales núcleos de población. Ya en 2004, los núcleos de Chiclana, Puerto Real y El Puerto de Santa María contaban con depuradoras para el tratamiento de los vertidos urbanos, mientras que los municipios de Cádiz y San Fernando dependían de la construcción de una nueva depuradora en el río Arillo. Esta última fue acometida y atiende a una población de 375.000 habitantes-equivalentes.

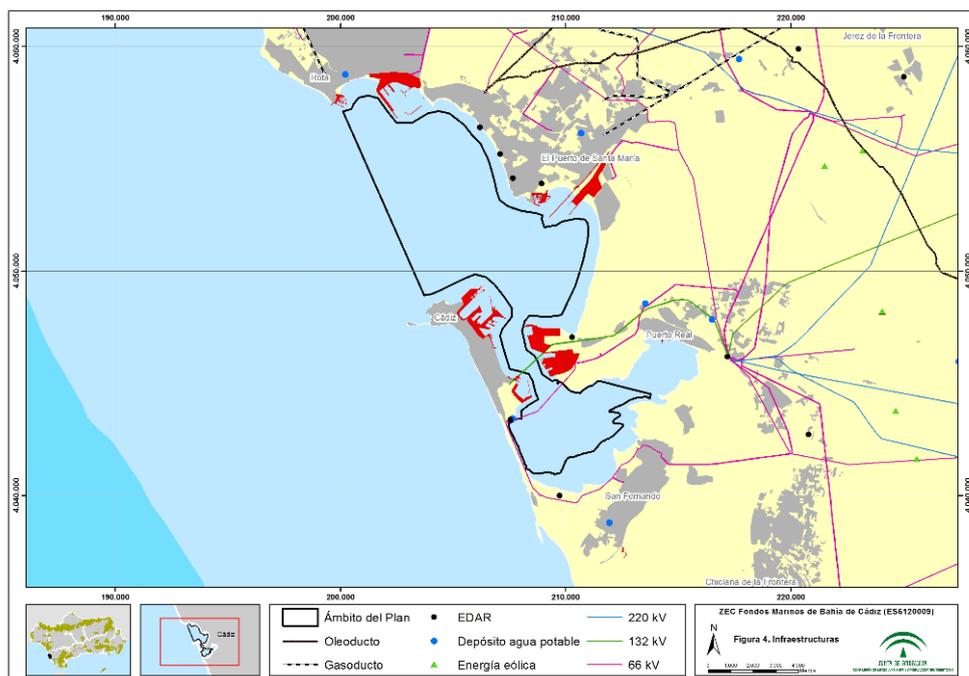
Otras instalaciones, en este caso las procedentes de la empresa Navantia en Cádiz y Puerto Real, vierten a las masas de agua del ámbito de la ZEC. Estos vertidos son de naturaleza industrial.

En el entorno de la bahía también existen instalaciones petrolíferas (oleoducto Rota-Arahal) y gasistas (el gasoducto del ramal Jerez-El Puerto de Santa María).

También conviene mencionar dos nuevos proyectos ubicados en el ámbito de la ZEC como son:

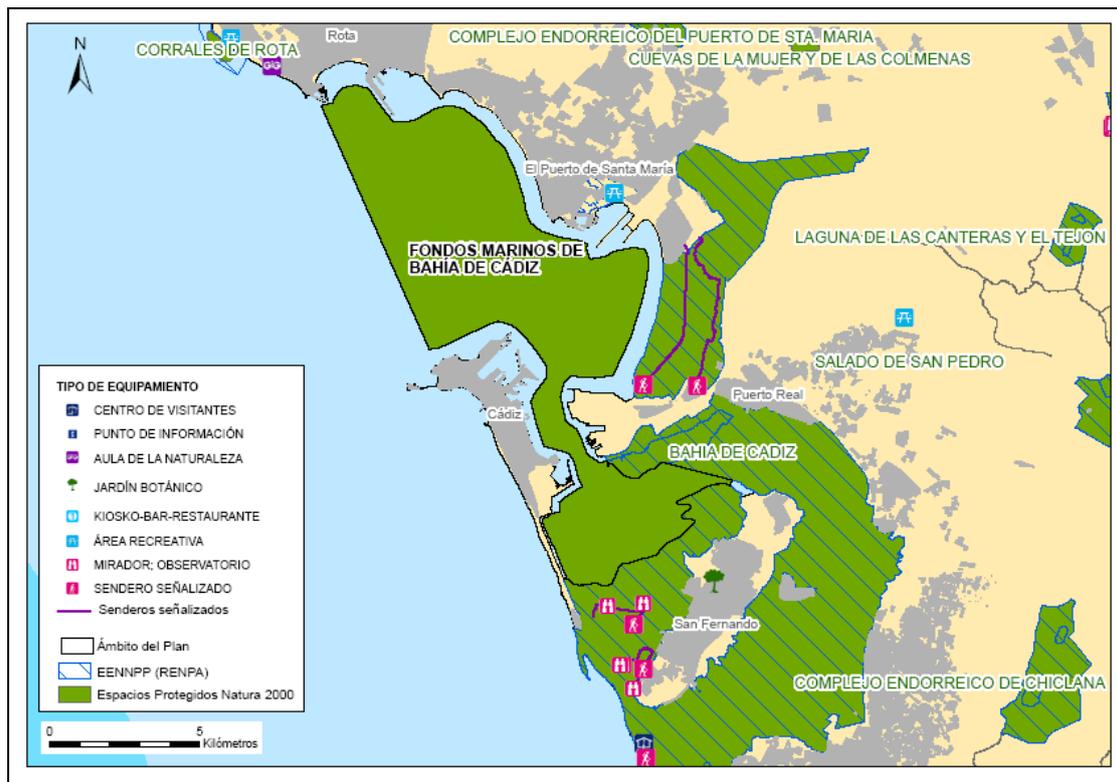
- ▶ La Nueva Terminal de contenedores de Cádiz promovido por la Autoridad Portuaria Bahía de Cádiz, ya en ejecución, que ha conllevado un dragado dentro de la ZEC de alrededor de 3.000.000 m³, y la ampliación de la superficie de la zona portuaria en la dársena de Cádiz mediante un relleno de 38 ha.
- ▶ El gasoducto de transporte primario Puerto de Santa María - Puerto Real - San Fernando - acceso a Cádiz - Chiclana de la Fra., promovido por REDEXIS gas, el cual aún no ha comenzado su ejecución pero que atraviesa todos los municipios de la Bahía de Cádiz afectando directamente al Parque Natural.

Figura 4. Infraestructuras



En el ámbito de la ZEC no existen equipamientos de uso público. La oferta de instalaciones y áreas de uso público en el área está ligada a los espacios protegidos de la franja terrestre del litoral, principalmente, a la ZEPA, ZEC y Parque Natural Bahía de Cádiz, donde se ha dado un impulso a la red de senderos señalizados. Destacan, entre todas estas instalaciones, el Centro de Visitantes y el Jardín Botánico en San Fernando; los senderos Tres Amigos-Río Arillo, Punta del Boquerón y Salina Dolores; así como el Parque Metropolitano de Los Toruños y Pinar de la Algaida, impulsado como infraestructura verde supramunicipal.

Figura 5. Equipamientos de uso público del entorno



5 VALORES AMBIENTALES

5.1. CLIMATOLOGÍA

La climatología de la zona se caracteriza por presentar un clima mediterráneo costero típico, semihúmedo, con suaves temperaturas que originan inviernos templados y veranos calurosos, claramente suavizados por la influencia marina procedente del Atlántico.

► Vientos

Los vientos predominantes, condicionados por las formaciones montañosas de la provincia de Cádiz y el norte de Marruecos, son de eje direccional este-oeste (levante, viento seco; poniente, viento húmedo), cuya alternancia

influye decisivamente en la humedad relativa de la zona, que en poco tiempo puede sufrir bruscas y pronunciadas oscilaciones. Como aproximación a los datos de viento imperantes en la zona, se aportan los registrados por la estación meteorológica de la bahía de Cádiz (6,28 °W, 36,54 °N), localizada en las proximidades del centro del espacio y perteneciente a la red de medida de datos oceanográficos y meteorológicos de Puertos del Estado.

Durante el invierno predominan los vientos de componente oeste (cargados de humedad del Atlántico) y, en menor medida, los de componente este-sureste. Igualmente, en el periodo estival dominan los de poniente, aunque de menor intensidad. Por el contrario, durante el otoño se forman vientos de todas las componentes, aunque existe un equilibrio entre las frecuencias relativas de los de poniente y levante.

La velocidad media del viento durante el período 1998 a 2005 (ambos incluidos) se sitúa por encima de los 14 km/h, estando los valores medios más frecuentes entre los 10 y 20 km/h. La media de las rachas máximas se halla por encima de los 120 km/h, alcanzándose la racha máxima de viento en febrero de 2005, con un valor de más de 200 km/h (Tabla 3). Los vientos de componente este, de 45 a 135 gr (levante), tanto por su dirección como por su intensidad, condicionan las biocenosis de esta zona.

Tabla 3. Rachas de viento máximas por meses en bahía de Cádiz, 1998-2005

MES/ AÑO	VELOCIDAD MÁXIMA (m/s)	DIRECCIÓN MEDIA DE PROCEDENCIA (gr)
Enero, 1998	50,4	33
Febrero, 2005	58,1	99
Marzo, 1999	33,8	310
Abril, 1999	50,0	261
Mayo, 2000	26,9	120
Junio, 2003	22,4	120
Julio, 2001	20,3	115
Agosto, 1998	18,6	120
Septiembre, 1999	20,4	139
Octubre, 2005	27,9	158
Noviembre, 2001	50,5	34
Diciembre, 1998	26,8	178
VALORES MEDIOS	33,84	140,58

Fuente: Información sobre oceanografía y meteorología de la red de medida de Puertos del Estado.

► Temperatura

Las temperaturas suelen ser suaves, oscilando entre 10-25 °C la mayor parte del año, no siendo frecuente que sobrepasen los 35 °C en verano ni que se sitúen por debajo de los 10 °C en invierno, con ausencia de heladas. La variación de la temperatura media para la bahía se sitúa en torno a los 17 °C.

► Precipitaciones

La bahía de Cádiz presenta una tasa de evaporación superior al agua aportada por las precipitaciones y los ríos. Concretamente, en la zona de ubicación del LIC, las precipitaciones durante todo el año son del orden de 700 mm/año. El régimen de precipitaciones es claramente estacional, siendo relativamente abundantes en invierno, moderadas en primavera y otoño, y nulas o muy escasas en verano. El número total medio de días de lluvia al año es de 77, oscilando mensualmente entre 0 días (julio) y 11 días (enero).

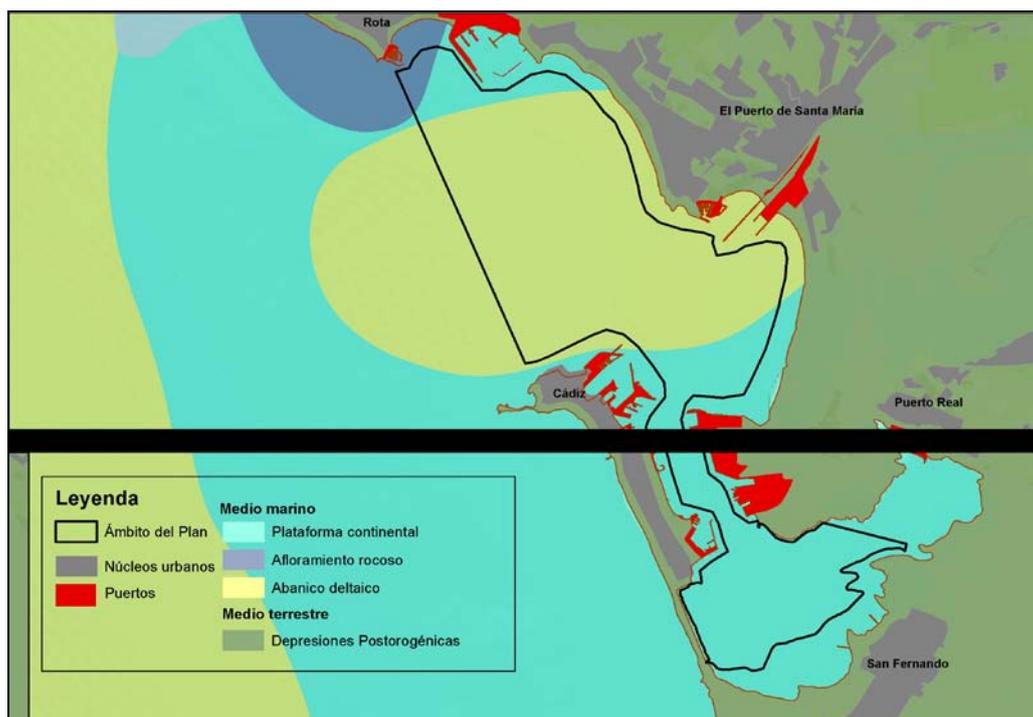
5.2. GEOLOGÍA Y PAISAJE

► Rasgos geológicos

La costa atlántica se encuentra en un sector geológicamente estable y tiene una gran plataforma continental con muy poca pendiente y amplias dimensiones, llegando a una anchura comprendida entre los 30 y 50 km. La topografía de esta costa es muy suave y uniforme, compuesta fundamentalmente por materiales arenosos. Los grandes ríos que desembocan en ella, como el Guadiana, Guadalquivir, Piedras, Tinto, Odiel, Guadalete y Barbate, forman deltas y superficies de acumulación gracias a los materiales que arrastran.

Bajo el punto de vista geológico, la bahía corresponde a un sector hundido como consecuencia de movimientos tectónicos recientes a la escala geológica. Los materiales que constituyen la mayor parte de la bahía de Cádiz, tanto emergidos como sumergidos, son fundamentalmente de origen sedimentario y edad plio-cuaternaria, encontrándose arcillas, margas, arenas, areniscas y algunos niveles de calizas y conglomerados (roca ostionera). Los materiales más recientes están representados por depósitos continentales y marinos de edad holocena, constituidos por fangos de marismas, arenas de playa y depósitos continentales.

Figura 6. Unidades geoestructurales



► Batimetría y geomorfología

La parte más externa de la ZEC presenta características de ensenada abierta, bien conectada con el océano Atlántico, alcanzando profundidades en torno a los 17 m. Se trata de una zona muy afectada por los temporales de componente oeste, en la que se pueden encontrar costas arenosas, rocosas y acantiladas, y en la que predominan los fondos arenosos. Aparecen tres niveles batimétricos bien diferenciados:

1. El primero, más profundo (10-16 m), ocuparía más de la mitad de superficie de esta unidad. Es aquí donde empieza el trazado del canal de acceso al puerto.
2. El segundo nivel, con profundidades de entre 5 y 10 m, constituiría un espacio de transición para la banda más cercana a tierra firme que, por debajo de los 5 m, aparece bien representada en el frontal de la playa de Valdelagrana y en los entornos rocosos de Cádiz y Rota. La bahía interna o saco se encuentra al sur o sureste del anterior nivel. Se trata de una zona más abrigada a la acción directa del oleaje, de escaso calado. La profundidad rara vez supera los 5 m, excepto en el canal de navegación, donde se llega a profundidades de 15 m. En esta zona predominan los fondos arenosos con un mayor contenido en fracciones de menor diámetro, lutitas (fangos), que han permitido el desarrollo de un biotopo de excepcional valor ecológico.

El estrecho de Puntales sirve de conexión entre las dos zonas y está afectado tanto por la acción de las mareas como la de los temporales.

En el Estudio Ecocartográfico del Litoral de la Provincia de Cádiz (2013) se ha elaborado y editado una topografía/batimetría y morfología en continuo de la franja costera y los fondos marinos, hasta una profundidad de - 50 m de la costa gaditana. Realmente, se ha obtenido un modelo digital del terreno tanto emergido como sumergido, el cual permite obtener todo tipo de perfiles, áreas, cubicaciones y disponer de una importante información topobatimétrica.

En la Figura 7, cuya información se ha extraído también del estudio arriba mencionado, puede decirse que predominan ampliamente los fondos arenosos frente a los rocosos. En ella se observa que, en el ámbito de la ZEPA, más del 90 % de los puntos muestreados corresponden a arenas en un porcentaje también superior al 90 %. El porcentaje de lutitas aumenta en el entorno de la desembocadura de los ríos Guadalete y San Pedro e incrementa en el saco interno de la Bahía.

Figura 7. Batimetría de la ZEC Fondos Marinos de Bahía de Cádiz

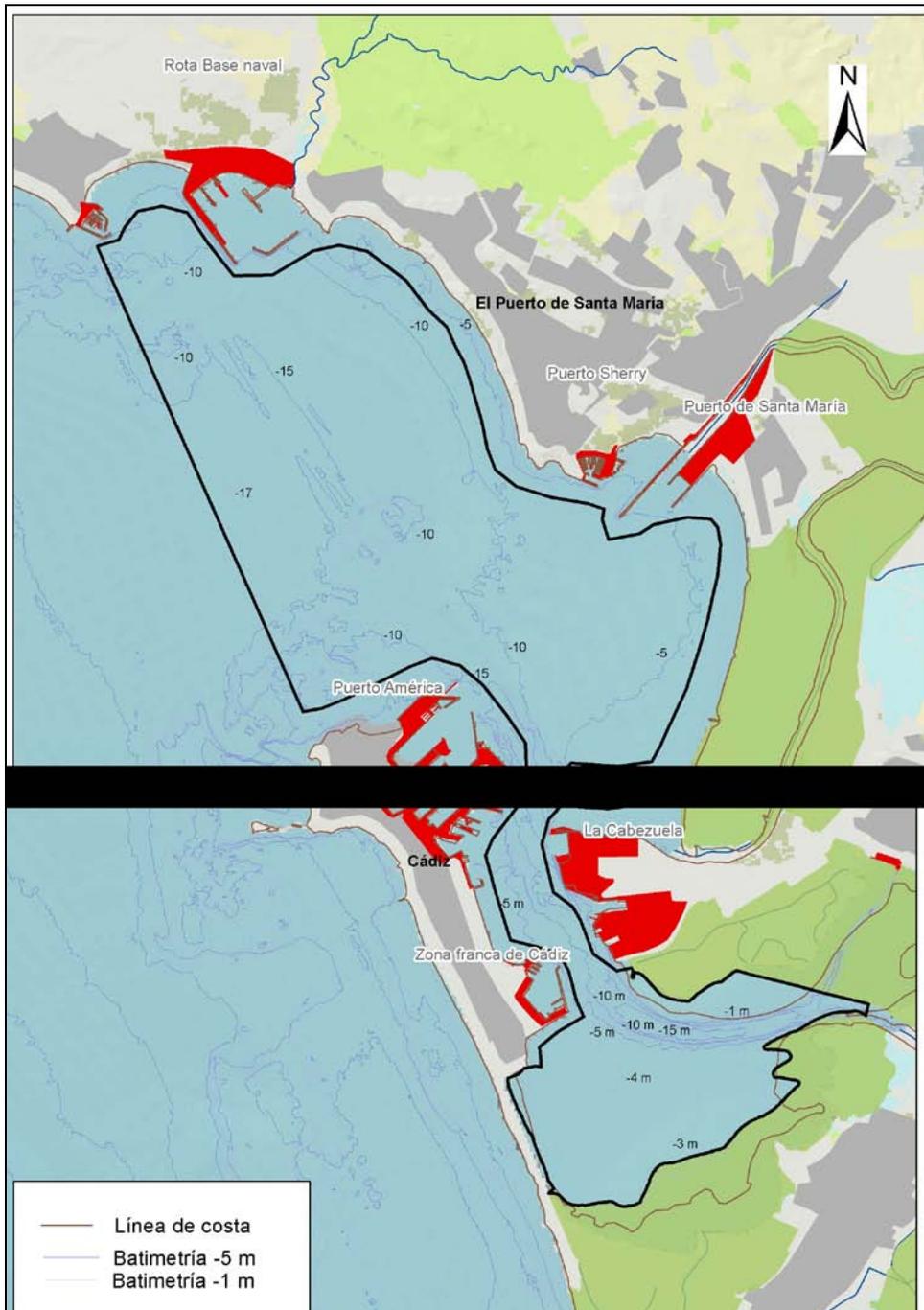
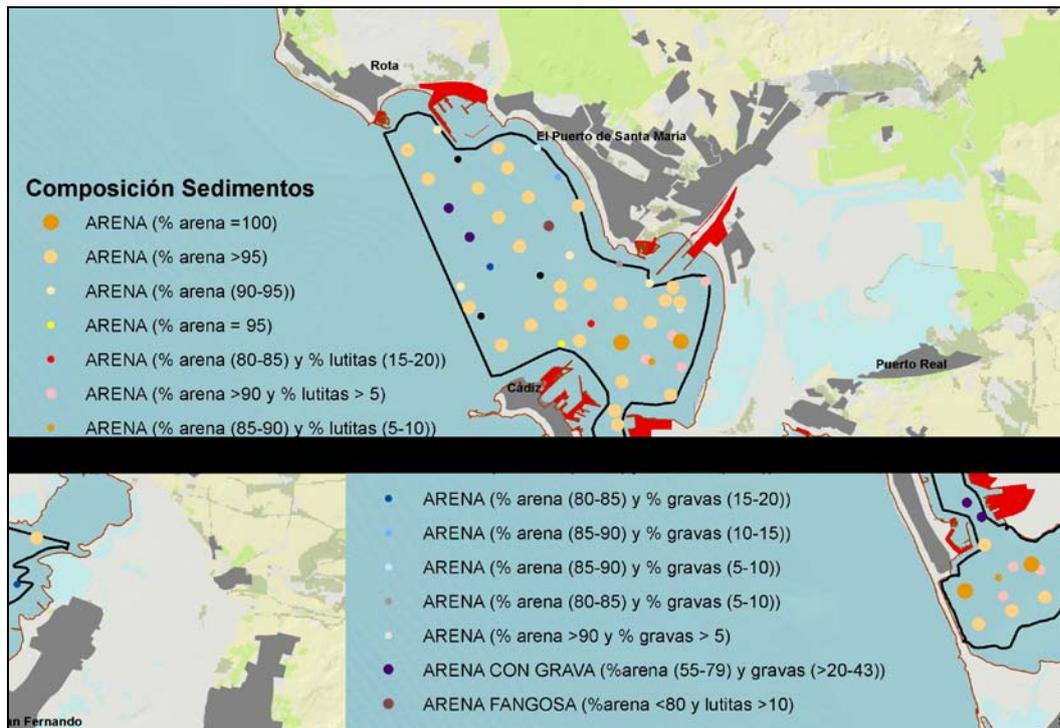


Figura 8. Tipo de sedimento



► Dinámica sedimentaria

El estudio y caracterización del sedimento permite establecer los factores físicos que han influido en su formación, así como entender la composición y distribución de las biocenosis, muy determinadas por el tipo de sedimento.

Los cuerpos de agua semicerrados como las bahías suelen estar sometidos a unas condiciones dinámicas que les confieren unas características geomorfológicas típicas. Por otra parte, hay que destacar que en las zonas litorales hundidas o costas bajas, una de las variables dinámicas más importantes es la marea. Su amplitud configura de forma determinante las marismas intermareales. Las fuertes corrientes asociadas a las mareas son una de las causas originarias de los procesos sedimentarios, tan importantes en los fenómenos de colmatación. Por otra parte, la variable dinámica del oleaje y sus corrientes asociadas son el origen de los fenómenos de erosión, transporte y sedimentación que configuran los procesos geomorfológicos del litoral.

Los aportes sedimentarios de origen continental proceden de ríos y arroyos que desembocan en la bahía, aunque también hay que tener en cuenta los procedentes de fuentes marinas externas a esta, que penetran en la misma arrastrados por las corrientes.

Ahora bien, estos equilibrios dinámicos se suelen alterar por intervenciones antrópicas difíciles de prever por su ejecución a lo largo del tiempo.

La bahía interna o saco constituye un ejemplo de un medio sedimentario mareal, afectado por el flujo y reflujo de la corriente de agua que alternativamente entra y sale por el estrecho de Puntales y el caño de Sancti Petri. Los sedimentos son preferentemente de naturaleza fangosa (arcillas, arcillas limosas), pero en algunos sectores existe una alta representatividad de arena (arcilla arenosa, arena arcillosa) y en algunas localizaciones aparecen arenas y arenas gravosas.

Los sedimentos de los fondos de la parte externa de la bahía marítima son de carácter esencialmente siliciclástico, con un contenido en carbonatos de origen bioclástico medio del 25 %. Estos fondos muestran una distribución granulométrica heterogénea, en consonancia con los diferentes ambientes de depósito y los factores hidrodinámicos que controlan la sedimentación. Así, aunque predomina la arena sobre el resto de fracciones, como se ha podido observar en la Figura 8, en cada sector existen sensibles diferencias granulométricas.

Al oeste y el sur de Rota y rodeando Cádiz por el norte y oeste existen dos importantes zonas rocosas.

El tipo de sedimento que presenta una mayor extensión en los fondos de la bahía externa es la arena, con un contenido en gravas mayor que en la bahía interna. Aparecen indistintamente tanto en la parte occidental como oriental, y también en las zonas litorales de playa y en la base de acantilados.

Los depósitos de arena gravosa, lateralmente, pasan a arena limosa y también a arena-limo-arcillosa; y van aumentando su contenido en fracciones más pequeñas (lutitas) hacia el centro de la bahía externa.

Las fracciones más finas se encuentran asociadas a los sedimentos anteriormente descritos y representan las zonas o puntos donde los procesos de precipitación de partículas finas desde la suspensión son más frecuentes e intensos.

5.3. OCEANOGRAFÍA Y DINÁMICA LITORAL

La bahía marítima, en la que se enmarca el ámbito de la ZEC, se encuentra enclavada, conectada a través de una amplia bocana de más de 13 km, en la región marítima del golfo de Cádiz, caracterizada desde el punto de vista oceanográfico por la corriente atlántica superficial procedente del Atlántico norte y por el agua mediterránea que sale por el estrecho de Gibraltar en profundidad y que deriva hacia la plataforma portuguesa y hacia las Islas Canarias. Además, los ríos más importantes del sur de la península, como son el Guadalquivir, Guadiana y Guadalete, desembocan en el golfo y, sin duda, sus aportes de agua dulce contribuyen a la diversidad de ambientes y comunidades que habitan esta región marítima.

A la hora de abordar la caracterización de esta ZEC hay que tener en cuenta las diferentes condiciones ambientales que presentan, por una parte, la bahía marítima externa; y, por otra, la bahía marítima interna o saco interior, conectadas a través del estrecho de Puntales.

Las aguas de la bahía externa se encuentran ampliamente conectadas con mar abierto. Esta espaciosa conexión proporciona una elevada tasa de intercambio con las masas de aguas del golfo de Cádiz, cuyos valores de temperatura y salinidad son característicos del Atlántico norte. El motor principal de este intercambio lo constituye la componente semidiurna de la marea. Algunos autores han estimado que con una carrera media de unos 2 m en el saco externo, y considerando una profundidad media de unos 10 m, cabe esperar tasas de renovación diarias (dos ciclos mareales) del orden del 40 % de la masa de agua.

Esta tasa de renovación contribuye a mantener una calidad de las aguas aceptable en el saco exterior, ya que cualquier deterioro suele ser lavado en cada ciclo mareal. No obstante, hay que tener en cuenta que el saco exterior se encuentra rodeado de poblaciones como Cádiz, Puerto Real, El Puerto de Santa María y Rota, que ejercen una fuerte presión humana sobre el medio. Además, llegan al mar los aportes fluviales del río Guadalete, que esporádicamente pueden ser importantes, tanto en materiales en suspensión como en nutrientes

procedentes de terrenos de uso agrícola y ganadero o de vertidos de aguas residuales de las poblaciones existentes en su cuenca.

El saco interno también influye en esta parte de la bahía a través del flujo y reflujo mareal en el estrecho de Puntales. Finalmente, es posible que la circulación de las corrientes en el golfo de Cádiz propicie el arrastre de material fluvial del río Guadalquivir hacia las costas de Cádiz y que este penetre en la bahía con el flujo mareal.

En la bahía marítima interna son las mareas las que juegan un papel preponderante, de manera que muchas de sus peculiaridades se deben al flujo y reflujo mareal, siendo un factor decisivo en su formación. El régimen mareal es el que determinan las fuertes corrientes establecidas en el canal de navegación y el resto de corrientes de esta masa de agua, la tasa de renovación del agua o la inmensa zona de marismas recorridas por caños en el sureste del saco.

► Temperatura superficial

El golfo de Cádiz está directamente influenciado por las corrientes marinas entrantes y salientes en el estrecho de Gibraltar, que circulan a diferentes profundidades formando una cinta transportadora de calor y energía que controlan y amortiguan el clima imperante. Los registros obtenidos del proyecto MyOcean (2012-2014) muestran que la temperatura superficial del agua oscila entre los 12 y 14 °C en invierno y en torno a los 23 y 25 °C en verano.

Según los datos recogidos de la boya costera de Cádiz (Tabla 4), para el periodo de tiempo comprendido entre los años 2001 y 2013, la temperatura superficial del agua osciló entre los 12 °C de los meses de invierno y en torno a los 27 °C en los meses estivales. Los valores medios arrojan una máxima de 23,1 °C y una mínima de 15,5 °C, situándose la media anual en torno a los 19 °C.

Tabla 4. Temperatura superficial del agua, boya costera de Cádiz 2001-2013

MES	TEMPERATURA SUPERFICIAL MÁXIMA DEL AGUA (°C)	TEMPERATURA SUPERFICIAL MÍNIMA AGUA (°C)	TEMPERATURA SUPERFICIAL MEDIA DEL AGUA (°C)
Enero	17,5	12,9	15,2
Febrero	19,2	11,8	15,5
Marzo	18,7	12,3	15,5
Abril	26,3	15,0	20,7
Mayo	23,4	15,7	19,6
Junio	24,9	17,3	21,1
Julio	26,4	18,8	22,6
Agosto	28,7	19,1	23,9
Septiembre	26,0	18,5	22,3
Octubre	26,2	17,6	21,9
Noviembre	21,7	14,5	18,1

MES	TEMPERATURA SUPERFICIAL MÁXIMA DEL AGUA (°C)	TEMPERATURA SUPERFICIAL MÍNIMA AGUA (°C)	TEMPERATURA SUPERFICIAL MEDIA DEL AGUA (°C)
Diciembre	18,3	12,8	15,6
VALORES MEDIOS	23,1	15,5	19,3

Fuente: Oceanografía y meteorología de la red de medidas de Puertos del Estado.

Un estudio de la Consejería de Agricultura y Pesca (2002) para la bahía marítima exterior determinaba que durante el período estival los valores más bajos se localizan en las zonas más exteriores de la bahía externa, y que los valores más altos se dan durante este período en las cercanías de la costa oriental, especialmente en la desembocadura del Guadalete y en la playa de Valdelagrana. Sin embargo, este patrón se invierte en los meses más fríos, en los que las temperaturas más bajas aparecen en la zona oriental y las más altas, en los exteriores de la bahía. Esta inversión de patrones refleja la influencia continental en la temperatura de las aguas de la bahía. Debido a que la inercia térmica de los continentes es menor que la del océano, resulta lógico esperar que las oscilaciones en la temperatura de las aguas de las zonas más externas de la bahía sean menores que en las zonas más costeras, donde la influencia continental es mayor.

Según un estudio de la Consejería de Agricultura y Pesca (1994), dentro del saco interior los valores medios de temperatura pueden mostrar una cierta variación; en función de la altura y volumen de agua, la presencia del flujo procedente de la bahía exterior y la proximidad a algún punto de vertido: en caso de presencia de un punto de vertido la temperatura podría ser mayor; por otra parte, el agua puede estar hasta 1 °C más fría en el canal de navegación que en el resto de la masa de agua.

► Oleaje

En la costa gaditana atlántica, el oleaje se divide en dos componentes principales: el del sureste y el del suroeste. El oleaje del sureste se produce por los fuertes vientos de levante. Las olas que se desarrollan son de pequeña altura debido a la corta distancia que recorren en su formación; a pesar de ello, ocasionan una deriva litoral considerable. El oleaje del suroeste, en cambio, está producido por los vientos de poniente. Esta circunstancia provoca un régimen de olas de mayor magnitud, resultado de los grandes temporales del oeste generados mar adentro. Las olas, creadas por el viento, pueden recorrer varios miles de kilómetros, llegando a las costas atlánticas con mucha más intensidad que el oleaje del sureste. Como consecuencia, se desarrolla también una deriva litoral hacia el este que origina diversas formas arenosas litorales como la flecha litoral de la bahía de Cádiz.

Para la ZEC Fondos Marinos de Bahía de Cádiz se aportan datos registrados entre 2011 y 2012 por la boya de Cádiz, por ser la más cercana a la zona de estudio. Prácticamente la totalidad del oleaje se produce con los ponientes, superando el 80 % de presencia. Sin atender a la dirección de procedencia, sino a la altura significativa del oleaje, más del 70 % del oleaje no supera los 0,2-1,0 m. Si nos atenemos a la altura máxima de ola significativa con su periodo de pico, los datos entre los años 2001 y 2013 indican que la ola máxima alcanzó la altura de 5,4 m, con un período pico de 10-11 años. Estos valores se producen en los meses de invierno.

► Mareas

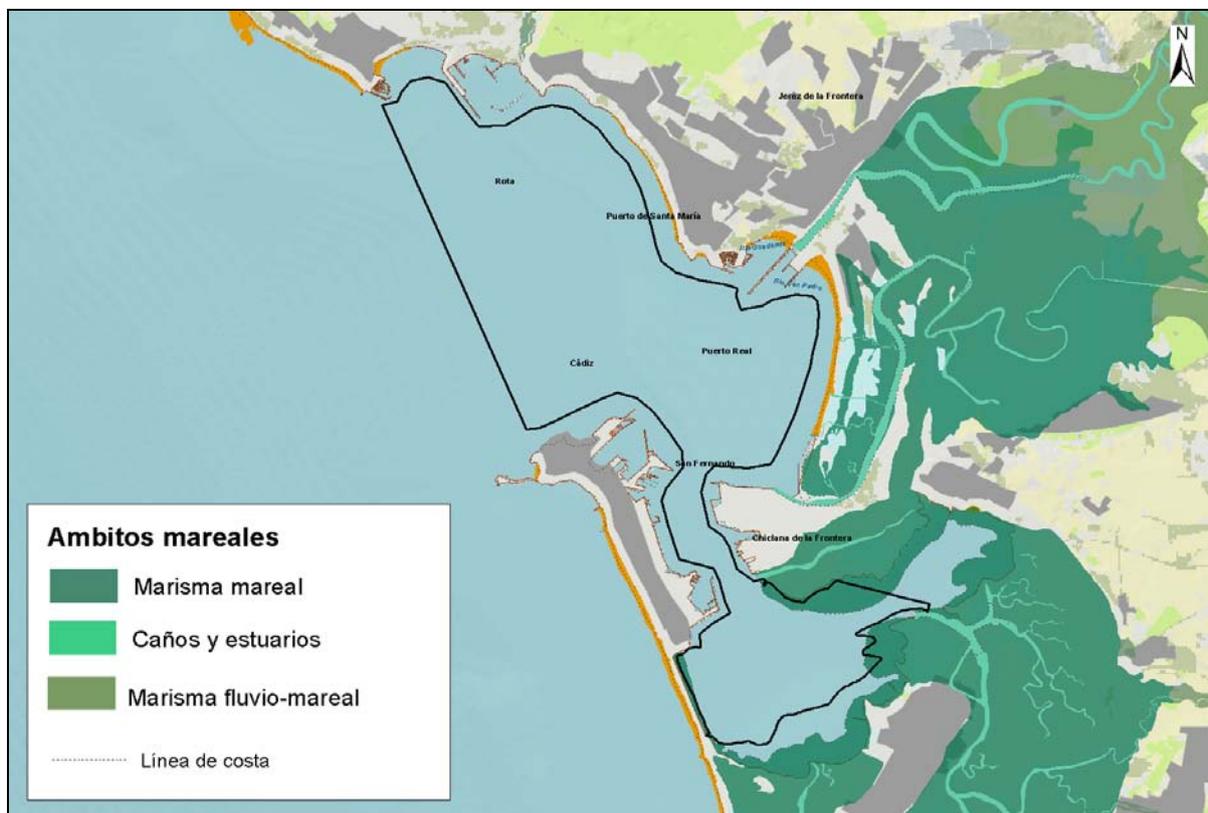
Las mareas que afectan a la bahía marítima son típicamente atlánticas, tanto en su amplitud como en su fase, y son similares desde la desembocadura del Guadalquivir hasta Sancti Petri. Las componentes armónicas obtenidas indican una predominancia de las componentes semidiurnas (dos pleamares y dos bajamares en 24 horas), siguiendo en importancia las diurnas, registrando rangos de marea que oscilan entorno a dos o tres metros por término medio.

Las corrientes de marea se caracterizan por tener un corto y acusado periodo de creciente y un dilatado periodo de vaciante. Los flujos de marea, consecuencia de las ondas de marea, penetran hacia la bahía interior y la red de caños a través del caño de Sancti Petri, en su desembocadura, y del estrecho de Puntales.

Muchas de las peculiaridades de la bahía de Cádiz se deben especialmente al régimen de mareas y corrientes (flujo y reflujos), como lo demuestran las fuertes corrientes establecidas en el canal de navegación o la inmensa zona de marismas recorridas por caños. Por otra parte, como ya se ha dicho, gracias al régimen mareal se produce la necesaria renovación de agua en la bahía marítima. La alta tasa de renovación que se consigue es lo que ha permitido a esta parte de la bahía preservarse de las influencias nocivas de los vertidos industriales y urbanos.

Este flujo y reflujos es el que ha posibilitado, además, la presencia de las industrias salineras, así como muchas de las instalaciones de acuicultura existentes en la zona, que utilizan las aguas de las mareas de coeficientes altos y medios para renovar las naves y esteros, sin gasto de energía adicional.

Figura 9. Ámbitos mareales de la bahía de Cádiz



La circulación de las aguas en el golfo de Cádiz está influenciada por el intercambio de masas de agua entre el océano Atlántico y el mar Mediterráneo, intercambio que se produce a través del estrecho de Gibraltar y que está motivado por el balance negativo de aporte de agua de la cuenca mediterránea, es decir, la pérdida de agua por evaporación es mayor que el agua aportada por los ríos y las precipitaciones. Debido a las diferencias en cuanto a densidad de las aguas atlánticas y mediterráneas, las primeras atraviesan el estrecho de Gibraltar en superficie hacia el Mediterráneo, mientras que la masa de agua mediterránea lo hace en sentido inverso en profundidad, constituyendo un intercambio bicapa.

En este contexto general, las corrientes en la bahía marítima están afectadas por varios factores, dependiendo tanto de la zona estudiada (exterior o interior) como de la fricción sobre el fondo, topografía, coeficiente mareal, vientos, presión atmosférica e influencia de la plataforma continental.

A partir de los datos aportados por la boya de Cádiz para el periodo comprendido entre 1996 y 2012, las direcciones predominantes y velocidades de las corrientes en el golfo de Cádiz tienen una dirección sur-sureste y una velocidad superior a 40 cm/sg.

En la bahía exterior las corrientes son más débiles, salvo en la zona del canal de navegación, por donde discurre principalmente el agua creciente o vaciante del estrecho de Puntales. En la bahía externa influyen en la corriente, además de la marea, la morfología del fondo, los vientos y la presión atmosférica.

En la bahía interior, es el fenómeno de las mareas el principal factor determinante de la existencia de corrientes. Tanto en el flujo como en el reflujó, las corrientes discurren principalmente por el canal de navegación. El régimen mareal origina en el saco corrientes en sentidos distintos según la fase de marea. Así, en el estrecho de Puntales, durante el flujo, las corrientes se dirigen hacia el interior del saco, mientras que durante el reflujó lo hacen hacia el exterior. La última etapa del reflujó se da simultáneamente al flujo en el estrecho de Puntales, produciéndose dos corrientes paralelas y opuestas. La zona oriental del saco se evacúa a través del caño de Sancti Petri.

Las corrientes en el canal de navegación son muy fuertes, registrándose datos de hasta 150 cm/seg, siendo débiles en el resto de la bahía interna.

► Dinámica litoral

Según el estudio ecocartográfico, toda la costa de la bahía de Cádiz tiene todos sus aportes sedimentarios prácticamente anulados por las obras portuarias de la Base Naval y el Puerto de Rota, lo que motiva la lenta erosión de la playa, mientras que los acantilados de Fuentebravía (El Puerto de Santa María) han debido ser protegidos de frente debido a un intenso proceso erosivo. Este proceso erosivo se prolonga de forma algo menos intensa hasta Vistahermosa.

Al sur de la Punta de Santa Catalina, las obras de Puerto Sherry y el encauzamiento del río Guadalete encierran playas en proceso de acumulación (La Calita y La Puntilla). Puesto que el oleaje alcanza las playas de Fuentebravía y Santa Catalina con una intensidad menor que en la costa exterior, y ya que los procesos erosivos en las mismas no son muy acentuados, se deduce que la tasa de transporte litoral será en cualquier caso inferior a la existente en el tramo Chipiona-Rota, por lo que se le asigna un valor tentativo de 10-15.000 m³/año.

Por último, las infraestructuras portuarias del Bajo de La Cabezuela han alterado de forma radical la margen izquierda del río San Pedro, provocando su erosión y obligando a protegerla mediante escolleras. Estas obras también han afectado a la propagación de la onda de marea en el interior de la bahía, aunque sus efectos todavía no han sido adecuadamente valorados por estudios de impacto.

5.4. VEGETACIÓN Y FLORA

▶ Vegetación marina

El ámbito de la ZEC se corresponde prácticamente en su totalidad con la lámina de agua que conforma la bahía de Cádiz, por lo que la vegetación propia es submarina.

En estudios ya citados, para el saco interno de la bahía, han sido identificadas 14 especies de algas; siete de ellas son clorofitas, entre las que destacan, por su abundancia: *Ulva lactuca* y *Caulerpa prolifera*. La segunda gana en importancia por constituir praderas, ecosistema de gran relevancia en el medio marino ubicado en la zona submareal. La primera llama la atención por su abundancia en algunas épocas del año (en el período anual estudiado apareció en mayo-junio en la zona permanentemente cubierta).

El resto de especies pertenecen al grupo de las rodófitas, siendo las más abundantes *Gigartina acicularis*, *Lythophilum incrustans* y *Gelidium* sp.

Las Feofitas están muy poco representadas, encontrándose, sin embargo, en localizaciones concretas pequeñas manchas de *Fucus vesiculosus*.

Entre las especies vegetales submarinas, destacan, por encima de las demás, las especies de fanerógamas marinas. De hecho, en el ámbito de la ZEC han sido identificadas tres de las cuatro presentes en el litoral andaluz. La riqueza biológica que se desarrolla entorno a estas praderas, así como los servicios ambientales que ofrecen, son de gran relevancia y serán descritos a continuación.

Sin embargo, es muy probable que la lista de especies presentes en la ZEC Fondos Marinos de Bahía de Cádiz sea superior a la citada. Según datos de un estudio realizado entre los años 2008 y 2010 en el interior del parque natural Bahía de Cádiz, especifica que han sido inventariadas en el saco interno de la bahía y caños adyacentes, un total de 67 macrófitos marinos.

En el mismo, se indica que la especie dominante es la clorofita *Caulerpa prolifera*, junto a las tres especies de fanerógamas marinas ya descritas. Las mayores biomásas de macrófitos marinos se presentan en primavera y verano, especialmente en especies asociadas a las praderas.

Dicho estudio especifica para estas especies, lo siguiente:

- *Caulerpa prolifera*: es abundante, de carácter perenne y forma praderas en sedimentos de fondos blandos, de densidad variable, máxima en los meses primaverales, en los que se han estimado densidades de 370 g PS (peso seco)/ m².
- *Cymodocea nodosa*: También es una especie perenne que forma praderas desde el intermareal inferior hasta el submareal, con variaciones de biomasa estacionales. Se han estimado densidades foliares de hasta 2500 haces m² en primavera o verano. Forma praderas mixtas con *Caulerpa prolifera*. Las flores y las semillas se observan en primavera.

- *Zostera marina*: Aunque es perenne resulta difícil de observar en invierno. Existen pequeños rodales poco densos en el intermareal, entre praderas de *Zostera noltii* y *Cymodocea nodosa*. Las semillas se observan en abril.
- *Zostera noltei*: Especie perenne, muy abundante en el intermareal medio e inferior, con una dinámica claramente estacional de la biomasa. Se han estimado densidades foliares próximas a 10.000 haces m² en verano. Flores y semillas observadas en primavera y verano.

En total, el estudio identifica 22 especies de clorofitas, 15 de feofitas y 25 especies de rodófitas.

Inventario de especies relevantes de flora

Se consideran relevantes en el ámbito del espacio las especies red Natura 2000 (aquellas incluidas en el Anexo II de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre) y otras que, sin serlo, se consideran de importancia para la gestión de las ZEC.

La elaboración del inventario de especies relevantes presentes en el ámbito del espacio se ha realizado tomando, como punto de partida, los Formularios Normalizados de Datos Natura 2000 del LIC Fondos Marinos de Bahía de Cádiz (ES6120009) y tomando en consideración las siguientes fuentes de información:

1. Online report on Article 17 of the Habitats Directive: conservation status of habitats & species of Community interest (2007-2012). <http://bd.eionet.europa.eu/article17/reports2012/>
2. Base de Datos sobre Flora Amenazada y de Interés de Andalucía (FAME) 2001-2010.
3. Ámbitos de aplicación de los planes de protección de especies amenazadas.

De forma menos sistemática, también se han considerado otras fuentes de información fiables, como referencias bibliográficas, observaciones realizadas durante las visitas de campo y aportaciones del personal técnico vinculado a la gestión de estos espacios.

Tras analizar y comparar las fuentes de información disponibles sobre las especies de flora presentes en el ámbito de la ZEPA, se han incluido en el inventario de especies relevantes de flora tres especies.

Tabla 5. Inventario de especies relevantes de flora presentes en la ZEC

TIPO	ESPECIES	ENDÉMICA	CATEGORÍA DE AMENAZA				ESTADO DE CONSERVACIÓN PARA LA REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRÁNEA										PLANES DE GESTIÓN O CONSERVACIÓN	FUENTES
			LESRPE	CEEA	LAESRPE	CAEA	A NIVEL EUROPEO					A NIVEL ESPAÑOL						
							RANGO	POBLACIÓN	HÁBITAT	PERSPECTIVAS FUTURAS	EVALUACIÓN GLOBAL	RANGO	POBLACIÓN	HÁBITAT	PERSPECTIVAS FUTURAS	EVALUACIÓN GLOBAL		
O	Cymodocea nodosa (seba)	No	X		X		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	I	1,2
	Zostera noltei (hierna de mar)	No	X		X		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	I	1,2
	Zostera marina	No	X		X		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	I	1,2

Tipo: **A-II.** Anexo II de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre; **O.** Otras especies relevantes.

Categoría de amenaza: **LESRPE.** Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial; **CEEA.** Catálogo Español de Especies Amenazadas (RD 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo); **LAESRPE.** Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial; **CAEA.** Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (establecidos por la Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres, y modificado por el Decreto 23/2012, de 14 de febrero).

Estado de conservación: la información del estado de conservación se corresponde con la procedente del Informe Sexenal del periodo 2007-2012 elaborado en cumplimiento de los artículos 10 y 17 de la Directiva Hábitats. Esta información está disponible únicamente para las especies de la Directiva Hábitats. Fuente: Online report on Article 17 of the Habitats Directive: conservation status of habitats & species of Community interest (2007-2012). <http://bd.eionet.europa.eu/article17>. **FV:** favorable, **U1:** inadecuado, **U2:** malo, **XX:** desconocido, *****: sin datos.

Planes de gestión o conservación: **I.** Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz.

Fuentes: 1. Estudio Ecocartográfico del Litoral de la Provincia de Cádiz; 2. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

5.5. FAUNA

Por un lado, el carácter fronterizo de la bahía de Cádiz entre el mar Mediterráneo y el océano Atlántico; y, por otro lado, la confluencia en la bahía marítima de aporte de sedimentos y nutrientes en dos sentidos, por los ríos y caños que vierten a ella y a través de los flujos de marea, hacen que la bahía constituya una zona de transición caracterizadas por albergar una elevada diversidad. En este ambiente, con alternancia de fondos arenosos y fangosos, fundamentalmente, se desarrollan una serie de biotopos con un excepcional valor ecológico.

En la bahía interna, la composición faunística responde a la propia de una zona con praderas de fanerógamas de las costas atlánticas templadas. El abrigo producido por estas plantas marinas permite la existencia de un rico ecosistema, en el que se alcanzan los picos más altos de biodiversidad y abundancia específica en el ámbito de la ZEC. La materia orgánica producida por estas plantas es transferida a los consumidores secundarios, tanto herbívoros, detritívoros, como diversos microorganismos, que usan los derivados particulados de la planta y los componentes orgánicos disueltos. Sus hojas proporcionan un sustrato para organismos epífitos; el fitoplacton abunda en la columna de agua; y asociadas al sustrato aparecen macro y microalgas.

Según un estudio, ya reseñado, realizado por la Consejería de Agricultura y Pesca en 1994, se identificaron un total de 53 especies en el saco interior de la bahía, 26 de ellas pertenecientes a 13 familias de peces Teleósteos; 19, a 13 familias de crustáceos; cuatro especies, a cuatro familias de moluscos; y otras cuatro, a cuatro familias de equinodermos.

Asimismo, se pueden describir 91 especies para el caso del saco externo de la bahía, de las que 47 son peces, 31 son crustáceos, 11 son moluscos y dos corresponden a equinodermos. Es precisamente el saco externo el que presenta un mayor número de especies exclusivas, tanto para el grupo de los peces como para el de los moluscos y crustáceos.

Tanto en el saco interno como en el externo, los peces dominan en número de especies.

Otro estudio realizado por la Consejería de Agricultura y Pesca en el año 2002 identifica, en el saco externo de la bahía, un total de 30 especies de moluscos bivalvos. Según lo especificado por la Orden 18 de noviembre de 2008, por la que se modifica la del 15 de julio de 1993, por la que se declaran las zonas de producción y protección o mejora de moluscos bivalvos, moluscos gasterópodos, tunicados y equinodermos marinos de la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA, nº 242, de 5 de diciembre de 2008), de confirmada a esta norma y sus modificaciones son 14 las especies comerciables en el ámbito del espacio y son aquellas que se han citado en el apartado 2.

Las mayores tasas de biomasa se han alcanzado en la desembocadura del río Guadalete y frente a la playa de Valdelagrana, coincidiendo con la pradera de *Caulerpa prolifera* y a profundidades no superiores a 9 m. De los tres bancos de moluscos de la bahía externa (chirla, navaja y coquina), es precisamente el de la navaja el que es habitualmente explotado mediante marisqueo, ya que la chirla no es una especie mariscable en este espacio. El banco se encuentra, al igual que el de la chirla, sobre sustratos de arena fina y muy fina, estando presente en la desembocadura del río San Pedro, asociado, entonces, a praderas del alga *Caulerpa prolifera* y de la fanerógama *Cymodocea nodosa* (en estudios más recientes no se han identificado en esta zona dichas praderas). Otras almejas identificadas son la *Venus verrucosa* o el duro (*Dosinia lupinus*).

En el saco interno de la bahía han sido identificadas, entre otras, la coquina de fango (*Scrobicularia plana*), almeja fina (*Ruditapes decussatus*) y almeja japonesa (*Ruditapes philippinarum*).

Entre los moluscos, destaca el gasterópodo *Charonia lampas* (caracola), por tratarse de una especie cada vez más escasa en Andalucía, incluso rara, con poblaciones cada vez más fragmentadas. Esta situación la ha llevado a estar incluida en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas con la categoría de *vulnerable* y en el Anexo II de especies en peligro o amenazadas del Protocolo sobre las Áreas Especialmente Protegidas y la Diversidad Biológica en el Mediterráneo (Convenio de Barcelona); por ello, es objeto del Programa de Gestión Sostenible del Medio Litoral. Es precisamente en la provincia de Cádiz donde se ha producido un mayor número de observaciones de ejemplares vivos en 2012. El atractivo de su concha y su interés gastronómico hacen que sea objeto de recolección por parte de buceadores, lo que pone en peligro continuo las poblaciones andaluzas. Otras amenazas sobre la especie provienen de la contaminación, las obras litorales, así como de la pesca de arrestre.

Además de la descrita, están presentes las especies de gasterópodos *Bulla striata* y *Aplisia* spp., ambas asociadas a las praderas de fanerógamas de la bahía interna.

Otro invertebrado, la ascidia roja (*Halocynthia papillosa*), también está presente y se encuentra recogida en el Libro Rojo de los Invertebrados Amenazados de Andalucía con la categoría de *vulnerable*. Se trata de una especie común, propia del infralitoral inferior y circalitoral, que vive sobre fondos duros esciáfilos de moderado a fuerte hidrodinamismo. La especie presenta poblaciones muy fragmentadas, localizándose los individuos generalmente de forma muy aislada.

Del grupo de los equinodermos, se han reseñado la estrella de capitán (*Asterina gibbosa*), que sobre todo vive en sustratos rocosos, preferentemente bajo piedras, y se alimenta de pequeños invertebrados, la estrella de espinas finas (*Coscinasterias tenuispina*), la ofiura (*Ophiura* spp.) o el cohombro de mar (*Holothuria forskali*).

En cuanto a los cnidarios, destacan, por su carácter bioindicar, la colonia formada por el coral naranja (*Astroides calycularis*), en el litoral de la ciudad de Cádiz, en La Caleta, a pocos metros del ámbito de la ZEC. A pesar de su relativa amplia distribución en Andalucía, la presencia de sus colonias está restringida a determinadas áreas. La biocenosis que constituye esta especie, que en ocasiones llega hasta la misma superficie del agua, es muy sensible a la contaminación (principalmente de las aguas superficiales por hidrocarburos), a la alteración del hábitat (obras litorales, regeneración de playas, etc.), a las actividades humanas en el litoral (principalmente el buceo) y al cambio climático con alteraciones en el nivel del mar y la temperatura de superficie.

En La Caleta aparece también la gorgonia amarilla (*Paramuricea clavata*), que puede considerarse como una de las poblaciones en las que se encuentra a menor profundidad. En general, presenta una distribución muy restringida y, al igual que el coral naranja, tiene un alto interés como especie bioindicadora, por presentar una alta sensibilidad a la contaminación marina y al aumento de la temperatura, y por continuar anclada al sustrato después de su muerte.

En esta misma localidad, se encuentran otras especies de interés por estar incluidas en el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial como las esponjas *Aplysina* sp. Y *Tethya aurantium* y el equinodermo *Ophidiaster ophidianus*.

Entre los crustáceos identificados en la zona interna de la bahía, son de interés comercial la galera (*Squilla mantis*), el camarón (*Palaemon elegans*, *P. serratus*) o el cangrejo común (*Carcinus maenas*). Muchos de los géneros descritos son habitantes de las praderas de zosterales, como *Cangron*, *Hippolyte*, *Palaemon*, *Penaeus* y *Cacinus*, perteneciendo a ellos el 42 % de la riqueza específica de crustáceos y el 83% de la abundancia numérica, según apunta el estudio realizado por la Consejería de Agricultura y Pesca, en 1994.

La densa cobertura vegetal del fondo, la escasa profundidad, la existencia de zonas protegidas de las corrientes y de los componentes SW propician que muchas especies de peces utilicen el saco interno de la bahía como zona de desove, así como para la alimentación y engorde de los alevines.

El mismo estudio antes citado indica, en cuanto a la composición ictica, que la bahía marítima interior es más parecida a la zona intermareal de caños (53 % de las especies comunes) que a la de la bahía marítima exterior (40,4 %); también refiere que el 57,7 % de las especies de peces capturadas (15) desovan en aguas abiertas, pero realizan el alevinaje en aguas de la bahía interior y los caños intermareales. Las restantes especies realizan el ciclo completo (reproducción y alevinaje) en aguas de la bahía de Cádiz, tanto en la interior como en la exterior. Por otra parte, 17 de las especies presentes en los muestreos están consideradas de interés comercial.

El 23 % de la riqueza específica en la bahía interna pertenece a las familias *Syngnathidae* y *Gobiidae*, al tratarse de peces residentes permanentes de las praderas de fanerógamas.

Entre las especies icticas, destaca por su grado de amenaza, la lamprea marina (*Petromyzon marinus*), catalogada como *en peligro de extinción*, además de ser especie de interés comunitario. Otra especie ictica reseñable es la anguila (*Anguilla anguilla*). Ambas especies son migradoras, siendo la anguila anádroma (se reproduce en el mar), mientras que la lamprea marina, a diferencia de la anterior, tiene un carácter catádro. Es decir, nace en los ríos, donde transcurre su fase larvaria hasta adquirir la forma adulta, es entonces cuando migra al mar, donde pasa de 20 a 30 meses, habitando zonas profundas, hasta alcanzar la madurez sexual. Para completar su reproducción regresa al río.

Según especifica el Plan de recuperación y conservación de peces e invertebrados de medios acuáticos epicontinentales, las poblaciones andaluzas de lamprea marina son actualmente muy reducidas, estando relegadas solo a tramos estuarinos.

Tanto la lamprea como la anguila han sido identificadas en el río Guadalete y su cuenca, por lo que en sus migraciones es altamente probable que utilicen las aguas interiores a las que estos ríos vierten sus aguas, y de las cuales forman parte el ámbito del presente espacio.

Toda esta riqueza específica constituye un reclamo para la avifauna, siendo además la bahía de Cádiz, en su conjunto, un punto estratégico en las rutas migratorias de multitud de aves entre el continente europeo y el africano. Han llegado a ser identificadas más de 60.000 aves correspondientes a 58 especies no paseriformes, adaptadas a la explotación de los diversos recursos del medio. Entre ellas, en el saco interno de la bahía destacan las limícolas, que forman el grupo más característico y diverso, especialmente durante sus pasos migratorios. En el ámbito de la ZEC destacan especies litorales como el ostrero (*Haematopus ostralegus*), correlimos común (*Calidris alpina*), correlimos tridáctilo (*Calidris alba*), correlimos gordo (*Calidris canutus*), correlimos oscuro (*Calidris maritima*) correlimos zarapitín (*Calidris ferruginea*), correlimos menudo (*Calidris minuta*), correlimos pectoral (*Calidris melanotos*), chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*), chorlitejo grande (*Charadrius hiaticula*), cigüeñuela (*Himantopus himantopus*) y avoceta (*Recurvirostra avosetta*).

También resaltan por su abundancia los láridos, como gaviota reidora (*Larus ridibundus*), gaviota de Audouin (*Larus audouinii*), gaviota patiamarilla (*Larus michaellis*), gaviota cabecinegra (*Larus melanocephalus*), gaviota sombría (*Larus fuscus*) y el gavión (*Larus marinus*), así como los estreñidos, como charrancito (*Sterna albifrons*), charrán común (*Sterna hirundo*), fumarel común (*Chlidonias niger*) y fumarel cariblanco (*Chlidonias hybridus*), siendo también regular la presencia de otras aves marinas como el cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*) o el alcatraz atlántico (*Morus bassanus*).

Las zancudas también constituyen un grupo muy importante y numeroso al que pertenecen la espátula (*Platalea leucorodia*) o la cigüeña negra (*Cinonia nigra*).

Gracias al éxito del proyecto de reintroducción de la especie en Andalucía, entre las rapaces destaca, en el entorno de la ZEC, la presencia del águila pescadora (*Pandion haliaetus*), contando con 30 ejemplares en el humedal Bahía de Cádiz. En el litoral, la presencia de esta especie se encuentra estrechamente vinculada a las explotaciones de acuicultura.

En los que respecta a los cetáceos, aunque estudios recientes resaltan el golfo de Cádiz por la presencia de especies de interés comunitario, como es el caso del delfín mular o la marsopa, el ámbito de la ZEC, por las características propias de la bahía (aguas someras) y por el grado de antropización que presenta, no se encuentra entre los hábitats de interés identificados en la costa andaluza. Sin embargo, la influencia mareal propicia que en la zona se produzcan observaciones, aunque muchas de ellas corresponden a varamientos: las más recientes, en 2008, de marsopa (*Phocoena phocoena*), de delfín común (*Delphinus delphis*) y de delfín listado (*Stenella coeruleoalba*).

La marsopa común se distribuye, sobre todo, por aguas frías del hemisferio norte, cerca de la plataforma continental, por lo que son relativamente frecuentes en bahías someras, rías, fiordos y estuarios. Desde 2004 a 2012 se han registrado un total de 20 varamientos en la costa andaluza, la mayoría en el golfo de Cádiz. Aunque se reconoce el declive poblacional de la especie, en el contexto internacional, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) la reconoce como especie con la categoría de *preocupación menor*, debido al buen tamaño de su población mundial. Sin embargo, a nivel europeo, el descenso de su población provocó la consideración de la especie como *de interés comunitario*. Se considera ausente del Mediterráneo, a excepción del mar Negro y alguna zona del Egeo. Por ello, resultan importantes los ocasionales avistamientos o varamientos que se producen en el entorno del golfo de Cádiz, ya que puede ser indicio de que algún grupo visite o resida en esta región, tratándose, quizás, de la única población del sur de Europa.

Para el conjunto de Andalucía, desde 2008 a 2012 los porcentajes correspondientes a las causas de muerte de cetáceos son: origen natural (49 %), desconocida (32 %), en proceso de diagnóstico (3 %) y antropogénica (16 %). Esta última es considerable, ya que, por ejemplo, para el caso del delfín común, en 2012, supuso el 60 % de las causas de mortandad.

Los casos de varamiento más significativos en el ámbito y entorno de la ZEC son los sufridos por la tortuga boba (*Caretta caretta*), especie prioritaria de interés comunitario y catalogada en Andalucía como *vulnerable*. Esta tendencia es generalizada para toda la vertiente atlántica del litoral andaluz (golfo de Cádiz), donde se detecta un mayor número de varamientos que en la mediterránea.

Los últimos datos disponibles, referidos al año 2012, indican una disminución generalizada en el número de varamientos en todas las provincias andaluzas del 50 %. Sin embargo, se desconocen las causas de este descenso. La mayoría de los individuos varados resultan ser juveniles, en el 71 % de los casos andaluces, y solo el 1 % son adultos.

Las capturas accidentales constituyen una de las principales amenazas para la especie. Debido a su carácter oportunista, para alimentarse aprovecha en muchas ocasiones el cebo de los palangres de superficie y los peces atrapados en los trasmallos, por lo que es capturada con frecuencia con estas artes de pesca, aunque los porcentajes reales de captura no se conocen en la actualidad. La pesca de arrastre también provoca habitualmente capturas accidentales.

Otra de las amenazas para la tortuga boba consiste en la ingestión de plásticos y otros residuos que pueden llegar a provocar obstrucciones o perforaciones en el aparato digestivo.

En el entorno de la ZEC cobra especial importancia como amenaza para la especie el tránsito de embarcaciones, ya que, al descansar en la superficie, pueden sufrir traumatismos al colisionar con ellas las embarcaciones.

Inventario de especies relevantes de fauna

Se consideran relevantes en el ámbito de la ZEPA las especies red Natura 2000 (aquellas incluidas en los Anexos II y IV de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre) y las aves migratorias que, aunque no están incluidas en el Anexo IV, si se recogen en el formulario oficial, además de otras que, sin ser especies red Natura 2000, también son consideradas de importancia para la gestión de la ZEC.

La elaboración del inventario de especies relevantes presentes en el ámbito del espacio se ha realizado tomando, como punto de partida, el Formulario Normalizado de Datos Natura 2000 del LIC Fondos Marinos de Bahía de Cádiz, así como las siguientes fuentes de información:

1. Online report on Article 17 of the Habitats Directive: conservation status of habitats & species of Community interest (2007-2012). <http://bd.eionet.europa.eu/article17/reports2012/>.
2. Online report on Article 12 of the Birds Directive: population status assessments of birds species (2008 - 2012). <http://bd.eionet.europa.eu/article12/>.
3. Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz, 2004-2013.
4. Programa de emergencias, control epidemiológico y seguimiento de fauna silvestre de Andalucía.
5. Plan de Recuperación y conservación de peces e invertebrados de medios acuáticos epicontinentales.
6. Plan de Recuperación y Conservación de Aves de Humedales.
7. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM)).

Aunque de forma menos sistemática, también se han considerado otras fuentes de información fiables, como referencias bibliográficas, observaciones realizadas durante las visitas de campo y aportaciones del personal técnico vinculado a la gestión de este espacio.

Tras analizar y comparar las fuentes de información actualmente disponibles sobre las especies de fauna presentes en el ámbito del espacio, se han incluido en el inventario de especies de fauna relevante 23 especies. De ellas, 16 son especies red Natura 2000 incluidas en el Anexo IV de la ley 42/2007, de 13 de diciembre. Las restantes se consideran en este inventario por tratarse de especies existentes en los listados Andaluz y Nacional de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial o en los Catálogos Andaluz y Español de Especies Amenazadas.

Tabla 6a. Inventario de especies relevantes de fauna (1) presentes en la ZEC

TIPO	ESPECIE	ENDÉMICA	CATEGORÍA DE AMENAZA				ESTADO DE CONSERVACIÓN PARA LA REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRÁNEA										PLANES DE GESTIÓN O CONSERVACIÓN	FUENTE
			LESRPE	CEEA	LAESRPE	CAEA	NIVEL EUROPEO					NIVEL ESPAÑOL						
							RANGO	POBLACIÓN	HÁBITAT	PERSPECTIVAS FUTURAS	EVALUACIÓN GLOBAL	RANGO	POBLACIÓN	HÁBITAT	PERSPECTIVAS FUTURAS	EVALUACIÓN GLOBAL		
A-II	<i>Caretta caretta</i> * (tortuga boba)	NO		VU		VU	FV	XX	U1	U2	U2	XX	XX	XX	XX	XX	I	2
	<i>Petromyzon marinus</i> (lamprea marina)	NO		EN		EN	U2	U2	U1	U2	U2	U2	U2	U1	U2	U2	II	2
	<i>Phocoena phocoena</i> (marsopa)	NO		VU		VU	FV	XX	U1	U1	U1	FV	XX	XX	XX	XX	I	2
O	<i>Delphinus delphis</i> (delfín común)	NO		VU		VU	XX	U2	XX	U2	U2	U2	U2	U2	U2	U2	I	2
	<i>Stenella coeruleoalba</i> (delfín listado)	NO	X		X		XX	XX	XX	XX	XX	FV	XX	U1	U1	U1	I	2
	<i>Charonia lampas</i> (caracola)	NO		VU		VU	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		

Tipo: A-II. Anexo II de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre; O. Otras especies relevantes.

Categoría de amenaza: LESRPE. Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial; CEEA. Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo); LAESRPE. Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial; CAEA. Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (establecido por la Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres, y modificado por el Decreto 23/2012, de 14 de febrero).

Estado de conservación: la información del estado de conservación se corresponde con la información procedente del Informe Sexenal del periodo 2007 – 2012 elaborado en cumplimiento de los artículos 10 y 17 de la Directiva Hábitats. Esta información está disponible únicamente para las especies de la Directiva Hábitats (fuente: Online report on Article 17 of the Habitats Directive: conservation status of habitats & species of Community interest (2007- 2012). <http://bd.eionet.europa.eu/article17/reports2012/>). FV: favorable; U1: inadecuado; U2: malo; XX: desconocido; *: sin datos.

Planes de gestión o conservación: I. Programa de Gestión Sostenible del Medio Litoral; II. Plan de recuperación y conservación de peces e invertebrados de medios acuáticos epicontinentales.; III. .Plan de Recuperación y Conservación de Aves de Humedales.

Fuentes: 1. Programa de emergencias, control epidemiológico y seguimiento de fauna silvestre de Andalucía 2. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

¹ El grupo de las aves se ha recogido en un inventario independiente.

Tabla 6b. Inventario de aves relevantes presentes en la ZEC

TIPO	ESPECIE	ENDÉMICA	CATEGORÍA DE AMENAZA				ESTADO DE CONSERVACIÓN PARA LA REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRÁNEA				PLANES DE GESTIÓN O CONSERVACIÓN	FUENTE
			LESRPE	CEEA	LAESRPE	CAEA	NIVEL EUROPEO		NIVEL ESPAÑOL			
							POBLACIÓN	TENDENCIA	POBLACIÓN	TENDENCIA		
A-IV	<i>Larus audouinii</i> (gaviota de Audouin)	NO		VU		VU	21.400-21.900 pr	F	19.461 pr	F		1,2
	<i>Larus melanocephalus</i> (gaviota cabecinegra)	NO	X		X		13.200-19.600 pr	+	52-54 pr	+		2
	<i>Sterna albifrons</i> (charrancito común)	NO	X		X		14.400-19.700 pr	F	3.575 pr	-		2
	<i>Sterna hirundo</i> (charrán común)	NO	X		X		132.000-213.000 pr	+	3.196-3.204 pr	-		2
	<i>Chlidonias niger</i> (fumarel común)	NO		EN		EN	11.100-20.600 pr	-	0-40 pr	F		2
	<i>Chlidonias hybridus</i> (fumarel cariblanco)	NO	X		X		29.500-41.500	X	6.406-6.426 pr	0		2
	<i>Calidris alpina</i> (correlimos común)	NO	X		X		*	*	94.217-104.728 iw	+		2
	<i>Charadrius alexandrinus</i> (chorlitejo patinegro)	NO	X		X		10.100-16.700 pr	-	4.322-4.645 pr	0		2
	<i>Pandion haliaetus</i> (águila pescadora)	NO		VU		VU	5.700-7.500 pr	+	17 pr	0	I	1,2
	<i>Ciconia nigra</i> (cigüeña negra)	NO		VU		EN	5.900-7.800 pr	+	387 pr	0		1,2
	<i>Circus aeruginosus</i> (aguilucho lagunero)	NO	X		X		37.700-87.900 ♀r	+	1.149-1.494 ♀r	+		1,2
	<i>Himantopus himantopus</i> (cigüeñuela)	NO	X		X		37.800-47.400 pr	0	28.250 pr	-		2
	<i>Platalea leucorodia</i> (espátula común)	NO	X		X		6.700-8.900 pr	+	1.614 pr	+		1,2
O	<i>Alca torda</i> (alca común)	NO	X		X		279.000-295.000 ir	+	60-216 iw	F		2
	<i>Thalasseus sandvicensis</i> (charrán patinegro)	NO	X		X		*	*	*	*		2
	<i>Haematopus ostralegus</i> (ostrero)	NO	X		X		226.000-267.000 pr	-	49-51 pr	0		2
	<i>Morus bassanus</i> (alcatraz atlántico)	NO	X		X		641.000-642.000 pr	+	*	*		2

Tipo: A-IV. Anexo IV de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre. O. Otras especies relevantes.

Categoría de amenaza. LESRPE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y CEEA. Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo); LAESRPE. Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y CAEA. Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (establecidos por la Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres, y modificados por el Decreto 23/2012, de 14 de febrero).

Estado de conservación: Para recoger esta información se utilizan las bases EIONET a nivel europeo y estatal. Para el periodo 2008 – 2012. Población: Se indicará el número de parejas (p) o individuos (I), así como si se trata de una población reproductora (r) o invernante (w). El sexo de los individuos censados será indicado con los símbolos ♂ (macho) y ♀ (hembra). *: Sin datos. Tendencia. +. Creciente; -. Decreciente; 0. Estable; F. Fluctuante y X. Desconocida. *: Sin datos

Planes de gestión o conservación: I. Programa de Actuaciones para la Conservación de las Aves Esteparias de Andalucía; II. Programa de Conservación del Águila-Azor Perdicera.

Fuentes: 1. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio; 2. Inventario Nacional de Biodiversidad; 3. Otros estudios de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

5.6. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

El inventario de hábitats de interés comunitario (HIC) en cuanto a hábitats marinos se ha elaborado tomando como referencia varias fuentes, ante la inexistencia para este ámbito de una única fuente de información. En este caso, la mejor información disponible procede del Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio; del Estudio Ecocartográfico del Litoral de la Provincia de Cádiz y de la Guía interpretativa del Inventario Español de Hábitats Marinos, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente; de las Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España, del entonces Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino; así como del Inventario Nacional de Hábitats (Anexo I de la Directiva Hábitats).

Como información cartográfica más actualizada, se ha utilizado la cartografía bionómica del Estudio Ecocartográfico del Litoral de la Provincia de Cádiz. A partir de aquí, y haciendo uso de la Guía interpretativa del Inventario Español de Hábitats Marinos, se han identificado los hábitats marinos referidos a la codificación de la Lista Patrón de Referencia Estatal (LPRE) y, posteriormente, y a través de la descripción de los tipos de hábitats contemplados en la Directiva Hábitats, se ha buscado una correspondencia con los mismos.

De los cuatro HIC que recogía el formulario oficial del LIC Fondos Marinos de Bahía de Cádiz (ES6120009), se ha descartado la presencia de uno de ellos, el HIC 1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*). Esta variación se debe principalmente a una mayor precisión de la cartografía 1:10.000, así como a la aplicación de criterios científicos más exhaustivos en la definición de los HIC.

De este análisis de información se concluye la presencia, en el ámbito de la ZEPA, de tres HIC: 1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente de aguas marinas, poco profundas; 1140 Llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua cuando baja la marea y 1160 Grandes calas y bahías poco profundas.

Dado que no existe una cobertura oficial de hábitats marinos, no ha sido posible la representación gráfica de los HIC del grupo Aguas marinas y medios de marea. Por otra parte, la distribución de los hábitats no implica una ocupación total de la superficie donde aparecen identificados, debido a que cada uno presenta una cubierta sobre el terreno que puede variar del 1 a 100%. La superficie real aproximada que ocupa cada hábitat en el ámbito del espacio es la que se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 7. Inventario de hábitats de interés comunitario presentes en la ZEC

HÁBITAT		CATEGORÍA	SUPERFICIE				ESTADO DE CONSERVACIÓN PARA LA REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRÁNEA									
							A NIVEL EUROPEO					A NIVEL ESPAÑOL				
CÓDIGO UE	DESCRIPCIÓN		SUPERFICIE TOTAL EN LA ZEC (ha)	PRESENCIA RELATIVA EN ZEC (%)	SUPERFICIE EN RED NATURA 2000 ANDALUCÍA (ha)	CONTRIBUCIÓN A LA RED NATURA 2000 ANDALUCÍA (%)	RANGO	ÁREA	ESTRUCTURA Y FUNCIÓN	PERSPECTIVAS FUTURAS	EVALUACIÓN GLOBAL	RANGO	ÁREA	ESTRUCTURA Y FUNCIÓN	PERSPECTIVAS FUTURAS	EVALUACIÓN GLOBAL
1110	Bancos de arena cubiertos permanentemente por aguas marina, poco profunda	4	103,40	1,47	*	*	U1	U1	XX	XX	U1	FV	FV	U1	FV	U1
1140	Llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua cuando hay marea baja	1	*	*	*	*	U1	U2	U2	U2	U2	FV	U1	XX	U1	U1
1160	Grandes calas y bahías poco profundas						XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX

Código UE: (*) Hábitat prioritario.

Categoría: criterio de selección utilizado en la propuesta de Lugares de Importancia Comunitaria con el que se clasifican los hábitats teniendo en cuenta su rareza a nivel andaluz y su importancia a nivel europeo por estar considerado prioritario. **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; **0.-** Sin datos.

Superficie total en la ZEC (ha): los datos de superficie se han obtenido a partir del Mapa de la Distribución de los hábitats de interés comunitario en Andalucía a escala 1:10.000. Año 1996-2011, correspondiente al Informe Sexenal 2007-2012 (abril 2013), Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Para completar este inventario se han consultado también otras fuentes, además de las observaciones en campo.

Presencia relativa en la ZEC (%): porcentaje de superficie del HIC respecto a la superficie total de la ZEC.

Superficie del HIC en red Natura 2000 de Andalucía: los datos de superficie se han obtenido a partir del Mapa de la Distribución de los hábitats de interés comunitario en Andalucía a escala 1:10.000. Año 1996-2011, correspondiente al Informe Sexenal 2007-2012 (abril 2013), Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. *: sin datos.

Contribución a la red Natura 2000 de Andalucía: porcentaje de superficie del HIC respecto a su superficie total en la red Natura 2000 de Andalucía.

Estado de conservación: la información del estado de conservación se corresponde con la procedente del Informe Sexenal del periodo 2007-2012 elaborado en cumplimiento de los artículos 10 y 17 de la Directiva Hábitats. Fuente: Online report on Article 17 of the Habitats Directive: conservation status of habitats & species of Community interest (2007-2012). <http://bd.eionet.europa.eu/article17>. **FV:** favorable, **U1:** inadecuado, **U2:** malo, **XX:** desconocido. *: sin datos.

A continuación se describen los hábitats que, según las fuentes consultadas, han sido identificados en el ámbito de la ZEC:

- HIC 1110, Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda.

Se trata de fondos costeros someros consistentes en bancos de carácter arenoso dominados por la acción de la marea y el oleaje, con carácter sub e intermareal, desprovistos de plantas vasculares y colonizados habitualmente por diatomeas e invertebrados y, ocasionalmente, por fanerógamas del género *Zostera*.

En este caso se trata del tipo bancales externos lineales (barras de batida de oleaje). Estas barras se generan en el frente de playa entre el nivel de base de oleaje y la marea baja extrema, aunque suelen migrar hacia tierra durante la actuación del oleaje de buen tiempo hasta entrar en la zona intermareal, donde contribuyen al crecimiento de la playa. En las playas de baja pendiente, al entrar el oleaje pierde fuerza y la energía se disipa de un modo gradual. Se llaman disipativas y son playas acumulativas con ciclos erosivos.

Los bancales externos lineales en España presentan las siguientes exigencias ecológicas: clima mediterráneo, régimen mareal variable (mesomareal a micromareal), régimen de corrientes de moderado a bajo, sustrato arenoso y temperatura y salinidad elevadas, con baja variación de esta última.

En cuanto a los factores bióticos que los componen, pueden presentarse como fondos desnudos, sin vegetación o con praderas de fanerógamas y algas que enraizan en el sustrato, o epifitas sobre hojas, rizomas o raíces de las fanerógamas. La especie *Cymodocea nodosa* (seba), presente en la ZEC, está considerada como especie diagnóstica de este hábitat. Se trata de una especie típicamente colonizadora o pionera, con una amplia tolerancia ambiental. En el ámbito del presente espacio llega a constituir praderas (sebadales), cuya distribución, según la información más actual disponible (Estudio Ecocartográfico del Litoral de la Provincia de Cádiz), puede observarse en la Figura 11. Según dicho estudio, ocupa una superficie aproximada de 90 ha, en el saco interno, en una zona de aguas someras de sedimentos arenosos-fangosos, presumiblemente ricos en materia orgánica, junto a *Zostera nolitii* y el alga verde *Caulerpa prolifera*. Hay que decir que esta fanerógama presenta un crecimiento marcadamente estacional, que se produce entre mayo y octubre, siendo más acusado en los meses de verano.

En este hábitat la fauna es rica y diversa, principalmente en moluscos y peces. Sobre los sedimentos ocupados por esta fanerógama son frecuentes numerosas especies de gasterópodos (mayoritariamente de las familias *Nassaridae*, *Marginellidae*, *Cystiscidae*, *Conidae* y *Turridae*) y algunos equinodermos, como las holoturias *Holothuria tubulosa* y *H. polii*, o estrellas de mar del género *Astropecten*. Semienterradas en el sedimento son frecuentes algunas anémonas (*Condylactis aurantiaca*) y ceriantarios, así como gasterópodos de las familias *Bullidae* (*Bulla striata*) y *Haminoeidae* (*Haminoea hydatis*). Por otro lado, son muchas las especies que viven totalmente enterradas en el sustrato ocupado por esta planta, entre las que destacan por su abundancia los bivalvos *Loripes lacteus*, *Spisula subtruncata* o *Venerupis geographica* o el erizo irregular *Echinocardium mediterraneum*.

- HIC 1140, Llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua cuando baja la marea.

Está conformado por los fondos emergidos durante la marea baja. Se trata de fondos arenosos, arenoso-limosos o limosos, desprovistos de plantas vasculares y colonizados habitualmente por algas azules y diatomeas o tapizados por formaciones anfibias de *Zostera noltii*.

Este hábitat se presenta en las costas atlánticas de las regiones biogeográficas atlánticas y mediterránea. Puede consistir en fondos arenosos, arenoso-limosos o limosos. Los primeros son sustratos móviles propios de costas abiertas y batidas por las olas. Los segundos, y sobre todo los terceros, quedan relegados a porciones protegidas de la costa, en las que el sustrato se estabiliza, pudiendo haber aporte de limos continentales (estuario). En costas limosas suele tapizar este medio una banda de *Zostera noltii*. Esta especie es considerada característica de este hábitat, y puede encontrarse en él con frecuencia, de hecho, su abundancia es dominante.

Zostera noltii es una fanerógama muy similar en su morfología a *Zostera marina*, aunque de tamaño notablemente inferior. Asimismo, por su apariencia externa, puede confundirse con *Cymodocea nodosa*. Presenta una amplia distribución por las costas atlánticas de Europa y América del Norte y también se encuentra en el Mediterráneo y Mar Negro. Soporta grandes variaciones de salinidad y temperatura, así como una fuerte irradiancia.

En España se encuentra por toda la costa atlántica peninsular, mayormente en las llanuras intermareales poco expuestas, instalándose sobre sustratos fangosos o de arena fina enriquecida con materia orgánica.

En el ámbito de la ZEC se localiza en las zonas más resguardadas de la acción del oleaje, en la bahía interior, donde los sedimentos son más finos, estables y con mayor cantidad de materia orgánica. Ello permite una mayor diversidad de especies. En esta zona se distinguen las praderas atlánticas de *Zostera noltii*, en sedimentos litorales, con una continuidad en el piso infralitoral adyacente. La distribución de estas praderas, según el estudio ecocartográfico del litoral de Cádiz, se aprecia en la siguiente figura y la superficie ocupada ronda las 200 hectáreas.

La comunidad animal asociada a las praderas de esta planta es similar a las de *Cymodocea nodosa*, aunque con una menor biodiversidad de especies. Sin embargo, aparecen aquí muchas adaptadas a los fangos intermareales, sometidos a grandes fluctuaciones de temperatura y salinidad.

En fondos arenosos, con una mayor influencia de oleaje, tan solo persisten las especies más robustas, y la comunidad faunística se reduce a unas pocas especies de crustáceos anfípodos y algunos poliquetos bivalvos. Sin embargo, las arenas limosas pueden albergar un rango más amplio invertebrados. A medida que aumenta el contenido limos y se estabilizan los sedimentos, la comunidad biótica aumenta considerablemente su biomasa, que es un reclamo para el alimento de numerosas aves costeras.

- HIC 1160, Grandes calas y bahías poco profundas.

Se trata de grandes entrantes de la línea de costa, donde, a diferencia de los estuarios, la influencia del agua dulce es mínima.

Estos entrantes suelen ser zonas costeras protegidas de la acción del oleaje con una distribución bien clasificada de los materiales y sedimentos, lo que permite una zonificación bien marcada y diferenciada

de las comunidades bentónicas que aquí se desarrollan. Normalmente estas comunidades pueden presentar una elevada biodiversidad asociada.

El límite exterior viene dado por la línea recta que une los dos extremos de la concavidad; y el interior, por la altura media de las mareas y hasta donde llega el efecto del *spray* marino.

Según las bases ecológicas, este HIC se distribuye por todas las masas de agua que conforman el ámbito de la ZEC, excepto por la masa Base Naval de Rota.

Entre las especies características y diagnósticas de este tipo de hábitat, se encuentran las tres especies de fanerógamas presentes en la ZEC, así como el alga *Caulerpa prolifera* que también forma praderas, según especifica el estudio ecocartográfico del litoral de la provincia de Cádiz, en el saco interno de la bahía. Otra de las especies diagnósticas es el bivalvo *Venus verrucosa* que, según el mismo estudio, la comunidad que configura ocupa la mayor parte del ámbito de la ZEC, más del 80%.

Debe tenerse en cuenta que este hábitat está en contacto con buena parte de los hábitat litorales descritos (1110 y 1140), ya que en el interior de una bahía pueden darse condiciones ambientales muy diversas en función del sustrato, la profundidad, el grado de exposición al oleaje, el rango mareal, etc. Por ello, este hábitat debe entenderse como un mosaico de diferentes hábitats de entidad más concreta. Así, en el ámbito de la ZEC se han identificado los siguientes hábitats marinos:

Tabla 8. Hábitats marinos presentes en la ZEC, según la codificación de la lista patrón de los hábitats marinos presentes en España

NIVEL	CÓDIGO	PISO	HÁBITAT
3	020202	Mediolitoral	Arena y arena fangosa mediolitoral
4	02020601	Mediolitoral	Praderas atlánticas de <i>Zostera noltii</i> en sedimentos litorales
3	030103	Infralitoral	Roca infralitoral superior protegida
4	03010304	Infralitoral	Fauna en roca infralitoral superior protegida
3	030104	Infralitoral	Roca Infralitoral inferior
4	03010404	Infralitoral	Bosques de gorgonias en la roca infralitoral inferior
4	03010415	Infralitoral	Roca infralitoral de modo calmo, escasamente iluminada, con dominancia de algas
4	03010417	Infralitoral	Roca infralitoral afectada por sedimentación
2	0302	Circalitoral	Sustratos rocosos circalitorales
2	0304	Circalitoral	Pisos infralitoral y circalitoral sedimentarios
4	03040104	Infralitoral	Fondos de arena infralitoral con <i>Venus</i> spp.
3	030507	Infralitoral	Praderas atlánticas de <i>Cymodocea nodosa</i>
5	0305130201	Infralitoral	Praderas de <i>Caulerpa prolifera</i>
3	0605	Columna de agua	Aguas costeras

NIVEL	CÓDIGO	PISO	HÁBITAT
3	070301	Masa de agua modificada por el hombre	Aguas portuarias

Nivel: Nivel batimétrico. Indica la posición del hábitat con respecto al nivel del mar, desde los más superficiales a los más profundos.

Código: Clasificación jerárquica de los tipos de hábitats marinos por pisos. En cada piso existen diversos hábitats y comunidades biológicas, distinguiéndose: 01 Supralitoral, 02 Mediolitoral, 03 Infralitoral y Circalitoral, 04 Batial, 05 Abisal, 06 Columna de agua y 07 Hábitats creados u originados por el hombre.

A continuación, se realiza una breve descripción de cada uno de los hábitats presentes en la ZEC Fondos Marinos de Bahía de Cádiz.

1. Sustratos sedimentarios mediolitorales (0202)

Parte de las playas y calas barrida por las mareas o por la influencia de las olas, y de las llanuras sedimentarias de los estuarios. Dependiendo de la granulometría del sedimento, estos sustratos pueden variar desde fangos, en las zonas más resguardadas, como estuarios y medios lagunares, a arenas, gravas y guijarros, en las zonas más abiertas. Se trata, en definitiva, de uno de los ambientes de mayor uso recreativo. Desde el punto de vista biológico se caracteriza por la casi total ausencia de especies de la fauna y flora, debido a la inestabilidad de los sedimentos y las condiciones adversas de insolación y desecación. Sólo los restos vegetales arrojados a la playa, que aportan materia orgánica y humedad, permiten la presencia de especies detritívoras y, más raramente carroñeras.

En el ámbito de la ZEC se distinguen los hábitats: arena y arena fangosa mediolitoral (020202) y Praderas atlánticas de *Zostera noltii* en sedimentos litorales (02020601), éste último, como ya se ha mencionado aparece en las zonas más resguardadas de la bahía y con un mayor aporte de sedimentos ricos en materia orgánica.

2. Sustratos rocosos infralitorales (0301)

Presentan una gran heterogeneidad de ambientes, dependiendo de la morfología del sustrato, de la exposición al hidrodinamismo, así como de la inclinación y orientación del sustrato, que influyen en gran medida en la intensidad lumínica, la cual disminuye progresivamente según aumenta la profundidad.

Atendiendo a este factor, se distinguen las comunidades fotófilas (aquellas que requieren de una iluminación intensa y directa) y las comunidades esciáfilas (las que se instalan en zonas de iluminación atenuada o umbrías). Las primeras están dominadas, tanto fisonómicamente como en biomasa, por las algas, en tanto que en las segundas tiende a predominar el componente animal, estando el sustrato ocupado por especies sésiles.

Respecto al hidrodinamismo, atendiendo a la influencia del oleaje dominante, pueden distinguirse en líneas generales tres niveles dentro del infralitoral:

- a. El primero, más superficial, corresponde a la zona de influencia directa del oleaje y se caracteriza por la turbulencia del agua. Esta franja alcanza los primeros metros de profundidad, normalmente hasta unos 5-10 m, dependiendo de las zonas.

- b. El segundo, que suele extenderse hasta unos 10-15 m, corresponde a la franja que recibe una influencia indirecta del oleaje, que determina un movimiento de vaivén, pero no turbulento.
- c. El tercero, por debajo del anterior, donde los movimientos del agua suelen ser unidireccionales o laminares, no estando influenciados por el oleaje.

En el ámbito de la ZEC, se distinguen los siguientes hábitats: roca infralitoral superior protegida (030103), fauna en roca infralitoral superior protegida (03010304), roca infralitoral inferior (030104), bosques de gorgonias en la roca infralitoral inferior (03010404), roca infralitoral de modo calmo, escasamente iluminada, con dominancia de algas (03010415), también algunos fondos del infralitoral inferior, pueden estar dominados por gorgonias (03010417) como *Eunicella gazella*, *Eunicella singularis*, *Eunicella labiata* y *Leptogorgia* spp., ascidias coloniales (*Polyclinidae* o *Styelidae*) o solitarias (*Asciidiidae*, *Pyuridae*, *Molgulidae*), o grandes esponjas (*Axinella* spp., principalmente).

3. Sustratos rocosos circalitorales (0302)

Los fondos circalitorales se caracterizan por una luz muy atenuada y por unas condiciones hidrodinámicas más constantes que en los pisos superiores, aunque las corrientes en algunos lugares pueden ser fuertes. En zonas de aguas muy claras, como el mar balear, estos fondos circalitorales comienzan a partir de los 40 m, mientras que en zonas de aguas más turbias, como en las costas atlánticas peninsulares, comienzan pueden estar presentes a partir de los 15 m. Por lo general, los fondos rocosos circalitorales están mayoritariamente ocupados por especies animales, a causa de la debilidad de la luz, pero en algunas zonas con una irradiancia cercana al 5% de la luz superficial todavía pueden dominar algunas especies algales.

4. Pisos infralitoral y circalitoral sedimentarios (0304)

Estos fondos están constituidos por partículas sueltas de diferente granulometría, donde escasean las especies macrobentónicas sésiles, debido a la gran inestabilidad del sustrato, siempre en movimiento. Son los organismos del compartimento endobentónico los dominantes en estos fondos, así como algunas especies epibentónicas móviles. El tamaño de las partículas que constituyen estos fondos está definido por el hidrodinamismo; siendo el tamaño, uno de los factores que define la composición específica de las comunidades que los habitan, junto al origen del material biogénico o terrígeno. Los fondos se clasifican, por tanto, en fondos de 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.

Desde el punto de vista de su origen, los sedimentos pueden ser terrígenos, si proceden de aportes terrestres, o detríticos si están originados por diversos materiales marinos biogénicos.

Dentro de esta categoría, en el ámbito de la ZEC, se encuentran ampliamente representados los fondos de arena infralitoral con *Venus* spp. (03040104): En este tipo de fondos casi no existe vegetación, a no ser que haya restos calcáreos o pequeñas piedras sobre las que instalarse. La fauna que los puebla varía mucho dependiendo de la zona geográfica y del rango batimétrico, con dominio de la endofauna.

En los fondos de arenas y gravas infralitorales tanto de las costas atlánticas como de las mediterráneas peninsulares dominan bivalvos de la familia veneridae, como *Venus verrucosa*, *Dosinia lupinus* o *Callista chione*.

5. Praderas de *Zostera marina* (030501)

Se trata de una especie circumboreal ampliamente distribuida en el hemisferio norte, tanto en el Atlántico como en el Pacífico, y es la única fanerógama marina que alcanza las aguas del Círculo Polar Ártico. El límite meridional de su área de distribución se halla en las costas españolas, cerca de Gibraltar.

En España las praderas de *Zostera marina* se distribuyen principalmente por el litoral norte, desde Galicia a Cantabria, y están ausentes en la costa vasca, con una distribución muy irregular. Por lo general, se concentran en amplias planicies infralitorales someras de sedimentos finos arenoso-fangosos, y en lugares protegidos, como ensenadas y rías. En el sur de la península ibérica es más escasa y en el Mediterráneo penetra de forma puntual hasta la zona del cabo de Gata, ocupando superficies de extensión variable.

Su distribución batimétrica abarca desde el intermareal hasta los 15 m de profundidad. Su límite superior de distribución está controlado por el grado de desecación. Presenta una gran tolerancia a los cambios de salinidad, por lo que puede encontrarse en la proximidad de la desembocadura de los ríos. Sin embargo, es más exigente con la temperatura y no crece por encima de los 22° C.

Aunque en la cartografía bionómica, del Estudio Ecocartográfico del Litoral de la Provincia de Cádiz, no se ha reflejado su presencia, un estudio reciente del grupo de investigación Ecología y Dinámica de Ecosistemas Acuáticos de la Universidad de Cádiz², recoge su presencia en la bahía. En dicho estudio se confirma la presencia de rodales aislados y fructificados de *Zoostera marina* en el saco interno de la bahía, formando una distribución de manchas poco densas (menos de 100 haces por m²).

6. Praderas de *Caulerpa prolifera* (0305130201)

Se trata de un hábitat en lugares muy protegidos, caracterizados por sedimentos finos, fangosos y ricos en materia orgánica. El hidrodinamismo no solo determina la granulometría del sedimento, sino también la composición, diversidad y abundancia de las distintas especies que conforman las comunidades de este tipo de fondos sedimentarios, con predominio de las comunidades de bivalvos y poliquetos.

En la bahía de Cádiz aparece sobre fondos fangosos de las zonas protegidas del saco interno, preferentemente en zonas someras (de 1 a 20 m de profundidad), acompañando a las fanerógamas *Cymodocea nodosa* o *Zostera noltii*.

Según especifica el inventario bionómico del Estudio Ecocartográfico del Litoral de la Provincia de Cádiz, ocupa una superficie de entorno 500 ha, por lo que constituyen las praderas más extensas en el

² Hernández Carrero, I. et al (2010). *Praderas de fanerógamas marinas en la bahía de Cádiz*. Comunicación técnica del Conama10 (Congreso Nacional del Medio Ambiente).

ámbito de la ZEC, ya que suele ser la especie dominante sobre fondos con predominio de fangos, aunque puede formar praderas mixtas con las especies de fanerógamas arriba citadas.

La especie presenta una elevada dependencia de la temperatura para su desarrollo, presentando una alternancia entre periodos de crecimiento y senescencia, lo que determina que la pradera siempre esté presente, con mayor o menor extensión, dependiendo de la temperatura.

En definitiva, la presencia de praderas de *Caulerpa prolifera* bien consolidadas añade heterogeneidad al medio, debido a su complejidad estructural, y en ellas se producen una gran variedad de relaciones animales que surgen como respuesta a la variación espacio-temporal del ciclo vegetativo del alga.

Sobre las hojas de esta especie viven algunas especies de gasterópodos opistobranquios que se alimentan exclusivamente de ella, o el anfípodo craprélido *Caprella caulerpensis*. En las praderas de la bahía de Cádiz destaca la abundancia del bivalvo *Macoma melo* (de distribución principalmente africana). También abundan los crustáceos como los decápodos *Hippolyte* sp., *Palaemon adspersus*, *Philocheras monacanthus*, *Diogenes pugilator*, *Macropodia parva* y *Processa edulis*. Es frecuente también la presencia de anfípodos, como *Ampelisca diadema*, *Corophium annulatum*, el tanaidáceo *Apeudes talpa*, y poliquetos, como *Pileolaria militaris*, *Neanthes caudata*, *Capitella capitata* y *Notomastus latericeus*.

En las zonas más someras y de mayor influencia mareal aparecen las praderas conformadas principalmente por *Cymodocea nodosa* y *Zostera noltii*, que ya han sido descritas en la descripción de los HIC 1110 y 1140, respectivamente.

7. Aguas costeras (0605)

Aguas próximas a la línea de costa (oficialmente hasta una milla náutica), donde la profundidad no supera normalmente los 30-40 m. Son masas de agua marinas con influencia continental (entrada de aguas dulces, de materia orgánica y sedimentos, contaminantes, etc., desde la zona terrestre), lo que determina sus propiedades y características, como el aporte de nutrientes, lo que influye a su vez en el tipo de organismos que las pueblan.

Esta diversidad de ambientes en la morfología de fondos y de hábitats, permite el desarrollo de las comunidades submarinas representadas en las siguientes figuras:

Figura 12. Morfología de fondos en la ZEC

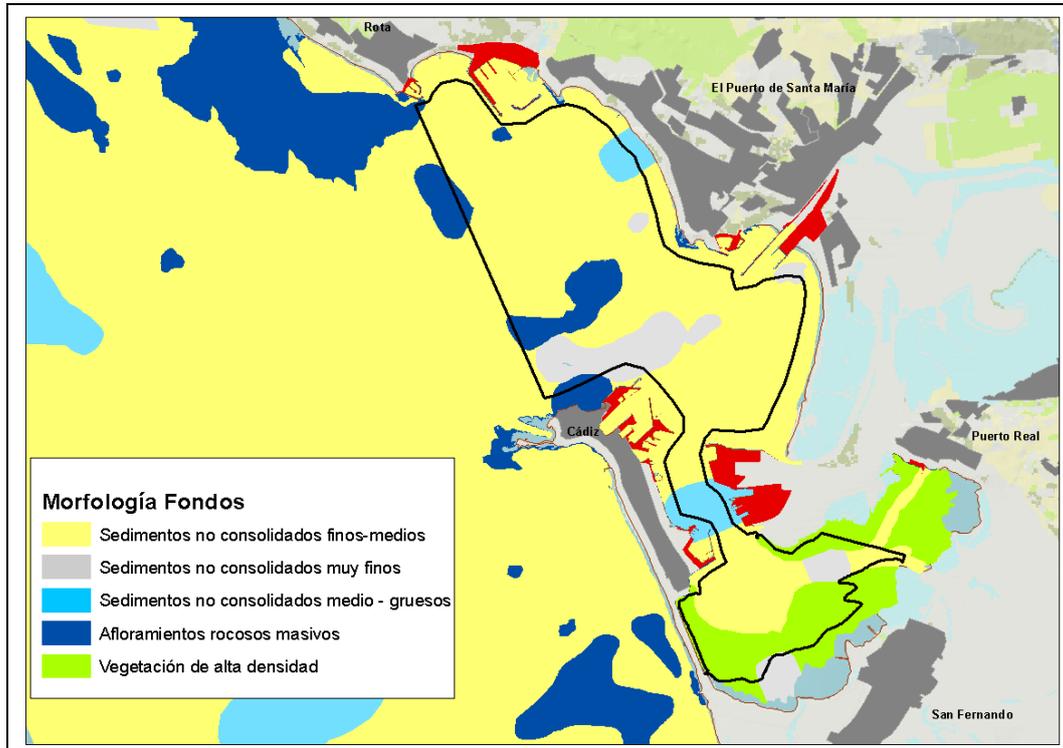
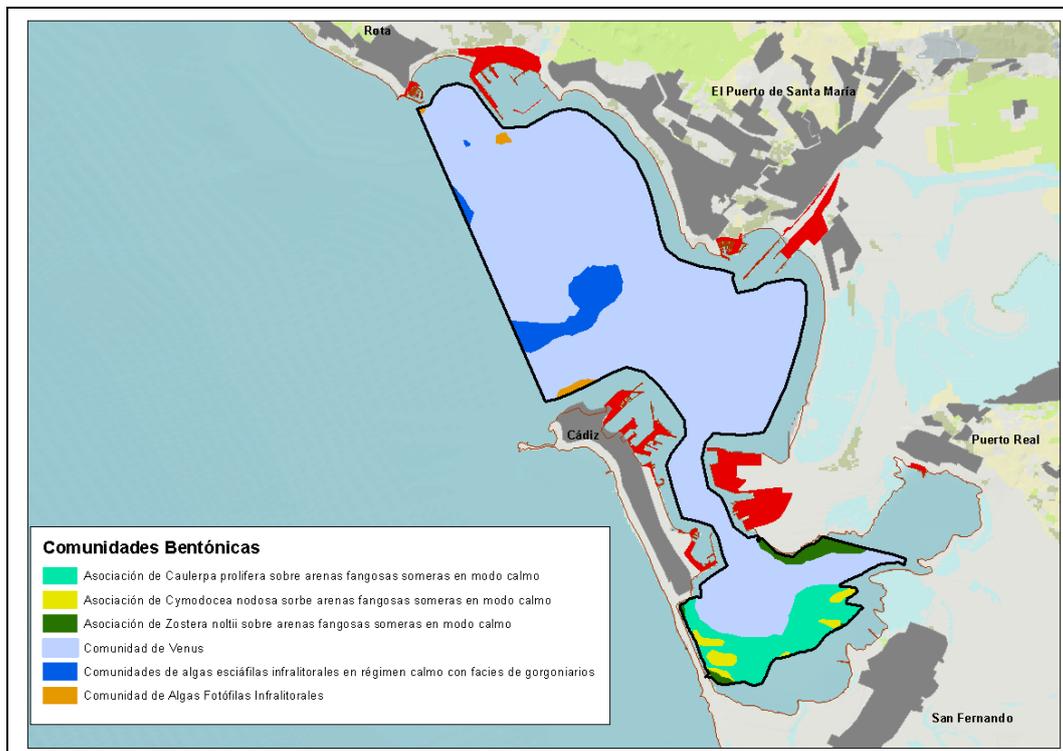


Figura 13. Comunidades bentónicas en la ZEC



5.7. PROCESOS ECOLÓGICOS

La calidad del medio natural en este territorio está basada en la diversidad de las unidades ambientales y en su singularidad. El soporte físico de la bahía está formado por un conjunto de unidades ambientales que detallan el tránsito desde el medio marino hasta los cerros que perfilan el umbral, a partir del cual la influencia oceánica decrece notablemente. Entre los diferentes ambientes que se pueden distinguir, desde la zona más interior hacia el mar existen cerros y lomas, campiñas y zonas agrícolas, ambientes fluviales, arenales, marismas, planicies fangosas, playas y la zona marina.

Esta gradación de ambientes tiene una continuidad física en el saco interno de la bahía, donde la zona de marisma mareal tiene una pequeña representación en la ZEC objeto del presente espacio, y va adentrándose en el Parque Natural Bahía de Cádiz, donde cobra relevancia y se transforma en un espacio de influencia fluvio-mareal por el efecto provocado por un entramado de caños y ríos.

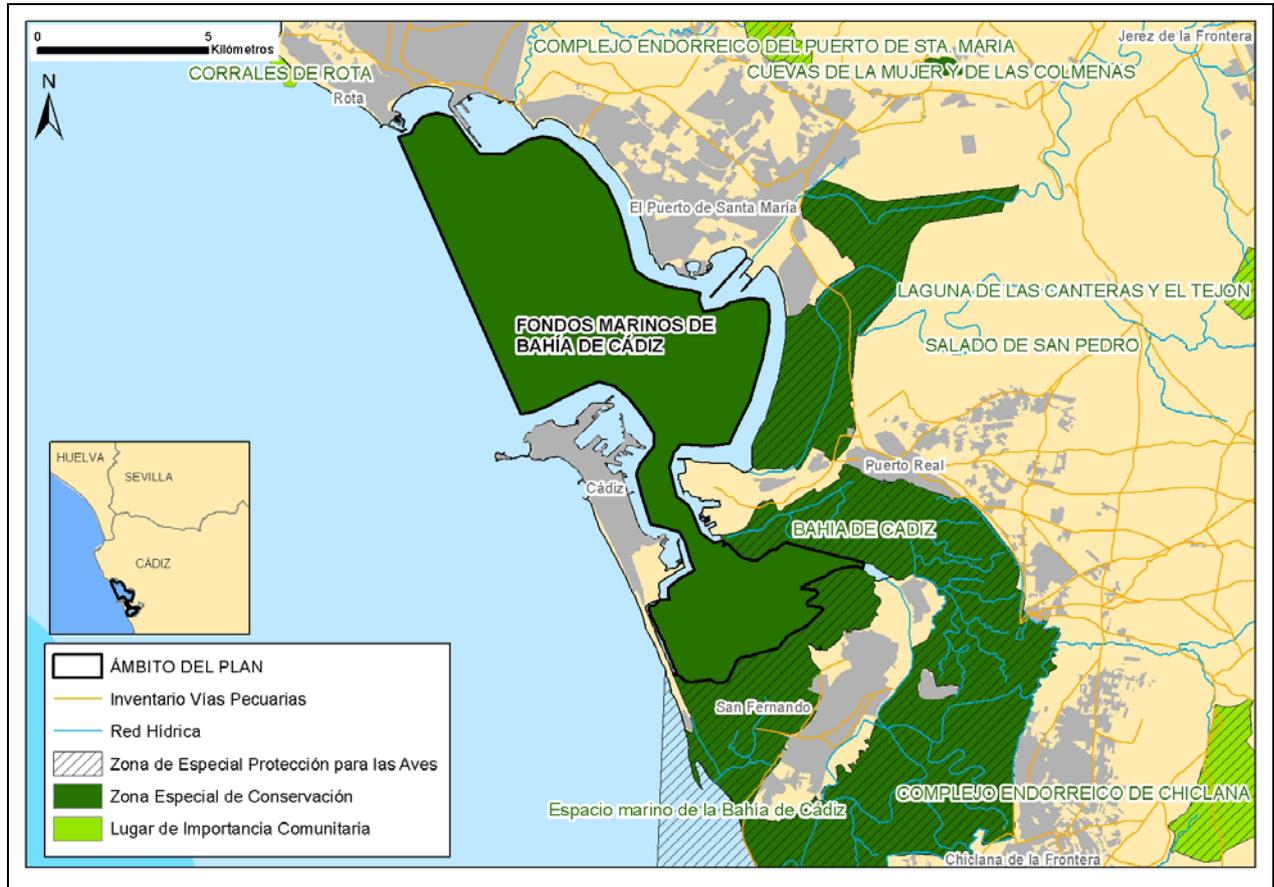
En definitiva, ambos espacios, en determinadas zonas, comparten similitudes ecológicas, pero fundamentalmente pueden considerarse como espacios de transición para especies de interés comunitario y de cría y alimentación de diversas especies costeras. La proximidad de estos espacios favorece la interconexión y el desarrollo de ciertos estadios de las poblaciones de las especies que los habitan. El aporte de sedimentos, sobre todo, de partículas de fracción fina (lutitas) que alimentan los fondos de la ZEC, y el intercambio de aguas entre ambos espacios, como consecuencia de la influencia mareal, hacen que ambos espacios se comporten como unidad ecológica.

Otros espacios de interés comunitario presentes en el entorno son el Monumento Natural Corrales de Rota o la Reserva Natural Complejo Endorreico de El Puerto de Santa María, aunque el alto valor ecológico y ambiental del territorio ha sido reconocido ya con la inclusión de múltiples zonas en la red Natura 2000, así como con la declaración de otras figuras de protección autonómicas, cuya distribución se observa a continuación.

Tabla 9. Espacios protegidos red Natura 2000 en el entorno de la ZEC

DENOMINACIÓN	CÓDIGO	ESPACIO NATURAL PROTEGIDO	LIC	ZEPa	ZEC
Bahía de Cádiz	ES0000140	Parque Natural		X	X
Espacio marino de la Bahía de Cádiz	ES0000502			X	
Corrales de Rota	ES6120023	Monumento Natural	X		
Complejo Endorreico de El Puerto de Santa María	ES0000029	Reserva Natural	X	X	

Figura 14. Conectividad



6 PRIORIDADES DE CONSERVACIÓN

Tras la recogida y análisis de la información a partir de la cual se han concretado el inventario de especies de flora y fauna relevantes y de hábitats naturales de interés comunitario, se han identificado las siguientes Prioridades de Conservación sobre las que se orientará la gestión y la conservación de la ZEC:

- ▶ Hábitats marinos y mareales: HIC 1110, HIC 1140 e HIC 1160

Hábitats marinos y mareales: HIC 1110, HIC 1140 e HIC 1160

Argumentos que justifican la selección de las Prioridades de Conservación:

- Los HIC 1140, 1110 y 1160, entre otros, fueron motivo de designación del LIC Fondos Marinos de Bahía de Cádiz.
- En cuanto a la contribución de estos HIC a la red Natura 2000 en Andalucía, no puede conocerse el grado en el que esto ocurre, dado que se desconoce la superficie total de estos hábitats en la ZEC, así como dentro de los espacios protegidos red Natura 2000 presentes en Andalucía.
- Aunque no existen fuentes oficiales recientes para determinar la superficie de estos hábitats, puede decirse que el HIC 1160 ocupa la mayor parte de la superficie de la ZEC, y el HIC 1140 tiene en la bahía de Cádiz un claro ejemplo de representación en España, como así viene recogido en las bases ecológicas.
- Ninguno de estos tres hábitats es considerado prioritario a escala europea en la Directiva Hábitats.
- El HIC 1110 presenta categoría 4 en Andalucía, esto quiere decir que es un hábitat raro y al HIC 1140 se le ha asignado en Andalucía la categoría 1, de hábitat muy raro, hecho que hay que considerar, ya que según los criterios establecidos en el Anexo III de la Directiva Hábitats, el 100 % de la superficie de los hábitats muy raros deberían incluirse en la red Natura 2000.
- El HIC 1140, sobre todo, desempeña un papel fundamental en el mantenimiento de la conectividad ecológica con la ZEC colindante, Bahía de Cádiz, ya que se trata de un hábitat de transición sometido a continuos periodos de inmersión y emersión.
- Estos hábitats albergan un mosaico de ecosistemas que son necesarios para el mantenimiento de los procesos ecológicos y las especies que en ellos se desarrollan.
- La función de los HIC desarrolla un papel fundamental para el mantenimiento de un equilibrio ecológico en la ZEC, así como para la conservación de los procesos ecológicos y especies que en ellos desarrollan parte de su ciclo vital.
- En los hábitats del ámbito de la ZEC se ha detectado la presencia de tres de las cuatro especies de fanerógamas marinas europeas: *Zostera noltii*, *Zostera marina* y *Cymodocea nodosa*, incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.
- Entre los servicios de regulación que catalizan estas especies de fanerógamas se encuentra el de regulación morfosedimentaria, ya que suelen instalarse sobre sustratos blandos e inestables, contribuyendo a consolidar y estabilizar los fondos. En el contexto de la bahía de Cádiz juega un papel

aún más destacado, ya que, en su conjunto, se puede considerar como una cuenca receptora de sedimentos. La estabilización del sustrato permite la implantación de una comunidad más compleja y estructurada que la que se instalaría sobre la arena.

- Las praderas marinas presentes en la ZEC constituyen un importante nicho ecológico, como zona de refugio, cría o alimentación para numerosas especies, algunas catalogadas como especies amenazadas, tal es el caso de *Charonia lampas* o especies de interés comercial ictícolas o de moluscos, como la navaja, que llega a constituir bancos objeto de explotación.
 - La importancia de estas fanerógamas marinas se incrementa al ser consideradas como bioindicadores, debido a su alto grado de sensibilidad a episodios de contaminación.
 - La tendencia poblacional de estas especies es regresiva y las poblaciones se encuentran fragmentadas. Entre ellas, *Zostera marina* es la especie que más ha visto disminuida su área de distribución en el litoral andaluz en los últimos años, siendo precisamente el saco interno de la bahía de Cádiz la única representación conocida de la especie en la provincia, además de la única que ha podido ser confirmada en Andalucía. En esta pequeña representación, su presencia es muy escasa y convive con otras fanerógamas marinas, en especial, con *Cymodocea nodosa*, cuya población en la bahía de Cádiz es conocida. En Málaga y Granada se la puede considerar como desaparecida. Las observaciones en la provincia de Almería datan del año 2006 y desde entonces no se ha podido validar su presencia.
 - *Cymodocea nodosa* se encuentra bien representada en las provincias de Cádiz y Almería. Sin embargo, la situación en el resto de provincias es crítica o está ausente. Se instalan sobre fondos blandos, estabilizándolos y posiblemente sirviendo de precursoras a la instalación de otras especies de fanerógamas, como *Posidonia oceánica*, en el litoral mediterráneo.
 - El grado de conservación de *Zostera noltii*, por su parte, es más favorable que el de la otra especie del mismo género y llega a formar, en la provincia de Cádiz, praderas mesolitorales, aunque ha experimentado una importante regresión respecto a observaciones realizadas en años anteriores.
 - El alto grado de antropización y los usos que se desarrollan en el ámbito de la ZEC ejercen diversas presiones que pueden actuar como factores limitantes para el desarrollo de las especies y su capacidad de conformar praderas, debido al aumento de la turbidez del agua, de la cantidad de luz o el grado de contaminación. Entre las principales amenazas se encuentra la pesca de arrastre, los vertidos, los dragados, el enterramiento por avenidas y el marisqueo.
-

Tabla 11. Elementos de la red Natura 2000 relacionados con las prioridades de conservación

ELEMENTOS RED NATURA 2000		PRIORIDADES DE CONSERVACIÓN
		HÁBITATS MARINOS Y MAREALES
1110	Bancos de arena cubierto permanentemente por agua marina, poco profunda	X
1140	Llanuras intermareales	X
1160	Grandes calas y bahías poco profundas	X
Fauna	<i>Phocoena phocoena</i> (marsopa)	X
	<i>Caretta caretta</i> (tortuga boba)	X
	<i>Petromizon Marinus</i> (lamprea marina)	X
	<i>Larus audouinii</i> (gaviota de Audouin)	X
	<i>Larus melanocephalus</i> (gaviota cabecinegra)	X
	<i>Sterna albifrons</i> (charrancito común)	X
	<i>Sterna hirundo</i> (charrán común)	X
	<i>Chlidonias niger</i> (fumarel común)	X
	<i>Chlidonias hybridus</i> (fumarel cariblanco)	X
	<i>Calidris alpina</i> (correlimos común)	X
	<i>Charadrius alexandrinus</i> (chorlitejo patinegro)	X
	<i>Pandion haliaetus</i> (águila pescadora)	X
	<i>Ciconia nigra</i> (cigüeña negra)	X
	<i>Circus aeruginosus</i> (aguilucho lagunero)	X
	<i>Himantopus himantopus</i> (cigüeñuela)	X
<i>Platalea leucorodia</i> (espátula común)	X	

7 DIAGNÓSTICO DE LOS ELEMENTOS PRIORITARIOS DE CONSERVACIÓN

En este epígrafe se incluye una valoración del grado de conservación de las prioridades de conservación establecidas para esta ZEPA. En este sentido, y siguiendo las recomendaciones de las directrices de conservación de la red Natura 2000 en España, para establecer el grado de conservación de los HIC y de las especies red Natura 2000 que se han considerado prioridades de conservación en la ZEC Bahía de Cádiz, se han utilizado los conceptos y metodología recogidos en el documento¹ Guía para la elaboración del informe de seguimiento de la Directiva Hábitats correspondiente al período 2007-2012, así como las directrices² redactadas por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente para dar respuesta eficazmente a las obligaciones derivadas de las Directivas de Aves y Hábitats, entre otras referencias normativas, de informar sobre el grado de conservación de los hábitats de interés comunitario y de las especies amenazadas o en régimen de protección especial.

A continuación, se realiza una descripción de las prioridades de conservación y de su grado de conservación actual dentro de la ZEC, evaluando los diferentes factores que se indican en los apartados e) e i) del artículo 1 de la Directiva Hábitats.

7.1. PRIORIDAD DE CONSERVACIÓN: HÁBITATS MARINOS Y MAREALES

7.1.1. HIC 1110 BANCOS DE ARENA CUBIERTOS PERMANENTEMENTE POR AGUA MARINA, POCO PROFUNDA

El estudio del hábitat 1110 que recoge las Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España identifica las masas de agua que presenta este hábitat e indica, en Andalucía, su presencia en la bahía de Cádiz.

► Rango

Los bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda, en su subtipo de bancal externo lineal, como en este caso, se desarrollan paralelos a la línea de costa por la acción del oleaje. Estas barras se generan en frente de la playa, entre el nivel de base del oleaje y la marea baja extrema, aunque pueden llegar a penetrar en la zona intermareal durante el oleaje de buen tiempo, contribuyendo así al crecimiento de la playa.

El rango de estos bancales es la superficie que potencialmente puede estar ocupada por este hábitat. No existe una fuente de referencia actualizada que nos indique la superficie real del hábitat en la ZEC. La más actualizada es la que procede del Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de

¹ Assessment, monitoring and reporting under Article 17 of the Habitats Directive: Explanatory Notes & Guidelines. European Topic Centre on Biological Diversity. July 2011.

² *Directrices para la vigilancia y evaluación del estado de conservación de las especies amenazadas y de protección especial*. Comité de Flora y Fauna Silvestres de la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad. Madrid, 2012.
Directrices para la realización del informe de aplicación de la Directiva Hábitat en España 2007-2012. Información general y tipos de hábitat. Ministerio de Agricultura, Alimentación y medio Ambiente. Enero, 2013.

España, a escala 1:50.000, elaborado por la entonces Dirección General de Conservación de la Naturaleza del Ministerio de Medio Ambiente (año 2005).

Al no disponer de información actualizada ni existir valor de referencia para este parámetro, el rango del HIC 1110 recibe la calificación de *desconocido*.

► Área

Se desconoce la superficie actual ocupada por el hábitat 1110 en la ZEC. Como valor de referencia para este parámetro se emplea el dato de cobertura del hábitat (1%) presente en el Formulario Normalizado de Datos Natura 2000 del LIC Fondos Marinos de Bahía de Cádiz, que supone aproximadamente 70,35 ha. El dato ofrecido por el Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España, a escala 1:50.000, es de 103,40 ha.

Aunque no existe una cobertura oficial de hábitats marinos actualizada y que para la correcta caracterización y delimitación del HIC, además de los parámetros bióticos deben ser tenidos en consideración una serie de características abióticas. El hecho de que, en el marco del Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz, se venga desarrollando un seguimiento de la especie diagnóstica y típica de este HIC en la bahía de Cádiz y que, según el Estudio Ecocartográfico del Litoral de Cádiz, los datos de distribución para la asociación de *Cymodocea nodosa* ocupa una superficie entorno a las 90 ha, llevan a estimar este parámetro en la ZEC Fondos Marinos de Bahía de Cádiz como *favorable*.

► Estructura y función

El análisis de este parámetro se basa en la identificación y evaluación de las especies típicas, considerando estas como aquellos taxones relevantes para mantener el tipo de hábitat en un grado de conservación favorable, ya sea por su dominancia-frecuencia (valor estructural) o por la influencia clave de su actividad en el funcionamiento ecológico (valor de función).

Así, pues, *Cymodocea nodosa* (grama de mar) se identifica como especie diagnóstica y característica de este hábitat en las costas atlánticas del sur peninsular. Es la especie de fanerógamas marinas que presenta una distribución más continua en el litoral andaluz. Cádiz y Almería son las provincias en las que se encuentra mejor representadas. En el resto su presencia es muy puntual o se encuentra desaparecida.

Como ya se ha comentado anteriormente, el Estudio Ecocartográfico del Litoral de Cádiz arroja datos de distribución para la asociación de *Cymodocea nodosa* en una superficie entorno a las 90 ha, y el Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz para el año 2013 estima que se encuentra bien representada en la bahía de Cádiz, aunque no especifica el área que ocupa. Este programa ha cartografiado un total de 18,93 hectáreas con presencia de la especie en la provincia de Cádiz, la mayor parte en el parque natural del Estrecho.

Las praderas de *Cymodocea nodosa*, en el ámbito de la ZEC Fondos Marinos de Bahía de Cádiz, se localizan en el saco interno en una zona de aguas someras de sedimentos fangosos presumiblemente ricos en materia orgánica, junto a *Zostera noltii* y el alga verde *Caulerpa prolifera*.

Se trata de una especie colonizadora o pionera con una amplia tolerancia ambiental que vive en el piso infralitoral, desde las aguas superficiales hasta los 30 m de profundidad. Ocupa pequeñas extensiones sobre sustratos arenosos-fangosos y tolera condiciones de anoxia en el sedimento y de sulfuro de hidrógeno en el agua intersticial mayores que otras especies de fanerógamas marinas

Suele formar praderas monoespecíficas, aunque también mixtas con especies como *Caulerpa prolifera*, u otras fanerógamas. En zonas someras, con sustratos fangosos ricos en materia orgánica, suele encontrarse asociada a *Zostera noltii*. En algunas zonas del litoral andaluz las praderas de esta especie suelen hallarse próximas a la fanerógama de origen atlántico *Zostera marina*, con la que llega a formar praderas mixtas.

Aunque su tolerancia ambiental es mayor que la de las otras especies de fanerógamas, el crecimiento de *Cymodocea nodosa* es muy sensible a los cambios ambientales. Se trata de una planta con un crecimiento marcadamente estacional, entre mayo y octubre, condicionado por las fluctuaciones en la temperatura del agua, probablemente debido a su origen tropical.

El desarrollo de esta planta también está condicionado por la disponibilidad de nutrientes (en particular de fósforo) en el sedimento, así como por la tasa de sedimentación. En general, puede decirse que esta especie presenta un crecimiento clónico relativamente rápido y plástico, en comparación con otras especies de fanerógamas que justifican su papel colonizador y el que tenga un importante papel en el proceso de sucesión

Por todo, se considera que la estructura y función del hábitat adquiere una valoración *favorable*.

► Perspectivas futuras

Aunque la asociación de *Cymodocea nodosa* se sitúa sobre la masa de agua Puerto de Cádiz-Bahía interna de Cádiz, que presenta, según especifica el plan hidrológico, unas características físico-químicas y ecológicas *buenas* y, por tanto, un estado global *bueno o mejor*, la influencia que sobre esta zona tiene la masa de agua Marismas de Cádiz y San Fernando, con la cual contacta el área de distribución de estas especies, es notable. Sin embargo, esta masa de agua presenta un estado global *peor que bueno*, y se le ha concedido una prórroga hasta 2027 para el cumplimiento de los objetivos medioambientales fijados por la Directiva Marco del Agua. En esta masa de agua es, por tanto, necesaria la adopción de medidas que minimicen la contaminación procedente tanto de las fuentes puntuales como las difusas.

Esta contaminación provoca la degradación del hábitat, dando como resultado un enfagamiento generalizado, que se traduce en la regresión de las praderas, que acaban siendo sustituidas por especies más oportunistas, como es el caso de la clorofita *Caulerpa prolifera* que, en el ámbito de la ZEC, es la que forma la asociación de praderas más amplia, llegando a distribuirse a lo largo de casi 500 ha.

Aunque han sido acometidas distintas actuaciones y otras ya están previstas para minimizar los impactos que afectan tanto el estado ecológico como el físico-químico de estas masas de agua, la situación regresiva generalizada en la que se encuentran las praderas de fanerógamas marinas en el litoral andaluz lleva a predecir una situación futura de *desfavorable-inadecuada*. A ello hay que añadir las múltiples alteraciones morfológicas (dársenas portuarias, diques de abrigo, estructura longitudinal

de defensa, etc.) que afectan al conjunto de las masas de agua del ámbito de la ZEC que provocan una alteración de la dinámica sedimentaria y, por tanto, a los bancales de arena.

► Evaluación del grado de conservación

Aunque es necesario mejorar la información, en general, sobre este HIC en la ZEC y reducir las afecciones sobre el mismo, el hecho de que la especie típica, *Cymodocea nodosa*, esté considerada como bien representada en la bahía de Cádiz en el marco del Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz en los sucesivos seguimientos llevados a cabo, lleva a considerar el grado de conservación de este HIC como *favorable*.

7.1.2. HIC 1140 LLANOS FANGOSOS O ARENOSOS QUE NO ESTÁN CUBIERTOS DE AGUA CUANDO HAY MAREA BAJA

El estudio del hábitat 1140 que recoge las Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España identifica las masas de agua que presenta este hábitat e indica, en Andalucía, su presencia en la bahía de Cádiz.

► Rango

Los llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua cuando hay marea baja son fondos costeros dominados por la marea, con carácter intermareal y pendiente suave, de naturaleza fango-arenosa, desprovistos de plantas vasculares y colonizados habitualmente por algas azules y diatomeas o tapizados por formaciones anfibias de *Zostera noltei*, como en el caso del ámbito de la ZEC. En el espacio, el sustrato arenoso predomina pero está enriquecido con sedimentos de fracción más pequeña procedentes de la red hídrica del entorno.

El rango de estas llanuras intermareales es la superficie que potencialmente puede estar ocupada por este hábitat, del que solo es posible presumir, a partir del Estudio Ecocartográfico del Litoral de la Provincia de Cádiz, el área que ocupa (ver figuras sobre ámbitos mareales y comunidades bentónicas) al describir el ámbito de las marismas mareales y el área de distribución de la *Zostera noltei* que tiene, en esta zona, un carácter anfibio. Según dicho estudio, el área de distribución de la especie ocupa una superficie entorno a las 115 ha.

Al no existir valor de referencia para este parámetro y no conocer el área de distribución real del HIC, el rango recibe la calificación de *desconocido*.

► Área

Según determinan las bases ecológicas, para el cálculo de la superficie se debería utilizar como referencia superior el nivel de la marea alta muerta media, por encima de la cual aparece la vegetación halófila pionera y, como referencia inferior, el nivel de la marea baja viva media. Aunque, como se ha comentado anteriormente, no se conoce el área que ocupa el HIC en la ZEC, como valor de referencia para este parámetro se emplea el dato de cobertura del hábitat (11 %) presente en el Formulario

Normalizado de Datos Natura 2000 del LIC Fondos Marinos de Bahía de Cádiz, que supone aproximadamente 774 ha. Este parámetro recibe, por tanto, la calificación de *desconocido*.

► Estructura y función

En el caso de las llanuras mareales, existe una estrecha interrelación entre los factores bióticos y los factores abióticos, de tal modo que los factores como la litología y la composición de los fondos o los niveles de exposición/submersión controlan la distribución de especies en la franja intermareal y estas, a su vez, ejercen un importante control sobre la sedimentación y los tipos de fondo. De este modo, cualquier cambio en los factores bióticos o abióticos es susceptible de crear un efecto en cascada en el resto de factores, conllevando cambios en la distribución de las comunidades biológicas.

Los factores biológicos que controlan la estructura y función de los ecosistemas mareales están controlados por el equilibrio de la cadena trófica.

El análisis de los factores bióticos se realizará en función de las especies típicas, considerando estas como aquellos taxones relevantes para mantener el tipo de hábitat en un grado de conservación favorable, ya sea por su dominancia-frecuencia (valor estructural) o por la influencia clave de su actividad en el funcionamiento ecológico (valor de función).

Como indicadores biológicos, se analiza la fauna bentónica que, como ya ha sido especificada en anteriores apartados, resulta en esta zona de una riqueza excepcional.

En cuanto a la vegetación acuática intermareal, se identifica como especie típica de este hábitat en las costas atlánticas a la fanerógama marina *Zostera noltei* que, según el Estudio Ecocartográfico del Litoral de Cádiz, ocupa una superficie aproximada de 115 ha en el ámbito de la ZEC. Según, datos reflejados en el informe regional del Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz, fueron cartografiadas en la bahía de Cádiz un total de 214 ha. Sin embargo, este mismo informe referido a la anualidad 2013 indica que se desconoce la extensión la especie en ese mismo enclave. Para el conjunto de la provincia de Cádiz, sin embargo, refleja que se distribuye por unas 253 ha.

En esta zona se sitúa en pequeñas elevaciones del fondo, provocadas principalmente por el propio efecto de la planta; y, al igual que su congénere, carece de rizomas de crecimiento vertical. Se trata de una especie eurihalina, que soporta altas salinidades, temperaturas, irradiancias y pérdida de agua por evaporación.

El ámbito de la ZEC puede considerarse como potencialmente favorable para la especie, aunque han tenido lugar determinaciones actuaciones que han provocado, al igual que ocurre en el resto del litoral andaluz, que la especie experimente una tendencia regresiva. Su presencia, junto con la del conjunto de organismos bentónicos presentes en la ZEC, determina el grado favorable del índice biológico de la estructura y función del hábitat.

Según especifica el plan hidrológico, el estado ecológico de la masa de agua Marismas de Cádiz y San Fernando que afecta fundamentalmente al área de distribución de la asociación de *Zostera noltei* es considerado como *moderado*. Para su determinación, se ha analizado una serie de indicadores físico-químicos (percentil 90 de Clorofila A) que es considerado como *moderado*.

Los factores abióticos o indicadores fisico-químicos que se describen a continuación son controlados frecuentemente en medios acuáticos y aportan una información que ayuda a entender la estructura y función del ecosistema:

- La temperatura del agua oscila entre los 10 °C y los 25 °C. Este parámetro presenta una valoración favorable, ya que se encuentra dentro del rango de los 10-28 °C que establece la metodología descrita en las Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España.
- La acidificación-basificación representa la pérdida de capacidad neutralizante del agua. Ph por debajo de 6 y por encima de 9 favorecen la disolución de carbonatos, sílices y metales pesados, facilitando su accesibilidad para la biota. El valor de ph registrado en la ZEC, según datos de los muestreos realizado por el Estudio Ecocartográfico del Litoral de la Provincia de Cádiz para el año 2012, se encuentra entre 8 y 8,5, por lo que el potencial ecológico en función del pH puede considerarse como *malo*.
- El oxígeno disuelto es el factor más limitante de la vida en un ecosistema acuático. Depende directamente del intercambio con la atmósfera y, sobre todo, del balance de fotosíntesis/respiración (F/R) que se produce en dicho ecosistema. El dato obtenido por el estudio arriba citado corresponde con un medio, en general, mesotrófico en el ámbito de la ZEC. Se considera que los valores por debajo de 3 mg/l (hipoxia) pueden ser dañinos para muchas especies acuáticas y, por el contrario, aguas con más de 10 mg/l pueden desarrollar tantos individuos que su respiración finalmente acabaría consumiendo totalmente el oxígeno.
- Los nutrientes inorgánicos disueltos en el agua son indispensables para los productores primarios y, por lo tanto, para el mantenimiento de la cadena trófica. Los más importantes son el nitrógeno y el fósforo. Un enriquecimiento de fosfatos y nitratos (formas predominantes de estos elementos en ecosistemas acuáticos) por aportes antrópicos pueden generar episodios de eutrofización con concentraciones elevadas de fitoplancton. Los datos obtenidos del estudio anterior son: nitratos (< 0,025 mg/l), fosfatos (< 0,01 mg/l) y amonio (< 0,20 mg/l). La evaluación de la masa de agua donde se encuentra la ZEC, según la Memoria del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate, desvela en lo que a concentración de nutrientes se refiere, un estado fisico-químico *bueno o máximo*.
- La salinidad y conductividad son parámetros que influyen en el equilibrio osmótico de los organismos y limita la presencia de aquellos no tolerantes. Los datos de salinidad obtenidos se encuentran entre el 36 y 40 ‰, lo que supone un medio euhalino, típico de agua marina. Se considera favorable también este parámetro.

Por todo esto, que la estructura y función del hábitat adquiere una valoración de *favorable*.

► Perspectivas futuras

Las presiones que reciben las llanuras mareales en el ámbito de la ZEC hacen que las perspectivas futuras reciban la calificación de *desfavorable-inadecuada*.

Entre las principales presiones que pueden sufrir las llanuras mareales se encuentran las alteraciones morfológicas del entorno que pueden limitar el aporte de sedimentos a la llanura mareal o la práctica de actividades productivas de forma incontrolada, como el marisqueo, que afectan seriamente a las poblaciones de *Zostera noltei*. Además, de la necesidad de mejorar el estado de la calidad de las aguas.

► Evaluación del grado de conservación

El grado de conservación se considera como *desconocido*, ya que no existe un conocimiento certero de su rango y área, a pesar de que la estructura y función se ha valorado como *favorable* y las perspectivas futuras como *desfavorable-inadecuadas*.

7.1.3. HIC 1160. GRANDES CALAS Y BAHÍAS POCO PROFUNDAS

El estudio del hábitat 1160 que recoge las Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España, identifica todas las masas de agua del ámbito de la ZEC, excepto la masa Base Naval de Rota, asociadas a este hábitat.

► Rango

Según especifica la definición de las Bases ecológicas antes citadas para el HIC 1160, los entrantes que constituyen este HIC contienen una gran diversidad de sedimentos y sustratos con una clara zonificación de las comunidades bentónicas. Son comunidades, generalmente, con una gran biodiversidad. El límite exterior va a venir dado por la línea recta que une los dos extremos que unen la concavidad. El límite interior viene dado por la altura media de las mareas y hasta donde llega el efecto del spray marino.

Al existir un bajo nivel de definición en el medio marino para este tipo de hábitat, se ha optado por dividirlos en las diferentes comunidades que pueden albergar o en los subsistemas que lo componen.

En general, el HIC 1160 se puede definir como un complejo mosaico que incluye otros hábitats con los que comparte comunidades y especies. En el ámbito de la ZEC, contacta con los HIC 1110 y 1140.

Para el cálculo del rango habría que tener en cuenta la superficie sumergida o parcialmente sumergida ocupada por todas las comunidades típicas que puedan desarrollarse dentro de grandes calas y bahías poco profundas, dependiendo de las características climáticas y de acuerdo con la latitud a la que se encuentre el hábitat.

Al no conocerse el área de distribución real del HIC, ni existir valor de referencia para este parámetro el rango recibe la calificación de *desconocido*.

► Área

A partir de la figura 10, sobre comunidades bentónicas en la ZEC, puede intuirse la superficie por la que se distribuye el HIC 1160. Sin embargo, no existe una fuente oficial para la determinación de este parámetro por lo que recibe la calificación de *desconocido*. Como valor de referencia se emplea el dato de cobertura del hábitat (87%) presente en el Formulario Normalizado de Datos Natura 2000 del LIC Fondos Marinos de Bahía de Cádiz, que supone aproximadamente 6.120,65 ha. Al no disponer de información actualizada, este parámetro recibe, por tanto, la calificación de *desconocido*.

► Estructura y función

Debe tenerse en consideración que este hábitat está en contacto con buena parte de los hábitats ya descritos anteriormente y que no puede entenderse, en su totalidad, si no se tiene en cuenta que consiste en un mosaico de diferentes hábitats de entidad más concreta.

Por tanto, la mayor parte de las especies relacionadas con este hábitat, corresponden a las especies recogidas en los hábitats con los que contacta. Es por ello, que puede decirse que tanto la vegetación como la fauna es la propia de esos medios de contacto.

Entre las especies diagnósticas del HIC 1160, se encuentran la *Zostera marina*, *Zostera noltii*, *Cymodocea nodosa* o el alga *Caulerpa prolifera*.

Para determinar la estructura y función del HIC hay que tener en consideración una serie de variables ambientales como: erosión/acreción del sedimento, temperatura, oxígeno, sedimentación total, sedimentación orgánica o concentración de nutrientes en el agua.

Algunas de estas variables son conocidas, para el conjunto de masas de agua del ámbito de la ZEC, a partir de los datos aportados por el Plan Hidrológico que, en general, considera que las masas del agua del ámbito de la ZEC tienen un estado químico como *bueno*. El estudio ecocartográfico del litoral de la provincia de Cádiz, también aporta información en este sentido. Sin embargo, puede decirse que la información actual existente en relación con los procesos de erosión/acreción en las praderas de fanerógamas marinas es insuficiente. Igualmente sucede con otros parámetros como la sedimentación total, cuyos umbrales son aún desconocidos y servirán, en gran medida, para aumentar la sostenibilidad de las presiones existentes en el ámbito y entorno del HIC (emisarios submarino, granjas de acuicultura,...).

Tabla 12. Estado/Potencial ecológico según indicadores Físico-Químicos. Condiciones generales en agua.

CÓDIGO	NOMBRE DE LA MASA	AMONIO	NITRITOS	NITRATOS	O2	ESTADO POTENCIAL
520000	Bahía externa de Cádiz	Muy bueno				
520001	Ámbito de la desembocadura del Guadalete	Bueno o máximo				
520008	Puerto de Cádiz-Bahía interna de Cádiz	Bueno o máximo				
520019	Marismas de Cádiz y San Fernando	Bueno o máximo				

Fuente: Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate.

El análisis de la estructura y función también requiere del conocimiento de una serie de variables biológicas, entre las que se incluyen los macroinvertebrados bentónicos de sustrato blando, fitoplancton/concentración de clorofila a, límite profundo y somero de las praderas de angiospermas marinas y la presencia de macroalgas invasoras.

En lo que respecta al bentos y al fitoplancton/concentración de clorofila a, puede decirse que el conjunto de masas de agua del ámbito de la ZEC presentan un estado como bueno, bueno o máximo. La masa de agua que presenta una peor valoración es la que tiene una menor afección al HIC 1160.

Tabla 13. Estado/Potencial ecológico según indicadores Biológicos

CÓDIGO	NOMBRE DE LA MASA	FRECUENCIA FLORACIONES DE FITOPLANCTON	PERCENTIL 90 DE CLOROFILA A	BENTOS	ESTADO/POTENCIAL BIOLÓGICO
520000	Bahía externa de Cádiz	En estudio	Muy bueno	Bueno	Bueno
520001	Ámbito de la desembocadura del Guadalete	En estudio	Bueno o máximo	Bueno o máximo	Bueno o máximo
520008	Puerto de Cádiz - Bahía interna de Cádiz	Bueno o máximo	Bueno o máximo	Bueno o máximo	Bueno o máximo
520019	Marismas de Cádiz y San Fernando	En estudio	Moderado	En estudio	Moderado

Fuente: Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica Guadalete-Barbate.

Las otras variables biológicas que requieren ser analizadas tienen relación con las praderas de fanerógamas marinas (límite profundo y somero), aunque el grado de conocimiento es insuficiente según las especificaciones consideradas en las Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España.

Por extrapolación, del análisis realizado en los dos HIC anteriores sobre estas praderas de fanerógamas, se podría considerar que la estructura y función de estas poblaciones es *favorable*.

Se debe tener también en cuenta la presencia y abundancia de macroalgas que pueden deteriorar las praderas de fanerógamas marinas.

Aunque para el caso del Atlántico no se tiene información científica validada para establecer el estado de conservación, se está trabajando en el índice CFR de macroalgas, el cual evalúa el estado de las comunidades de algas incluyendo la composición (riqueza y presencia de especies oportunistas e invasoras) y la abundancia.

En el ámbito de la ZEC, se desarrolla el alga *Caulerpa prolifera*, que aunque se trata de una especie autóctona, su proliferación se considera, para el caso de la vertiente mediterránea, que puede acelerar el declive de las praderas. Por lo que se debería analizar el grado de penetración de esta especie sobre las praderas de fanerógamas.

► Perspectivas futuras

A parte de las importantes connotaciones ecológicas de este hábitat, las bahías tienen una gran importancia estratégica y económica para el hombre desde tiempos históricos. Este hábitat normalmente soporta elevada presión antropogénica, debido a sus múltiples usos por la sociedad y los servicios que reporta. El desarrollo del conjunto de actividades antropogénicas que soporta la bahía de Cádiz y que serán descritas en el siguiente apartado, pueden condicionar el grado de conservación del HIC 1160

Las presiones que recibe el ámbito de la ZEC, hacen que las perspectivas futuras reciban la calificación de *desfavorable-inadecuado*.

► Evaluación del grado de conservación

La evaluación del grado de conservación se ha valorado como *desfavorable-inadecuado*, como consecuencia del desconocimiento del rango y de la superficie real ocupada por el HIC 1160, además de la necesidad de determinar, con un mayor nivel de detalle, las variables establecidas para la evaluación de su estructura y función, y de realizar un seguimiento periódico de las comunidades que lo conforman. A todo lo anterior se suma el alto grado de antropización del entorno de la ZEC que llevan a prever unas perspectivas futuras como *desfavorable-inadecuado*.



Unión Europea

Fondo Europeo Agrícola
de Desarrollo Rural

