

3. CARACTERIZACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DEL CORREDOR LITORAL DE ANDALUCÍA, LAS ZONAS MÁS SENSIBLES Y LOS SERVICIOS QUE OFRECEN

Este capítulo analiza la situación del medio ambiente, las zonas más sensibles y la problemática ambiental del litoral andaluz, a través de cuatro grandes apartados.

En primer lugar, se lleva a cabo un encuadre biofísico y contextualización general en base a las principales características ambientales de todo el conjunto litoral andaluz, tanto físicas: clima, dinámica litoral y marina, litología y geomorfología e hidrología; como bióticas: biogeografía y series de vegetación potencial, hábitats de interés comunitario, flora, fauna, biodiversidad marina, espacios naturales protegidos, zonas de concentración de valores naturales y conectividad ecológica. Este análisis se realiza con una escala que permita describir las dinámicas, elementos y procesos más significativos que se suceden en el espacio litoral, marino y continental en su conjunto².

En segundo lugar, se presenta un inventario exhaustivo de los elementos ambientalmente relevantes y sensibles en el ámbito del Plan. En este caso, la revisión y caracterización realizadas se ajustan al ámbito específico del Plan de Protección del Corredor Litoral de Andalucía.

En tercer lugar, los siguientes epígrafes de este capítulo de caracterización desarrollan una introducción conceptual y metodológica de la citada iniciativa de Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, para luego describir su aplicación a los servicios prestados por los ecosistemas presentes en el ámbito del PPCLA y una aproximación a sus complejas interrelaciones, de manera que esta exposición sirva de referente metodológico y de contexto previo para el ejercicio de evaluación de las determinaciones del Plan (capítulo 6 de este Informe).

Finalmente, se concluye esta visión general con una sintética descripción de las principales problemáticas que afectan al espacio litoral andaluz.

3.1 ENCUADRE BIOFÍSICO GENERAL

Las áreas litorales son medios altamente complejos y dinámicos en las que todos los ecosistemas presentes se encuentran estrechamente relacionados mediante flujos transversales y longitudinales. Su situación en la frontera entre el medio terrestre y el marino, hace que cualquier cambio que se produzca en los flujos, en cualquiera de las direcciones posibles, afecte a todo el entramado litoral y, por tanto, a los servicios ambientales que prestan.

Marco físico-territorial

El espacio litoral supone la franja de encuentro entre el medio continental y el marino, una zona de transición caracterizada por su elevado valor naturalístico, potencialidad biológica y diversidad de recursos, presentando unos ecosistemas complejos y diversos.

² Es decir, considera un ámbito territorial necesariamente más amplio, superior al estrictamente definido por el ámbito del Plan, que será objeto de inventario y caracterización en los siguientes apartados de este capítulo.

En el caso andaluz, a estos valores intrínsecos del espacio litoral, se suma su particularidad de ecotono entre el Mar Mediterráneo y el Océano Atlántico a través del Estrecho de Gibraltar, como frontera natural entre ambas masas de aguas y ambientes tan variados biológica y estructuralmente. Esta particular disposición geográfica, determina la elevada diversidad fisiográfica, singular dinámica costera y complejas relaciones ecológicas, que caracterizan a este espacio, donde se identifican dos sectores diferenciados, el atlántico y el mediterráneo.

La costa Atlántica se dibuja sobre un sector geológicamente estable y una plataforma continental amplia. Está caracterizada por una topografía suave y uniforme donde destaca la presencia de grandes ríos, que conforman singulares deltas de acumulación en sus desembocaduras. La morfología costera está asociada a formaciones arenosas cuya génesis viene determinada por la acción del viento y las mareas. El arrastre de materiales y acumulación de sedimentos, da lugar a unos espacios de elevada riqueza y fertilidad, que han sido ocupados por el hombre con diversos aprovechamientos. La vegetación halófila de carácter salino da lugar a una amplia gama de formaciones en función de si colonizan cordones dunares, bordean lagunas y marismas o se extienden a través de extensas masas de pinares y matorrales costeros. Los amplios sistemas de humedales y la vegetación asociada a la presencia de agua, hacen de este frente litoral un espacio único para la comunidad faunística en especial para la avifauna, que encuentra aquí refugio y alimento.

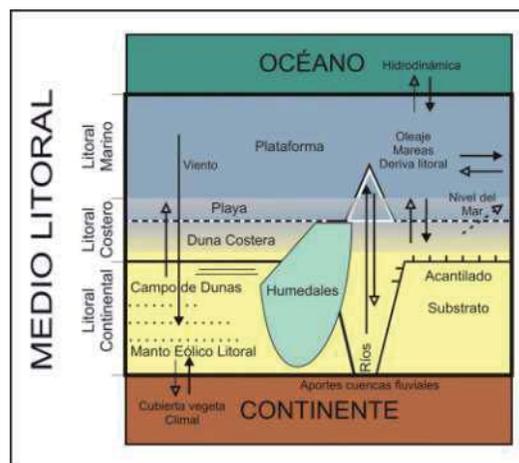


Figura 1.2. Esquema de los elementos estructurales y los principales flujos del sistema litoral. Identificación de ámbitos litorales y separación del sistema marino
Fuente: Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España, 2012.

De otra parte, la costa mediterránea está marcada por el encuentro de las placas continentales europea y africana, presentando una plataforma continental más estrecha, y donde los relieves Béticos hacen de telón de fondo inmediato al litoral. Los acantilados, playas de cortas dimensiones y calas estrechas alimentadas por materiales provenientes de ramblas torrenciales, son propios de la morfología de estas costas, donde se suceden llanuras aluviales con zonas húmedas, albuferas y deltas. Estas características junto con unas condiciones climáticas más áridas determinan la presencia de unas formaciones de vegetación y fauna muy específicas y singulares. Destaca el complejo volcánico de Cabo de

Gata, con una gran riqueza vegetal asociada a un clima de características semiáridas, y el Mar de Alborán, con una notable diversidad biológica de especies tanto mediterráneas como atlánticas, que se percibe en la riqueza de los fondos marinos que alberga.

En este contexto se dibuja el litoral andaluz, un marco de diversidades físicas y bióticas vinculadas por complejas interrelaciones, pero que al mismo tiempo se presenta vulnerable ante las perturbaciones acaecidas sobre esta franja a nivel local o global.

Climatología

Atendiendo a su situación geográfica, régimen térmico y pluviométrico, el litoral andaluz se encuadra en el clima mediterráneo. No obstante, diversos factores termodinámicos y geográficos originan variaciones significativas entre las distintas áreas costeras, permitiendo diferenciar entre: un clima mediterráneo oceánico en la costa atlántica, mediterráneo subtropical en las zonas centrales de la costa mediterránea y subdesértico en el litoral oriental.

En su conjunto, el patrón climático mediterráneo se caracteriza por la presencia de inviernos húmedos y lluviosos frente a veranos cálidos y secos, que se ven suavizados por la influencia marítima y donde una marcada variabilidad temporal, da lugar a episodios de precipitaciones extremas a veces muy intensos. Como importantes reguladores climáticos, el frente polar es responsable de las precipitaciones de invierno y primavera, y el anticiclón de las Azores, de propiciar una gran estabilidad atmosférica durante buena parte del año, sobre todo en verano. Aun así, cada una de las tipologías climáticas presentes en el litoral muestra unos rasgos particulares como se expone a continuación:

El clima mediterráneo oceánico caracteriza a la vertiente atlántica del litoral andaluz, siendo su rasgo más definitorio una amplitud térmica anual atemperada, debido a la influencia que percibe del océano. Los inviernos se presentan así suaves, con temperaturas que apenas bajan de los 10°C de media anual y veranos con medias en torno a los 25°C pero máximas que pueden llegar a superar los 40°C en ocasiones excepcionales. La insolación en esta zona costera es intensa, con valores superiores a las 3.000 horas de sol anuales en algunos puntos. El régimen pluviométrico no muestra valores excesivamente altos, rondando los 500 y 600 mm anuales. En definitiva, destaca una marcada estacionalidad pluviométrica donde las mayores temperaturas coinciden con los periodos de menores precipitaciones y viceversa, condiciones que en cualquier caso se ven moderadas por la proximidad oceánica.

El clima mediterráneo subtropical afecta a la mayor parte de la franja litoral mediterránea andaluza, donde la presencia de las cordilleras Béticas en el interior protegen el litoral de la influencia terrestre al tiempo que el mar aporta una suavidad térmica, que en conjunto dan lugar a unos rasgos térmicos atemperados. En invierno, las temperaturas medias mensuales rondan entre los 12° y 15°C, siendo el verano igualmente suave, aunque con episodios eventuales de subidas térmicas asociadas a los vientos terrales. El patrón pluviométrico varía en la costa mediterránea espacialmente, con un gradiente decreciente de oeste a este, situándose las zonas más lluviosas próximas a las costas orientales de Cádiz para llegar al dominio subdesértico en el litoral almeriense.

El clima mediterráneo subdesértico se localiza en la provincia de Almería. Se caracteriza por unas elevadas temperaturas y escasas lluvias, que convierten a este espacio en uno de los más secos a nivel europeo. El régimen pluviométrico muestra valores medios anuales inferiores a 200 mm, sin llegar a superar en determinadas zonas los 150 mm (Cabo de Gata). Las escasas precipitaciones registradas se producen además bajo un régimen torrencial, prevaleciendo por

tanto la aridez derivada de las altas temperaturas y elevados niveles de insolación y evapotranspiración la mayor parte del año.

Dinámica litoral y marina

El litoral andaluz cuenta con una valiosa singularidad hidrodinámica debido a la posición como espacio natural entre el Océano Atlántico y el Mar Mediterráneo. En este contexto, el intercambio de masas de agua entre ambos espacios constituye la característica más importante de la dinámica de circulación presente, lo que justifica la riqueza física y biológica de sus ecosistemas. Se distinguen dos espacios bien diferenciados, la costa suratlántica y la mediterránea con una dinámica interconectada.

La costa suratlántica dibuja hacia el océano suaves relieves que se sumergen a través de una plataforma continental amplia y tendida de perfil llano. Las aguas costeras, aparecen aquí estratificadas en dos masas situadas a distinta profundidad y con características bien diferenciadas. Así, entre los 100 y 1000 metros se sitúa la capa denominada "Agua Central del Atlántico Norte" de salinidad baja y temperaturas situadas entre 16 y 19°C. A continuación y situada sobre esta primera, se localiza la capa "Agua Superficial Atlántica" con una salinidad levemente superior, aunque moderada (36,2-36,4), y unas temperaturas más cálidas que la anterior.

La dinámica litoral resulta aquí compleja, sujeta a la acción de corrientes, mareas, oleaje y vientos. Así, la circulación de las aguas sobre la plataforma continental en sentido anticiclónico y hacia el este, origina la formación de flechas litorales en la provincia onubense, incentivadas por los intensos oleajes fruto de temporales del oeste. Este fenómeno se contrarresta con los episodios de levante, donde las corrientes temporales hacia la costa atlántica dan lugar a importantes formaciones dunares en Cádiz y Huelva (como las grandes dunas de Bolonia o Valdevaqueros). En relación al rango de oscilación de las mareas, la costa atlántica es de tipo mesomareal, con oscilaciones variables entre dos y cuatro metros.

Por su parte, la costa mediterránea presenta unas características tanto físicas como oceanográficas y de dinámica litoral bastante diferenciadas en relación a la anterior. El relieve montañoso litoral de este sector, origina en este caso una plataforma estrecha que se sumerge sin permitir la presencia de aguas costeras

profundas. Se trata de un ambiente más salino que el atlántico, con una triple estratificación donde en superficie discurren las aguas atlánticas, y a mayor profundidad dos tipos de agua mediterráneas: una intermedia entre los 200 y 600 metros con 38,7 de salinidad y 14°C de temperatura aproximada, y una más profunda y fría a más de 600 metros, fluyendo ambas en dirección al Estrecho donde se mezclan y continúan hacia el Océano Atlántico.

La dinámica litoral se ve influenciada por los vientos de poniente que cuentan con un recorrido amplio capaz de generar oleaje de gran intensidad frente a los de levante. Así, la deriva litoral se distribuye hacia el este de forma predominante. La oscilación de las mareas es aquí menor que en el caso de la costa atlántica, tratándose de una costa micromareal con diferencias por debajo de los dos metros de altura y una tendencia decreciente hacia el sector oriental.

Como se ha mencionado, el encuentro de ambas masas tiene lugar en el Estrecho de Gibraltar, mediante un sistema de corrientes superpuestas y de sentidos contrarios, donde el agua mediterránea más salina y densa sucumbe bajo las aguas frías del Atlántico (el "Agua Central del Atlántico Norte" y "Agua Superficial Atlántica") que entran en el Mar de Alborán constituyendo el denominado "chorro atlántico". Esta entrada atlántica se produce mediante la formación de un importante giro anticiclónico, que propicia el afloramiento de aguas profundas, más frías y cargadas de nutrientes, en el litoral malagueño condicionando la gran biomasa existente en sus costas.

Por otro lado, en el Estrecho se desarrollan corrientes localmente intensas como resultado de los factores dinámicos marinos mencionados y de la particular morfología costera del propio Estrecho.

Este intercambio se ve favorecido además de por las diferencias de salinidad y densidad entre ambas masas de agua, por las características propias de cuencas de concentración como la mediterránea, donde los niveles de evapotranspiración superan los aportes recibidos, dando lugar a un déficit hídrico que favorece el flujo de agua con el Océano Atlántico. En este proceso oceanográfico, la dinámica atmosférica juega un papel decisivo regulando los tránsitos de las masas de agua. Así, en situaciones de altas presiones sobre el Mediterráneo andaluz la superficie del mar se deprime forzando la salida de agua hacia el Atlántico; mientras que durante las bajas presiones, la subida de la superficie del mar se ve favorecida, invirtiéndose la dirección el flujo. Asimismo, los vientos de poniente

(asociados a bajas presiones) refuerzan la entrada de agua hacia el mediterráneo, a diferencia de los de levante que, vinculados a las altas presiones provocan el efecto contrario.

Litología y Geomorfología

Como se ha mencionado, el litoral andaluz se desarrolla en el contacto entre las placas euroasiática y africana, estando marcado por los procesos tectónicos más relevantes ocurridos en la Península Ibérica. La actividad tectónica asociada al litoral aún se encuentra en evolución, siendo los principales condicionantes de su configuración actual los maremotos de diversa frecuencia e intensidad así como las fallas activas que presentan sectores subsidentes o tendentes a la elevación.

Existen claras diferencias en la configuración del litoral andaluz vinculadas a la singularidad orográfica propia de cada una de las dos vertientes en las que puede dividirse, presentando estas unas características claramente diferenciadas. La fachada litoral atlántica se encuentra desarrollada sobre formaciones postorogénicas del relleno de la Depresión del Guadalquivir, terminando ésta en el Estrecho de Gibraltar, donde comienza la elevación orográfica propia de la Cordillera Bética, la cual desarrolla plenamente sus relieves montañosos en la fachada litoral mediterránea. Configuración ésta, que continúa en la plataforma continental que se muestra tendida y extensa en el Golfo de Cádiz y estrecha y abrupta en el Mar de Alborán.

A lo largo del litoral andaluz se encuentran presentes 134 de los 662 georrecursos catalogados en Andalucía, reflejo del gran dinamismo existente en este espacio costero y de la elevada diversidad paisajística con que cuenta.

Estos paisajes litorales, son el reflejo de la ocurrencia de complejos procesos naturales ligados a una acción antrópica en el litoral prolongada durante largo tiempo, y cuyas características principales son la gran variedad de formas y escenarios que presentan donde destaca la amplitud de sus frentes visuales, con una elevada accesibilidad.

Muestra de ello, son los numerosos y variados recursos geomorfológicos característicos de este frente litoral, donde se suceden desde formaciones serranas; frentes costeros de acantilados, playas y costas bajas; plataformas costeras elevadas; llanuras litorales, aluviales y deltaicas; sistemas dunares o zonas húmedas en forma de marismas, estuarios y complejos lagunares.

Fachada litoral atlántica

Dinámica sedimentaria y contexto macroestructural

El sustrato litológico sobre el que se asienta la fachada litoral atlántica se corresponde con un relleno sedimentario depositado desde el Mioceno superior hasta la actualidad. Estos materiales tienen una procedencia y distribución complejas favorecidas por el efecto del intercambio de las masas de agua a través del Estrecho de Gibraltar.

Desde el punto de vista litoestructural, se distinguen tres grandes Dominios en la Demarcación Sudatlántica:

- La Depresión Neógena del Guadalquivir, representada en la costa onubense, y que se corresponde con litorales bajos, constituidos por marismas, estuarios, formaciones de flechas litorales y amplios sistemas dunares.





- El Dominio Subbético, donde son característicos los relieves medios junto con los depósitos neógenos y cuaternarios, sedimentos marinos del Plioceno Superior y Pleistoceno inferior, sedimentos fluviales procedentes de un antiguo brazo del Río Guadalquivir y flechas litorales que se desarrollan en la Bahía de Cádiz.
- Y un tercero, que se sitúa sobre los Mantos Alóctonos del Campo de Gibraltar, constituidos fundamentalmente por fuertes relieves de arenisca y arcilla, que se presentan formando costas acantiladas con ensenadas estrechas y terrazas marinas levantadas.

La diferenciación de la vertiente atlántica en estos tres tramos costeros, guarda relación con la disposición de la plataforma continental, que se presenta extensa (con más de 30 km) en el litoral onubense y septentrional gaditano, para disminuir hacia el Estrecho, donde el gradiente de profundidad aumenta rápidamente.

Así la costa atlántica muestra una topografía variada en la que predominan las formas suaves del prelitoral onubense y gaditano septentrional con una configuración costera baja y arenosa, enriquecida en perfiles escarpados y formas acantiladas puntuales (Acantilado del Asperillo) que ganan en importancia hacia los sectores más meridionales de este litoral atlántico.

Morfología de la costa onubense

La costa onubense se desarrolla en el tramo final de la depresión del Guadalquivir, con un modelado ligado a la dinámica de este río junto con otros cauces medianos que favorecen el desmantelamiento costero por medio de su drenaje. Se caracteriza por ser rectilínea y regularizada por la acción de una deriva litoral de gran intensidad, causada por un oleaje procedente del suroeste, que transporta sedimentos desde la desembocadura del Guadiana a la del Guadalquivir, siendo este primer río la principal fuente de aporte de sedimentos de las playas de Huelva.

Las unidades geomorfológicas arenosas son la característica predominante en la costa onubense, donde se configuran formaciones evolucionadas desde el Guadiana al Tinto y Odiel. Estas formaciones de flechas litorales, barras e islas-barrera arenosas generadas en la desembocadura de ríos como el Guadiana, Carreras, Piedras, Tinto, Odiel o el propio Guadalquivir, ocupan una situación de superposición entre el mar abierto y el interior favoreciendo el relleno de los espacios interiores de los estuarios por sedimentos finos. Destaca especialmente la flecha arenosa de El Rompido, que con 12 kilómetros, resulta una formación única en todo el litoral andaluz.

En consecuencia, los grandes complejos marismos ligados a estos estuarios constituyen una de las formaciones características del litoral atlántico, configurando una topografía costera de amplio desarrollo. Destacan las marismas del Piedras, Carreras y Tinto-Odiel, así como las del Guadalquivir, en cuyo caso se trata de marismas fluvio-pluviales de régimen estacional favorecidas por la colmatación de su estuario y por tanto una progresiva reducción del régimen mareal.

Formaciones fisiográficas asociadas a procesos eólicos, como dunas (móviles, estabilizadas y fósiles, depresiones interdunares y corrales), y llanuras eólicas, alcanzan su máxima amplitud en estas costas de onubenses más abiertas a los vientos del Atlántico. Ejemplo de ello lo constituyen el sistema de dunas móviles de Doñana, uno de los arenales costeros más significativos de España y de Europa, tanto por sus dimensiones como por su valor naturalístico, que se desarrolla sobre la antigua flecha litoral de cierre del estuario del Guadalquivir por

la acción de vientos del suroeste dominantes en la zona. Junto a éste, destacan otras formaciones dunares presentes en pequeños tramos costeros de los municipios de Isla Cristina, Punta Umbria y Moguer, con menores dimensiones.

Morfología de la costa de Cádiz y Estrecho de Gibraltar

La costa septentrional de Cádiz, se desarrolla sobre los materiales postorogénicos de la Depresión Bética, siendo el río Guadalete junto con sus afluentes, el único sistema fluvial en esta zona. Abundan aquí los materiales detríticos, tanto pliocuaternarios marinos (calcarenititas, calizas, "piedra ostionera", etc...) como terrígenos (glacis y formaciones fluvio-coluviales).

Por su parte, los ríos Barbate, Guadarranque y Palmones, junto con cauces de menor entidad, drenan la costa meridional gaditana sobre materiales del complejo Campo de Gibraltar (calizas, areniscas, arcillas, etc...).

Aunque actualmente están activos procesos de regularización en el litoral gaditano, la línea de costa muestra una configuración irregular. La morfología costera es consecuencia de una compartimentación tectónica acusada y una reducida aportación de sedimentos arenosos.

Los elementos morfológicos más destacables de la costa gaditana, son las bahías de Cádiz y Algeciras, con una compleja dinámica litoral que da lugar a formaciones de marismas.

Las marismas del fondo de saco de la Bahía de Cádiz poseen una génesis diferente a las de la costa de Huelva, siendo su principal condicionante la falta de profundidad de las aguas y su confinamiento.

Estas marismas se caracterizan por un oleaje refractado que induce a la formación de playas-barrera, que cierran de diferente manera las desembocaduras de las principales arterias fluviales, los ríos Guadalete en la Bahía de Cádiz y Guadarranque-Palmones en la Bahía de Algeciras, produciendo un proceso de colmatación.

Otros elementos destacables por su singularidad son los tómbolos de Trafalgar, Tarifa y Peñón de Gibraltar; las plataformas rocosas flyshoides en el entorno del Estrecho, o el complejo de Sancti Petri, en la desembocadura del caño homónimo, donde la deriva litoral ha conformado el sistema de mayor complejidad y singular de la costa gaditana, en el que resaltan la isla, la flecha y la marisma conformada en su parte interior.

Desde la desembocadura del Guadalquivir hasta prácticamente Caños de Meca, predominan las playas rectilíneas y prolongadas, que a partir de este punto empiezan a compartimentarse, sucediéndose una serie de cabos y promontorios.

Aparecen así playas ligeramente curvadas limitadas entre tramos de acantilados arenosos de baja-media entidad (acantilados de La Barrosa, Cabo de Roche o Conil) con unos perfiles suaves y poco accidentados, que conforme aumenta la consolidación dan lugar a formas más abruptas, incluso con abarrancamientos (bad-lands), fundamentalmente entre Rota y El Puerto de Santa María.

A partir de Conil, en el tramo que va hasta Tarifa, la morfología característica es la alternancia de cabos y promontorios ligados a los cercanos relieves de calcarenitas miocenas y de las unidades del Campo de Gibraltar, destacando la existencia de extensas playas que cierran bahías y ensenadas.

Entre estas ensenadas, destacan las de Bolonia y Valdevaqueros, donde los vientos de levante han dado lugar a trenes dunares rampantes, que pueden

llegar a superar los 30 metros de altura, sobre los relieves que las retienen por el N-NO, configurando unos paisajes de elevado interés y singularidad.

El tramo final, entre Tarifa-Algeciras, predomina un frente litoral de gran variedad morfológica, con un primer sector entre Punta de Tarifa y Punta del Carnero con una costa rectilínea y acantilada en dirección ENE-OSO, y un tramo oriental, entre Punta del Carnero y Punta Europa, ocupado por la Bahía de Algeciras.



Dunas en la playa de Valdevaqueros

Fachada litoral mediterránea

Dinámica sedimentaria y contexto macroestructural

El litoral mediterráneo andaluz se encuadra en el contexto geotectónico del Sistema Bético, caracterizado por la presencia de alineaciones montañosas que, desde las Sierras del Sur de la provincia de Cádiz, pasando por las Estribaciones de las Cordilleras Béticas, continúan de forma casi ininterrumpida hasta la Sierra del Cabo de Gata, siendo éste el relieve más espectacular y representativo de este frente.

La proximidad de las estribaciones montañosas de los Sistemas Béticos al mar, y la presencia de una red hidrográfica de corta longitud y de fuertes pendientes, caracterizan la costa mediterránea que posee un contacto continente-mar generalmente definido por acantilados con abundantes escollos e islotes rocosos a poca distancia de la costa así como por playas cortas y de materiales gruesos. En este caso, la plataforma continental es estrecha (apenas supera los 10 Km de amplitud) y con una pendiente elevada, presentando algunos cañones submarinos muy próximos a la costa (Cañón de la Línea, Garrucha-Mojácar...).

Las características geológicas de la vertiente mediterránea, unidas a la escasa influencia mareal propia del Mar de Alborán, propician el desarrollo de deltas, albuferas, playas-barrera entre otras formas costeras. Esta configuración está muy ligada a las características de la red hidrográfica presente (ramblas litorales), con una enorme capacidad erosiva y una contribución de grandes volúmenes de sedimentos al sistema litoral de forma irregular y esporádica.

La magnitud de estos aportes supera en ocasiones la capacidad de la dinámica litoral de distribuir sedimentos a lo largo del frente litoral, por lo que estos materiales se acumulan dando lugar a característicos deltas de variadas morfologías: pequeños como los del Guadiaro y Guadalhorce, triangulares como los generados a partir de los ríos Vélez, Guadalfeo, Albuñol, Andarax y Almanzor, o doble del río Adra (Almería) cuya configuración se debe a la modificación antrópica de su desembocadura.



Las albuferas existentes en la zona también tienen un origen ligado a la acumulación de estos sedimentos groseros, donde las formaciones litorales arenosas generadas por la dinámica litoral terminan aislando una depresión interior como en los casos del Campo de Dalías, Adra o Cabo de Gata.

Aunque menos frecuente, los sistemas eólicos actúan sobre los tramos de costa donde se concentran mayores cúmulos de sedimentos, dando lugar a formaciones dunares como las existentes al este de Marbella, asociadas a la desembocadura del río Guadalhorce, en las costas de Cabo de Gata-Níjar o en la bahía de Almería.

Las formas erosivas (acantilados y plataformas rocosas) característicos del litoral mediterráneo andaluz se localizan en el frente litoral de las Sierras de la Almijarra y la Contraviesa (Málaga y Granada) así como en la costa almeriense, donde destacan por su singularidad las formas excavadas en el complejo eruptivo de Cabo de Gata, donde aparecen acantilados de perfiles verticales y extraplomados con plataformas de abrasión a sus pies.

Morfología de la costa mediterránea

Un primer tramo del litoral mediterráneo andaluz, entre la Línea de la Concepción y Estepona, se caracteriza por presentar una costa rectilínea baja y arenosa constituida por extensas playas, donde destaca el estuario del río Guadiaro.

Por el contrario, en el siguiente tramo hasta Marbella, la costa adopta una morfología más irregular influenciada por las estribaciones de Sierra Blanca próximas al mar, formando un frente litoral bastante sinuoso. Esta morfología se mantiene hasta punta de Calaburra, con alternancia de acantilados, costas bajas, rocosas y playas arenosas, que configuran un litoral heterogéneo topográficamente y estructuralmente, asociado a las estribaciones de la Sierra de Alpujata.

Desde este punto hacia la ciudad de Málaga, la costa es baja y arenosa, condicionada por el aporte de sedimentos de los ríos Guadalhorce y Guadalmedina. En dirección al Golfo de Almería, la costa presenta numerosas discontinuidades, ensenadas y bahías. Se intercalan aquí zonas de playas arenosas como las del Rincón de la Victoria o Torrox, con zonas rocosas y de acantilados como el de la Rijana (en el tramo entre Albuñol y Castell de Ferro), donde destaca la formación de ramblas como las de Gualchos, Albuñol y Huarea con pequeños deltas en sus desembocaduras que configuran playas de tamaño relevante.

Entre Punta Sabinar y Cabo de Gata se desarrolla el Golfo de Almería, formando un semicírculo abierto hacia el Sur, con una protuberancia en su centro por la desembocadura del río Andarax. En esta zona de costa destacan las amplias playas, que se alternan con acantilados y formas más o menos abruptas, los cordones litorales y los campos de dunas, actualmente erosionados.

Es junto a las marismas del Cabo de Gata donde pueden encontrarse dunas vivas y campos de arenas con presencia de vegetación e incluso algunos cultivados, de gran relevancia por su extensión y valores naturalísticos. El llano litoral de Carboneras se trata de una cuenca de colmatación en la que se encuentra, en su borde costero frente a la Isla de San Andrés, una formación sedimentaria en hemitómbolo.

Entre Carboneras y el llano neógeno de Vera, se desarrollan formas acantiladas que, a partir de aquí, cambian a una costa baja y arenosa que da cobijo a amplias playas de acumulación, cordones litorales y pequeños humedales costeros que aparecen asociados a estructuras deltaicas.

Finalmente, desde Mojácar y hasta el delta del Almanzora, la costa se dibuja como una sucesión de playas tendidas arenosas asociadas a extensos cordones litorales, cortados en algunos puntos por la desembocadura de ríos y ramblas costeras, con gran abundancia de cañones submarinos entre los que destaca el que se sitúa frente a la bocana del puerto de la Garrucha.



Playa del litoral almeriense



Desembocadura del río Guadalquivir

Hidrología

Las distintas unidades hidrológicas de la Comunidad andaluza, responden a la naturaleza de los relieves presentes en este territorio, con una disposición en bandas paralelas con orientación de suroeste a noreste. Asociadas a esta topografía, se identifican cuatro grandes cuencas hidrográficas, la del Guadalquivir, Guadiana, Segura y Sur, participando todas ellas en mayor o menor medida del frente litoral.

Estas unidades se subdividen en seis Demarcaciones Hidrográficas (DH) tres de ellas intracomunitarias (Guadalete-Barbate, Tinto-Odiel-Piedras y Cuencas Mediterráneas Andaluzas) y otras tres intercomunitarias (Guadiana, Segura, Guadalquivir) repartidas entre la vertiente litoral y mediterránea.

La característica principal de este sistema hídrico es la amplia variabilidad en la distribución de las precipitaciones a lo largo de la geografía andaluza, desde los 2.250 mm anuales en Grazalema hasta los 300 mm en el sudeste de Almería, una

marcada irregularidad natural del ciclo hidrológico andaluz que se traduce en un recurso hídrico de carácter limitado.

Fachada litoral atlántica

En este frente litoral se encuadran cuatro DH, que de O-E son: Guadiana, Tinto-Odiel-Piedras, Guadalquivir y Guadalete-Barbate.

Las DH del Guadiana y Tinto-Odiel-Piedras integran cerca del 70% de la provincia de Huelva al Oeste de la Depresión del Guadalquivir, configuradas en torno a los ríos Tinto, Odiel, Piedras y el tramo final del Guadiana. En la llanura litoral dominan los depósitos neógenos sobre los que se asientan nuevas superficies regadas, que obtienen el agua de dos unidades hidrogeológicas: Ayamonte-Huelva y Almonte-Marismas, a partir de los acuíferos detríticos homónimos.

El sistema hídrico del río Guadalquivir, desarrollado sobre la depresión a la que da nombre, posee un régimen fluvial de tipo sub-tropical con un estiaje estival prolongado, agudizado por la intervención antrópica (regulación y desembalses para el riego). El acuífero detrítico Almonte-Marisma se configura como el más importante de esta demarcación, con una vital importancia para el equilibrio hídrico de Doñana, debido a su naturaleza detrítica.

Por último, la DH del Guadalete-Barbate, se configura en torno a los ríos del mismo nombre, que drenan a la Bahía de Cádiz y al estuario del Barbate. Los registros pluviométricos vinculados a las sierras anejas (Grazalema, Lijar y Las Cumbres), dan lugar a importantes aportaciones al Guadalete y Barbate (534 y 308 hm³/año respectivamente) que se traducen en elevados caudales relativos anuales.

En el frente litoral, esta DH se configura sobre cuatro acuíferos, correspondientes a cuatro unidades hidrogeológicas: Rota-Sanlúcar-Chipiona, Puerto de Santa María, Puerto Real-Conil y Vejer-Barbate, todos ellos de tipo detrítico.

Fachada Litoral Mediterránea

La DH Cuencas Mediterráneas Andaluzas se configura en torno a un conjunto de ríos, arroyos y ramblas que nacen del Sistema Bético y desembocan en el Mar Mediterráneo, dibujando numerosas subcuencas independientes entre sí. La disposición de esta red hídrica está condicionada por la proximidad de las sierras al frente costero, lo que da lugar a ríos cortos, con elevada pendiente y caudales generalmente reducidos.

Entre los cursos de agua más importantes se encuentran los ríos Guadiaro en las provincias de Málaga-Cádiz, Guadalhorce y Vélez en Málaga, Guadalfeo en Granada, y Adra, Andarax y Almanzora en Almería. Todos forman parte de una red dendrítica y jerarquizada.

Existe una gran cantidad de unidades hidrogeológicas a lo largo de toda la demarcación, entre las que destacan por su dimensión las de Málaga, Sierra de Almijara y Sierra de Lújar, así como el sistema formado por los acuíferos detríticos de Campo de Dalías y carbonatado de Sierra de Gádor, con los que se riegan importantes superficies de invernaderos.

Medio biótico

Como se ha venido incidiendo, el litoral andaluz, cuenta con una elevada riqueza ecosistémica y biótica, fruto de la posición estratégica que ocupa entre dos continentes (Europa y África) y dos espacios marinos como son el Océano Atlántico y el Mar Mediterráneo.

Así, a la propia naturaleza de litoral como espacio de interfase entre el medio marino y continental, en el caso del andaluz se suma su condición de "ecotono" o de lugar de encuentro entre ambientes muy variados, tanto a nivel climático, terrestre (geológico, edafológico, estructural y fisiográfico) y acuático (condiciones mareales, termohalinas, dinámica litoral, etc.) que dan lugar a una franja especialmente valiosa, rica y singular.

Se trata por tanto de un espacio conformado por una gran diversidad de hábitats y ecosistemas que se caracterizan especialmente por su dinamismo y complejidad de funcionamiento entre los que se establecen fuertes relaciones de interacción e interdependencia, y donde residen numerosas especies de flora y fauna de elevado interés y grado de especificidad.

Estos hábitats litorales, por su condición mixta o de ecotono, suelen caracterizarse por una elevada productividad y diversidad biológica, especialmente en los humedales: marismas, estuarios y otros hábitats de aguas dulces y salobres.

Biogeografía y series de vegetación potencial

Desde el punto de vista biogeográfico, el litoral andaluz se encuadra dentro de seis Sectores pertenecientes a tres Provincias de la Región Mediterránea, que en dirección O-E son: los Sectores Gaditano-Onubense y Aljibico (provincia Gaditano-Onubo-Algarviense); Alpujarreño-Gadoreño, Malacitano-Almijareño y Rondeño (provincia Bética); y el Sector Almeriense (provincia Murciano-Almeriense).

El piso bioclimático predominante en la franja litoral es el termomediterráneo superior e inferior, con presencia puntual del mesomediterráneo en determinadas estaciones del año y zonas puntuales del litoral oriental.

La práctica totalidad de los distintos tipos de ombroclimas de la Región Mediterránea están representados en el litoral, con una variación en los rangos de precipitaciones que disminuye hacia el este. En los frentes litorales abiertos a los vientos húmedos del Atlántico de la costa onubense, gaditana y malagueña occidental, prevalece el ombroclima subhúmedo, que alcanza el húmedo en las proximidades al Estrecho de Gibraltar en el Sector Aljibico. Los ombroclimas secos se localizan en el litoral malagueño oriental y granadino occidental, tornando a semiáridos a medida que aumenta la influencia del sureste almeriense. Este ombroclima semiárido, predomina prácticamente en la totalidad Sector Almeriense, alcanzando el árido en el entorno de Cabo de Gata.

Asociadas a esta bioclimatología, el Mapa de las Series de Vegetación de Andalucía (Valle Tendero et al., 2003) señala la existencia en el ámbito de once series climatófilas y siete edafófilas. Las primeras están regidas por el macroclima y los fenómenos hídricos ligados a éste, sin ser la edafología un factor determinante. Por el contrario las edafófilas o geoserias, dependen de características microclimáticas y edáficas concretas, divididas a su vez en edafoxerófilas (en las que la ausencia de suelo es el responsable directo de la xericidad) y edafohigrófilas (asociadas a riberas y humedales, donde el suelo recibe un aporte hídrico adicional).

Dentro de las geoserias, destacan las siguientes series edafohigrófilas:

- La EH-20, vinculada a zonas de desembocadura con formaciones de esteros, salinas y marismas. En el ámbito se localizan en ligadas a ríos como el Guadiana, Piedras, Odiel, Guadalquivir y Barbate. Las comunidades se suceden a lo largo de gradientes ecológicos en relación a la tasa de encharcamiento y de variación de la textura del suelo. Así, desde el agua hasta tierra firme aparece vegetación graminoide holofítica, comunidades de caméfitos de corta talla (Gramal-Sapinar), asociaciones psammo-halófilas formadas por nanofanerófitos y caméfitos en las zonas más elevadas y arenosas de los saladares costeros, así como arbustos suculentos en los promontorios que separan distintos esteros.
- La EH10, vinculada a los ríos malagueños de Guadaiza, Verde, Guadalhore o Guadamedina, representada en su primera banda por una saucedá termófila y seguida por una chopera blanca. Sobre materiales silíceos con cierta influencia de la salinidad marina, se localiza la geoserie EH-17 vinculada en el ámbito al río Guadarranque, de las Cañas y Palmones y al Guadiaro, conformada por saucedas, fresnedas y chopera blanca sobre suelos arcillosos.
- Los cauces que vierten al litoral almeriense, presentan una vegetación potencial propia de ramblas y ríos inconstantes, diferenciada en dos series en relación al grado de salinidad del sustrato. Entre ellas destaca la EH-19, singular por estar ligada a saladares, con una vegetación hiperhalófila constituida por comunidades de caméfitos suculentos (sapinares), praderas de saladillos y albardinales halófilos. La presencia de estas formaciones en el ámbito, queda no obstante supeditada a los usos antrópicos desarrollados, donde destaca el cultivo bajo plástico.

Entre las geoserias edafoxerófilas es preciso señalar las siguientes:

- *Geoserie edafoxerófila litoral termomediterránea mediterráneo-iberoatlántica psammófila* (Psa) asociada a las dunas del litoral Atlántico, desde Tarifa hasta la desembocadura del Guadiana, con una importante representación en Doñana. En las dunas embrionarias destacan las comunidades de gramíneas vivaces, que son sustituidas en dunas móviles por un lastonar psammofilo. En la primera línea de dunas fijas expuesta a fuertes batidas de la maresia, se desarrollan comunidades de enebrales, que solo se conocen en las costas gaditanas y onubense, acompañadas por un matorral de camariñas y hacia el interior, alejados de la influencia de los vientos salinos, sabinares.
- *Geoserie edafoxerófila litoral termomediterránea mediterráneo-iberolevantina psammófila* (Psl), presente en el litoral almeriense, y que en el ámbito se localiza principalmente entre la capital y Cabo de Gata. La vegetación está condicionada por el grado de movilidad del sustrato y por la cantidad de sales depositadas por las salpicaduras y la maresia. Así, sobre las dunas embrionarias, crecen gramíneas colonizadoras que al estabilizarse dan paso al barronal. Las dunas semifijas son colonizadas por matorrales de caméfitos, que en los sistemas dunares estabilizados alcanzan a formaciones de lentiscar-sabinar y tomillares.

Dentro de las series climatófilas, predominan las siguientes comunidades de vegetación potencial en el ámbito:

- Los alcornocales, constituyen la comunidad cabeza de varias series de vegetación que se extenderían potencialmente en una franja costera a través de las provincias de Málaga, Cádiz y Huelva. La orla arbustiva acompañante presenta variaciones entre los diferentes termotipos

(termo-mesomediterráneo), ombrotipos (del seco al húmedo) y sustratos (arenales profundos y paleopodsoles, materiales de naturaleza silícea, tierras pardas forestales, etc.), destacando los madroñales, coscojales, retamales, brezales y espinares como primeras formaciones de sustitución. En la actualidad, estas comunidades se presentan claramente alteradas debido a la acción antrópica ejercida a través del aprovechamiento del suelo para cultivos (frecuentemente de pino piñonero) y ganadería (pastos), la gestión forestal para uso corchero y la urbanización.

- El encinar, enriquecido en las zonas más umbrías por otras quercíneas, configura la comunidad potencial en sectores puntuales de la provincia de Huelva y estribaciones litorales de los Montes de Málaga, al este de la capital, dominado aquí por taxones netamente termófilos.
- Los acebuchales, constituyen la formación potencial sobre suelos arcillosos del litoral malagueño y gaditano frente al estrecho de Gibraltar. Su estado se muestra alterado en base a aprovechamientos agrícolas y ganaderos, apareciendo en ocasiones transformados en pastizales o en espacios urbanizados.
- Las comunidades de lentiscares constituyen la vegetación potencial del litoral granadino, que al ser alteradas dan lugar a formaciones de matorral disperso (espartales, romerales, tomillares, bolinares...) con pastizal.
- El litoral almeriense occidental, al oeste de la capital, está ligado a la presencia de la serie de vegetación del arto (*Maytenus senegalensis subsp. europea*) un espinar. En el sector oriental de este litoral, destaca la serie de vegetación con el cornical a la cabeza, cuya comunidad climax comparte diferentes especies con la anterior del arto. Esta serie se caracteriza por su originalidad florística (con una presencia importante de taxones con origen tropical o subtropical), configurada en la actualidad por formaciones de genistas, palmitos, espartales, albardales, tomillares y pastizales de cerrillar, entre otras. Junto al cornical, la serie del matorral espinoso del azufaifo destaca al este del núcleo de Almería y a lo largo del litoral más nororiental de la provincia. En la actualidad, está constituida por formaciones densas de espartal-albaidal y butalagar (con *Thymelaea hirsuta*) entre otras, constituyendo la serie con mayor carácter árido del territorio.



Formación arbustiva de enebro



Vegetación costera en la playa de Conil

Hábitats de Interés Comunitario y Flora

La diversidad climática del litoral, con marcadas divergencias en las condiciones de humedad, la elevada diversidad edáfica y su compleja fisiografía, hacen que en las costas andaluzas aparezcan representados una elevada y variada tipología de hábitats, abarcando todos los ámbitos naturales del Anexo 1 de la Directiva 92/43/CEE (Directiva Hábitats) propios de estos ambientes litorales.

Entre ellos se encuentran: las formaciones halófitas de los hábitats costeros, dunas móviles y fijas, estuarios, hábitats de agua dulce, brezales, formaciones litorales de *juniperus*, matorrales de zona templada, esclerófilos y espinosos de arto o azufaifos, formaciones herbosas naturales y seminaturales, pendientes rocosas con paredones, escarpes, farallones y desprendimientos rocosos, distintos tipos de bosques (alcornocales, bosques de olea y ceratonia, acebuchales, bosques-galería en los cursos fluviales, pinares mediterráneos, etc.) o manantiales de agua carbonatada con precipitaciones calcáreas, que en conjunto atesoran una biodiversidad de elevado valor y especificidad.

Entre los taxones de flora presentes en estos hábitats naturales, destacan los numerosos endemismos y que en ocasiones encuentran en el litoral uno de sus últimos reductos como parte de sus áreas de distribución restringida.

Reafirmando esta importancia, en el frente costero andaluz se distinguen hasta 70 especies representativas de la flora silvestre litoral con distinto grado de amenaza (extintas, en peligro de extinción, vulnerables y de interés especial), lo que supone el 37,5% del toda la flora amenazada andaluza, porcentaje destacado si se considera que el litoral representa algo menos del 10% del territorio total de Andalucía. Así, puede decirse que gran parte de las especies amenazadas catalogadas en esta Comunidad son propias de la franja litoral.

Son numerosas las formaciones arbustivas ligadas al litoral, entre las que destacan por su elevado valor ecológico los enebrales costeros de *Juniperus oxicedrus subsp. Macrocarpa*, presentes en la costa atlántica, donde forman comunidades arbustivas de gran porte junto con los sabinares, o incluso pequeños bosquetes que representan el bosque costero autóctono de Andalucía por excelencia. Otra de las formaciones más singulares corresponde a los artales, constituidas por la especie *Maytenus senegalensis subsp. europaea*, que se localiza en las provincias de Málaga, Granada y Almería, en poblaciones bastante fragmentadas y en retroceso.

Formando parte del estrato arbustivo, se localizan numerosos endemismos del litoral andaluz como *Rosmarinus tomentosus*, que habita en los acantilados expuestos a las mareas; *Adenocarpus gibbsianus*, que forma parte del sotobosque de los alcornocales y pinares costeros de Huelva o *Ulex canescens*, que se desarrolla sobre las rocas volcánicas de la costa almeriense.

Asimismo, son variados los endemismos herbáceos en el litoral estando en su mayoría catalogadas con distintos niveles de amenaza, como *Linaria tursica*, *Ononis azcaratei*, *Picris willkommii*, *Dianthus inoxianus*, *Onopordum dissectum*, *Thymus albicans*, *Hymenostemma pseudanthemis*, *Anthemis bourgaei* y *Taraxacum gaditanum* de Cádiz y Huelva; *Limonium malacitanum* de Málaga y Granada, o los taxones de *Limonium estevei*, *Linaria nigricans*, *Antirrhinum charidemi*, *Verbascum charidemi* y *Linaria benotoi*, de Almería. Junto a ellas consideradas especies de distribución muy restringida están: *Vulpia fontquerana*, *Carduus myriacanthus*, *Sonchus pustulatus*, *Linaria lamarckii*, *Hypochaeris salzmanniana* y *Astragalus algarbiensis*.

Esta notable singularidad e importancia florística del litoral andaluz, se ve reforzada por la puesta en marcha del Plan de Recuperación y Conservación de las especies de dunas, arenales y acantilados costeros, dirigido a la protección de distintas especies amenazadas, así como a la conservación de los ecosistemas que albergan a estas especies: pinares, enebrales, alcornocales y acebuchales costeros.

Fauna

Vinculada a la gran variedad de ambientes físicos, hábitats y comunidades florísticas, el litoral andaluz alberga de una importante diversidad de especies de fauna silvestre. Muestra de ello son los numerosos Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y Zonas de Especial Conservación (ZEC) designados en este espacio por acoger especies faunísticas que figuran en el Anexo II de la Directiva Hábitats, para cuya conservación es necesario designar Zonas Especiales de Conservación.

La avifauna, tiene una presencia especialmente relevante en el ámbito, reforzada por la posición estratégica que ocupa el litoral andaluz dentro de la ruta

migratoria entre Europa y África a través del Estrecho de Gibraltar. Así, solamente en tres espacios naturales protegidos del litoral: Doñana, Bahía de Cádiz y Marismas del Odiel, se suele dar acogida a más del 75% de las aves censadas durante el período de invernada en Andalucía. De esta forma, los ecosistemas costeros ven aumentada su importancia al añadirse a las especies sedentarias muchas otras (estivales o invernantes) que utilizan estos espacios durante el trasiego migratorio.

La presencia en el litoral de numerosos espacios catalogados como Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) establecidas en virtud de la Directiva 79/409/CEE del Consejo, relativa a la conservación de las aves silvestres (Directiva Aves) atestigua la importancia de estas especies en el ámbito, ligadas no solo a zonas costeras sino también formaciones forestales y estribaciones serranas.

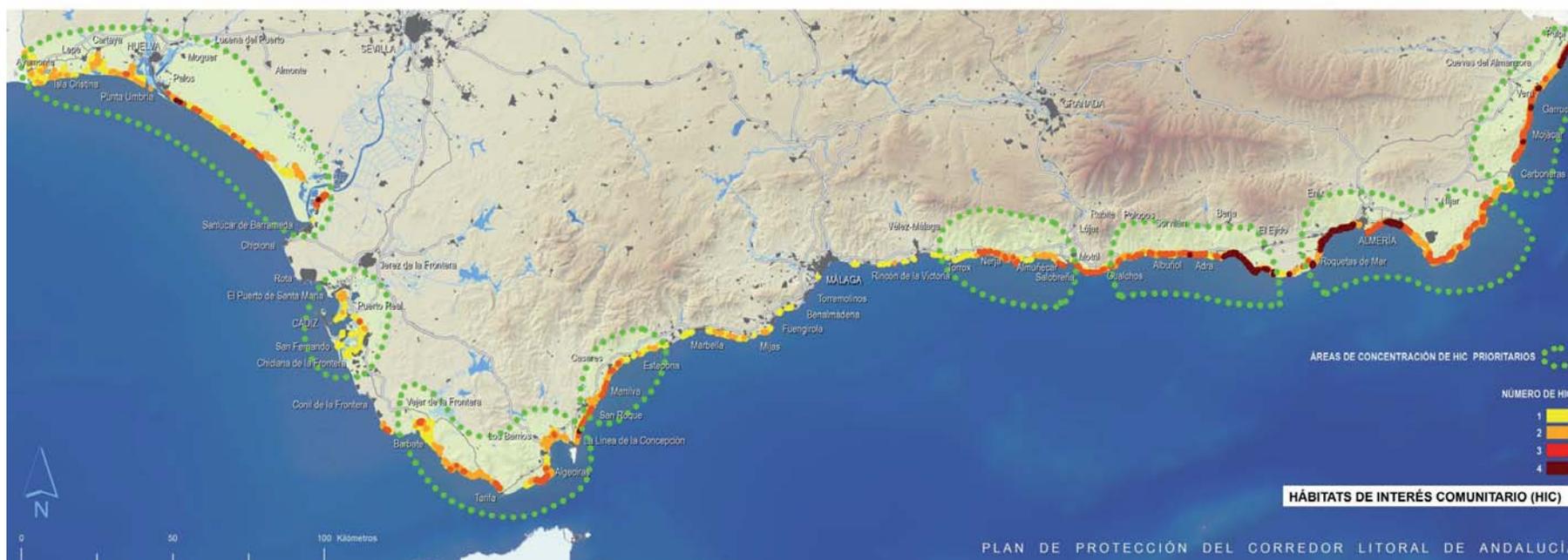
Uno de los ecosistemas que contribuye a la variedad de fauna silvestre en el litoral y en especial avifauna, son las extensas superficies interconectadas de zonas húmedas como las marismas, esteros, salinas, caños, estuarios, etc. que en conjunto configuran una matriz única para la conservación de multitud de estas especies. El litoral andaluz se encuentra formando parte de la red de Humedales de Importancia Internacional del Convenio Ramsar, con especial relevancia en el frente litoral atlántico.

El litoral andaluz cuenta asimismo, con dos amplias zonas de interés para las aves esteparias (ZIAE): Cabo de Gata y Doñana, donde se contemplan distintas acciones para el favorecimiento de estas especies amenazadas.

Otras zonas de interés para la avifauna ampliamente representadas en el litoral son las Áreas Importantes para las Aves (IBAS), que si bien no cuentan con un valor normativo, aportan una valiosa información de carácter científico en la tarea de evaluación y conservación de la biodiversidad de este espacio.

Un importante número de especies de fauna declaradas en peligro de extinción, encuentran en el litoral su hábitat natural tanto de forma compartida y continuada hacia tierra o mar, o de forma exclusiva (la tabla anexa presenta un breve inventario de las mismas). A ellas se suman numerosos taxones catalogados como Vulnerables, entre los que destacan quirópteros, y especies como la tortuga boba, el sapo partero ibérico o la hormiga endémica de la provincia de Almería (*Goniomma compressisquama*).

Especies en peligro de extinción
Invertebrados: langosta herreña (<i>Panulirus echinatus</i>), <i>Patella candei candei</i> y lapa ferruginea (<i>Patella ferruginea</i>).
Peces: esturión (<i>Acipenser sturio</i>), salinete (<i>Aphanius baeticus</i>), fartet (<i>Aphanius iberus</i>) y lamprea marina (<i>Petromyzon marinus</i>).
Reptiles: tortuga mora (<i>Testudo graeca</i>) y catalogada casi en riesgo de extinción el camaleón común (<i>Chamaeleo chamaeleon</i>)
Aves: garcilla cangrejera (<i>Ardeola ralloides</i>), cerceta pardilla (<i>Marmaronetta angustirostris</i>), porrón pardo (<i>Aythya nyroca</i>), malvasia cabeciblanca (<i>Oxyura leucocephala</i>), alimoche común (<i>Neophron percnopterus</i>), águila imperial ibérica (<i>Aquila adalberti</i>), avetoro común (<i>Botaurus stellaris</i>), focha moruna (<i>Fulica cristata</i>), fumarel común (<i>Chlidonias niger</i>), morito común (<i>Plegadis falcinellus</i>), aguilucho lagunero occidental (<i>Circus aeruginosus</i>) y chorlito patinegro (<i>Charadrius alexandrinus</i>), Torillo andaluz (<i>Turnix sylvatica</i>), Milano real (<i>Milvus milvus</i>)
Mamíferos: el lince ibérico (<i>Lynx pardinus</i>)





Pareja de abejarucos



Flamencos en humedal costero

Biodiversidad marina

El espacio marino del litoral andaluz, cuenta con especies de flora y fauna propias del Atlántico europeo, del Mediterráneo y subtropicales, junto con especies endémicas del Estrecho de Gibraltar.

En relación a las comunidades vegetales de los fondos marinos destacan cuatro especies de fanerógamas marinas: *Zoostera marina*, *Zoostera noltii*, *Cymodocea nodosa* y *Posidonia oceanica*.

Esta última es endémica del Mediterráneo y está considerada como hábitat de interés comunitario prioritario por la Directiva Hábitats. Las mejores representaciones se localizan en Cabo de Gata, vinculadas a los LIC y espacios naturales que protegen los fondos oceánicos, situándose su representación más occidental en las costas malagueñas (LIC Fondos marinos de la Bahía de Estepona).

La *Zoostera noltii* destaca en los LIC Fondos Marinos del Estuarios del río Guadiaro y Fondos marinos marismas del río Palmones. Por su parte, la *Zoostera marina* y la *Cymodocea nodosa* destacan en el LIC Fondos Marinos Tesorillo-Salobreña. Junto a ellas, en el entorno de Tarifa y de la isla de Alborán destaca el alga parda (*Laminaria ochroleuca*) que en estos ámbitos forma interesantes

bosques sumergidos. Destacan igualmente los acantilados y fondos marinos de la Punta de la Mona, y Acantilados y Fondos Marinos de Calahonda-Castell De Ferro, espacios muy importantes por los arrecifes rocosos que presentan y por la presencia de hábitats de interés en los acantilados.

En relación a la fauna marina del litoral andaluz, entre las especies de peces pelágicos (en los 200 m superiores de zonas de costa y mar abierto) se encuentra la sardina, el boquerón, la boga o el pez volador o el pez espada. Dependiendo de la estación son abundantes los túnidos como la caballa, melva y el atún rojo que realiza migraciones entre el Mediterráneo y el Atlántico.

Entre los peces bentónicos y demersales se encuentran la boga, el sargo, la lubina, el lenguado o el rodaballo, y a medida que se gana en profundidad, aparecen rayas, congrios, merluzas y rapas entre otros.

El Estrecho de Gibraltar y el Mar de Alborán, como zonas de confluencia entre el Mediterráneo oriental y el Atlántico, constituyen espacios de tránsito para las especies de mamíferos marinos. También se han identificado algunas zonas de alimentación para especies como el rorcual común, cachalote, delfín (mular, común, listado y gris), orcas y calderones. Entre los reptiles marinos, se puede observar a la tortuga boba (*Caretta caretta*), y con escasa frecuencia a la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) y la tortuga verde (*Chelonia mydas*).

Los cetáceos, las tortugas y las praderas de fanerógamas, son algunas entre otras especies, que requieren de protección por el grado de amenaza al que se exponen sus poblaciones.

Espacios Naturales Protegidos del litoral andaluz

Este mosaico de contrastes que es el litoral andaluz, atesora una elevada riqueza natural, que tiene su reflejo en la abundancia, diversidad y extensión de los espacios naturales protegidos a nivel autonómico, nacional o internacional con que cuenta.

En la actualidad, la franja costera incluida dentro de algún tipo de protección alcanza una longitud de 308 kilómetros; es decir, un 35,8% de la longitud de su frente costero, lo que la sitúa como la segunda Comunidad Autónoma con mayor porcentaje de línea de costa protegida después de Canarias.

Los ecosistemas del litoral, tienen una alta representatividad dentro de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía. El conjunto de espacios protegidos costeros incluidos en la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía, (RENPA), considerando en sentido estricto como tales aquellos que alcanzan o se sitúan en el mismo frente costero, está conformado por 1 Parque Nacional (Doñana), 5 Parques Naturales, 14 Parajes Naturales, 5 Reservas Naturales, 3 Parques Periurbanos, 2 Reservas Naturales concertadas y 10 Monumentos Naturales, alcanzando una superficie total de 132.300 hectáreas.

Junto a la RENPA, la Red Natural 2000 tiene una amplia presencia en el litoral andaluz al albergar una elevada proporción de hábitats y especies de interés comunitario donde están presentes LIC, ZEC y ZEPAS, en muchos casos compartiendo superficie con espacios naturales protegidos, abarcando tanto el espacio continental como marino.

Otras figuras de protección con carácter internacional y relevancia en el litoral son las Reservas de la Biosfera, una figura de protección del medio tanto terrestre como marino promovida por la UNESCO y que en el litoral andaluz cuenta con cuatro áreas: Reservas de la Biosfera de Doñana, Cabo de Gata-Níjar, Marismas del Odiel y la Intercontinental del Mediterráneo Andalucía (España) – Marruecos que enlaza ambos territorios a través del Estrecho de Gibraltar.



Delfín común en el Estrecho de Gibraltar



Posidonia oceanica

Asimismo destaca el convenio internacional celebrado en Barcelona para la protección del mar Mediterráneo (1976) y el Protocolo sobre las Zonas Especialmente Protegidas y la Diversidad Biológica en el Mediterráneo (1995) que ratifica y amplía al anterior. En base a este, se establece la creación de la lista de Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM) para promover la cooperación en la ordenación y conservación de zonas naturales, así como en la protección de especies amenazadas y sus hábitats. El litoral oriental andaluz, cuenta con tres de estas zonas, vinculadas especialmente a la presencia de fondos oceánicos con praderas de *Posidonia Oceanica*.



Numerosos espacios del litoral albergan varias figuras de protección conjuntamente, tal es el caso del Parque Nacional-Natural de Doñana que está declarado a su vez Patrimonio de la Humanidad, Diploma Europeo, Reserva de la Biosfera, ZEPA, Ramsar, y forma parte de una ZIAE y un IBA; o el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar, catalogado además Reserva de la Biosfera, ZEPA, Ramsar, ZEPIM, ZIAE, IBA y Geoparque.

Áreas de concentración de valores naturales y conectividad ecológica

Un análisis del frente costero andaluz en su conjunto permite identificar aquellas zonas o continuos espaciales de elevado interés por la concentración de valores ecosistémicos y de biodiversidad que atesoran.

- *Áreas de concentración de espacios naturales protegidos:* desde el punto de vista de las zonas protegidas tanto de régimen autonómico, nacional, europeo e internacional (RENPA, Red Natura, Reservas de la Biosfera, ZEPIM, Árboles y Arboledas singulares), el litoral muestra tres zonas destacables por la concentración de elementos protegidos que presentan. Por un lado, la fachada atlántica y Estrecho de Gibraltar, desde la desembocadura del Guadiana hasta la Bahía de Algeciras – Estuario del río Guadiaro, engloba un conjunto de espacios vinculados a la presencia de grandes ríos, complejos marismeños, sistemas lagunares, playas, cordones dunares, ensenadas, escarpes y estribaciones serranas, que incorporan una gran variedad de figuras de protección enlazadas prácticamente en el continuo espacial. Por su parte, el litoral almeriense, desde la Albufera de Adra hasta el límite septentrional con Murcia, alberga una sucesión de espacios protegidos terrestres y marinos, (albuferas, salinas, ramblas, playas, puntas, acantilados, marismas, dunas, humedales y fondos marinos) que alcanza elevados niveles de protección en Cabo de Gata, diluyéndose mínimamente en el Golfo de Almería. Finalmente en el espacio intermedio entre ambos, destacan las costas entre Málaga y Granada, donde se localizan variados espacios protegidos vinculados a la presencia de estribaciones serranas, zonas de acantilados, playas y fondos marinos de elevado interés.
- *Áreas de concentración de enclaves de interés para la avifauna:* atendiendo a los espacios destacados por su importancia para la avifauna (ZEPA, ZIAE, IBAS, humedales Ramsar) se identifican dos grandes zonas de interés en el litoral: el conjunto de la costa onubense y el entorno de Cabo de Gata. Junto a ellos, destacan otros tres de menor entidad: las áreas gaditanas de Bahía de Cádiz y el continuo desde Cabo de Trafalgar hasta la Bahía de Algeciras a través del Campo de Gibraltar; las costas limítrofes de Granada y Málaga, y el espacio natural de Punta Entinas – Sabinar en Almería.
- *Áreas de concentración de Hábitats de Interés comunitario:* en relación a la variedad de Hábitats de interés comunitario concentrados en la franja litoral, destaca la costa almeriense, donde se localizan las teselas inventariadas con mayor número de HIC, seguida de las costas granadino-malagueñas y del Campo de Gibraltar. En relación a los HIC prioritarios, éstos concentran en cuatro grandes áreas principalmente: el frente litoral onubense, las costas atlánticas gaditanas-Estrecho de Gibraltar, el estuario del río Guadiaro y el frente costero que se prolonga desde Nerja hasta el límite más septentrional de Almería.

El estudio y análisis de las relaciones entre las grandes áreas ambientalmente homogéneas de la geografía andaluza y su respuesta ante factores externos (como la actividad antrópica), ha llevado al organismo competente, a desarrollar

diferentes trabajos en relación por un lado con la regionalización ecológica de Andalucía, y por otro con el estudio de su conectividad.

Así desde esta visión ecorregional apuntada por el *Plan Director de la RENPA*, se definen un conjunto de ecorregiones continentales y marinas en Andalucía, que determinan el territorio sobre el que se quiere integrar la política de conservación y ordenación de usos. De las 14 *ecorregiones o Unidades Ecológicas de Gestión* planteadas, tres afectan al litoral: *Litoral Atlántico, Litoral Mediterráneo y Litoral Estrecho de Gibraltar*.

Los puntos fuertes que describen la conectividad en cada una de estas regiones son:

- Litoral Atlántico. La conectividad de estos espacios costeros se ve reforzada por las corrientes de deriva que comunican todo el sector, así como por la sucesión de numerosas figuras de protección a lo largo de toda la costa suratlántica. El fortalecimiento de la conectividad se ha planteado en esta franja del litoral en la propuesta de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC's) de la Comunidad Autónoma.
- Litoral Estrecho de Gibraltar: Esta zona del litoral andaluz alberga en un conjunto de espacios naturales físicamente conectados, pertenecientes a las provincias de Cádiz y Málaga, la mayoría de ellos incluidos en la misma unidad fisiográfica. La consolidación de esta unidad ecológica, así como su conexión entre los ecosistemas terrestres y costeros de ambas provincias dependerá de una correcta gestión de las áreas críticas, entendidas como las zonas de contacto entre dos espacios protegidos, cuya gestión y administración depende de distintos centros directivos o administraciones, fundamentales para garantizar la conectividad entre estos espacios.
- Litoral Mediterráneo: La conectividad viene reforzada por la presencia de espacios naturales protegidos repartidos por todo el sector occidental los cuales incluyen una gran diversidad de ecosistemas, y que se combinan con los espacios volcánicos y litorales del frente almeriense. Esta conectividad supera el espacio continental, por la presencia de fondos oceánicos con praderas de posidonias de elevado valor ecológico. El establecimiento de vínculos entre estos espacios consolidaría un sistema de áreas protegidas en Andalucía que considere los ámbitos terrestres, costeros y marinos como un solo sistema de conservación.

Riesgos naturales y tecnológicos en el litoral andaluz

La franja litoral se configura como una zona especialmente vulnerable a los riesgos naturales, al ser un espacio en el que interactúan numerosos procesos naturales en un equilibrio inestable permanente. Diversos factores morfodinámicos como el régimen de vientos, las corrientes de marea, el oleaje y el transporte de sedimentos, actúan conjuntamente sometiendo a este medio a continuos procesos de reajuste o equilibrio de forma natural, lo que explica su extraordinario dinamismo.

A estos factores naturales, se suman las repercusiones derivadas del desarrollo urbano que ha provocado el desmantelamiento y alteración de las formaciones costeras, a través de las intervenciones en la propia línea de costa u obras de regulación en las cuencas fluviales. Todo ello ha convertido al litoral en un medio cada vez más antropizado, reduciendo su capacidad de autorregulación natural y haciéndolo más vulnerable ante fenómenos meteorológicos extremos.

Entre los riesgos naturales destacables que afectan al litoral se encuentran la vulnerabilidad y exposición a la erosión costera y a los temporales, los riesgos de inundación por torrencialidad asociados a periodos de fuertes lluvias, las inundaciones por desbordamiento de cauces fluviales o subidas del nivel freático, los incendios en zonas forestales litorales, o los fenómenos marítimos de carácter tectónico como los maremotos; por último, entre los riesgos más directamente ligados a la actividad humana en el litoral destacan la subida del mar provocada por el cambio climático.

La vulnerabilidad y exposición a la erosión costera

La capacidad de respuesta de la costa ante el aporte de sedimentos y su distribución por el frente litoral, da lugar a sucesivos avances y retrocesos del frente costero que va siendo alterado periódicamente fruto de esta dinámica.

Este fenómeno es inducido en buena parte por la acción antrópica del hombre, que mediante la construcción de infraestructuras hidráulicas y costeras, la alteración de los caudales o la deforestación, originan la alternancia de equilibrios y desequilibrios en la dinámica natural del litoral. De esta forma, la ocupación urbanística del borde costero, especialmente sobre los cordones dunares y, a veces, incluso sobre la playa alta impide el intercambio natural entre estas reservas de arena y la playa, provocando su erosión o incrementando su fragilidad ante los temporales. Destacan casos como en las playas de Cádiz y de La Barrosa (Chiclana), que han de ser objeto de continuos aportes de arenas para mantener su equilibrio sedimentario cada vez que ocurren temporales de cierta intensidad, dada su relevancia turística.

El cálculo de las tasas de erosión costera resulta de suma importancia, con la finalidad de caracterizar el frente litoral según su vulnerabilidad y tendencia ante estos, lo que permitirá presuponer el efecto que determinadas actuaciones tendrán en cada caso.

En el litoral andaluz, se identifican distintas respuestas ante la vulnerabilidad de la erosión costera, según se trate de uno u otro frente marítimo. Así, en la costa Atlántica, la dinámica del litoral está caracterizada por el predominio de la deriva hacia levante y el aporte de sedimentos desde la desembocadura del río Guadiana. Podemos diferenciar diferentes tramos en esta franja litoral:

- En la costa de Huelva los principales impactos se deben a una disminución en el aporte de materiales a causa de las obras de regulación, así como por la obstaculización del tránsito sedimentario en sentido longitudinal debido a las infraestructuras portuarias, diques y espigones, situados en la costa. Los sectores más inestables dentro de este tramo son los situados al este de Isla Canela (Ayamonte), y especialmente entre Urbasur y La Antilla debido al efecto sombra de los diques de la ría del Carreras, que impiden la compensación de nuevos aportes sedimentarios desde el oeste por la deriva del litoral. Destaca así mismo el tramo inmediatamente al este del cruce de la Bota y el sector más occidental de la urbanización de Punta Umbria, con fuertes procesos erosivos en los últimos temporales reforzados por la presencia del dique Juan Carlos I.
- En la franja litoral de la costa de Cádiz, la erosión costera se encuentra localizada de manera general en los acantilados entre Punta Montijo y Rota. Esta franja muestra una fuerte regresión histórica y es considerada de riesgo medio frente a los temporales.
- En la zona situada en la Bahía de Cádiz, la canalización mediante diques del río Guadalete en su desembocadura o la modificación artificial de la

desembocadura del río San Pedro, han provocado problemas de erosión en las playas de Valdelagrana y Los Toruños. Estas playas eran progradantes en su cara expuesta en la mayor parte de su recorrido, produciéndose un cambio sustancial en su extremo sur debido a la construcción de la zona portuaria e industrial del Bajo de las Cabezuelas. De esta forma se modificó sustancialmente la dinámica del oleaje incidente en este sector, pasando de tasas de erosión positivas a negativas con una consiguiente pérdida progresiva del espacio de playa.

- En la Bahía de Algeciras, las grandes obras portuarias han afectado a la deriva continental y al tránsito de sedimentos repercutiendo de manera negativa en playas como la de El Rinconcillo (Algeciras) y la de Poniente en la Línea de la Concepción.

La costa mediterránea, de otra parte, presenta regresión en la mayoría de sus playas y frentes de los deltas debido a las características de regulación de los ríos de esta cuenca, que ligado a la ocupación de cauces y ramblas, y a la extracción de áridos para la agricultura intensiva, provocan una erosión en la línea de costa, y otros impactos negativos como la degradación de los sistemas dunares (Campo de Dalías, Marbella, dunas del Guadiaro).

Es habitual en este frente que sectores naturalmente progresivos, finalmente desembocan en situaciones de regresión o de pérdida de sedimentos, tal es el caso de zonas tan importantes como los deltas cultivados y rematados por extensas playas de Albuñol y Huareas (Granada) así como el del río Adra. Igualmente destacable es el caso del Campo de Dalías, donde el crecimiento urbanístico en la costa ha contribuido a que presente un carácter erosivo en la mayor parte de su recorrido.

De esta forma puede concluirse que tanto la construcción de obras de defensa (muros, espigones, etc.), muy frecuente en décadas pasadas, junto a la ocupación de la primera línea de costa, no ha hecho más que incrementar el problema y exponer estos sectores a una mayor incidencia ante los recurrentes temporales.

Riesgo de inundación de zonas potencialmente inundables

El riesgo de inundación de los cauces fluviales andaluces se incrementa en los tramos próximos a su desembocadura ya que en este espacio se suma el efecto de las crecidas vinculadas a las mareas vivas y los fenómenos de pleamar. La consecuencia de esta suma de factores naturales propios de la dinámica del medio marino con las crecidas fluviales, se refleja en una reducción significativa del gradiente hidráulico que dificulta la evacuación de las aguas incrementando el riesgo de desbordamiento de los cauces fluviales.

Las avenidas fluviales son muy diferentes entre la fachada litoral atlántica y la mediterránea, condicionadas en cada caso por la topografía del terreno y el régimen hidrológico de los cauces.

- La fachada litoral atlántica presenta una costa expuesta a la dinámica marina debido a su morfología abierta, muy sensible a los factores naturales mencionados, y cuyos ríos poseen regímenes hidrológicos caracterizados por cuencas de dimensiones de medianas a grandes y con aportaciones pluviométricas irregulares, pero presentes en mayor o menor medida durante todo el año. Esta situación hace que en esta vertiente las avenidas afecten a zonas más o menos extensas de los tramos de la desembocadura. Debido a la configuración de la costa atlántica la mayoría de los núcleos urbanos situados junto a la costa, desde Isla Canela (Ayamonte) a Conil, Zahara de los Atunes y el núcleo

de Tarifa, están sometidos a riesgo de inundación por fenómenos de sobre elevación del nivel del mar.

- En la fachada litoral mediterránea, el riesgo de inundación de zonas costeras vinculadas a fenómenos de sobre-elevación del nivel del mar, se da en posiciones resguardadas por promontorios o puntas, infraestructuras portuarias o de protección costera, que presentan tramos aislados a la aportación de sedimentos de la deriva litoral del levante dominante.

En cuanto a las avenidas en los cauces fluviales de esta franja, los ríos que desembocan en el mediterráneo se caracterizan por poseer cuencas pequeñas con regímenes esporádicos y marcadamente torrenciales, este factor, junto con una topografía abrupta, hacen que las repercusiones y las manifestaciones de las avenidas sean también diferentes, concentrando sus efectos en un breve periodo de tiempo.

Esta vertiente se caracteriza por la importancia de los usos residenciales, turísticos y agrarios que han ocupado muy intensamente las llanuras de inundación, construyéndolas hasta límites extremos, dando lugar a unos efectos catastróficos, al verse posiblemente afectados por las inundaciones un número elevado de bienes materiales y humanos.

De esta forma, puede decirse que las zonas afectadas son numerosas pero de poca longitud, coincidiendo generalmente, con tramos de zonas urbanas ubicadas colindantes al dominio público marítimo terrestre y a poniente de elementos sobresalientes en la línea de costa, tanto naturales como artificiales.

Riesgo de avenidas torrenciales

Las inundaciones debidas a fenómenos de torrencialidad se encuentran vinculadas a eventos ocasionales de intensas lluvias concentradas en cortos periodos de tiempo, propios del clima mediterráneo. Esta circunstancia, es está principalmente asociada al frente litoral mediterráneo donde la presencia de un relieve abrupto y accidentado, y unas cuencas de pequeña superficie y corto recorrido, da lugar en esta vertiente a episodios dramáticos de inundaciones por torrencialidad que ocasionan en muchos casos la pérdida de vidas humanas.

El índice de torrencialidad constituye el parámetro adecuado para identificar las denominadas cuencas torrenciales exprés, al combinar caudales altos de crecida en breve espacio de tiempo, y a las que por tanto habrá que prestarles mayor atención por el peligro de su comportamiento. En el marco de este Plan la administración competente ha llevado a cabo distintos estudios para evaluar la torrencialidad de las cuencas litorales, definiéndose un índice agregado que valoran este fenómeno: 1 (alto), 2 (medio) y 3 (bajo). Las cuencas de interés para el desarrollo de estos trabajos han sido las del Tinto, Odiel, Piedras y Carreras, los Distritos Hidrográficos del Guadalete y el río Barbate, así como el Distrito Hidrográfico Mediterráneo. No se consideran relevantes para este estudio las cuencas del río Guadalquivir o del Guadiana, ya que su comportamiento litoral no presenta torrencialidad. Tampoco han sido consideradas las cuencas menores de 50 Ha. En base a los resultados obtenidos, podemos diferenciar en el litoral andaluz una serie de tramos caracterizados por presentar Índices de Torrencialidad elevados (IT1).

Como era esperable, las cuencas del litoral mediterráneo concentran los tramos afectados por elevada torrencialidad, destacando los siguientes: entre la Línea de la Concepción y Estepona asociado a ramblas concretas, el tramo entre Marbella y Torremolinos donde se concentran municipios especialmente afectados, desde la mitad oriental de Málaga hasta Salobreña (destacando el municipio de Nerja

especialmente) y el tramo entre Motril y Adra, así como varias ramblas en los municipios de El Ejido, Roquetas de Mar Níjar, Mojácar y Carboneras.

Incendios en zonas forestales litorales

El riesgo de incendio, viene determinado principalmente por las características de la vegetación (densidad, combustibilidad, etc.), orografía del terreno de la zona, así como el clima y las condiciones meteorológicas que se dan en ella. Inciden también en el riesgo de incendio la presencia de actividades humanas o factores susceptibles de originarlos, como una gestión forestal deficiente, la proximidad a infraestructuras identificadas de riesgo elevado (como las vías de alta velocidad), los espacios dedicados al uso público turístico y recreativo o las zonas cercanas a bordes urbanos.

Los espacios presentes en el litoral vinculados a este riesgo en función de su vegetación destacan los pastizales, compuestos por combustibles herbáceos finos, secos o casi secos se caracterizan por velocidades de propagación de moderadas a altas y de baja o moderada intensidad, que va en aumento con el espesor de la capa combustible.

Según el Plan Infoca las formaciones de matorral tienen una importante proporción de combustibles vivos, elevando su contenido de humedad respecto del pastizal. Esta mayor carga de combustible hace que su velocidad de propagación y la longitud de las llamas sean de moderadas a altas. En las zonas de matorral envejecido, con elevada proporción de partes muertas, se producen fuegos de elevada intensidad y de alta velocidad de propagación. Es por tanto en los pastizales y matorrales, por su alta combustibilidad en general, donde se generan la mayoría de los incendios.

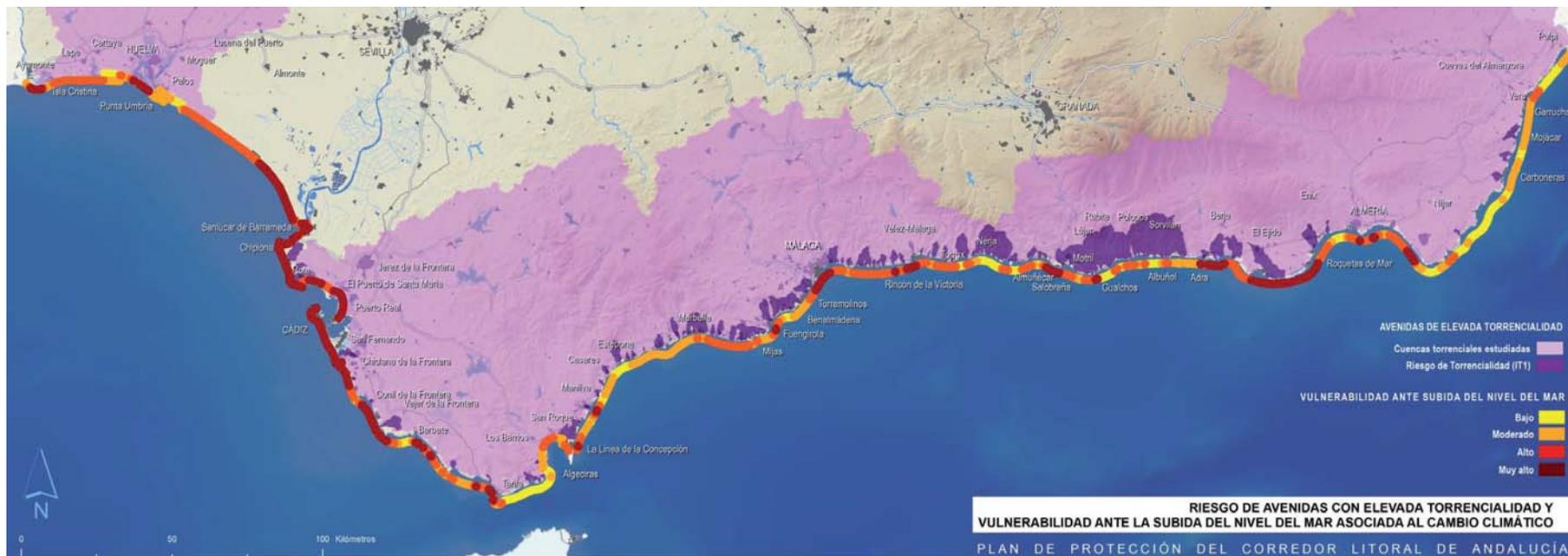
Por otra parte, los fuegos producidos en bosques densos sin matorral se caracterizan por ser de baja intensidad y de reducida velocidad de propagación, siendo en los bosques fuertemente aclarados donde se da una alta intensidad aunque moderadas velocidades de propagación.

Atendiendo al "Índice de Vulnerabilidad frente a Incendios Forestales" definido en el citado Plan, las mayores tasas de vulnerabilidad de incendios en la franja litoral andaluza se asocian al litoral onubense vinculadas a las formaciones de pinares costeros y formaciones de matorrales tanto dispersos como continuos, en el Estrecho de Gibraltar asociado a las formaciones de matorral densas de las estribaciones del Parque Natural Los Alcornocales y en la zona del Campo de Dalías, el tramo de costa entre Níjar y Carboneras, en la que se intercala el matorral disperso con pastizal y roca desnuda.

Fenómenos marítimos de carácter tectónico

El litoral andaluz se confirma como una de las zonas sísmicamente más activas de la superficie terrestre debido a su propia situación geográfica, en el contacto de las placas tectónicas Africana y Euroasiática. Así, aunque el litoral andaluz no representa un área de ocurrencia de grandes terremotos, sí tiene una actividad sísmica relevante. La presencia de tsunamis destructivos en el litoral gaditano está documentada históricamente, como los de 1755 o 1969, capaces de generar graves daños, ligados fundamentalmente a la actividad tectónica de la Falla de Azores-Gibraltar.

El límite de la Placa Euroasiática hacia el Atlántico se presenta como una línea marcada por la distribución de focos sísmicos de poca magnitud, siendo hacia el sector oriental donde los sismos aparecen más dispersos en una amplia zona entre la línea del Guadalquivir y el norte de Marruecos y Argelia.



El riesgo sísmico en España se concentra en las cordilleras Béticas de Andalucía Oriental (Granada, parte de Málaga y Almería). Mientras que, según datos del Instituto Andaluz de Geofísica las zonas litorales que presentan un mayor peligro sísmico se corresponden con las costas de estas provincias, destacando especialmente el levante almeriense.

Riesgos asociados a la subida del mar debido al cambio climático

La progresiva subida del nivel del mar como consecuencia del calentamiento global, supone una de las principales amenazas que afectan al litoral, acentuando además otros riesgos que ocurren en esta franja. Así, esta subida del nivel de las aguas incrementa la probabilidad de temporales, el riesgo de erosión en la costa y las inundaciones, acentúa los problemas de intrusión salina, y aumenta la influencia de las mareas sobre los estuarios y los sistemas fluviales cambiando de manera sustancial sus condiciones naturales de amortiguación.

Según estimaciones proporcionadas por el IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático), se prevé que las tasas de incremento del nivel medio de las aguas marinas continuarán el próximo siglo, y según el escenario futuro al que se evolucione, estos valores serán muy diferentes, llegando incluso a duplicar las tasas registradas en el siglo XX.

No obstante, independientemente del escenario elegido, el nivel del mar seguirá subiendo durante la primera mitad del siglo XXI a tasas de entre 2 y 3 mm/año. En escenarios con menor reducción de la emisión de gases invernaderos se contemplan ascensos entre los 18 cm, y en los escenarios más críticos, las aguas podrían experimentar un ascenso de hasta 59 cm para finales del presente siglo XXI.

La administración autonómica competente (antigua Consejería de Medio Ambiente), en sus trabajos sobre las evaluaciones de riesgo (exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación) ante el cambio climático desarrolla un Índice de Vulnerabilidad Costera frente a subida del nivel del mar debido al cambio climático (CVI) para el litoral andaluz. Este índice hace referencia a la componente "exposición", es decir, al grado en que un sistema está expuesto a estímulos externos que actúan sobre el mismo, de manera que se pueda entender que a mayor exposición, mayor vulnerabilidad.

El cálculo de este índice está basado en la ponderación de 1 (vulnerabilidad muy baja) a 5 (vulnerabilidad muy alta) para un conjunto de 6 variables que influyen claramente en la evolución de la costa, tanto geomorfológicas (tipología morfológica de la costa, tasas de cambio de la línea de costa a largo plazo e índice topográfico), como físicas/hidrodinámicas (tasas de cambio del nivel relativo del mar, altura media del oleaje significante, rango mareal medio).

Obtenemos por tanto un indicador útil en iniciativas de planificación y gestión como las que se llevan a cabo en el presente Plan, que sirven de primera aproximación a la definición de las zonas más claramente expuestas a posibles eventos de subida del nivel del mar permitiendo establecer niveles de prioridad que evaluar el nivel de riesgo y la cuantificación de daños.

Atendiendo al mismo, los valores de mayor vulnerabilidad se sitúan frente a las costas gaditanas occidentales, desde la desembocadura del Guadalquivir hasta Barbate. El litoral malagueño y granadino muestran valores menores, incrementándose en zonas puntuales. El litoral almeriense por su parte, presenta los mayores niveles en el entorno de las costas de Adra.

El retroceso de la línea de costa por aumento del nivel medio del mar es también un efecto relevante a la hora de evaluar los potenciales efectos del cambio

climático sobre el sector del turismo de sol y playa. Así, los valores de retroceso estimados para la costa atlántica oscilan entre los 8 y los 10 m, mientras que en el litoral mediterráneo los valores se sitúan entre los 7 los 12 m.

Encharcamientos por subida del nivel freático

El afloramiento del nivel freático en determinadas zonas que además, presentan un drenaje deficiente, puede ocasionar problemas de susceptibilidad al encharcamiento edáfico y superficial en distintos suelos. Estos casos, que pueden estar vinculados con la extracción de áridos que favorecen esta subida del nivel freático, suponen una limitación ante determinados usos de suelo como la urbanización, por el peligro de inundabilidad que conllevan.

Contaminación de suelos

Los episodios de contaminación de suelos, con limitaciones graves y prolongadas para el posterior recuperación y uso de este espacio, son muy excepcionales en el territorio andaluz y no afectan al ámbito de este Plan.

Únicamente cabe destacar como suelo potencialmente contaminado un área costera del municipio de Cuevas de Almanzora, en la pedanía de Palomares, provincia de Almería. En esta localidad, el 17 de Enero de 1966 se produjo la colisión accidental de dos aeronaves procedentes de las Fuerzas Aéreas de Estados Unidos quedando sus restos extendidos sobre el litoral, entre ellos, cuatro ingenios termonucleares. Dos de las bombas detonaron contaminando grandes extensiones de terreno.

Desde el año 1966 se llevan a cabo desde el CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas) la supervisión continua de las personas y del medioambiente de este espacio, realizando el control radiológico de los terrenos afectados.

3.2 ELEMENTOS AMBIENTALMENTE RELEVANTES Y ZONAS SENSIBLES EN EL CORREDOR LITORAL

Este apartado realiza una revisión, a modo de inventario, del conjunto de valores intrínsecos o condicionantes ambientales presentes en el ámbito del Plan, entendido éste como la franja de 500 m a partir del deslinde del DPMT.

Se persigue por tanto ofrecer una visión completa de los diferentes elementos y valores localizados en este espacio, siendo conscientes sin embargo -como se explica en los epígrafes siguientes y se argumenta a lo largo de todo el texto- de que los efectos positivos de la protección sobre este ámbito se extiende más allá de su estricta delimitación, abarcando los servicios ecosistémicos de otros espacios próximos (a menudo incluidos en el Dominio Público Marítimo Terrestre, e incluso en el medio marino), dada la compleja red de interrelaciones que tienen lugar en el litoral y los ecosistemas marinos adyacentes.

Espacios Naturales Protegidos

El litoral andaluz alberga numerosos y variados espacios naturales catalogados bajo alguna figura de protección, de los cuales forman parte del ámbito considerado: un Parque Nacional (Doñana), siete Parques Naturales (dos de ellos: Los Alcornocales y Sierras de Tejeda, Almijara Alhama, con una superficie muy reducida), tres Parques Periurbanos (de los cuales La Norieta se engloba en su mayor parte en la zona de protección de la Reserva Natural Laguna de El Portil), once Parajes Naturales, dos Monumentos Naturales, tres Reservas Naturales con sus respectivas Zonas de protección y una Reserva Natural

Concertada. (Véase en el Anexo I, la tabla de Espacios Naturales Protegidos presentes en el ámbito).

Estos espacios integran una representación de los valores naturales presentes en el extenso dosel de formaciones y ecosistemas vinculados a un espacio de ecotono como es el litoral, donde confluyen elementos continentales, con fluviales y marinos, en una franja de cualidades muy específicas y singulares.

La fachada litoral atlántica, ostenta una importante representación de espacios protegidos vinculados a zonas húmedas (marismas, lagunas, estuarios), formaciones arenosas y complejos dunares, que se conjugan formaciones forestales (desde pinos piñoneros hasta enebrales costeros, de gran valor ecológico) frentes escarpados y acantilados.

El Parque Nacional y Natural de Doñana, constituye un buen ejemplo de ello, donde se conjugan marismas, lagunas, cordones dunares, cotos, riveras, playas y acantilados, que albergan una valiosa biodiversidad en especial avifauna, como el humedal más importantes de Europa. Junto a este, se encuentran otros Parques Naturales de naturaleza marítimo-terrestres como los de Bahía de Cádiz, La Breña y marismas de Barbate, o Del Estrecho que atesoran gran diversidad de fondos marinos.

Son igualmente importantes los espacios naturales en torno a formaciones marismas como los Parajes Protegidos de las marismas de Isla Cristina, del río Piedras y Flecha del Rompido o del Odiel; así como las formaciones lagunares (Reserva Natural Lagunas de Portil y Paraje Natural Lagunas de Palos y Las Madres), puntas, dunas y playas.

Entre los espacios forestales, destacan el Parque Natural Los Alcornocales, con formaciones cerradas de quercineas y una gran diversidad de flora y fauna, y el Paraje Natural Enebrales de Punta Umbria, que alberga un bosque mixto de enebrales y sabinas de gran valor ecológico y hábitat de interés comunitario prioritario por la singularidad y grado de amenaza del enebro marítimo identificado como "Vulnerable", en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas.

El litoral mediterráneo, más extenso que el atlántico, concentra los espacios protegidos en dos sectores diferenciados con fuertes divergencias bioclimáticas.

En el sector oriental almeriense, se encuadra el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar, de naturaleza eminentemente volcánica y que constituye la costa acantilada mejor conservada de Europa. Alberga numerosas playas naturales y los mejores fondos marinos del litoral andaluz, con extensas praderas de posidonia oceánica y una elevada biodiversidad. Los variados ecosistemas de transición que lo constituyen acogen numerosos hábitats de interés comunitario catalogados como prioritarios. Otros espacios destacables en la costa almeriense son los Parajes Naturales Punta Entinas-Sabinar, uno de los sistemas dunares mejor conservados de la Península con especies de flora y fauna con elevado grado de especificidad, y la Albufera de Adra, un humedal costero rodeado de cultivo bajo plástico y con un enorme interés para las especies de avifauna que en él nidifican.

En el litoral occidental granadino-malagueño, destacan los espacios ligados a la desembocadura de distintos cauces fluviales como los Parajes Naturales Marismas del Río Palmones, Estuario del río Guadiaro y Desembocadura del Guadalhorce, zonas húmedas de gran interés para la avifauna acuática en este litoral mediterráneo. Junto a Cabo de Gata, y el Paraje Natural Punta Entinas-Sabinar, el Paraje Natural Acantilados de Maro-Cerro Gordo, de carácter marítimo-terrestre acoge una gran riqueza de fondos oceánicos con presencia de praderas de posidonia, además de masas de pinar y matorral mediterráneo donde destaca la presencia de especies poco comunes como el *Buxus balearica*.

Red Natura 2000

El ámbito alberga 66 espacios integrados en la Red Natura 2000, según las Directivas Hábitats y Aves, y de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, distinguiéndose entre Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAS). (Véase en el Anexo I el detalle en la tabla de Espacios de la Red Natura 2000 presente en el ámbito)

Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y Zonas Especiales de Conservación (ZEC)

En el ámbito se localizan 45 Lugares de Importancia Comunitaria incluidos en la Red Natura 2000, coincidiendo algunos de ellos con espacios protegidos pertenecientes a la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía mencionados anteriormente.

Los distintos tipos de hábitats y su biodiversidad asociada que han dado lugar a la protección de estos espacios, se pueden diferenciar en relación a las características del litoral en los que se encuentran. Así, en el litoral atlántico estos espacios están vinculados especialmente con zonas húmedas fluviomarales como los complejos marismenos y lagunares, así como con ecosistemas fluviales (río salado de Conil, río de la Jara, Iro, Guadiana o Rivera de Chanza). Asimismo destacan las formaciones de vegetación forestal, como los LIC Acebuchales de la Campiña Sur de Cádiz y Enebrales de Punta Umbria.

En el sector litoral del mediterráneo occidental prevalecen los LIC asociados al conjunto de cauces fluviales de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (río Guadiaro y Hozgarganta, Verde, Guadalmina, Manilva, Guadalmanza, Adra, ramblas de Arejos, etc.) y estribaciones de las Sierras de Tejada, Alhama y Almijara, de Castell de Ferro o de Cabrera-Bedar y de Gádor y Énix, en Almería. Especial importancia presentan en las costas mediterráneas andaluzas los LIC vinculados a acantilados y fondos marinos como los del Estrecho Oriental, Calahonda y Castell de Ferro, los de la Punta de la Mona o los del Levante Almeriense, de considerable extensión.

En cuanto a los LIC que han sido declarados como ZEC, se localizan en el ámbito seis espacios, que coinciden con Parques Naturales y Nacional de las provincias de Huelva, Cádiz y Almería.

Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)

Las ZEPA ocupan en el ámbito una extensión próxima a las 10.000 has, distribuidas en 15 enclaves, estando el conjunto de estos espacios englobado dentro de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía.

Se trata de zonas delimitadas para el establecimiento de medidas de conservación especiales con el fin de asegurar la supervivencia y la reproducción de distintas especies de aves. En este sentido, el ámbito supone uno de los lugares de mayor interés en el contexto peninsular para estas comunidades faunísticas, al constituir la franja de paso entre los continentes africano y europeo en las migraciones intercontinentales.

De especial interés son las ZEPAs vinculadas a zonas húmedas del litoral Atlántico y Estrecho de Gibraltar, donde destaca por su enorme interés para la avifauna acuática el espacio de Doñana, considerado el área con mayor diversidad y abundancia de especies avícolas de toda la geografía española. Este espacio, alberga especies mundialmente amenazadas (*Cerceta Pardilla*, *Malvasia*

Cabeciblanca o Aguila Imperial Ibérica), pudiéndose observar a lo largo de las distintas estaciones más de 300 especies de aves distintas.

Junto a Doñana, el conjunto de marismas, esteros, caños y estuarios que se suceden en el frente suratlántico, constituyen el lugar de invernada y nidificación de especies amenazadas y de interés como la Focha moruna (*Fulica cristata*), el Porrón pardo (*Aythya nyroca*), Cerceta pardilla (*Marmaronetta angustirostris*), Espátula (*Platalea leucorodia*), el Pato colorado (*Netta rufina*), el Flamenco común (*Phoenicopterus ruber*), el Zampullín cuellinegro (*Podiceps nigricollis*), la Avoceta común (*Recurvirostra avosetta*) o el Calamón común (*Porphyrio porphyrio*). También son habituales en la zona otras aves no acuáticas como el Milano real (*Milvus milvus*), el Alcaraván común (*Burhinus oedicephalus*), el Avefría europea (*Vanellus vanellus*), el Águila pescadora (*Pandion haliaetus*) y el Aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*).

Cabo de Gata-Níjar, supone otra de las ZEPAs, de mayor envergadura del litoral andaluz y, por tanto, del ámbito. Su gran diversidad faunística se basa en la variedad de ambientes presentes destacando las comunidades de aves asociadas a las formaciones esteparias: Alondra ricoti (*Chersophilus duponti*), Ortegas (*Pterocles alchata*), Alcaravanes (*Burhinus oedicephalus*), y a los humedales salobres: Flamenco (*Phoenicopterus ruber*), Avocetas (*Recurvirostra avosetta*), Cigüeñuelas (*Himantopus himantopus*), etc.

Por su parte, las ZEPA vinculadas a los espacios forestales de Los Alcornocales o Sierras de Tejada, Alhama y Almijara, representan unas zonas de elevado interés para la supervivencia de numerosas especies de avifauna amenazada, destacando por sus poblaciones de rapaces de Halcón Peregrino (*Falco peregrinus*), Águila Culebrera (*Circaetus gallicus*) o Águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*), así como de Búho real (*Bubo bubo*).

Áreas protegidas por instrumentos internacionales

Reserva de la Biosfera

Esta figura de protección, otorgada en el plano internacional por el Consejo Internacional de Coordinación (CIC) del programa MaB (Hombre y Biosfera) de la UNESCO, se le atribuye a aquellos espacios que cumplen con la triple función de conservación de hábitats y especies, enfoque logístico a la investigación, información y educación en sus valores, así como la promoción de un desarrollo ligado a la explotación sostenida de sus recursos naturales.

El ámbito, se encuadra dentro de las Reservas de la Biosfera de Doñana, Cabo de Gata-Níjar, Marismas del Odiel y Reserva Intercontinental del Mediterráneo Andalucía (España) – Marruecos, esta última con el objetivo cooperar en la buena gestión de la riqueza natural y cultural compartida entre ambas orillas.

Reservas de la Biosfera en el ámbito		
Denominación	Año	Superficie en el ámbito (ha)
Intercontinental del Mediterráneo Andalucía (España) – Marruecos	2006	2.030,18
Cabo de Gata-Níjar	1997	3.675,31
Doñana	1980	1.202,78
Marismas del Odiel	1983	45,84

Fuente: Red de Reservas de la Biosfera. Junta de Andalucía. Elaboración propia, 2013.

Estas Reservas de la Biosfera de carácter litoral, albergan unos espacios y paisajes de enorme dinamismo y productividad, que aportan a la sociedad un conjunto de servicios ambientales de elevado valor vinculados al aprovechamiento de sus recursos naturales: salinas, pesca, ganadería, agricultura, entre otros.

Humedales Ramsar de Importancia Internacional

El ámbito cuenta con un total de siete espacios incluidos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional o "Lista de Humedales Ramsar", que constituye una relación de las zonas húmedas más importantes del mundo desde el punto de vista de su interés ecológico y para la conservación de su biodiversidad. La inclusión de humedales en esta lista pasa por el cumplimiento de los criterios de importancia internacional que han sido desarrollados por el Convenio.

La distribución de estos humedales en el ámbito muestra una clara concentración en la fachada litoral atlántica, donde la desembocadura de importantes ríos desde el Guadiana al Barbate, dan lugar a un continuo de zonas húmedas de gran interés, con Doñana como espacio central.

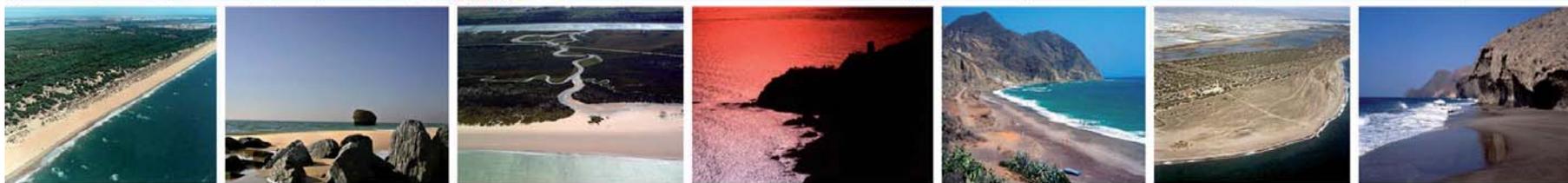
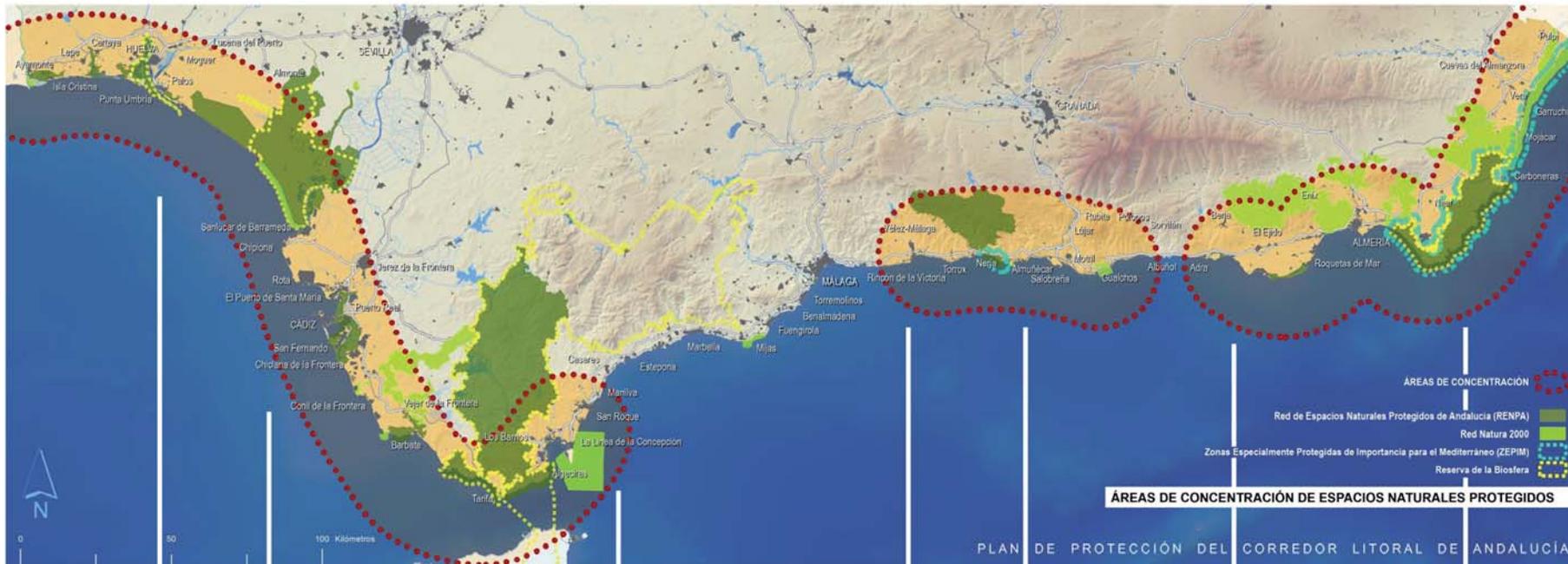
En el extremo opuesto del litoral andaluz, a lo largo de las costas áridas almerienses, se localizan otra conjunto de zonas húmedas declaradas Ramsar, entre las que destaca Punta-Entinas Sabinar, un espacio endorreico conformado por un rosario de humedales en cuyo interior se hayan unas salinas tradicionales abandonadas. Rodeado de matorral, playas, dunas y ecosistemas mediterráneos de estepas, este espacio supone un conjunto destacado por la combinación de biotopos costeros y terrestres, de enorme importancia para la migración de las aves, sobre todo limícolas.

Humedales de Importancia Internacional (Ramsar) presentes en el ámbito		
Sitio Ramsar	Fecha de inclusión	Superficie en el ámbito (ha)
Doñana	04/05/1982 y 16/12/2005 (*)	2582,266
Bahía de Cádiz	24/10/2002	354,05
Paraje Natural Punta Entinas-Sabinar	16/12/2005	270,95
Salinas del Cabo de Gata	05/12/1989	84,79
Albufera de Adra	04/10/1994	64,68
Marismas de Odiel	05/12/1989	42,39
Paraje Natural Lagunas de Palos y las Madres	16/12/2005	12,63

(*) 04/05/1982 inclusión del P. Nacional de Doñana. 16/12/2005 Ampliación del P. Nac. de Doñana e inclusión del P. Natural de Doñana.
Fuente: Lista de Humedales de Importancia Internacional (Ramsar). Junta de Andalucía

Geoparque

El ámbito cuenta con la presencia de un Geoparque (figura creada por la UNESCO), el espacio de Cabo de Gata-Níjar, el cual recibió su Diploma acreditativo en 2006, durante la 2ª Conferencia Mundial de Geoparques celebrada en Belfast. Este espacio, constituye una importante representación del Patrimonio Geológico andaluz, asociado a los dominios de la sierra volcánica del Cabo de Gata y la llanura litoral de la Bahía de Almería, ambas de un valor geológico excepcional.



Geoparques en el ámbito	
Denominación	Superficie en el ámbito (ha)
Cabo de Gata-Níjar	3.675,31

Fuente: Red de Geoparques Europeos. Junta de Andalucía. Elaboración propia, 2013.

Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM)

En el ámbito se integran tres de las cuatro zonas protegidas en Andalucía (9 zonas ZEPIM en España), por el Protocolo internacional sobre las Zonas Especialmente Protegidas y la Diversidad Biológica del Mediterráneo (ZEPIM), creadas en el marco del Convenio de Barcelona (1976, modificado en 1995).

Se trata de áreas marinas y costeras que albergan los hábitats más representativos y mejor conservados del Mediterráneo, por lo que su protección garantiza la supervivencia de los valores y recursos biológicos de los espacios que las integran, pero también del valioso patrimonio natural del conjunto de la región costero-marítima mediterránea.

En el mediterráneo andaluz estas zonas aparecen extensamente representadas, principalmente mediante la inclusión del Cabo de Gata-Níjar y los Fondos marinos del Levante Almeriense que se caracterizan por albergar los fondos oceánicos mejor conservados con presencia de extensas praderas de fanerógamas marinas de todo el litoral español.

Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM) en el ámbito			
Denominación	Figuras de protección	Características	Superficie ámbito (ha)
Cabo de Gata-Níjar	Parque Natural y LIC	Área protegida litoral incluyendo una franja marina de elevado interés ecológico. Presencia de 22 tipos de hábitats incluidos en la Directiva Europea de Hábitats	3.675,31
Acantilados de Maro-Cerro Gordo (Málaga-Granada)	Monumento Natural y LIC	Relevante presencia de praderas de <i>Posidonia Oceanica</i> .	256,63
Fondos marinos del Levante Almeriense	Paraje Natural y LIC	Presencia de especies endémicas marinas relevantes y amenazadas. Hábitats incluidos en la Directiva Europea de Hábitats	30,33

Fuente: Relación de ZEPIM en Andalucía y en el Mediterráneo. Junta de Andalucía. Elaboración propia, 2013.

Patrimonio de la Humanidad y Diploma Europeo

El Parque Nacional de Doñana se trata del único espacio protegido de Andalucía declarado como Patrimonio de la Humanidad (1994, UNESCO), una figura otorgada por el Comité del Patrimonio de la Humanidad, compuesto por 21 estados miembros, con el objetivo de preservar y dar a conocer sitios de importancia cultural o natural excepcional para la herencia común de la humanidad.

Asimismo es el único espacio en Andalucía reconocido por el Consejo de Europa, desde 1995, con el Diploma Europeo de Áreas Protegidas, que se otorga por el estado de conservación, planificación y gestión integrada de sus recursos naturales. Se trata de un galardón renovable cada 5 años, que reconoce la excelencia medioambiental de este espacio protegido a nivel europeo.

Hábitats de Interés Comunitario (HIC)

Atendiendo al Mapa de distribución de Hábitats de Interés Comunitario a escala 1:10.000 de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, realizado a partir de los trabajos de análisis y caracterización de la superficie forestal andaluza y otros estudios de vegetación llevados a cabo entre 1996 y 2006, el ámbito cuenta con 40 HIC entre los que aparece una amplia representación de cada una de las tipologías de hábitats de interés comunitario descritos en España. (Véase en el Anexo I el detalle en la tabla de Tipos de Hábitats de Interés comunitario presentes en el ámbito de estudio).

La mayoría de ellos se encuadran dentro de los hábitats costeros y vegetación halófila, destacando las *marismas y pastizales salinos*, los *acantilados marítimos y playas de guijarros*, las *aguas marinas y medios de marea* así como las *estepas continentales halófitas y gipsófilas* prioritarias. También tienen una relevante presencia las dunas marítimas y continentales, tanto atlánticas como mediterráneas, con dos hábitats prioritarios asociados. Les siguen en importancia los hábitats de agua dulce vinculados a *aguas corrientes* de cursos fluviales así como los complejos lagunares donde los *estanques mediterráneos temporales* destacan como hábitat de interés prioritario.

Entre los hábitats caracterizados por las formaciones vegetales que albergan, se localizan en el ámbito los bosques de alcornoques, Olea y Ceratonia; los matorrales esclerófilos como los prioritarios de *Ziziphus*; los *brezales secos europeos* (en el Estrecho de Gibraltar), las formaciones herbosas naturales y seminaturales o los pastizales de gramíneas y anuales, prioritarios.

Por último, con una representación puntual y específica de determinados ambientes de la franja litoral, se identifican hábitats rocosos y cuevas, así como los manantiales petrificantes con formación de tuf (en las proximidades a Maro-Cerro Gordo), catalogados como prioritarios.

Se describen a continuación brevemente los tipos de hábitats prioritarios identificados en el ámbito:

1150 - Lagunas costeras: Formaciones de matorrales y tomillares ligadas a suelos con yesíferos puros o mixtos, ricas en elementos endémicos. Dominan las especies leñosas, de portes medios o bajos que suelen aparecer como etapas de sustitución de formaciones forestales o de garrigas termomediterráneas y semiáridas. Entre las especies faunísticas ligadas a ellos destacan las aves esteparias.

En el ámbito, se distribuyen principalmente por el litoral mediterráneo oriental con apariciones puntuales en la costa almeriense entre los municipios de El Ejido hasta Cuevas de Almanzora.

1510 - Estepas salinas mediterráneas (*Limnietalia*): Formaciones esteparias de gramíneas (entre las que destaca el albardín) y plantas arrossetadas, de suelos salinos y algo húmedos propios de marismas y saladares costeros. Destacan el género *Limonium*, vinculado en el litoral andaluz a una vasta riqueza endémica.

Se distribuye por la fachada litoral atlántica vinculada a los estuarios del Guadiana y del Guadalquivir, en la Bahía de Cádiz y Tarifa; así como en el Mediterráneo oriental, desde la Albufera de Adra, a lo largo de las ensenadas y salinas del Campo de Dalías, Golfo de Almería y por todo el límite septentrional del levante almeriense.

2130 - Dunas costeras fijas con vegetación herbácea (dunas grises): Dunas terciarias o grises de las costas atlánticas, con sustratos fijos o semifijos, donde la intensidad del viento disminuye y se hace posible la acumulación de materia orgánica. Aparecen colonizadas por herbáceas y pequeños arbustos resistentes a la influencia del viento marino, dominadas por especies rizomatosas de *Armeria*, muchas de ellas amenazadas.

En el ámbito se localizan los trenes dunares del atlántico, ligado a las costas de Doñana: Desembocaduras del Tinto-Odiel en Punta Umbría, marismas del Barbate y Ensenadas de Tarifa.

2150 - Dunas fijas descalcificadas atlánticas (*Calluno-Ulicetea*): Dunas terciarias o fijas más consolidadas que las cercanas a las costas, donde se permite la evolución del suelo hacia estados más maduros. Cuando esta evolución ocurre bajo regímenes más o menos lluviosos se tiende a un suelo más ácido de lo habitual.

En el ámbito se concentra en el frente litoral de Doñana, concretamente en la costa de Matalascañas, próximo a la laguna de Santa Olalla.

2250 - Dunas litorales con *Juniperus spp*: Dunas estabilizadas del interior del sistema dunar, cubiertas con vegetación madura de porte arbustivo alto, dominada por variantes costeras de enebro y sabina (*Juniperus spp*). Dentro de la zonación establecida en los litorales arenosos en relación con la distancia de la costa, los enebrales y sabinares costeros constituyen la formación más al interior de todo el sistema dunar, sobre suelos completamente estabilizados. En los complejos dunares mejor conservados es posible encontrar dos bandas, una de enebral (*Juniperus oxycedrus subsp. Macrocarpa*) y otra de sabinar (*Juniperus phoenicea subsp. Turbinata*).

En el ámbito este hábitat se identifica en el frente litoral atlántico onubense en las proximidades al Paraje Natural y LIC Enebrales de Punta Umbría y entorno de Doñana, así como en las formaciones dunares de la Bahía de Cádiz, La Breña y marismas del Barbate, junto con las Ensenadas de Bolonia y Valdevaqueros en la provincia de Cádiz.

3170 - Estanques temporales mediterráneos: Cuerpos de agua de pequeña extensión que sufren desecación parcial o completa durante el estio. Las comunidades vegetales varían en función del estrato sobre el que se asientan. Estos humedales destacan por su riqueza faunística, con gran variedad de pequeños invertebrados y anfibios.

En el ámbito, se localizan en el entorno del río Guadiana, lagunas de Punta Umbria próximas al litoral y los complejos lagunares de Doñana en el litoral atlántico, así como en la Albufera de Adra, en el frente mediterráneo.

5220 -Matorrales arborescentes de *Zyziphus*: Matorrales abiertos propios de climas predesérticos de zonas áridas dominados por ejemplares de azufaifos (*Zyziphus lotus*). Crecen sobre sustratos variados en depresiones, cauces de ramblas y zonas de corrientes superficiales donde estos ejemplares obtienen humedad. Son comunidades espinosas, intrincadas dominadas por especies con hojas pequeñas ricas en taxones de origen tropical o subtropical o relictos, como el arto (*Maytenus senegalensis subsp. Europea*).

En el ámbito, se identifican principalmente en el litoral almeriense, especialmente en las costas de El Ejido, Golfo de Almería, Cabo de Gata y a lo largo de todo el frente litoral del poniente almeriense. Asimismo aparece en el límite costero de Málaga y Granada, concentrados entre Nerja y Salobreña fundamentalmente.

6110 - Prados calcáreos cársticos o basófilos del *Alyso-Sedion albi*: Comunidades pioneras abiertas que se desarrollan sobre sustratos básicos rocosos o pedregosos, dominados por pastizales. Suelen acompañarse de un estrato superior de plantas crasas (de hoja carnosa) y anuales de pequeño tamaño.

En el ámbito tiene una presencia muy puntual localizada al norte del río Manilva, en el municipio homónimo.

6220 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*. Pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, que crecen sobre sustratos secos, ácidos o básicos, en suelos generalmente poco desarrollados.

En el ámbito, se distribuye ampliamente entre las costas de Barbate, las Ensenadas de Bolonia y Valdevaqueros así como por las estribaciones de la Sierra de El Bujeo en el Estrecho. En el Mediterráneo aparece puntualmente a lo largo de las costas malagueñas, ampliamente representado en el límite entre Málaga y Granada, y destacando por su abundancia y continuidad en la costa almeriense, donde se distribuye prácticamente por el toda su fachada litoral.

7220 - Manantiales petrificantes con formación de tuf (*Cratoneurion*): Fuentes, manantiales y paredes rezumantes con aguas carbonatadas que producen precipitaciones calcáreas (tobas, travertinos, tufo, etc.). En el ámbito presentan una localización limitada al oeste de Maro-Cerro Gordo, en el término de Nerja.

Junto a los Hábitats de Interés Comunitario prioritarios descritos, cabe señalar un hábitat más vinculado a las aguas marinas del Mediterráneo, que pese a no formar parte estrictamente del ámbito estudiado, se encuentra íntimamente ligado e influenciado por los usos y actividades desarrollados sobre la franja terrestre.

1120 - Pradera de *Posidonia (Posidonion oceanicae)*: A pesar de no formar parte estrictamente del ámbito (que se restringe por definición a ambientes terrestres), se ha considerado la presencia de este hábitat marino prioritario en la valoración de aquellos tramos de costa que representan el frente litoral de estos fondos de elevado valor ecológico.

Se trata de praderas submarinas dominadas por la fanerógama mediterránea *Posidonia oceanica* que constituyen la etapa más madura de la sucesión ecológica de este tipo de fondos, tardando siglos en consolidarse. Sobre sustratos

arenosos, aparece la fanerógama marina de *Cymodea nodosa* durante la primera etapa de colonización, favoreciendo el desarrollo posterior de *Posidonia oceanica*. El doble crecimiento de los rizomas de la *Posidonia* (en vertical y horizontal), favorece la estabilidad del sustrato confiriendo protección al litoral frente a la erosión marina (fijación de sustratos). Suelen constituir praderas densas, de hoja acintada, configurando un ecosistema de gran importancia para la conservación de la biodiversidad y la producción pesquera.

El Mar de Alborán supone el límite de distribución de *Posidonia oceanica* en el Mediterráneo, siendo la Bahía de Estepona, en Málaga, la pradera más occidental. No obstante, la provincia de Almería concentra más del 90% de praderas de todo el litoral andaluz, tratándose además de las mejor conservadas de todo el Mediterráneo occidental.

Están vinculadas a los distintos espacios naturales protegidos (Lugares de Importancia Comunitaria que protegen fondos marinos, el Parque Natural y ZEC Cabo de Gata-Níjar o el Paraje Natural Punta Entinas-Sabinar), espacios que a su vez forman parte mayoritariamente de las ZEPIM declaradas en Andalucía (Fondos marinos del Levante Almeriense y Cabo de Gata-Níjar). A lo largo del litoral andaluz se encuentran otros enclaves importantes para la conservación y recuperación de las praderas de *Posidonia*, como son los LIC Fondos oceánicos de marismas del Río Palmones y del Estuario del río Guadiaro, en el Estrecho de Gibraltar.

Catálogo de Humedales

Son 38 los humedales del ámbito recogidos en el Inventario de Humedales de Andalucía (Decreto 98/2004, de 9 de marzo), con una superficie total de 2.155,36 ha en el ámbito, concentrados fundamentalmente en el arco litoral atlántico, y frente oriental mediterráneo, con una representación más puntual y aislada en el litoral malagueño y granadino. (Véase en el Anexo I el detalle en la tabla de *Inventario de Humedales de Andalucía del ámbito*).

Especies Protegidas

Flora amenazada y de interés

La identificación de las especies de flora amenazada presente en el ámbito se ha llevado a cabo a partir de los trabajos de inventariado y cartografiado más actualizados (abril de 2013), desarrollados por el organismo competente en esta materia que mantiene una labor de actualización periódica.

Se han considerado especies amenazadas y de interés las incluidas, al menos, en uno de los siguientes inventarios:

Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (Decreto 23/2012, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats). Recoge y desarrolla las obligaciones contenidas en las leyes 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad y la 8/2003 de Fauna y Flora silvestres, relacionadas con todos los preceptos que atienden a la conservación de la fauna y la flora silvestres y de la biodiversidad.

Tiene como instrumento principal el Listado Andaluz de Especies Silvestres que, a su vez, contiene al Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, desarrollado en el capítulo III del citado Decreto 23/2012. Este determina que la catalogación de las especies conlleva la necesidad de elaborar, en relación con la mismas, un plan

adecuado a la categoría en que haya sido clasificada que contemple las medidas de protección necesarias para su conservación, de acuerdo con lo establecido en el art. 27.1 de la ley 8/2003.

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas. (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero). De acuerdo con el procedimiento previsto en el artículo 53 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, en el Listado se incluirán las especies, subespecies y poblaciones merecedoras de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, singularidad, rareza o grado de amenaza, así como aquellas que figuran como protegidas en los anexos de las directivas y los convenios internacionales ratificados por España. La inclusión de especies, subespecies y poblaciones en el Listado conllevará la aplicación de lo contemplado en los artículos 54, 56 y 76 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre. Dentro del Listado se crea el Catálogo que contiene, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, las especies que están amenazadas incluyéndolas en las categorías de En peligro de extinción o en la de Vulnerable.

Directiva Hábitats. Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE del Consejo) relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Listas Rojas de la Flora Vasculosa Amenazada de Andalucía / Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculosa Amenazada de España. Son inventarios científicos amplios y básicos desarrollados por la UICN, sin valor jurídico, del estado de conservación de la diversidad biológica vegetal, que marcan el inicio de investigaciones encaminadas al mejor conocimiento de los taxones, sus amenazas y medidas activas o pasivas de gestión, y que suponen la primera fase de la elaboración o actualización de los catálogos de especies amenazadas.

De acuerdo con las distintas fuentes consultadas, en el ámbito de estudio se encuentra registrada la presencia de 151 taxones de flora amenazada. De ellos, 15 están incluidos en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial nacional; de los cuales 5 pertenecen además al Catálogo Español de Especies Amenazadas, donde 2 están catalogadas En Peligro de Extinción (*Limonium malacitanum* y *Thymus albicans*), y el resto como Vulnerable. (Véase en el Anexo I el detalle en la tabla de *Especies de flora amenazadas citadas en el ámbito*).

En el caso de los inventarios andaluces, un total de 54 especies están recogidas en el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, de las que 33 se integran además en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, 10 de ellas En Peligro de Extinción y las restantes como Vulnerable.

Un total de 12 taxones se encuentran incluidos en la Directiva Hábitats (9 en el Anexo II, y 3 en el IV), estando el resto integradas en alguna de las categorías de la Listas Rojas de la Flora Vasculosa Amenazada de Andalucía y Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculosa Amenazada de España.

Especies En Peligro de Extinción

En relación a las especies con mayor grado de amenaza (En Peligro de Extinción) por los Catálogos autonómico y nacional, se realiza a continuación una breve descripción y localización en el ámbito:

- *Halocnemum strobilaceum*: Propia de depresiones costeras, salinas y marismas, localizada en el ámbito en el entorno de las Salinas de Terreros, en el extremo septentrional de la costa almeriense.



- *Hydrocharis morsus-ranae*: Especie circumboreal asociada a lagunas permanentes litorales, cuya única población en Andalucía se localiza en el espacio protegido de Doñana, lo que constituye su límite austral.
- *Limonium estevei*: Endemismo almeriense especialista edáfico que vive sobre ramblas y pedregales esquistoso-salinos, en rellanos rocosos, taludes y cunetas. En el ámbito se identifica en las estribaciones surorientales de la Sierra de Cabrerías, entre Carboneras y Mojácar.
- *Linaria lamarckii*: Endemismo del sur de Portugal y del litoral onubense, que habita sobre suelos arenosos en contradunas y depresiones, localizada en el ámbito de forma muy puntual en las marismas de Isla Cristina.
- *Limonium malacitanum*: Siempreviva malagueña, que habita únicamente sobre roquedos y acantilados litorales de las costas de Málaga y Granada. En el ámbito se cita en el sector oriental de la costa malagueña (Torremolinos-Punta la Mona) y su prolongación hacia Granada, en el Paraje Natural Acantilados de Maro-Cerro Gordo.
- *Linaria tursica*: Endemismo del litoral de las provincias de Huelva y Cádiz. Crece sobre arenas sueltas, sistemas de dunas móviles, corrales, contradunas y arenas estabilizadas protegidas de la acción directa del viento marino. En el ámbito aparece concentrada en la franja costera de Mazagón, desde la desembocadura del Tinto-Odiel hasta el núcleo urbano de Matalascañas.
- *Rosmarinus tomentosus*: El romero blanco, es un endemismo andaluz que crece en matorrales de roquedos y acantilados marinos. En el ámbito se localiza en dos sectores; en las estribaciones de la Sierra de Almirante, entre el litoral malagueño y granadino (acantilados de Maro-Cerro Gordo - Punta de la Mona) y asociada a los acantilados de Gualchos y Calahonda en Almería.
- *Sonchus pustulatus*: Compuesta localizada en paredones litorales calcáreos de Almería y el norte de África, en el ámbito se localiza próxima a la capital almeriense, siendo ésta su mayor amenaza.
- *Taraxacum gaditanum*: Endemismo andaluz, propio de arenales marítimos, que en el ámbito se identifica al norte de la costa gaditana, en las proximidades de la desembocadura del Guadalquivir.
- *Thymus albicans*: El tomillo blanco, especie endémica del suroeste peninsular (Sevilla, Cádiz y Algarve), que en el ámbito identifica en una reducida franja sector de la costa gaditana entre La Barrosa y Conil, en las proximidades del Parque Natural Bahía de Cádiz.

Áreas importantes para la flora amenazada española en el ámbito de estudio

En el Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España (AFA) se incluye una relación de las áreas importantes para la flora amenazada española cuyo principal objetivo es el de contribuir a la protección de estas especies y de los hábitats donde se localizan sus principales poblaciones. El estudio se centra en las zonas donde existe un elevado número de especies amenazadas según criterios de la UICN, catalogadas en una escala de cuatro categorías: Excepcional, Muy importante, Importante e Interesante.

En el entorno del ámbito se localizan 6 de estas zonas catalogadas como Importantes e Interesantes.

Áreas importantes para la flora amenazada española en el ámbito		
Código	Categoría	Denominación
53	Importante	Costa de Almería: Carboneras-Mojácar
100	Importante	Conil de la Frontera-Playa de El Palmar
101	Importante	La Rábida
108	Interesante	Cartagena: Llano del Beal
132	Interesante	Chipiona: playa de Regla
139	Interesante	Sierra del Cabo de Gata: El Fraile (Níjar)

Fuente: Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España, 2010.

Bosques-isla y setos

Los bosques-isla son, en su mayoría, restos de ecosistemas anteriores a la transformación agrícola que han quedado aislados y que resultan de vital importancia para la preservación de la biodiversidad de la flora y fauna local. Su valor se incrementa al servir de nexos de unión o corredores, junto con los bosques de ribera, que permiten los desplazamientos y las relaciones de las especies entre los distintos hábitats naturales.

Según el Inventario, Cartografía y Caracterización de la cubierta vegetal aislada e intersticial (Bosques Isla y setos) de las provincias de Málaga, Granada, Almería, Jaén y Cádiz. Propuestas para su gestión y protección (Egmasa, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Febrero 2005), el ámbito acoge 11 de estas formaciones.

Bosques Isla y setos presentes en el ámbito				
Código	Formación de vegetación	Tipo	Municipio	Provincia
715	Pinares de <i>P. halepensis</i>	Bosque	Cuevas de Almanzora	Almería
560	Pinares de <i>P. halepensis</i>	Bosque	Sorvilán	Almería
1434	Acebuchar/ lentiscar denso arbolado	Seto	Puerto Real	Cádiz
1549	Acebuchar/ lentiscar denso arbolado	Seto	Barbate	Cádiz
1564	Acebuchar/ lentiscar denso no o escasamente arbolado	Seto	Tarifa	Cádiz
584	Pinares de <i>P. halepensis</i>	Bosque	Málaga	Málaga
566	Pinares de <i>P. pinea</i>	Bosque	Marbella	Málaga
703	Pinares de <i>P. halepensis</i>	Bosque	Marbella	Málaga
561	Pinares de <i>P. pinea</i>	Bosque	Estepona	Málaga
500	Pinares con faquéceas	Bosque	Estepona	Málaga
572	Pinares de <i>P. halepensis</i>	Bosque	Gualchos	Granada

Fuente: Inventario, Cartografía y Caracterización de la cubierta vegetal aislada e intersticial (Bosques Isla y setos) de las provincias de Málaga, Granada, Almería, Jaén y Cádiz, Propuestas para su gestión y protección. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Febrero 2005.

Por otra parte, en 2001 se publicó el Inventario de Bosques Isla de la provincia de Cádiz, cuya información cartográfica recoge la presencia de otras tres formaciones inventariadas en el ámbito:

Bosques Isla de la provincia de Cádiz inventariados en el ámbito			
Código	Formación de vegetación	Tipo	Municipio
217	Pinares de <i>P. pinnea</i>	Bosque	Los Barrios
209	Alcornocal costero	Bosque	San Roque
94	Pinares de <i>P. pinnea</i>	Bosque	Chiclana de la Frontera

Fuente: Bosques Isla de la Provincia de Cádiz, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, 2001.

Fauna amenazada y de interés

La identificación de la fauna amenazada en el ámbito, se ha llevado a cabo a partir de un primer inventario de las especies presentes o potencialmente presentes en el ámbito de estudio.

La principal fuente consultada para ello ha sido el Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, de acuerdo a la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, entrando en vigor el 12 de mayo de 2011 el Real Decreto 556/2011 de 20 de abril que regula su desarrollo. Esta fuente se ha contrastado y completado con la información recibida por parte del organismo autonómico competente, inventario y cartografía, en base a los trabajos disponibles con mayor grado de actualización.

El inventario de especies identificadas a partir de las fuentes mencionadas, se ha realizado en base a la escala a la que se está disponible esta información (cuadrículas 10x10 km en el caso del MAGRAMA y 1x1 km de la Junta de Andalucía) por lo que el listado obtenido podrá superar en ocasiones los límites del ámbito de actuación y por tanto las especies contenidas en él. No obstante, el mencionado listado ha sido revisado y contrastado con el objetivo de ajustar lo más posible la presencia de las especies identificadas al ámbito concreto de estudio.

En el Anexo I se recoge en distintas tablas el listado de especies de invertebrados y vertebrados (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos), indicando para cada caso su categoría de amenaza según los diferentes catálogos, normativas e inventarios consultados, que son los que se detallan a continuación:

- **LPE.** Listado Español de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (Real Decreto 139/2011).
 - X: Recogido en el Listado
- **CEEA.** Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011).
 - PE: En peligro de extinción.
 - VU: Vulnerable.
- **LPA.** Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (Decreto 23/2012).
 - X: Recogido en el Listado
- **CAEA.** Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats).
 - PE: En peligro de extinción.
 - VU: Vulnerable.
 - EX: Extinta.



- X: Incluida en el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.
- **DH.** Directiva Hábitats (92/43/CEE).
 - II: Especies de interés comunitario con áreas de especial protección.
 - IV: Especies de interés comunitario con una protección estricta.
 - V: Especies de interés comunitario que pueden ser gestionadas.
- **DA.** Directiva Aves (79/406/CEE; 91/244/CEE).
 - Anexo I: Especies objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat.
 - Anexo II: Especies que pueden ser objeto de caza en el marco de la legislación nacional.
 - Anexo III: Especies que pueden ser comercializados con una licencia especial o tras examinar si no pone en peligro el nivel de población, su distribución geográfica o la tasa de reproducción de la especie en el conjunto de la Comunidad.
- **LRA.** Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía (Barea-Azcón, J. M., Ballesteros-Duperón, E. y Moreno, D. 2008); Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía (Consejería de Medio Ambiente. Franco y Rodríguez, 2001). Categorías de la U.I.C.N.
 - EX/RE: Extinto.
 - EW: Extinto en estado silvestre.
 - ER: Extinto a nivel Regional.
 - CR: En Peligro crítico.
 - EN: En Peligro.
 - VU: Vulnerable.
 - LRnt: Riesgo Menor, Casi amenazado.
 - LC: Preocupación menor
 - DD: Datos insuficientes.
 - NE: No evaluado.
- **LRE.** Libro rojo de los Invertebrados de España (Verdú y Galante, 2006); Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España (Doadrio, 2001); Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España (Pleguezuelos, Márquez y Lizana, 2002); Atlas de las Aves Reproductoras de España (Martí y Del Moral, 2003); Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España (Palomo y Gisbert, 2002). Categorías de la U.I.C.N.
 - EW: Extinto en estado silvestre.
 - CR: En Peligro crítico.
 - EN: En Peligro.
 - VU: Vulnerable.
 - LRnt: Riesgo Menor, Casi amenazado.
 - LC: Preocupación menor.
 - DD: Datos insuficientes.
 - NE: No evaluado.

Invertebrados amenazados

Las mencionadas fuentes consultadas señalan la presencia potencial en el ámbito de estudio de 42 especies de invertebrados amenazados. (Véase en el Anexo I el *6a tabla de Especies de invertebrados amenazados citados en el ámbito*).

Siete de ellas están presentes en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, 5 bajo la categoría de Vulnerable, y 2 *Patella ferruginea* y *Patella candei candei* En Peligro, ambas asociadas al medio marino. El Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas considera además, bajo la categoría de Vulnerable, a la hormiga endémica de la provincia de Almería: *Goniomma compressisquama*, tratándose

de la única especie animal integrada el Plan de Recuperación y Conservación de especies de Dunas, Arenales y Acanuilados Costeros de la Junta de Andalucía.

Vertebrados amenazados

En el ámbito se identifica un total de 267 especies de vertebrados amenazados (Véase detalle en el Anexo I).

La mayoría de estas especies se encuentran formando parte del Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, 14 de ellas catalogadas En Peligro por el Catálogo Español de especies Amenazadas y 19 como Vulnerables. Por clases destaca el abundante grupo de las aves amenazadas (181), seguido con bastante diferencia por los mamíferos, reptiles, peces y anfibios respectivamente.

- Entre las 13 especies de peces amenazados identificados, 4 están recogidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas bajo la categoría En Peligro de Extinción: el fartet, el salinete, el esturión y la lamprea marina.
- De las 14 especies amenazadas de anfibios identificadas, una de ellas: el sapo partero bético (*Alytes dickhilleni*), aparece recogido en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, con la categoría Vulnerable.
- Se han inventariado 28 especies amenazadas de reptiles en el ámbito, la mayoría de ellas recogidas en el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial. La tortuga mora aparece recogida en los catálogos español y andaluz de especies amenazadas bajo la categoría de Vulnerable y En Peligro respectivamente. La tortuga boba aparece igualmente en sendos catálogos bajo Vulnerable en ambos casos.
- El inventario comprende un total de 169 especies de aves amenazadas. La mayoría (143 especies) se encuentran incluidas en el Listado Español de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial. 9 de ellas están En Peligro y 11 son Vulnerables según los Catálogos nacional y andaluz de especies amenazadas, estando una de estas once (Garcilla cangrejera) considerada En Peligro en el Catálogo andaluz.
- Se identifican 43 mamíferos amenazados en el ámbito, de los cuales seis aparecen recogidos en los Catálogos nacional y andaluz de especies amenazadas, uno de ellos en Peligro de Extinción: el lince ibérico, y los demás en la categoría de Vulnerables (todos ellos quirópteros).

Planes de recuperación y conservación de especies amenazadas

A través de los Acuerdos del Consejo de Gobierno, de 18 de enero de 2011 (BOJA 125. 5/02/2011) y 13 de marzo de 2012 (BOJA 60. 27/03/2011), por los que se aprueban los *planes de recuperación y conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos* se da respuesta a la determinación contenida en la Ley 8/2003 de Flora y Fauna Silvestres relativa a la obligatoriedad de elaborar un Plan de Reintroducción, Recuperación o Conservación para las especies catalogadas en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas como "extintas", "en peligro de extinción" y "vulnerables". Por su parte, la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad determina, en la misma línea, que la inclusión de un taxón en alguna de las categorías citadas conllevará la aprobación de un Plan de Recuperación o de Conservación que incluya las medidas más adecuadas para obtener la finalidad deseada.

De manera sintética, esta finalidad se concreta en alcanzar tamaños poblacionales y estados de conservación tales que permitan pasar las especies de estos planes catalogadas como En Peligro de Extinción a la categoría de Vulnerables, y a las catalogadas como Vulnerables al Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.

Para ello, estos planes establecen una serie de objetivos basados esencialmente en la mejora y mantenimiento de los hábitats asociados a los ámbitos de estos planes, reducir la incidencia de los factores de amenaza, aumentar los efectivos de las poblaciones y el número de núcleos poblacionales, incrementar los conocimientos y herramientas destinadas a la conservación de las especies incluidas en los planes y, por último, establecer los mecanismos necesarios para implicar a todos los sectores de la sociedad en la conservación de las especies incluidas en los planes de recuperación y conservación.

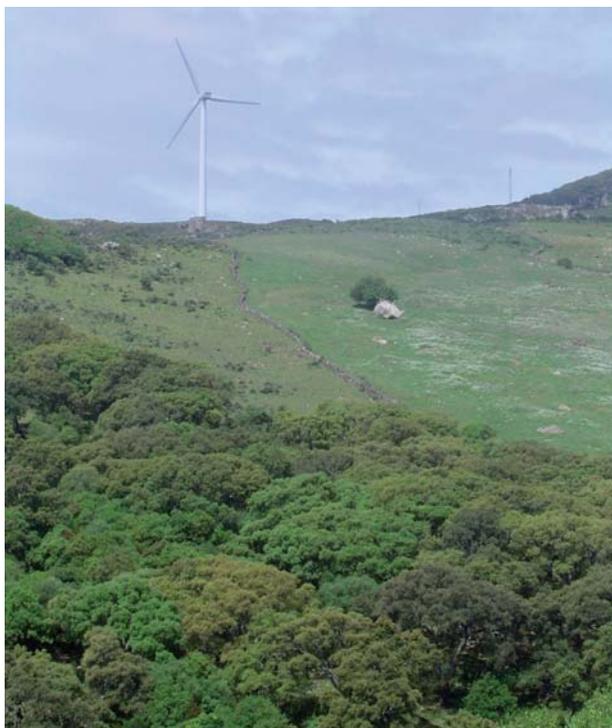
A continuación se enumeran los distintos planes de recuperación y conservación de especies amenazadas en vigor, analizándose su afección en el ámbito de estudio:

Plan de Recuperación y Conservación de especies de Dunas, Arenales y Acanuilados Costeros

En un sentido amplio, se trata del plan destinado a salvaguardar 35 especies de flora amenazada y una de fauna característica de las zonas litorales, que incluyen las dunas, los arenales costeros, los acantilados y las sierras litorales. En este sentido establece medidas para la conservación de los ecosistemas que las albergan, especialmente pinares, enebrales, alcornocales y acebuchales costeros.

Cerca del 12% de la superficie del ámbito, se ve afectada por el área de aplicación de este plan. Estas zonas se concentran a través de una franja prácticamente continua a lo largo del litoral atlántico, y de la costa granadina. Con una presencia más puntual integra las costas orientales de Cádiz y Málaga, en el entorno entre las Marismas del río Palmones, el estuario del río Guadiaro, y Acantilado de Maro-Cerro Gordo. En la costa almeriense el Plan afecta a las salinas y Marismas de Punta Entinas-Sabinar y entorno de Aguadulce, y de manera discontinua al Cabo de Gata y frente oriental almeriense.

En estos espacios se localizan 22 especies de flora focales de este plan de conservación y recuperación, de las cuales 6 están declaradas En Peligro por el Catálogo andaluz. Destaca especialmente la presencia en el ámbito de la única especie de fauna recogida en el plan, el invertebrado *Goniomma compressisquama*, la mencionada hormiga endémica de la provincia de Almería catalogada como Vulnerable.



Alcornocal costero

Plan para la Recuperación y Conservación de Aves de Humedales

El Plan centra sus esfuerzos en las zonas húmedas, como uno de los ecosistemas de mayor productividad y elevadas tasas de biodiversidad que a la vez se muestra sumamente frágil y vulnerable. A pesar de que la finalidad del plan es la protección de las especies amenazadas, considera igualmente la gestión del conjunto del ecosistema como medida para asegurar el buen estado de otras poblaciones que comparten su hábitat con éstas, sin llegar a estar amenazadas.

En el ámbito el área de actuación de este plan se distribuye principalmente por la costa onubense y gaditana occidental, ligado a las amplias zonas marismas y estuarios de los principales ríos atlánticos: Guadiana, Tinto-Odiel, Guadalquivir, Guadalete, Barbate, etc. así como la desembocadura de los ríos Palmones, Guadiaro, Guadalhorce, junto con charcas, lagunas, albuferas y pequeñas zonas húmedas del entorno de Cabo de Gata en el Mediterráneo. Del conjunto de especies En Peligro consideradas por el Catálogo, se localizan en el ámbito: el avetoro, la cerceta pardilla, el porrón pardo, la malvasia cabeciblanca, la focho moruna y el fumarel común.

Plan de Recuperación y Conservación de Peces e Invertebrados de Medios Acuáticos Epicontinentales

Plan centrado en las especies de medios fluviales, pero también manantiales naturales y medios acuáticos artificiales (acequias de riego, canalizaciones, abrevaderos o fuentes), que presentan hábitos ecológicos y amenazas muy similares. Este plan incluye 8 especies En Peligro de extinción y 7 Vulnerables, todas ellas afectadas principalmente por la degradación de sus hábitats y, sobre todo, por la competencia de animales exóticos. Para su preservación el plan trata de reducir la incidencia de los factores de amenaza, mejorar la gestión de sus hábitats e incrementar la concienciación social sobre estos espacios.

Las zonas de aplicación del plan coinciden con los tramos de los principales ríos de la vertiente atlántica, concentrándose en el frente mediterráneo en el río Guadiaro (Cádiz) y río Adra en Almería. De las especies consideradas por este plan, en el ámbito se localizan 4 catalogadas En Peligro: fartet, salinete, esturión y la lamprea marina.

Plan de Recuperación y Conservación de Aves Necrófagas

Este plan se centra en 3 especies de aves carroñeras o necrófagas En Peligro y una Vulnerable, tanto por la singularidad y grado de amenaza que presentan como por la importancia de las funciones que desarrollan para el buen funcionamiento de los ecosistemas.

En el ámbito se localizan las 3 especies En Peligro, con una localización particular en cada caso. Destacan las zonas identificadas por el plan de importancia para el alimoche, que se distribuyen por el ámbito en una banda que abarca desde el Parque Natural del Estrecho y que se continúa por las inmediaciones del Parque Natural Los Alcornocales hacia la Bahía de Algeciras hasta alcanzar el litoral del municipio de Manilva (Málaga). Por su parte, el milano real, centra su área de interés en el ámbito a lo largo de la fachada litoral del espacio protegido de Doñana, mientras que el área del quebrantahuesos ve limitada su extensión en el ámbito a las estribaciones litorales de la Sierra de Almijara.

Plan de Recuperación y Conservación de Aves Esteparias

A través de él se aprueban los planes de recuperación y conservación de cuatro especies esteparias así como sus hábitats que pueden distinguirse en estepas leñosas y estepas herbáceas, en base al grado de intervención antrópica. El plan establece una zona de aplicación vinculada al área de distribución de las especies consideradas en él, de las cuales el ámbito se identifican seis de ellas, una En Peligro de extinción (torillo andaluz) y el resto como Vulnerable.

El área identificada por el plan para la ganga ibérica se vincula al entorno de Doñana, junto con el aguilucho cenizo asociado a la desembocadura del Guadalquivir. En relación al torillo andaluz, el plan menciona que no se tiene constancia de su presencia desde 1981, no obstante los datos más recientes se circunscriben a Cabo de Gata y entorno, la campiña gaditana y la comarca de Doñana, contándose con información plenamente contrastada sobre su presencia en las dos últimas áreas. El ámbito definido en relación a la alondra ricoti y la ganga ibérica se concentra en Cabo de Gata. Por último, las áreas asociadas al sísón se localizan dentro del ámbito en la costa gaditana de forma puntual y próximas al entorno de Cabo de Gata.

Plan de recuperación del Lince Ibérico

Plan puesto en marcha con la finalidad de alcanzar una población de 315 individuos antes del año 2016 y un estado de conservación tal que permita reducir el nivel de amenaza de la especie de la categoría En peligro de extinción a la categoría «Vulnerable» en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas. El plan identifica áreas críticas y potenciales para la especie.

El ámbito, forma parte de una de las dos áreas críticas identificadas denominada "Doñana-Aljarafe" y que se distribuye por el espacio litoral de Doñana entre el núcleo de Mazagón y al sur de Matalascañas.

Plan de recuperación del Águila Imperial Ibérica

Plan centrado en la recuperación de una especie endémica de la Península Ibérica, que en los últimos años muestra signos de recuperación gracias a las iniciativas que se han puesto en marcha para frenar su desaparición. La población mundial de esta especie se concentra en un conjunto de pequeñas subpoblaciones donde destaca por su alto grado de aislamiento el núcleo de Doñana, siendo ésta una de las principales amenazas que han llevado a la especie a su actual estado de conservación. Este espacio, las Marismas del Guadalquivir, constituye uno de las dos localizaciones principales de parejas de esta especie identificadas en la actualidad, mostrando una tendencia creciente en los últimos años.

Plan de Recuperación y Conservación de Helechos

A pesar de que el ámbito no se encuentre formando parte estrictamente del área de aplicación de estos planes, sí que se localiza próximo a las zonas identificadas por el plan en las inmediaciones del río Guadiana (Huelva) y especialmente en el Parque Natural de Los Alcornocales, cuyas estribaciones litorales configuran parte del ámbito de aplicación de este Informe. Este plan, incluye bajo sus objetivos una especie extinta, tres vulnerables y diez en peligro de extinción, entre las que destacan por su situación: *Christella dentata*, *Diplazium caudatum*, *Asplenium marinum* y *Psilotum nudum*.

Plan de recuperación y conservación de especies de altas cumbres de Andalucía y Plan de recuperación del pinsapo

El ámbito no forma parte de las áreas de aplicación de estos planes.

Programas de conservación y recuperación de especies

Se trata de programas para la recuperación y conservación de las especies consideradas prioritarias e incluidas con las máximas categorías de protección en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas. Se citan a continuación haciéndose hincapié en los que guardan relación con el ámbito:

- Programa de Actuaciones para la Conservación y el Uso Sostenible de los Caracoles Terrestres de Andalucía
- Programa de Conservación del Lobo
- Programa de Conservación y Recuperación del Camaleón Común
- Programa de conservación de anfibios y reptiles
- Programa de Recuperación del Topillo de Cabrera
- Programa de Conservación del Águila Perdicera

Programa de Conservación y Recuperación del Camaleón Común (*Chamaeleo chamaeleon*)

Programa dirigido a una de las especies de fauna más emblemáticas de Andalucía, con un área de distribución que engloba todas las áreas litorales de la Comunidad. Estas poblaciones aparecen fuertemente fragmentadas y aisladas entre sí, limitando su presencia al sistema de dunas litorales y prelitorales (menos de 1 km de la línea de costa) a excepción de Málaga o ciertos enclaves de Cádiz

donde aparecen a mayor distancia del mar. El Programa tiene como objetivo la conservación no sólo de estas poblaciones sino también de sus hábitats, favoreciendo la conectividad entre ellos.

Destaca la presencia de esta especie en Cádiz, provincia que alberga una de las poblaciones más importantes con una distribución relativamente continua a lo largo de la costa, desde Sanlúcar de Barrameda hasta Chiclana de la Frontera.

Programa de Conservación del Águila Perdicera

Programa que viene desarrollándose desde 2004 para la conservación del águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Andalucía, territorio donde esta especie cuenta mayores tasas de presencia con algo más de 300 parejas reproductoras. Se trata de realizar un seguimiento y de ejecutar actuaciones para frenar las principales amenazas, de forma que se logre incrementar las posibilidades de pervivencia de esta especie en el territorio andaluz. El ámbito se encuentra identificado dentro de una de las áreas de dispersión de esta especie, localizada en la provincia de Cádiz en el entorno del Parque Natural de la Breña y Marismas de Barbate.

Catálogo andaluz de árboles y arboledas singulares

En el ámbito se localizan 13 árboles y 1 arboleda singulares. Se trata de elementos poseen un gran valor cultural, paisajístico y natural. Unos son excelentes representantes de la vegetación natural climática mientras que otros poseen un gran interés patrimonial, constituyéndose como testimonios de la relación histórica entre el hombre y el territorio.

Árboles singulares en el ámbito			
Árbol singular	Taxón	Coordenadas UTM	
		X	Y
Enebro de Punta Paloma III	<i>Juniperus oxycedrus subsp. macrocarpa</i>	256254.215	3994648.28
Enebro de Punta Paloma II	<i>Juniperus oxycedrus subsp. macrocarpa</i>	256193.387	3994769
Enebro de Punta Paloma I	<i>Juniperus oxycedrus subsp. macrocarpa</i>	256221.787	3994779.56
Ombú de Baelo Claudia	<i>Phytolacca dioica</i>	250323.389	3997571.57
Drago de Puente Mayorga	<i>Dracaena draco</i>	285676.677	4007537.62
Lentisco de La Fuente del Gallo	<i>Pistacia lentiscus</i>	221964.213	4020300.79
Enebro del Cabo Roche	<i>Juniperus oxycedrus subsp. macrocarpa</i>	217847.259	4021861.45
Pino de la Vereda	<i>Pinus pinea</i>	193850.446	4068945.27
Taraje de la Alcazaba de Almería I	<i>TaMarix canariensis</i>	547259.018	4077587.56
Taraje de la Alcazaba de Almería II	<i>TaMarix canariensis</i>	547259.018	4077587.56
Palmera de El Playazo	<i>Phoenix dactylifera</i>	588523.314	4079470.35
Eucalipto del Pinar de la Alqaida	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	205367.432	4085453.84

Fuente: Inventario de Árboles y Arboledas Singulares de Andalucía. Junta de Andalucía. Elaboración propia, 2013.

Arboleda singular en el ámbito			
Árbol singular	Taxón	Coordenadas UTM	
		X	Y
Pameral de la Loma	<i>Phoenix dactylifera</i>	584844.221	4075549.4

Fuente: Inventario de Árboles y Arboledas Singulares de Andalucía. Junta de Andalucía. Elaboración propia, 2013.

Montes Públicos

En el ámbito se localizan un total de 26 Montes Públicos, que suman una superficie de 2.891,62 ha. Siete de ellos, son titularidad de la Junta de Andalucía correspondiendo el resto a Ayuntamientos o a otras entidades públicas. (Véase en el Anexo I el detalle en la tabla de Montes Públicos presentes en el ámbito).

Vías Pecuarias

El ámbito es atravesado por 368 vías pecuarias entre las que se identifican 23 Cañadas Reales, 59 Coladas, 16 Cordeles, 3 Realenga y 46 Veredas. Además, dentro del ámbito se localizan 17 lugares asociados a estas vías pecuarias. (Véase en el Anexo I el detalle en la tabla de Vías Pecuarias presentes en el ámbito).

Información ambiental complementaria

Áreas Importantes para las Aves (IBAS)

Las Áreas Importantes para las Aves (o IBAS, de su acrónimo en inglés) forman una red de espacios naturales identificados mediante criterios científicos por la Sociedad Española de Ornitología (SEO/Birdlife) y delimitados por su importancia para la conservación de las aves. Su reconocimiento no tiene un valor normativo, si bien ofrece una valiosa información de carácter científico.

En el ámbito de estudio hay declaradas 18 IBAS vinculadas tanto a espacios marismos, bahías, humedales y lagunas como a las estribaciones litorales de las sierras del interior.

Áreas Importantes para las Aves presentes en el ámbito			
Código	Denominación IBA	Provincia	Superficie en el ámbito (ha)
215	Sierra Alhamilla-Campo de Níjar	Almería	697,75
216	Sierra y salinas de Cabo de Gata	Almería	3649,36
219	Humedales del Poniente Almeriense	Almería	117,54
219	Humedales del Poniente Almeriense	Almería	200,82
251	Bahía de Cádiz	Cádiz	319,06
251	Bahía de Cádiz	Cádiz	514,64
245	Sierras del Bujeo, Ojen, del Niño y Blanquilla	Cádiz	190,72
249	Tajo de Barbate	Cádiz	465,26
248	Sierra de la Plata	Cádiz	58,11
259	Marismas del Guadalquivir	Cádiz	366,19
223	Sierras prelitorales de Granada	Granada	0,35

261	Marismas del Tinto y el Odiel y Lagunas costeras de Huelva	Huelva	454,25
262	Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido	Huelva	85,06
263	Marismas de Isla Cristina y Ayamonte y Laguna del Prado Hondo	Huelva	309,54
261	Marismas del Tinto y el Odiel y Lagunas costeras de Huelva	Huelva	120,07
259	Marismas del Guadalquivir	Huelva	2207,78
224	Desembocadura del Río Guadalhorce	Málaga	57,72
223	Sierras prelitorales de Granada	Málaga	107,80

Fuente: Sociedad Española de Ornitología (SEO/Birdlife). Elaboración propia, 2013.

Zonas de Interés para las aves esteparias en Andalucía (ZIAE)

En el ámbito se localizan dos ZIAE: Doñana y Cabo de Gata, vinculadas a su importancia para aves esteparias como el sison (*Tetrax tetrax*), la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), el torillo andaluz (*Turnix sylvatica*), la ganga ibérica (*Pterocles alchata*), o la alondra ricoti (*Chersophilus duponti*), como lo confirma la inclusión de estos espacios dentro del Programa de Conservación de Aves Esteparias desarrollado por la Junta de Andalucía.

Zonas de Interés para las aves esteparias en Andalucía (ZIAE)	
Código	Superficie en el ámbito (ha)
Cabo de Gata	3.679,57
Doñana	2.334,14

Fuente: Zonas de Interés para las aves esteparias en Andalucía (ZIAE). Junta de Andalucía. Elaboración propia, 2013.

Reserva de Pesca del Guadalquivir

Los últimos 16,5 Km del cauce principal del río Guadalquivir, desde el Caño de la Esparraguera (Sevilla) hasta Sanlúcar de Barrameda, hacia el sur; y la franja litoral del Parque Nacional de Doñana hasta el Pico del Loro (Huelva), en dirección norte, comprende la denominada Reserva de Pesca del Guadalquivir, con una superficie total de 404 Km².

Su declaración (Orden del 16 de junio de 2004), radica en la importancia de este espacio estuarino como zona de puesta, cría y engorde de peces, moluscos y crustáceos de gran interés pesquero, con influencia en las pesquerías del Golfo de Cádiz, y que además constituye un cauce migratorio para muchas especies vinculado al sostenimiento del ecosistema de Doñana.

Inventario Andaluz de Georrecursos

De acuerdo con el Inventario Andaluz de Georrecursos de Andalucía, el ámbito alberga 36 valores geológicos o georrecursos. La mayor parte de los mismos se localizan a lo largo del litoral atlántico y SE de la costa almeriense, junto con algunos elementos aislados por las costas granadina y malagueña.

Su naturaleza es muy diversa, destacando los elementos vinculados a las formaciones litorales de marismas, albuferas, playas, calas, flechas, tómbolos, y acantilados, a los que se suman elementos como lagunas, cuevas, pistas fósiles o domos volcánicos. (Véase en el Anexo I el detalle en la tabla de georrecursos presentes en el ámbito).

3.3 LA EVALUACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DEL MILENIO EN EL LITORAL ANDALUZ

Marco conceptual de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio

Como se ha avanzado, la metodología empleada para la Evaluación Ambiental del Plan de Protección del Corredor Litoral de Andalucía se apoya en la Evaluación de Ecosistemas del Milenio de Andalucía (EMA), cuyo objeto es desarrollar en la Comunidad Autónoma de Andalucía el marco conceptual y metodológico del Programa Científico Internacional de Naciones Unidas "Evaluación de Ecosistemas del Milenio" (PNUMA, World Resources Institute, 2005), creado con el objetivo de caracterizar y evidenciar las consecuencias de la degradación de ecosistemas y de la pérdida de biodiversidad sobre el bienestar humano.

La evaluación del milenio se enmarca en el concepto de capital natural (formado por los ecosistemas y la diversidad que albergan), y se desarrolla en el contexto de los ecoservicios (entendidos como contribuciones, directas o indirectas, de los ecosistemas al bienestar). Desde el punto de vista de la conservación de la naturaleza, esto supone un importante cambio de perspectiva, ya que añade la consideración de valores instrumentales, además de los intrínsecos, en la valoración de los ecosistemas, vinculando la conservación de los ecosistemas y de la biodiversidad con las diferentes dimensiones del bienestar humano.

Los conceptos básicos en los que se fundamenta la EMA son los siguientes:

- **Capital natural**

Este concepto hace referencia a los ecosistemas y a la biodiversidad que albergan, entendiendo los ecosistemas como aquellos que tienen capacidad de ejercer funciones y suministrar servicios a la sociedad.

Según la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Biodiversidad³, el capital natural está constituido por aquellos aspectos del mundo natural que son empleados o potencialmente empleables en el sistema económico y social humano, siendo capaces de generar un flujo de bienes y servicios útiles o renta natural a lo largo del tiempo, ya sea de forma directa o indirecta. Desde una perspectiva ecológica además de los componentes que forman la estructura de los ecosistemas, el capital engloba a todos aquellos procesos e interacciones entre los mismos, los cuales definen su integridad y resiliencia ecológica, es decir, determinan su funcionamiento, capacidad de recuperación y adaptación.

- **Biodiversidad**

El Convenio de la Diversidad Biológica define la biodiversidad como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos

ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

- **Bienestar humano:** definido como el estado en el que se cubren las necesidades materiales básicas para una vida digna, libertad y capacidad de elección, salud, seguridad, buenas relaciones sociales y paz de mente y espíritu.
- **Ecosistema:** que se define como una unidad funcional, constituida por componentes vivos y no vivos ligados por una trama de relaciones biofísicas, que intercambia materia y energía y que se autoorganiza en el tiempo.
- **Servicios de los ecosistemas o ecoservicios:** contribuciones directas e indirectas de los ecosistemas al bienestar humano.
- **Funciones de los ecosistemas:** capacidad de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas de generar servicios que contribuyan al bienestar humano.
- **Capital Natural:** conceptualizado como los ecosistemas y la biodiversidad que tienen capacidad de ejercer funciones y suministrar servicios a la sociedad.
- **Impulsores directos de cambio:** cualquier factor que altera directamente a los ecosistemas. Son factores naturales o inducidos por los seres humanos que actúan de manera inequívoca sobre los procesos biofísicos de los ecosistemas. Pueden ser medidos o estimados.
- **Impulsores indirectos de cambio:** factores, procesos o conjunto de factores y procesos humanos que, actuando de un modo difuso, alteran el funcionamiento de los ecosistemas a través de su acción sobre uno o más impulsores directos de cambio. Raramente pueden ser identificados mediante observaciones directas y solo pueden ser caracterizados entendiendo su efecto sobre uno o más impulsores directos del cambio.

Conceptos básicos en los que se fundamenta la EMA
Fuente: EMA, 2012.

- **Ecosistemas**

La EMA define los ecosistemas como una unidad funcional, constituida por componentes vivos y no vivos ligados por una trama de relaciones biofísicas, que intercambia materia y energía y que se autoorganiza en el tiempo. Desde un punto de vista antropocéntrico, los ecosistemas ostentan integridad ecológica y son resilientes, capaces de generar un flujo de servicios al ser humano, mediante el mantenimiento de sus funciones⁴.

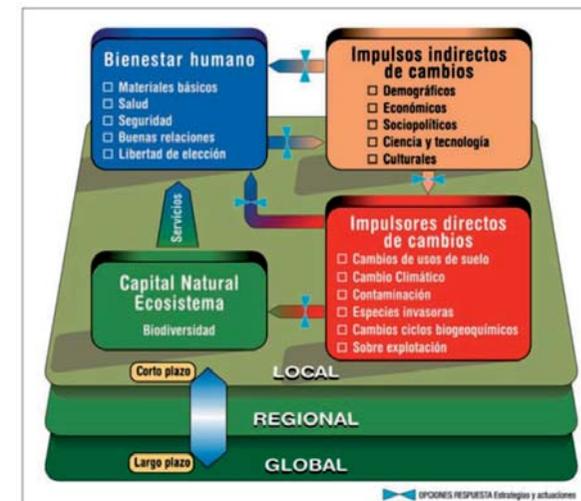
Los ecosistemas, como soporte de la economía y del bienestar de las poblaciones humanas, constituyen el elemento funcional entorno al cual se construye la Evaluación.

Desde una perspectiva operativa enfocada a la gestión, EMA estableció las categorías de ecosistemas a evaluar, centrándose en 9 grupos y 18 Tipos Operativos de Ecosistemas (TOE) que ofrecen ecoservicios claros e identificables y que, a grandes rasgos, recogen la variabilidad de unidades

espaciales con significado ecológico y ecocultural que configuran el territorio regional (EMA, 2012).

Los 9 grupos de ecosistemas considerados fueron:

- Ecosistemas forestales
- Ecosistemas de alta montaña
- Ecosistemas de zonas áridas
- Ríos y riberas
- Lagos y humedales continentales
- Ecosistemas litorales
- Ecosistemas marinos de aguas exteriores
- Agrosistemas
- Ecosistemas urbanos



Marco conceptual de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio
Fuente: "La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en Andalucía". Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente, 2012.

- **Funciones de los ecosistemas**

Las funciones de los ecosistemas hacen referencia a la capacidad de los mismos de generar servicios que contribuyan al bienestar humano. Con la consideración de las funciones de los ecosistemas, estos pasan de ser meros proveedores de recursos a un capital natural capaz de suministrar un rico y variado flujo de servicios más allá del derivado de su utilidad en los sistemas productivos.

³ Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente, 2011.

⁴ "Funciones y servicios de los ecosistemas: una herramienta para la gestión de los Espacios Naturales" (Martin-López, B., Montes, C. UAM)

▪ Servicios ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos o servicios ambientales o eco-servicios se definen como las contribuciones directas e indirectas de los ecosistemas al bienestar humano.

La EMA considera tres categorías de servicios ecosistémicos:

- Servicios de abastecimiento: Contribuciones directas de los ecosistemas al bienestar humano derivadas de su estructura biótica y geótica. Serían los bienes que se pueden extraer, cosechar o cultivar, tales como alimentos (peces, ganado, frutas,...), materias primas bióticas y geóticas (madera, sal, arenas) o material genético.
- Servicios de regulación: Contribuciones indirectas de los ecosistemas al bienestar humano derivadas del desarrollo de procesos ecológicos, responsables de mantener la diversidad biológica en sí misma, incluidos los procesos y dinámicas naturales, tales como purificación del agua, mecanismos de control biológico, secuestro de carbono, polinización de cultivos valiosos desde el punto de vista comercial, etc.
- Servicios culturales: Contribuciones intangibles de los ecosistemas al bienestar humano derivadas de vivencias y experiencias sensoriales personales y colectivas. Estos servicios representan una fuente para el enriquecimiento artístico, estético, espiritual, religioso, recreativo o científico, o proporcionan beneficios no materiales.

En el proyecto EMA, basándose en los trabajos de EME, se consideran 22 tipos de servicios ecosistémicos, 7 de abastecimiento, 8 de regulación y 7 culturales.



Servicios ecosistémicos
Fuente: EME, 2011.

▪ Impulsores de cambio

Los impulsores de cambio son factores y/o procesos que generan cambios en los ecosistemas y en los servicios de los ecosistemas. Pueden ser de dos tipos en función de si actúan directa o indirectamente sobre los ecosistemas:

- Impulsores directos de cambio (efectos): factores naturales o inducidos por los seres humanos que actúan de manera inequívoca sobre los procesos biofísicos de los ecosistemas. Pueden ser medidos o estimados.
 - o el cambio de usos del suelo
 - o el cambio climático
 - o la contaminación de aguas, suelos y atmósfera
 - o las especies invasoras
 - o los cambios en los ciclos biogeoquímicos
 - o la sobreexplotación de los componentes geóticos y bióticos de los ecosistemas.

Los principales impulsores directos considerados en la Evaluación de Ecosistemas del Milenio en Andalucía han sido:

- Impulsores indirectos de cambio (causas): factores, procesos o conjunto de factores y procesos humanos que, actuando de un modo difuso, alteran el funcionamiento de los ecosistemas a través de su acción sobre uno o más impulsores directos de cambio. Raramente pueden ser identificados mediante observaciones directas y solo pueden ser caracterizados entendiendo su efecto sobre uno o más impulsores directos del cambio.

Los principales impulsores indirectos de cambio que se consideran en la Evaluación de Ecosistemas son:

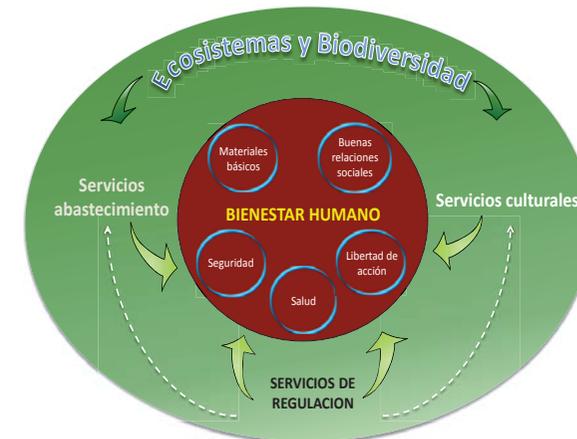
- o Demográficos: tamaño de la población, estructura demográfica, patrones de distribución, flujos migratorios, tendencias poblacionales,...;
- o Económicos: ingresos, metabolismo económico, política macroeconómica, mercados financieros, flujos de capital,...;
- o Sociopolíticos: democratización, globalización, gobernanza, género, movimientos sociales, conflictos internacionales, regulaciones,...;
- o Ciencia y Tecnología: inversiones en ciencia y tecnología, nuevas tecnologías, innovaciones y cambios tecnológicos,...;
- o Culturales: creencias, identidad, ética ecológica, patrones de consumo, autocontención, estilo de vida,...

La evaluación ambiental se ocupa principalmente de los impulsores del cambio derivados de las iniciativas humanas, y en particular que derivan de la implementación de planes y programas territoriales. Sin embargo, también los impulsores naturales del cambio son importantes, ya que definen las tendencias o cambios de fondo respecto a los cuales deben evaluarse los cambios inducidos por el ser humano.

▪ Bienestar humano

Desde una perspectiva multidimensional, en EMA se ha considerado el bienestar humano como el fin que justifica la evaluación de los ecosistemas,

entendiéndose los ecoservicios como la base instrumental para alcanzar ese fin. El concepto de bienestar se refiere al estado en el que se cubren las necesidades materiales básicas para una vida buena, libertad de acción y de elección, salud, buenas relaciones sociales y seguridad y estabilidad de vida (dimensiones del bienestar humano) (EMA, 2012).



Las cinco dimensiones del bienestar humano dependen de las funciones de los ecosistemas que, junto con la biodiversidad (capital natural), son la base de dicho bienestar. Fuente: EME, 2011.



Pasos metodológicos seguidos en EMA
Fuente: EMA, 2012

A continuación se hace una breve revisión de los pasos metodológicos seguidos en EMA y que son de aplicación en la Evaluación Ambiental del PPCLA:

La selección y caracterización de tipos y subtipos operativos de ecosistemas

En el marco de la EMA, los ecosistemas litorales constituyen uno de los nueve grupos de ecosistemas considerados en nuestra región. En ellos se diferencian cinco tipos operativos de ecosistemas, distinguidos a escala de ecorregión, y están formados por ocho subtipos operativos, definidos a partir del mapa de unidades fisiográficas del litoral andaluz.

ECOSISTEMAS LITORALES

Tipos Operativos de Ecosistemas (TOE):

- Litoral atlántico andaluz
- Litoral del Estrecho
- Costa del Sol occidental
- Litoral mediterráneo central
- Litoral mediterráneo oriental

Subtipos Operativos de Ecosistemas (SOE):

- Cuencas y planicies litorales
- Sistemas eólicos
- Playas
- Estuarios
- Marismas
- Acantilados y costas rocosas
- Lagunas costeras
- Bahías, ensenadas y otras aguas interiores

Tipos y subtipos operativos de ecosistemas litorales
Fuente: EMA litorales, 2012.

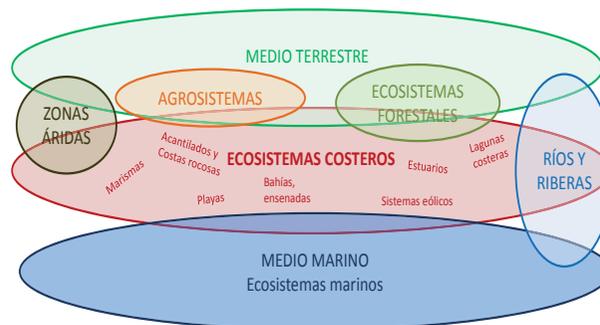
Todos estos tipos y subtipos operativos se encuentran representados en el corredor litoral de Andalucía, pero no son todos los que hay en la franja de 500 m (ámbito del PPCLA), donde también aparecen otros ecosistemas que, aun no siendo estrictamente costeros, están presentes en nuestro litoral aportando biodiversidad y actuando como proveedores de servicios.

Así, en el contexto de la Evaluación Ambiental del PPCLA se consideran, además de los ecosistemas marinos y costeros⁵, los siguientes ecosistemas:

- Ecosistemas forestales: constituidos principalmente, por formaciones arbóreas y arbustivas asociadas a las sierras litorales y por pinares costeros.
- Agro(eco)sistemas: se consideran los cultivos litorales tradicionales.
- Ecosistemas de zonas áridas: característicos del litoral almeriense.
- Ríos y riberas: cursos bajos presentes a lo largo de toda la franja litoral

⁵ En el presente trabajo, los ecosistemas litorales de EMA pasan a denominarse "ecosistemas costeros", para distinguirlos del resto de ecosistemas presentes en el ámbito del Plan con los que también comparten la condición de litoralidad.

La caracterización detallada de todos los tipos y subtipos de ecosistemas presentes en el corredor litoral se detalla en el epígrafe siguiente de este capítulo.



Principales ecosistemas presentes en el litoral andaluz
Fuente: Elaboración propia a partir de EMA 2012, 2013.

La identificación de servicios ecosistémicos

El siguiente paso tras la determinación y caracterización de los distintos tipos de ecosistemas presentes en el ámbito del Plan, es la identificación de los servicios ecosistémicos asociados a esos ecosistemas.

Para la identificación se ha tomado como base la lista de servicios considerados por EMA, estando los 22 propuestos en la lista de servicios ambientales proporcionados por el total de ecosistemas presentes en el corredor litoral.

La lista detallada de servicios ofrecidos por cada uno de los ecosistemas litorales considerados se recoge en el siguiente epígrafe, a continuación se presenta un resumen de los principales servicios identificados en la franja litoral:

- Entre los principales servicios de abastecimiento se encuentran:
 - Provisión de alimentos (pesca, acuicultura, marisqueo, agricultura)
 - Agua dulce (ríos y acuíferos costeros)
 - Provisión de materias primas de origen geótico (arenas, sal) y biótico (madera, algas,...)
 - Recursos genéticos (especies autóctonas, amenazadas,...)
 - Recursos energéticos (energía maremotriz, solar, eólica, biomasa)
- Los servicios de regulación más importantes son:
 - Regulación climática (benignidad del clima, sumidero de carbono,...)
 - Regulación hídrica y depuración del agua (almacenamiento y recarga de acuíferos, capacidad dilución y retención de contaminantes, etc.)
 - Regulación morfosedimentaria (almacenamiento de arena, control de la erosión,...)

- Regulación de las perturbaciones naturales (amortiguación de la energía del oleaje, protección frente al viento, inundaciones,...)
- Formación de suelo y fertilidad (retención de sedimentos, aporte de nutrientes)
- Control biológico (control de plagas, servicio de "guardería")
- Entre los servicios culturales destacan:
 - La realización de actividades turístico-recreativas (turismo de sol y playa, senderismo, paseos a caballo, etc.)
 - La identidad cultural y sentido de la pertenencia
 - El paisaje-servicio estético (disfrute contemplativo de los parajes litorales)

La evaluación de los ecosistemas. Estado y tendencia de los servicios

En el caso de la Evaluación Ambiental, lo que se evalúa es el estado y tendencia de los servicios con y sin el Plan. En el caso concreto del PPCLA, ocurre lo contrario que con la mayoría de los planes, ya que al tratarse de un plan de protección, la evolución tendencial de los ecosistemas y sus servicios será más favorable con el Plan que sin él.

Para la evaluación del estado y tendencia de los servicios suministrados por los ecosistemas presentes en el corredor litoral se utilizan una serie de indicadores de estado, presión y respuesta que después se relacionan con los impulsores directos de cambio y que ayudan a la valoración cualitativa de los servicios.

A continuación se recogen algunos ejemplos de indicadores propuestos por EMA litorales⁶:

- Indicadores de Estado: miden la mejora o degradación de cada uno de los servicios de los ecosistemas (ej. evolución piezométrica de los acuíferos costeros, pérdida de humedales costeros, calidad de las aguas de baño).
- Indicadores de Presión: miden el aumento o disminución del uso y consumo humano de cada uno de los servicios de los ecosistemas (ej. urbanización del borde costero, turistas extranjeros por km de costa, producción acuícola, producción almadradera,...).
- Indicadores de Respuesta: miden el nivel de acción o intervención de carácter social, político o económico que afecta a cada uno los servicios de los ecosistemas (ej. arrecifes artificiales, espacios naturales protegidos, instrumentos relevantes para la gestión del litoral andaluz).

Además de los indicadores propuestos en el informe de EMA litorales, existen otras fuentes de indicadores de interés para este informe, como el Sistema de Indicadores para la Gestión Integrada del Litoral (SILA), de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente, que utiliza la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Áreas Litorales como principal instrumento de referencia.

⁶ Este apartado recoge las conclusiones del informe "Estado y tendencias de los servicios de los ecosistemas litorales de Andalucía" (Consejería de Medio Ambiente, Chica Ruiz, J.A. y Barragán Muñoz, J.M. Universidad de Cádiz, 2011)

Tabla 1.1. Servicios y tendencias de los ecosistemas litorales andaluces

TIPO DE SERVICIO	SERVICIO	LITORAL	
Abastecimiento	Alimentos	Tradicional	↓
		Tecnificado	↑
	Agua	↓	
	Materiales bióticos	↓	
	Materiales geóticos	↔	
	Energía	↑	
	Acervo genético	↓	
Regulación	Medicinas naturales y principios activos	↓	
	Regulación climática	↓	
	Regulación calidad aire	↔	
	Regulación hídrica	↓	
	Regulación morfo-sedimentaria	↓	
	Formación y fertilidad del suelo	↔	
	Amortiguación de perturbaciones	↓	
	Control biológico	↓	
	Polinización	↓	
	Culturales	Conocimiento científico	↑
Conocimiento ecológico local		↔	
Identidad cultural y sentido de pertenencia		↔	
Valor religioso y espiritual		→	
Paisaje-disfrute estético		↓	
Actividades recreativas-ecoturismo		↑	
Educación ambiental	↑		

	Alto	↑	Aumenta el servicio
	Medio-alto	↗	Tendencia a aumentar
	Medio-bajo	↔	Tendencia mixta
	Bajo	↘	Tendencia a disminuir
		↓	Disminuye el servicio

Fuente: "Estado y tendencia de los servicios de los ecosistemas litorales de Andalucía". EMA, 2012.

Los impulsores directos de cambio

La EMA identifica seis impulsores como los más relevantes en el litoral:

- **Cambios en los usos del suelo.** Especialmente todos los asociados al crecimiento de la superficie ocupada por usos urbanos. Se trata del principal impulsor directo de los cambios acaecidos en el litoral y se refiere a la transformación física efectiva de un uso de suelo natural o agrícola tradicional a otro que implica artificialización y sellado del suelo (usos urbanos, infraestructurales, invernaderos, etc.). En la incidencia final de estos cambios de uso del suelo destaca el peso relativo de la "urbanización", es decir de la conversión de suelo no urbano en suelo urbano a través de un proceso de transformación urbanística reglado, o bien, mediante acciones espontáneas irregulares de construcción de viviendas y redes.

La vertiginosa ocupación del suelo en la franja costera, consecuencia de una continua concentración de la actividad humana, ha provocado la degradación o desaparición de importantes hábitats y ecosistemas y, en consecuencia, de biodiversidad. Los cambios, además, suponen la homogeneización del paisaje, la alteración de procesos naturales y la pérdida de patrimonio público tanto natural como cultural (EMA, 2012).

- **Cambio climático.** Es el impulsor de más incidencia sobre los ecosistemas litorales después del cambio de usos del suelo. Tiene entre sus efectos más directos sobre los ecosistemas costeros (y sobre la población y actividades económicas que se asientan el litoral) la subida del nivel del mar, la disminución de las precipitaciones (disponibilidad hídrica) y los cambios en la distribución de especies. Así, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (OECC, 2006; OECC, 2008) señala que los principales problemas a los que se enfrentarán las zonas costeras se relacionan con los previsibles cambios en la dinámica costera, en la frecuencia y/o intensidad de las tormentas así como con el ascenso en el nivel medio del mar.

La incidencia que se prevé tenga este impulsor directo de cambio sobre los ecosistemas costeros en Andalucía se relacionan con una disminución de la disponibilidad de agua y la mayor regresión de la costa, la pérdida de biodiversidad y el aumento en los procesos erosivos en el litoral, además de impactos negativos de importancia en diversos sectores económicos fundamentales en la región como son la agricultura, la pesca o el turismo.

- **Introducción de especies exóticas invasoras.** Las especies exóticas invasoras constituyen un importante factor de presión sobre los ecosistemas costeros y marinos y sus servicios, y su introducción (intencionada o accidental) lleva aparejada una serie de consecuencias muy negativas para los ecosistemas como: desestabilización de la red trófica por predación, competencia; alteración del flujo genético, hibridación; desplazamiento de especies autóctonas, extinciones; cambios en las estructuras de poblaciones y comunidades nativas; enfermedades, reduciendo los efectivos poblacionales e incluso dando lugar a extinciones a escala local o desplazamientos y expulsión de las nativas; pueden modificar el ciclo de los nutrientes, las tasas de erosión o cambiar el régimen hídrico local (Vila, 2010). Las consecuencias de esta situación no sólo afectan a la biodiversidad, estructura y funcionamiento de los ecosistemas invadidos por estas especies, sino que también inciden seriamente en la actividad humana (pesca, acuicultura, agricultura) provocando en ciertos casos cuantiosas pérdidas económicas.

- **Sobreexplotación de los recursos naturales.** En Andalucía, el aumento de la población y la progresiva concentración de actividades económicas en las costas han supuesto la demanda cada vez mayor de los servicios de abastecimiento, que, en la actualidad se encuentran, en algunos casos, en situaciones próximas a superar el umbral de renovación. Los ejemplos más representativos de disminución de estos servicios por sobreexplotación y uso de técnicas inadecuadas se relacionan con tres actividades extractivas de muy distinta naturaleza: pesca, extracción de áridos y extracción de agua.

- **Contaminación de las aguas litorales.** La elevada concentración de asentamientos humanos en las costas andaluzas, junto con el importante desarrollo de actividades económicas, tales como la agricultura o la industria, han contribuido al incremento de la carga contaminante vertida al litoral, y con ello al deterioro de la calidad de las aguas litorales andaluzas. Además, los ríos que desembocan en ellas contribuyen a esa tendencia, ya que desde hace décadas reciben los vertidos procedentes de las zonas industriales,

agrícolas y núcleos de población situados en las orillas de sus cauces tierra adentro.

- **Cambios en los ciclos biogeoquímicos.** El proceso de litoralización al que se encuentra sometido la costa andaluza es responsable de un incremento importante en los aportes de materia orgánica y nutrientes a los ecosistemas, provocando graves procesos de eutrofización, sobre todo en los de la fachada mediterránea. Esta eutrofia afecta a la calidad de las aguas y del sedimento, a la integridad y salud de los ecosistemas y a la biodiversidad que contienen, condicionando el funcionamiento y funcionalidad de aquellos y, por tanto, el flujo de servicios que generan o puedan generar.

De estos impulsores el más relevante sin duda es el cambio en los usos del suelo, que es el objeto central del Plan de Protección del Corredor Litoral de Andalucía (PPCLA), actuando sobre el ritmo y condiciones de los procesos urbanísticos de clasificación de suelo y de calificación de usos y espacios libres.

- ✓ El litoral andaluz presenta una elevadísima diversidad de ecosistemas de gran valor ecológico, cultural y económico. También es el espacio donde se están produciendo, desde los últimos 50 años, las transformaciones más rápidas e importantes en su sistema productivo tradicional.
- ✓ En los últimos 50 años se han eliminado, degradado o alterado más ecosistemas litorales andaluces que en cualquier otro período de su Historia; sobre todo para responder a demandas vinculadas con la industria, la agricultura forzada y, sobre todo, con el negocio inmobiliario.
- ✓ Los ecosistemas litorales están soportando una formidable presión humana proveniente de un nuevo modelo de poblamiento ("litoralización"), y de la satisfacción de las necesidades del mismo en términos de espacios de habitación, alimentación, grandes infraestructuras y equipamientos, áreas industriales, etc.
- ✓ El 77% (17 de 21) de los servicios de los ecosistemas litorales evaluados se están degradando o están siendo usados de manera insostenible. Los más afectados son los servicios de regulación y los de abastecimiento.
- ✓ Algunos tipos de ecosistemas litorales, los más interesantes desde el punto de vista de los servicios que generan, han sido ocupados y transformados, con especial énfasis, por ciudades, áreas industriales y zonas portuarias.
- ✓ Las mayores amenazas de los ecosistemas litorales en Andalucía se vinculan a un modelo de crecimiento económico que trae como consecuencia drásticos cambios en los usos del suelo y, consecuentemente, la pérdida de servicios esenciales.

Los impulsores indirectos del cambio

Los principales impulsores indirectos del cambio en las áreas litorales son:

- **El incremento acelerado de la población en la costa andaluza.** La creciente concentración de la población andaluza en los municipios litorales y la expansión de las áreas urbanizadas y ocupadas por distintas infraestructuras, es el primer impulsor indirecto que contribuye al cambio de usos del suelo.
- **La demanda de usos vacacionales, turísticos y recreativos en el litoral.** Junto al anterior, el segundo impulsor indirecto del cambio de uso del suelo litoral es la gran demanda de este tipo de espacios para usos de carácter temporal (en primer lugar, los usos residenciales vinculados a segunda residencia en periodos vacacionales y, en un segundo plano, los suelos requeridos por los servicios turísticos reglados, así como sus infraestructuras y equipamientos asociados: campos de golf, puertos deportivos, etc.).
- **Otras actividades económicas en el litoral.** Si bien en un orden de magnitud muy inferior al anterior respecto a su ocupación de suelo, son diversas las actividades económicas que tienen en el litoral su localización preferente, como las actividades industriales (especialmente los polos petroquímicos de Huelva y Algeciras), las instalaciones de producción energética a partir de fuentes renovables (eólica y solar fotovoltaica) o la tecnificada agricultura bajo plástico que ha transformado la comarca del Poniente Almeriense.

3.4 ECOSISTEMAS Y SERVICIOS DEL LITORAL ANDALUZ

En el presente Informe de Sostenibilidad Ambiental, además de los ecosistemas costeros y subtipos operativos considerados en el capítulo de Ecosistemas Litorales de EMA, se han tenido en cuenta otros que, aun no siendo estrictamente litorales, se encuentran dentro del ámbito del Plan de Protección del Corredor Litoral de Andalucía y que se comportan de forma distinta que en medios terrestres, influidos por la litoralidad de su ubicación.

Esta *litoralidad* se refiere a los flujos y procesos que se producen únicamente en el litoral, tanto longitudinales (paralelos a la línea de costa) como transversales (del mar hacia el interior y viceversa). Importantes intercambios de materia y energía que ensamblan estrechamente unos ecosistemas con otros, desdibujando sus límites, creando fuertes relaciones de interdependencia entre ellos, en una situación de frágil equilibrio en la que cualquier agente externo puede poner en peligro la integridad de estos ecosistemas, y en la que un simple cambio en uno de los ellos puede llegar a comprometer el mantenimiento de todos los demás.

En el contexto de litoralidad y equilibrio dinámico característico de estos ecosistemas litorales, los servicios de regulación prestados por los mismos adquieren gran relevancia, al estar íntimamente relacionados con las dinámicas que mantienen el frágil equilibrio en el que se encuentran. Así, en algunos puntos del litoral andaluz, la presencia de ecosistemas forestales asegura la estabilidad de los acantilados sobre los que se asientan, impidiendo su regresión gracias a la función retenedora de suelos (acantilados de Conil, Barbate) o, en otros, el mantenimiento de la calidad y flujo de agua de los ríos es básico para mantener la dinámica y calidad de las aguas de estuarios y marismas que, a su vez, son esenciales para el mantenimiento de la cadena trófica de la comunidad circalitoral, así como para el transporte de sedimentos por la deriva litoral, influyendo en la formación/regresión de arenales costeros (costa occidental de Huelva).

Queda claro que, desde el punto de vista de la dinámica costera, los servicios de regulación son esenciales en estos ámbitos, pero los ecosistemas presentes en el litoral prestan también importantes servicios de abastecimiento (provisión de alimentos, materias primas de origen biótico y geótico, etc.) y culturales (escenarios para la realización de actividades turístico-recreativas, generación de paisajes socialmente valorados, disfrute espiritual,...), que son los que más valoran el ser humano y los que han motivado la progresiva ocupación de la franja litoral, dando lugar al fenómeno conocido como *litoralización*.

A continuación se describen las principales características, procesos y servicios de cada uno de los ecosistemas y subtipos operativos de ecosistemas considerados para la evaluación ambiental:

Ecosistemas marinos (aguas costeras)

Caracterización general y procesos antrópicos

De menos a más profundidad, la morfología de los ecosistemas marinos se compone de la *plataforma continental*, continuación del continente emergido; el *talud continental*, con fuertes pendientes, que conecta la plataforma con las *llanuras abisales* oceánicas, entre los 2.000 y los 4.000 metros.

Las aguas costeras, con una marcada influencia terrestre, se extienden sobre la plataforma continental, recibiendo gran cantidad de materia orgánica y nutrientes de origen fluvial o de afloramientos de aguas profundas; así, en las aguas más someras donde llega la luz, existe una elevada productividad biológica (producción primaria). En fondos arenosos, sobre todo de ensenadas, bahías y estuarios, se desarrollan praderas de fanerógamas marinas, entre las que destacan las de *Posidonia oceanica*, endémica del Mediterráneo, de gran importancia ecológica. En los fondos rocosos aparecen numerosas grietas y quequedades en las que se forman microhábitats de elevada diversidad biológica.



Instalaciones acuícolas off-shore en la costa del Sol

En las aguas costeras se desarrollan el oleaje y las corrientes, originadas por la fuerza del viento; y se generan las mareas, por la influencia del sol y la luna, cuya intensidad es más acusada en el litoral atlántico que en el mediterráneo.

Este conjunto de procesos actúan sobre el borde costero configurando su morfología. Las corrientes de deriva litoral, paralelas a la línea de costa, transportan los materiales de origen fluvial y los distribuyen a lo largo de la misma contribuyendo a la formación de playas, flechas, tómbolos, etc., en el caso de costas arenosas. En costas rocosas, la acción del viento y el oleaje dan lugar a acantilados.

Los procesos antrópicos que más influyen sobre las aguas costeras son:

- Pérdida de hábitats naturales por fondeo de embarcaciones, pesca de arrastre, contaminación, introducción de especies exóticas, etc.
- Fenómenos de turbidez y eutrofización en aguas someras por episodios de aportes masivos procedentes de la costa.
- Contaminación procedente de embarcaciones (vertidos, accidentes marítimos), instalaciones acuícolas off-shore o de las actividades que se desarrollan tierra adentro, principalmente.
- Descenso de poblaciones de especies comerciales asociado a la sobreexplotación, captura de inmaduros y a los anteriores procesos.
- Ascenso de temperatura asociado al cambio climático.

Servicios ecosistémicos

- El principal *servicio de abastecimiento* de los ecosistemas marinos es la provisión de alimentos a través de la pesca o la acuicultura off-shore. Además, son reservorio de recursos genéticos, y la energía eólica y maremotriz generada por estos ecosistemas puede ser aprovechada para la obtención de electricidad.
- Entre los *servicios de regulación* destaca el de regulación climática, tanto por el suavizado de las temperaturas (regulación climática local) como por la capacidad de fijación de carbono de fanerógamas y el fitoplancton, contribuyen a la regulación climática local. Destacan también el servicio de regulación morfosedimentaria (transporte de sedimentos, modelado del borde costero) y la capacidad de dilución de contaminantes.
- Los *servicios culturales* más importantes se relacionan con la realización de actividades turístico-recreativas y con el disfrute contemplativo.

Ecosistemas costeros

Caracterización general y procesos antrópicos

Los subtipos operativos de ecosistemas costeros⁷ que se encuentran en el litoral andaluz son:

⁷ Denominados "litorales" en EMA, cuya denominación se ha cambiado en este Informe para evitar confusiones, ya que litorales se consideran todos los incluidos o afectados por el ámbito litoral del Plan (ya sean marinos, costeros o terrestres).

■ Bahías, ensenadas y otras aguas interiores

Este subtipo operativo se distribuye a lo largo de todo el litoral, siendo las principales bahías y ensenadas (de oeste a este): golfo de Cádiz, bahía de Cádiz, ensenada de Barbate, de Bolonia, de Valdevaqueros, bahía de Algeciras, ensenada de Marbella, ensenada de Málaga, ensenada de de Veilla, ensenada del Zacatin, ensenada de San Miguel, golfo de Almería y golfo de Vera.

Son entradas de mar en la línea de costa originadas por el oleaje, cuya formación viene determinada por los materiales litológicos presentes en ella. Se trata de zonas poco profundas y resguardadas de la acción del mar que actúan como puertos naturales.

Reciben gran cantidad de aportes sedimentarios de escorrentías, por lo que presentan abundancia de materia orgánica y nutrientes, siendo zonas idóneas para el desarrollo de praderas de fanerógamas marinas.

Los principales procesos a los que están sometidas son:

- Modificación de la morfología costera por obras de ingeniería (puertos, diques, espigones) y la ocupación de la orilla por desarrollos urbanos e industriales.
- Contaminación de las aguas litorales procedente de embarcaciones o de las actividades que se desarrollan tierra adentro.
- Pérdida de hábitats naturales por fondeo de embarcaciones, contaminación, introducción de especies exóticas, etc.
- Descenso de poblaciones de especies comerciales asociado a la sobreexplotación y a los anteriores procesos.
- Subida del nivel del mar asociada al cambio climático.



Ensenada de Bolonia, en el litoral del Estrecho

■ Marismas y estuarios

Las marismas y estuarios aparecen en todos los tipos del litoral andaluz excepto en la costa del Sol, localizándose los más representativos en el litoral Atlántico.

Las marismas aparecen representadas básicamente en el litoral Atlántico, destacando en Huelva, las marismas del río Piedras, del Tinto y del Odiel y las del Guadalquivir; y en el litoral de Cádiz, las marismas de Sancti Petri y las del río Barbate.



Marismas de Isla Cristina, en el litoral Atlántico onubense

Los estuarios también se restringen prácticamente al litoral Atlántico, destacando, además de los de los ríos citados anteriormente, los del río Guadiana, río Carreras (Huelva), río Guadalete, río Iro, río Valle, río Palmones, río Guadarranque o río Guadiaro (Cádiz).

Son zonas de intercambio entre el agua salada del mar y el agua dulce de origen fluvial, con elevada productividad biológica, donde la dinámica estuarina viene marcada por la intensidad de las mareas, el oleaje y el caudal del río.

Se inundan en función de las mareas (inundaciones mareales), configurando el flujo mareal una red de esteros, caños y canales mareales de elevado interés desde el punto de vista de la productividad y de su aprovechamiento por el ser humano para la obtención de pescado, marisco y sal.

Los estuarios son zonas idóneas para el desarrollo de fanerógamas marinas. En las marismas, se desarrollan comunidades de flora y fauna especializadas, adaptadas a las condiciones de salinidad, cuyo gradiente va disminuyendo a medida que se avanza tierra adentro.

Se trata de medios muy dinámicos sometidos a numerosos procesos, entre ellos:

- Contaminación de las aguas litorales procedente de embarcaciones o de las actividades que se desarrollan tierra adentro.
- Alteración de la dinámica estuarina (cambios en la salinidad y en el aporte de sedimentos) por transformaciones en la cuenca hidrográfica y la subida del nivel del mar, entre otros.
- Fosilización y reducción de superficies fluviomareales (colmatación de marismas, desecación superficie estuarina) asociada a obras de ingeniería costera o hidráulica, ocupación de marismas por desarrollos urbanos, industriales o agrícolas o al cambio climático.
- Pérdida de vegetación y hábitats naturales por eliminación directa o deterioro de los mismos asociado a la introducción de especies exóticas, cambios en la dinámica estuarina, etc.
- Descenso de poblaciones de especies comerciales asociado a la sobreexplotación y a los anteriores procesos.

■ Acantilados y costas rocosas

Los acantilados aparecen de manera discontinua a lo largo de todo el litoral, aunque predominan en el litoral del Estrecho y en el Mediterráneo, donde las sierras Béticas se aproximan al mar. Los escasos acantilados presentes en el litoral Atlántico (acantilado de Mazagón, del Asperillo, de Conil, de Barbate) son de materiales postorogénicos (arenas, arcillas y conglomerados); los del litoral del Estrecho se localizan sobre el flysch del Campo de Gibraltar; y los acantilados más destacados del litoral Mediterráneo se localizan sobre sustrato volcánico y son los de Maro y los de Cabo de Gata-Níjar.

Los procesos químicos y biológicos contribuyen en la formación y evolución de los perfiles acantilados (acción del agua y la temperatura, la actividad biológica, los vientos salinos), disgregando la roca. Y es que los acantilados se encuentran en retroceso continuo, además del papel de los agentes químicos y biológicos, la acción de las olas, con la ayuda de guijarros, socava la base del acantilado, dando lugar a desprendimientos de las paredes que caen en la playa, alimentándola. Las condiciones de viento y salinidad determinan la presencia de comunidades de flora y fauna especializadas.



Acantilados y costa rocosa en el litoral Mediterráneo central

Los acantilados y costas rocosas sufren los siguientes procesos:

- Aceleración del proceso de retroceso de acantilados por la subida del nivel del mar, y las transformaciones en su cima.
- Contaminación procedente de las embarcaciones, usuarios de las playas y actividades que se desarrollan en la cima.
- Pérdida de vegetación y hábitats naturales por ocupación de la cima.
- Descenso de poblaciones de especies forestales, debido a su eliminación directa para la implantación de desarrollos urbanos, industriales y agrícolas.
- Riesgos de grandes desprendimientos por fuertes tormentas, construcciones en el borde del acantilado, etc.
- Subida del nivel del mar producida por el cambio climático.

■ Playas

En contacto directo con el medio marino, las playas se forman por el depósito de materiales sueltos (arenas, gravas, cantos rodados). En el caso de las playas arenosas, los aportes son principalmente fluviales. En el litoral Atlántico, las playas son extensas, rectilíneas y arenosas, mientras que en el Mediterráneo, donde predominan las formas acantiladas, las playas son estrechas y de materiales más gruesos, con una plataforma continental también estrecha y de elevada pendiente.

Su morfología viene determinada por dos tipos de movimientos:

- Movimientos longitudinales (deriva): transporte de arenas de ríos y otras playas.
- Movimientos transversales (oleaje): determinan la anchura de la playa, que es estacional.

Son zonas con escasez de vegetación, en las que la comunidad faunística está formada básicamente por crustáceos y moluscos (zona sumergida). En la zona intermareal, aparecen arribazones (algas y fanerógamas) que sirven de alimento a otras especies, principalmente aves, siendo la playa emergida lugar de refugio y alimento de avifauna limícola e ictiófaga.

Las playas de nuestro litoral ostentan, además, un importante interés turístico y recreativo.

Entre los procesos antrópicos a los que se someten las playas se encuentran:

- Variaciones en el aporte de materiales por transformaciones en cuencas, obras de ingeniería, etc.
- Intensos procesos de regresión por temporales o variaciones en el aporte de sedimentos (de origen natural o antrópico). Altamente susceptibles a los cambios en la dinámica de otros subtipos (estuarios, acantilados, sistemas eólicos, otras playas, ...)
- Contaminación de las aguas litorales procedente de embarcaciones o de las actividades que se desarrollan tierra adentro.
- Deterioro de vegetación, poblaciones de fauna y hábitats naturales asociado al intenso uso recreativo y turístico de estos espacios y a los procesos de regresión y contaminación de la costa, entre otros.
- Subida del nivel del mar asociada al cambio climático.



Dunas móviles en Doñana, litoral Atlántico onubense



Playa de los Muertos en el litoral Mediterráneo oriental

■ Sistemas eólicos

Aparecen también a lo largo de todo el litoral andaluz, aunque los sistemas de mayor superficie y mejor conservados se encuentran en el litoral Atlántico donde destacan las dunas móviles de Doñana (Huelva) y las dunas rampantes de Bolonia y Valdevaqueros en Cádiz.

Formaciones arenosas resultado de una continua aportación de arena de las playas, en los que la acción del viento es crucial para su formación y desarrollo. En su origen, primero aparecen los cordones dunares, que se

desarrollan a continuación de las playas, y después (más hacia el interior), los mantos eólicos. Así, el avance de las dunas tierra adentro se caracteriza por la creciente degradación de su morfología y la creación de mantos arenosos o eólicos que pueden extenderse varios kilómetros tierra adentro.

En función de su lejanía de la orilla del mar, disminuye su movilidad, finalmente se fijan y desarrollan comunidades biológicas más estables y maduras, siendo muy importante en este proceso el papel estabilizador de la vegetación.

Las dunas móviles o vivas suponen un importante reservorio de arena del que hacen uso las playas.

Entre las principales formaciones que se desarrollan sobre los mantos eólicos se encuentran los pinares costeros, que albergan especies de elevado interés como el camaleón común.

Los sistemas eólicos son medios que mantienen un frágil equilibrio dinámico, comprometido por diversos procesos antrópicos:

- Agresiones sobre dunas vivas (uso de quads, construcciones, etc.)
- Vegetación especializada desplazada por especies introducidas.
- Limitado avance por infraestructuras de defensa costera y urbanizaciones.
- Estabilización artificial de dunas para la protección de construcciones e infraestructuras.
- Afección directa e indirecta sobre fauna de interés por el uso intensivo para el acceso a las playas.

■ Lagunas costeras

Los humedales costeros predominan en el litoral Atlántico, principalmente en el litoral de Huelva, siendo los únicos presentes en el Mediterráneo las lagunas de Punta Entinas-Sabinar y la albufera de Adra, en Almería (litoral Mediterráneo oriental). En la costa onubense se desarrollan lagunas costeras de origen fluvial como las lagunas de Palos y las Madres o las numerosas lagunas de Doñana (del Acebuche, del Taraje, de Santa Olalla, de Las Pajas, de las Madroñas, etc.). En el litoral gaditano se desarrolla algún humedal (complejo endorreico del Puerto de Santa María, laguna de la Paja, laguna de Valdevaqueros,...) siendo el de mayor superficie la antigua Laguna de la Janda, fuertemente transformada por usos agrícolas.





Laguna de Santa Olalla en Doñana, litoral Atlántico onubense

En el litoral andaluz se distinguen, principalmente, dos tipos de lagunas costeras: aquellas originadas por el aislamiento de una porción de mar, que quedan separadas del mismo por una franja de arena y cuyas aguas presentan una elevada salinidad (lagunas del litoral almeriense) y aquellas de origen fluvial, alimentadas por cursos de agua y acuíferos, que son de agua dulce (lagunas del litoral de Huelva).

Las altas temperaturas y lo somero de las aguas convierten estas lagunas en zonas de elevada productividad biológica, siendo hábitat de numerosas especies de flora y fauna, además de zonas de alimento y refugio de avifauna.

Retienen los sedimentos y contaminantes arrastrados por ríos y protegen frente a las inundaciones al retener gran cantidad de agua.

Las lagunas costeras de Andalucía se encuentran, por lo general, en regresión, debido a los siguientes procesos antrópicos, entre otros:

- Extracciones de aguas subterráneas.
- Efectos del cambio climático.
- Reactivación del frente de dunas móviles.
- Contaminación/eutrofización por aportes fluviales.

■ Planicies litorales

Presentes a lo largo de todo el litoral, se corresponden con llanuras de inundación de los principales ríos, terrazas marinas y fluviales y otras formas fluvioaluviales. En el litoral Mediterráneo son comunes las ramblas litorales, cuya formación se asocia a lo abrupto del relieve, que favorece la capacidad erosiva de los cauces fluviales y el consiguiente aporte de sedimentos al litoral.



Rambla en el litoral Mediterráneo oriental

Generadas por la acumulación de materiales fluvioaluviales, incluyen elementos morfosedimentarios aluviales y coluviales, así como morfologías erosivas asociadas a cauces y/o barranqueras (llanuras de inundación, ramblas, terrazas fluviales, etc.).

Se asocian al litoral más continental y, por lo general, sobre ellas se desarrollan usos agrícolas ya que son tierras de elevado valor productivo, con buena aptitud agronómica.

Entre los procesos antrópicos a los que se someten las planicies destacan:

- Contaminación procedente de las actividades realizadas en cuenca y de las actividades agrícolas que se desarrollan sobre las planicies.
- Sellado y transformación de suelos por desarrollos agrícolas intensivos (cultivos bajo plástico en El Ejido, por ejemplo).
- Sellado y transformación de suelos por el desarrollo de procesos urbanizadores, con la consiguiente pérdida de su capacidad de uso.

Servicios ecosistémicos

- Los servicios de abastecimiento que más destacan en los ecosistemas costeros son los de provisión de alimentos (acuicultura, pesca, marisqueo, agricultura) y los de provisión de materias primas de origen geótico (áridos y sal). También son importantes los servicios de reservorio de recursos genéticos, así como los recursos energéticos (energía eólica y maremotriz) e hídricos (acuíferos costeros).
- Los servicios de regulación son los más importantes, destacando la capacidad de retención de sedimentos fluviales de marismas, estuarios y lagunas, el servicio de reservorio de arenas de playas y sistemas eólicos, así como la protección frente a temporales de viento y amortiguación de la energía del oleaje de acantilados y playas. Otros servicios de regulación de elevada importancia son la regulación climática, la regulación hídrica y depuración de las aguas (mantenimiento del nivel freático de marismas y lagunas, capacidad de dilución y depuración de

las aguas de las aguas interiores, y retención de contaminantes por marismas y lagunas) y el servicio de guardería de estuarios y lagunas.

- En cuanto a los servicios culturales, los más importantes son los asociados al turismo y actividades recreativas, destacando el turismo de sol y playa. Otros servicios culturales son la identidad cultural y sentido de pertenencia y la generación de paisajes socialmente valorados-servicio estético.

A continuación se describen el resto de tipos de ecosistemas terrestres presentes en el ámbito definido por del Plan.

Ríos y riberas

Caracterización general y procesos antrópicos

Los ríos y riberas recorren transversalmente todo el litoral andaluz, siendo más densa la red hidrográfica en el litoral Atlántico, mientras está escasamente representada en el Mediterráneo oriental. Entre los ríos más importantes que desembocan en el océano Atlántico se encuentran el Guadiana, el Tinto y el Odiel, el Guadalquivir y el Barbate. Entre los que desembocan en el mar Mediterráneo destacan el Guadiaro, el Guadalmina, el río Vélez, el Verde y el Adra.

En el litoral, estos ecosistemas están formados por los tramos bajos de los ríos y sus riberas, actuando como corredores naturales para la dispersión de organismos y semillas y el transporte de nutrientes y materiales, orgánicos e inorgánicos. Desde el punto de vista de la dinámica litoral, los aportes fluviales son claves por su participación en procesos como la definición de la morfología costera (formación de playas, barreras, lagunas costeras, estuarios, etc.) o la dinámica estuarina y marismas. Los aportes fluviales influyen drásticamente en el estado de conservación de nuestro litoral. Todas las presiones procedentes en las cabeceras y tramos altos y medios de los ríos acaban repercutiendo en sus tramos bajos y desembocaduras, afectando a la conservación de los ecosistemas costeros.



Tramo bajo del Río Guadalquivir en el litoral Atlántico onubense



Algunos de los procesos antrópicos que más se observan en nuestro litoral son:

- Alteración del transporte sedimentario por obras de ingeniería hidráulica (principalmente dragados para puertos y canales fluviales).
- Transformación de llanuras fluviales y eliminación de vegetación de ribera para usos urbanos y agrícolas intensivos.
- Alteración de cauces naturales para el riego o transporte fluvial.
- Contaminación por vertidos directos o procedentes de actividades urbanas, agrícolas e industriales en la cuenca.

Servicios ecosistémicos

- En áreas litorales, los principales servicios de abastecimiento de los ríos y riberas son la provisión de recursos hídricos (agua dulce), la provisión de alimentos (pesca) y reservorio de recursos genéticos.
- Los servicios de regulación más destacados se relacionan con su papel regulador en el ciclo del agua (transporte, recarga de acuíferos, almacenamiento de agua) y capacidad de autodepuración, así como la regulación morfosedimentaria, al participar en la dinámica estuarina, formación de playas y lagunas costeras, y su papel protector frente a la erosión gracias a la vegetación de ribera.
- Al igual que en otros ecosistemas presentes en el litoral, sus principales servicios culturales son la identidad cultural y sentido de pertenencia, la generación de paisajes socialmente valorados-servicio estético y la realización de actividades turístico-recreativas.

Ecosistemas forestales

Caracterización general y procesos antrópicos

En la franja litoral, los ecosistemas forestales están formados principalmente por pinares costeros y por las formaciones presentes en las sierras litorales y prelitorales (bosques de quercíneas, pinares, matorral mediterráneo).

Los pinares costeros se ubican detrás de las playas, dunas o marismas, y a veces en la cima de acantilados. Normalmente se asientan sobre arenales costeros y son característicos del litoral Atlántico. La inmensa mayoría de los pinares costeros proceden de repoblaciones que se realizaron el siglo pasado con el fin de fijar los arenales costeros para frenar su avance y proteger infraestructuras, cultivos y poblaciones ubicadas en la franja costera.

Las elevadas pendientes de las sierras litorales favorecen la escorrentía superficial, produciéndose un importante transporte de nutrientes y sedimentos que van a parar al mar, influyendo en la calidad de las aguas costeras. Las formaciones más comunes en nuestro litoral son los alcornoques, acebuchales y quejigares, característicos del litoral del Estrecho; pinares y matorrales en la costa del Sol occidental; y las formaciones de matorral mediterráneo características del litoral Mediterráneo central y oriental.

Estos ecosistemas forestales aportan diversidad y contribuyen a la conectividad biológica en un entorno en el que los ecosistemas estrictamente costeros (planicies, marismas, playas, etc.) apenas presentan formaciones arbóreas.



Cultivos herbáceos en el litoral de La Janda (litoral Atlántico gaditano)



Pinares de la Brena en el litoral Atlántico gaditano

Los principales procesos que influyen en el estado de conservación de estas formaciones son:

- Eliminación de pinares costeros para la implantación de cultivos intensivos (cultivos freseros en el litoral de Huelva, por ejemplo) y urbanizaciones de segunda residencia (Mazagón, Chiclana, Conil,...).
- Degradación por introducción de especies exóticas, incendios, efectos del cambio climático, etc.

- Afección a especies amenazadas y hábitats naturales asociada al intenso uso recreativo de estos espacios y a los anteriores procesos.

Servicios ecosistémicos

Los *servicios de abastecimiento* de los ecosistemas forestales litorales más destacados son la reserva de recursos genéticos forestales (alcornoques, pinares, enebrales marítimos) y razas ganaderas autóctonas, la provisión de recursos hídricos a través de las reservas freáticas, y los recursos energéticos (biomasa).

Entre los *servicios de regulación*, los más importantes son los de regulación climática, por su capacidad de fijar carbono y crear microclimas locales (evapotranspiración, efecto sombra); la regulación hídrica, por su capacidad de almacenar agua y recargar acuíferos; la regulación morfosedimentaria, al proteger el suelo frente a la erosión; y la fijación de suelo al retener de sedimentos y nutrientes.

Los servicios culturales se asocian a la realización de actividades turístico-recreativas (senderismo, paseos a caballo, etc.), la identidad cultural y sentido de pertenencia y la generación de paisajes socialmente valorados-servicio estético.

Agroecosistemas

Caracterización general y procesos antrópicos

Los principales subtipos operativos de agrosistemas presentes en el ámbito del Plan son: cultivos forzados, leñosos de secano, leñosos de regadío, herbáceos de secano y herbáceos de regadío; siendo los más abundantes (en superficie) los cultivos intensivos y los herbáceos de secano y regadío. En el presente trabajo se excluyen del análisis los cultivos bajo plástico, por su carácter intensivo y tecnificado, que hace que prácticamente carezcan de servicios ecosistémicos. Los subtipos considerados aparecen de manera salpicada en nuestro litoral, estando todos representados en todos los tipos operativos litorales considerados.

La importancia de los agrosistemas en el marco del presente análisis radica de su valor productivo y de los servicios de regulación que prestan los cultivos más tradicionales, sobre todo los leñosos de secano por su función de control de la erosión.

Aunque se trata de ecosistemas antrópicos, que requieren de la intervención humana para su conservación, los cultivos tradicionales en el litoral se ven amenazados por algunos de estos procesos y prácticas:

- Conversión a regadío de cultivos de secano, con efectos negativos sobre el ciclo del agua.
- Sobreexplotación de acuíferos.
- Uso intensivo de fertilizantes y plaguicidas, que contribuye a la contaminación del suelo y masas de agua cercanas.
- Efectos del cambio climático, los cultivos de secano son muy vulnerables a los cambios climáticos (episodios extremos de sequía o precipitaciones).

Servicios ecosistémicos (cultivos tradicionales litorales)

- El *servicio de abastecimiento* más importante de los agrosistemas es la provisión de productos agrícolas y ganaderos, ya que es su principal razón de ser. Además, existen cultivos destinados a la provisión de materias primas de origen biótico (algodón, flores, madera...) o recursos energéticos (biomasa y biocombustibles). Otros servicios de abastecimiento secundarios son la provisión de recursos genéticos y biodiversidad (razas y variedades autóctonas de animales domésticos y cultivos, especies silvestres ligadas a los agroecosistemas, en especial aves e insectos, además de ser hábitat de especies amenazadas)
- Los *servicios de regulación* se asocian sobre todo a los cultivos tradicionales de secano, principalmente a los leñosos, y son los de regulación hídrica (reducción de la escorrentía, favorecimiento de la infiltración, evapotranspiración y mantenimiento de la humedad del suelo), fijación de suelo y aporte de nutrientes, amortiguación de las perturbaciones naturales (laminado de avenidas, alimentación de acuíferos y reducción de los efectos de las sequías), control biológico de plagas y polinización.
- Entre los *servicios culturales* cabe destacar la identidad cultural y sentido de la pertenencia asociada a los agrosistemas.



Ecosistemas áridos en el litoral Mediterráneo oriental

- Degradación y fragmentación asociadas a los desarrollos urbanos y agrícolas intensivos (cultivos forzados bajo plástico).
- Sobreexplotación de acuíferos por la actividad agrícola intensiva de la zona.
- Introducción de especies exóticas, como el agave, cuyo cultivo está desplazando a las arbusteadas.

Servicios ecosistémicos

Los servicios de abastecimiento suministrados por estos ecosistemas son la provisión de recursos energéticos, asociada al aprovechamiento de la energía solar y eólica; la provisión de recursos genéticos, al albergar especies y variedades locales autóctonas adaptadas a las condiciones de aridez y ser hábitat de especies amenazadas; y la provisión de medicinas naturales, principios activos, biotecnología.

Los servicios de regulación son los prestados por la vegetación de las zonas áridas, siendo los más importantes la regulación morfosedimentaria (protección que ofrece la vegetación frente a la erosión del suelo, un aspecto para el que son especialmente sensibles estos ecosistemas), la regulación perturbaciones naturales (prevención de incendios) y la polinización.

Ecosistemas áridos

Caracterización general y procesos antrópicos

Zonas caracterizadas por la escasez de agua y la baja fertilidad de los suelos, presentes en las áreas costeras de Almería. De los subtipos operativos considerados, en la franja litoral aparecen representados los espartales y las arbusteadas semiáridas, en el litoral de Cabo de Gata; y los matorrales y tomillares semiáridos, ampliamente distribuidos por todo el litoral almeriense.

Los espartales han sido explotados a lo largo de la historia para la obtención de pasta de papel, cuerda y otros utensilios. Las arbusteadas destacan por la presencia de flora tropical y sub-tropical, estando su distribución en la actualidad muy limitada por las sucesivas transformaciones del territorio hacia cultivos intensivos bajo plástico. Los matorrales y tomillares semiáridos se caracterizan por la presencia de numerosos endemismos locales, que soportan un elevado estrés hídrico.

Se trata de ecosistemas que, por lo general se encuentran en regresión, debido a los siguientes procesos, entre otros:

Cuadro-resumen de los servicios ecosistémicos de los ecosistemas litorales

ECOSISTEMAS COSTEROS (Subtipos: estuarios, marismas, playas, lagunas costeras, bahías, escantilados, planicies litorales)			ECOSISTEMAS MARINOS		
<p>SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Provisión de alimentos <ul style="list-style-type: none"> • Acuicultura (bahías, estuarios y caños marcales) • Pesca de bajura • Marisqueo • Agricultura litoral tradicional • Recursos genéticos <ul style="list-style-type: none"> • Reservorio genético para la conservación de la biodiversidad y/o la producción de alimento • Información genética y productos naturales para medicina y biotecnología • Hábitat especies amenazadas • Recursos energéticos <ul style="list-style-type: none"> • Aprovechamiento de la energía eólica y mareomotriz • Provisión de materias primas de origen geótico <ul style="list-style-type: none"> • Arenas y sal • Recursos hídricos <ul style="list-style-type: none"> • Agua dulce (acuíferos costeros) • Otros: <ul style="list-style-type: none"> - Provisión de materias primas de origen biótico (vegetación palustre de zonas húmedas, madera de pinos costeros, etc...) 	<p>SERVICIOS DE REGULACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regulación climática <ul style="list-style-type: none"> • Significancia del clima (humedad, temperaturas suaves, brisas...) • Regulación hídrica y depuración del agua <ul style="list-style-type: none"> • Intercambio agua dulce-salada en estuarios y lagunas • Mantenimiento del nivel freático de marismas y lagunas • Capacidad de dilución y depuración de las aguas (bahías) y retención de contaminantes (marismas y lagunas) • Regulación morfosedimentaria <ul style="list-style-type: none"> • Retención de sedimentos fluviales (marismas, lagunas costeras, bahías) • Reservorio de arena (playas, sistemas eólicos) • Regulación perturbaciones naturales <ul style="list-style-type: none"> • Protección frente a temporal de viento y amortiguación energía del oleaje (escantilados, playas) • Protección frente a inundaciones (marismas, lagunas) • Protección ante subida del nivel del mar (cambio climático) • Control biológico <ul style="list-style-type: none"> • Base nutricional de la comunidad biológica circundante • Servicio de nurozoofitofagia (estuarios, lagunas) • Otros: <ul style="list-style-type: none"> - Formación de suelo y fertilidad (aporte de nutrientes en marismas, formación de suelo en la estabilización de dunas) 	<p>SERVICIOS CULTURALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identidad cultural y sentido de pertenencia • Paisaje-servicio estético • Actividades turístico-recreativas <ul style="list-style-type: none"> • Baño, deportes acuáticos, navegación recreativa, buceo, pesca deportiva, avistamiento de especies etc. • Otros: <ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento científico (descubrimiento de nuevas especies, estudio de procesos, etc...) 	<p>SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Provisión de alimentos <ul style="list-style-type: none"> • Pesca • Acuicultura • Recursos genéticos <ul style="list-style-type: none"> • Reservorio genético para la conservación de la biodiversidad y/o la producción de alimento • Información genética y productos naturales para medicina y biotecnología • Hábitat especies amenazadas • Recursos energéticos <ul style="list-style-type: none"> • Aprovechamiento de la energía eólica y marina (oleaje, corrientes, etc...) • Otros: <ul style="list-style-type: none"> - Provisión de materias primas de origen biótico (algas, coral, etc...) - Provisión de materias primas de origen geótico: extracción de arenas 	<p>SERVICIOS DE REGULACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regulación climática <ul style="list-style-type: none"> • Influencia del mar en las condiciones climáticas locales (menor amplitud térmica, brisa marina, etc.) • Sumidero de carbono (fitoplancton) • Regulación hídrica y depuración del agua <ul style="list-style-type: none"> • Participación en el ciclo del agua (evaporación, sumidero) • Capacidad de dilución y absorción de contaminantes • Regulación morfosedimentaria <ul style="list-style-type: none"> • Transporte de sedimentos • Modelado del borde costero • Retención de sedimentos por praderas de fanerógamas marinas • Otros: <ul style="list-style-type: none"> - Control biológico de plagas - Hábitat de especies de elevada importancia ecológica - Mejora de la calidad del aire (dispersión de contaminantes por la brisa marina) 	<p>SERVICIOS CULTURALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identidad cultural y sentido de pertenencia • Paisaje-servicio estético • Actividades turístico-recreativas <ul style="list-style-type: none"> • Baño, deportes acuáticos, navegación recreativa, buceo, pesca deportiva, avistamiento de especies etc. • Otros: <ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento científico (descubrimiento de nuevas especies, estudio de procesos, etc...)

Cuadro-resumen de los servicios ecosistémicos de los ecosistemas litorales (continuación)

RÍOS Y RIBERAS

SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO	SERVICIOS DE REGULACIÓN	SERVICIOS CULTURALES
<ul style="list-style-type: none"> Recursos hídricos <ul style="list-style-type: none"> Agua dulce (población, agricultura, industria) Provisión de alimentos <ul style="list-style-type: none"> Pescas Recursos genéticos <ul style="list-style-type: none"> Especies autóctonas de flora y fauna Hábitat de especies amenazadas <p>Otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> Provisión de materias primas de origen biológico (maderas, mimbres, caña, etc.) Biócepción de gravas y arenas 	<ul style="list-style-type: none"> Regulación hídrica <ul style="list-style-type: none"> Ciclo del agua (transporte, recarga de acuíferos, almacenamiento de agua) y capacidad de autodepuración Regulación morfosedimentaria <ul style="list-style-type: none"> Protección frente a la erosión por la vegetación de ribera Participación en la dinámica estuarina Formación de suelo y fertilidad <ul style="list-style-type: none"> Elevada fertilidad de suelos aluviales Regulación perturbaciones naturales <ul style="list-style-type: none"> Amortiguación de los picos de avenidas por las llanuras de inundación <p>Otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> Regulación climática local (grado de humedad, efecto sombra, amplitud térmica...) Mejora de la calidad del aire por fijación de contaminantes atmosféricos 	<ul style="list-style-type: none"> Identidad cultural y sentido de pertenencia Paisaje-servicio estético Actividades turístico-recreativas <ul style="list-style-type: none"> Baño, deportes acuáticos, pesca deportiva, balnearios, senderismo, etc.

AGROECOSISTEMAS

SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO	SERVICIOS DE REGULACIÓN (cultivos tradicionales)	SERVICIOS CULTURALES
<ul style="list-style-type: none"> Provisión de alimentos <ul style="list-style-type: none"> Productos agrícolas y ganaderos Provisión de materias primas de origen biótico <ul style="list-style-type: none"> Algodón, flores, maderas... Recursos energéticos <ul style="list-style-type: none"> Biomasa y biocombustibles Recursos genéticos <ul style="list-style-type: none"> Razas y variedades autóctonas de animales domésticos y cultivos Especies silvestres ligadas a los agroecosistemas, en especial aves e insectos Hábitat de especies amenazadas 	<ul style="list-style-type: none"> Regulación hídrica <ul style="list-style-type: none"> Reducción de la escorrentía, fomento de la infiltración, evapotranspiración y mantenimiento de la humedad del suelo Formación de suelos y fertilidad <ul style="list-style-type: none"> Fijación de suelos y aporte de nutrientes Regulación perturbaciones naturales <ul style="list-style-type: none"> Laminación de avenidas Alimentación de acuíferos y reducción de los efectos de las sequías Control biológico de plagas Polinización <p>Otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> Amortiguación de la variabilidad térmica local (evapotranspiración, efecto sombra, sumidero de C, etc...) 	<ul style="list-style-type: none"> Identidad cultural y sentido de pertenencia Paisaje-servicio estético <p>Otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> Acervo conocimientos tradicionales

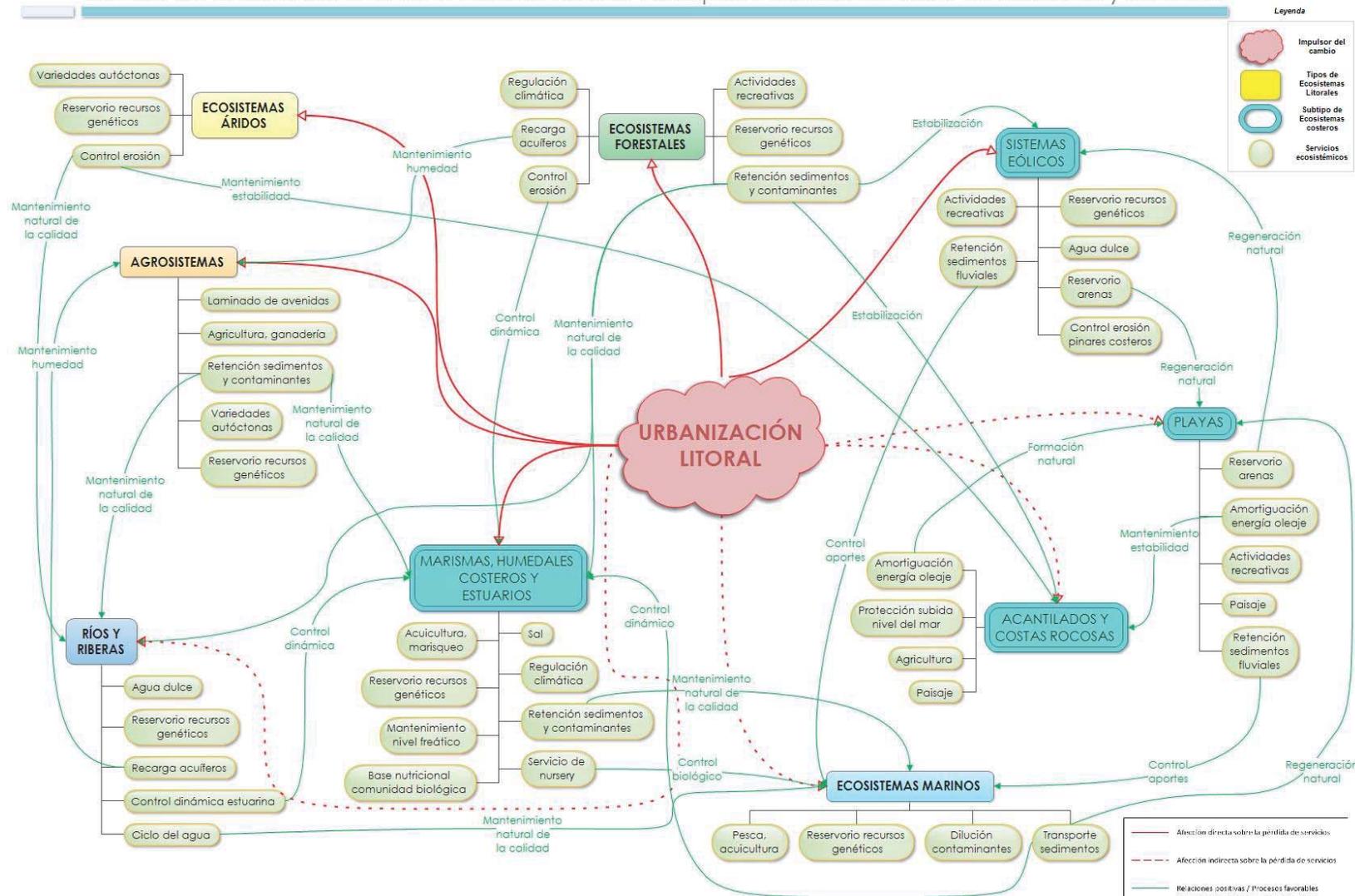
ECOSISTEMAS FORESTALES

SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO	SERVICIOS DE REGULACIÓN	SERVICIOS CULTURALES
<ul style="list-style-type: none"> Recursos genéticos <ul style="list-style-type: none"> Reservas de recursos genéticos forestales (alcornoques, pinos, enebros marítimos) Razas ganaderas autóctonas Hábitat de especies amenazadas Recursos hídricos <ul style="list-style-type: none"> Las reservas freáticas en zonas forestales son una fuente de abastecimiento de agua dulce Recursos energéticos <ul style="list-style-type: none"> Biomasa <p>Otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> Provisión de alimentos: ganadería, caza, frutos, miel, etc. Provisión de materias primas de origen biológico: maderas, corcho,... Medicinas naturales, principios activos, biotecnología 	<ul style="list-style-type: none"> Regulación climática <ul style="list-style-type: none"> Sumidero de carbono y creación de microclimas locales (evapotranspiración, efecto sombra) Regulación hídrica <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de almacenar agua y recargar acuíferos Regulación morfosedimentaria <ul style="list-style-type: none"> Protección del suelo frente a la erosión Formación de suelo y fertilidad <ul style="list-style-type: none"> Fijación de suelo, retención de sedimentos y nutrientes <p>Otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mejora de la calidad del aire: retención de partículas atmosféricas Control biológico de plagas Polinización 	<ul style="list-style-type: none"> Identidad cultural y sentido de pertenencia Paisaje-servicio estético Actividades turístico-recreativas <ul style="list-style-type: none"> Senderismo, deportes activos en la naturaleza, turismo rural) <p>Otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> Educación ambiental

ECOSISTEMAS ÁRIDOS

SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO	SERVICIOS DE REGULACIÓN	SERVICIOS CULTURALES
<ul style="list-style-type: none"> Recursos energéticos <ul style="list-style-type: none"> Aprovechamiento de la energía solar y eólica Recursos genéticos <ul style="list-style-type: none"> Reservas de especies y variedades locales autóctonas adaptadas a las condiciones de aridez Hábitat de especies amenazadas Medicinas naturales, principios activos, biotecnología 	<ul style="list-style-type: none"> Regulación morfosedimentaria <ul style="list-style-type: none"> Protección que ofrece la vegetación frente a la erosión del suelo, un aspecto para el que son especialmente sensibles estos ecosistemas Regulación perturbaciones naturales <ul style="list-style-type: none"> Prevención de incendios Polinización 	<ul style="list-style-type: none"> Identidad cultural y sentido de pertenencia Paisaje-servicio estético <p>Otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> Conocimiento científico Acervo conocimientos tradicionales

Efectos de la urbanización en el corredor litoral. Principales relaciones entre ecosistemas y servicios



Efectos de la urbanización en el corredor litoral. Principales inter-relaciones entre ecosistemas y servicios

Fuente: Elaboración propia a partir de EMA-2012, 2013.

Los efectos de la urbanización sobre los ecosistemas y sus servicios en el corredor litoral

El cambio en los usos del suelo y, más concretamente la urbanización, es el principal impulsor de cambio de los ecosistemas litorales y el objeto central del Plan de Protección del Corredor Litoral. El proceso urbanizador implica la artificialización y sellado del suelo, que suponen la pérdida de directa de numerosos servicios ecosistémicos. Asimismo, la urbanización trae consigo otros efectos o impulsores directos como la introducción de especies exóticas invasoras, la contaminación de las aguas litorales o los cambios en los ciclos biogeoquímicos.

El fenómeno de litoralización, propiciado por las bondades del clima y la riqueza, diversidad y productividad de los ecosistemas litorales, conlleva un intenso proceso urbanizador que busca acercarse lo máximo posible a la primera línea de playa, poniendo en peligro la dinámica, calidad y funcionamiento natural de los ecosistemas litorales, a través del deterioro de sus servicios ambientales.

Aunque la urbanización no afecta de manera directa a todos los ecosistemas, los procesos que desencadena terminan interfiriendo en el funcionamiento natural de todos ellos, a través de las conexiones y flujos multidireccionales característicos de su condición de litoralidad. Esas conexiones y flujos han tratado de representarse esquemáticamente en la figura adjunta. Por ejemplo, una urbanización en el ecotono cultivado de una marisma puede alterar el funcionamiento de la dinámica del estuario por el aporte masivo de sedimentos, fenómenos de turbulencia y la alteración de la dinámica sedimentaria por el sellado de suelos, afectando, además, al tramo bajo del río que lo forma y al medio marino, pudiendo interferir en las actividades productivas que se desarrollen en la marisma baja (acuicultura, extracción de sal). Esta modificación en el aporte sedimentario podrá intervenir, en última instancia, en la dinámica de una playa situada a varios kilómetros a favor de la deriva litoral. En este ejemplo, la afección directa sería sobre un agroecosistema, pero la actuación también tendría consecuencias negativas sobre ecosistemas costeros (marisma, estuario, playa), ríos y riberas y medio marino.

Las principales interacciones entre los distintos ecosistemas presentes en el corredor litoral, las relaciones de interdependencia entre los mismos y los procesos desatados por la urbanización en la franja costera, quedan reflejados de manera esquemática en la figura adjunta.

En ella se recogen los servicios ambientales más importantes de los principales ecosistemas⁸ y a través de flechas rojas, continuas o discontinuas, de qué manera se pueden ver afectados por la urbanización (directa o indirectamente). Para representar las relaciones beneficiosas entre ecosistemas se utilizan flechas verdes que parten de un servicio ecosistémico determinado y van a parar al ecosistema que se ve beneficiado por la prestación de ese servicio. Los ecosistemas (o subtipos operativos de ecosistemas) que pueden ser afectados directamente por el proceso urbanizador son los arenales costeros, los ecosistemas forestales, los ecosistemas áridos, los agroecosistemas y las

⁸ Como el objeto del esquema es simplificar sólo recoge las relaciones más significativas, por lo que no se incluyen en el mismo las cuencas y planicies litorales al considerarse sus funciones e interacciones, a efectos de comportamiento ante la urbanización, muy similares a las de los agrosistemas (la mayor parte de las planicies litorales de Andalucía se encuentra cultivada), en algunos casos, a las áreas de marisma alta, y en otros (ramblas en Almería) a las zonas áridas. Lo mismo ocurre con las bahías, ensenadas y otras aguas interiores, que se han asociado a los ecosistemas marinos.

marismas y estuarios. El resto de ecosistemas representados (playas, acantilados y costas rocosas, ecosistemas marinos y ríos y riberas) sufren las consecuencias de la urbanización de manera indirecta. Cabe insistir en el hecho de que en el esquema sólo aparecen algunos de los numerosos flujos que se producen en un medio tan dinámico como el litoral, centrándose la representación en aquellos que se han considerado de mayor relevancia de cara a la identificación de los efectos de la urbanización sobre la dinámica costera.

A continuación se resumen las principales relaciones de primer y segundo orden entre los ecosistemas litorales, a partir de su afección directa por la urbanización:

- La urbanización sobre ecosistemas asociados a marismas, normalmente sobre marisma media o alta, produce efectos muy negativos como la alteración de la dinámica estuarina (cambios en salinidad y transporte de sedimentos), la modificación del transporte sedimentario a la afección a hábitats y especies de interés. Estos efectos se traducen en la pérdida de servicios tales como: acuicultura, marisqueo y extracción de sal, regulación climática, retención de sedimentos y contaminantes, servicio de guardería para determinadas especies de interés, base nutricional de la comunidad biológica circa-litoral, mantenimiento del nivel freático y hábitats de especies amenazadas. La pérdida de estos servicios afectaría sobre todo al medio marino, ya que contribuyen al control natural de la calidad de las aguas (retención de sedimentos y contaminantes) y al control biológico de las especies presentes (servicio de nursery). Las marismas y estuarios son los ecosistemas más vulnerables a los cambios que se producen en otros ecosistemas, estando estrechamente relacionados con ríos y riberas, medio marino, agrosistemas o ecosistemas forestales.
- La urbanización sobre un sistema eólico o arenal costero, normalmente ocupado por pinar, conlleva la afección directa sobre gran parte de los servicios prestados por ese arenal, principalmente por la eliminación de la cubierta vegetal y la alteración en el transporte de arena. Los servicios afectados son: hábitat de especies amenazadas, reservas de agua dulce en capas freáticas, reservorio de arenas, control de la erosión, retención de sedimentos fluviales o realización de actividades recreativas). La prestación de un servicio como reservorio de arena contribuye a la regeneración natural de las playas, al igual que la capacidad de retención de sedimentos fluviales ayuda al mantenimiento natural de la calidad de los tramos bajos de los propios ríos y riberas. Por tanto, la urbanización de un arenal costero supone no sólo la pérdida directa de muchos de sus servicios, sino también la afección indirecta y pérdida potencial de servicios de playas, ríos y riberas y medio marino. Los arenales costeros se ven beneficiados, a su vez, por los servicios de regulación de playas y ecosistemas forestales, principalmente.
- En el caso de ecosistemas forestales, los principales servicios comprometidos por la eliminación de la cubierta forestal y sellado de suelo para la urbanización serían: hábitat de especies amenazadas, retención de sedimentos y contaminantes, la regulación climática, la recarga de acuíferos, control de la erosión y realización de actividades recreativas. De estos servicios, los de mayor relevancia, en términos de dinámica costera, son los de retención de sedimentos y contaminantes y el control de la erosión, que coadyuvan a la estabilización de arenales costeros (en el caso de pinares costeros) o de acantilados (en caso de formaciones de sierras litorales), y contribuyen al mantenimiento de la calidad y dinámica de marismas y estuarios y de ríos y riberas. Otro servicio importante de estos ecosistemas es el de regulación hídrica a través de la recarga de acuíferos, del que se ven beneficiados los agroecosistemas colindantes al mantenerse la humedad del suelo.

■ Los agroecosistemas tradicionales, a pesar de ser medios más antropizados, proporcionan importantes servicios ecosistémicos en el corredor litoral como la provisión de alimentos, reservorio genético (variedades autóctonas) y hábitat de especies amenazadas, el laminado de avenidas -importante también de cara a la subida del nivel del mar- o la retención de sedimentos y contaminantes por cultivos leñosos. Este último servicio adquiere gran relevancia en medios costeros, al contribuir al mantenimiento de la calidad de ríos y riberas, marismas y estuarios y, en última instancia, del medio marino. Los agroecosistemas se benefician, por su parte, del mantenimiento de la humedad del suelo gracias a la recarga de acuíferos por parte de ecosistemas forestales y ríos y riberas.

■ La artificialización y sellado de suelos en zonas áridas supone la pérdida de importantes servicios como la provisión de recursos genéticos (variedades autóctonas, hábitat de especies amenazadas) y el control de la erosión, que afecta directamente a los acantilados sobre los que se asientan algunas de estas zonas.

Otras relaciones presentes en el entramado litoral tienen que ver con ecosistemas afectados por los que no se produce directamente la urbanización pero que sí se ven afectados por ella a través de sus interconexiones con otros ecosistemas.

- Así, los ecosistemas marinos reciben las presiones directas de ríos y riberas, marismas y estuarios, playas y arenales costeros y a su vez participan en la regeneración natural de playas y en la dinámica sedimentaria de estuarios a través de su servicio de transporte de sedimentos por deriva litoral.
- Las playas, dependen del buen funcionamiento de arenales, acantilados y del transporte de sedimentos por parte de los ecosistemas marinos (deriva litoral) y, por su parte, ayudan al mantenimiento de la estabilidad de acantilados, gracias a su capacidad de amortiguación de la energía del oleaje y participan en el control de aportes de medio marino a través de la retención de sedimentos fluviales.
- La estabilidad de los acantilados costeros depende en gran medida de los usos que se desarrollen en su cima, estando estrechamente ligados con los ecosistemas forestales y los áridos, así como de la capacidad de las playas de amortiguar la energía del oleaje. Paralelamente, la erosión sufrida por los acantilados al absorber dicha energía, contribuye a la formación natural de playas en su base.
- La calidad de ríos y riberas se relaciona en buena medida con los servicios de control de la erosión y retención de sedimentos y contaminantes de agroecosistemas, zonas áridas y ecosistemas forestales. A su vez, estos ecosistemas contribuyen a los agrosistemas a través del mantenimiento de la humedad y recarga de acuíferos, al control de la dinámica de estuarios y marismas y a los ecosistemas marinos por su papel en el ciclo del agua.

Como se ilustra en el esquema anterior, los ecosistemas que menos dependen de otros para su correcto funcionamiento son aquellos que no son estrictamente litorales (ecosistemas forestales, agrosistemas y ecosistemas áridos). Por su situación transversal, los ríos y riberas se situarían en un punto intermedio, viéndose afectados sobre todo por los cambios en los anteriores ecosistemas. Por su parte, los ecosistemas más frágiles ante la urbanización son los costeros, especialmente las marismas y estuarios, y los ecosistemas marinos, sumidero de todas las presiones externas.

3.5 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DEL ÁMBITO

Las tendencias observadas en las últimas décadas en el litoral andaluz no difieren sustancialmente de las que registra el conjunto de la costa española. Esta problemática general tiene diferente intensidad y especificidad, dependiendo de las características de los ecosistemas y la concentración de las diferentes presiones antrópicas (grado de urbanización, existencia de áreas industriales próximas, ausencia de sistemas de depuración, etc...).

Se describen a continuación de forma sintética, a modo de conclusión, los principales problemas e impactos tanto ambientales como paisajísticos identificados en el litoral andaluz:

- La homogeneización - banalización de los paisajes costeros y la pérdida de la identidad de las costas andaluzas.

La excesiva construcción de las fachadas litorales en la mayor parte de los tramos de costa (excepto en aquellos que quedaron protegidos por la declaración de un espacio protegido u otros condicionantes externos), y el modelo turístico característico de la década anterior basado en la promoción inmobiliaria (construcción de vivienda secundaria de uso vacacional y para residentes climáticos) han estado en la base de esta pérdida de valor y banalización de los paisajes litorales.

Como se ha visto, el patrimonio natural, pero también el legado cultural de la costa andaluza es muy rico y variado. Esta diversidad de paisajes naturales, así como los distintos elementos del acervo cultural y etnológico asociado al mar, se ha visto empobrecida por una forma de urbanización seriada y banal, que no ha atendido, en la mayor parte de las ocasiones, a la preservación de una imagen acorde con un entorno de gran calidad escénica y ambiental dotada de singularidad, con la consiguiente pérdida de valores identitarios y paisajísticos que diferenciaban los distintos tramos de las costas andaluzas de otros espacios costeros.

- La pérdida irremplazable de patrimonio público, tanto natural como cultural.

El acelerado cambio de usos del suelo en las últimas décadas, en pro de un auge inmobiliario desmesurado, se ha visto reflejado en el litoral andaluz de manera muy acusada. Este desarrollo urbanístico ha supuesto en muchos casos la depreciación del territorio, dando lugar a un menoscabo insustituible de numerosos hábitats naturales, con la consiguiente pérdida de biodiversidad asociada, con afecciones espacios y elementos de elevado interés histórico cultural.

Esto ha generado, como se ha visto, la abundancia de especies amenazadas en las áreas costeras, cambios drásticos en las proporciones de las especies, simplificación de su estructura trófica y de la complejidad estructural o madurez de los ecosistemas, a lo que se suma la introducción de especies invasoras, lo que en definitiva supone una degradación y pérdida irreversible del valioso "capital natural" de las zonas litorales. Del mismo modo, Este mismo fenómeno se puede constatar del patrimonio cultural vinculado al mar y a la explotación tradicional de las zonas costeras, tanto del patrimonio construido, como del intangible, que se han visto alterados por unos modelos de urbanización poco integrados e irrespetuosos o por la ausencia de mantenimiento de estos elementos. Un ejemplo de ello, lo suponen las vías pecuarias que surcan el litoral andaluz (cañadas, cordeles, veredas...) y que se han visto en ocasiones invadidas, dificultando su adecuado aprovechamiento vinculado originalmente a

la actividad ganadera, con gran importancia hoy día como corredores naturales o itinerarios de uso público.

- La alteración de los procesos naturales básicos, en especial de la dinámica litoral

Desde hace décadas se está produciendo una reducción importante en la cantidad de los aportes sedimentarios (la arena procedente de los ríos y de la propia erosión costera) debido a distintas causas, principalmente la construcción de embalses en los ríos, las obras de protección de la costa, la extracción de áridos en los tramos bajos de los ríos o la creación de paseos marítimos sobre campos dunares o de playas, que fijan grandes cantidades de arena que antes circulaba y realimentaba los depósitos móviles de las playas. También espigones y puertos deportivos son causa frecuente de esta ruptura del proceso, ya que actúan modificando la dinámica natural originada por corrientes y oleaje, provocando así un desequilibrio estructural en las formaciones arenosas costeras.

Sus consecuencias originan problemas en zonas más o menos distantes, que incluso pueden estar protegidas por su valor ecológico, generar aterramientos de zonas de cultivo próximas al mar, desaparición de playas, destrucción de edificaciones, colmatación de bahías y de puertos, etc... Estos efectos negativos son observables en años, e incluso meses, en determinados puntos del litoral andaluz. Estos efectos presentan una doble consecuencia directa: de una parte, se encarecen los costes de mantenimiento de las playas (que requieren importantes inversiones para mantener ese recurso turístico fundamental para la temporada estival) y, de otra, se incrementan los riesgos derivados de las tormentas y temporales sobre las instalaciones costeras, generándose efectos catastróficos en algunas poblaciones tras fuertes temporales. Los efectos indirectos son tanto de carácter ambiental, ruptura de procesos naturales que sostienen ecosistemas, como económico y social derivado de la pérdida del atractivo y recurso que aportan las playas.

- Degradación de los hábitats naturales y pérdida de biodiversidad

Los hábitats y ecosistemas del litoral se están viendo afectados por el intenso proceso de urbanización del frente costero, que avanza sobre ellos ejerciendo fuertes presiones. Así, formaciones endémicas y singulares del litoral (enebrales costeros, artales) y numerosos taxones de flora y fauna endémica y amenazada se ven seriamente amenazados por acciones antrópicas como los desarrollos urbanísticos, que causan el deterioro, aislamiento y pérdida de estas comunidades.

Las serranías litorales del mediterráneo resultan claro ejemplo de ello, especialmente en el litoral malagueño, donde la urbanización se extiende por estas laderas ejerciendo un impacto determinante sobre las coberturas vegetales y los servicios que ejercen de protección, estabilización de pendientes, creación de paisaje, reservorio de agua, biomasa y biodiversidad.

Las dunas y arenales costeros, se han visto igualmente mermados bajo episodios de intensa urbanización, en los que sus principales funciones (defensa natural de las costas, regulación sedimentaria de las playas, interés paisajístico...) han sido gravemente alteradas, y con ello la capacidad de dar soporte a numerosas comunidades y hábitats naturales.

En el caso de los humedales costeros y marismas, el litoral andaluz cuenta con las mayores extensiones especialmente asociadas a la desembocadura de singulares ríos atlánticos. No obstante, esta superficie se ha visto drásticamente reducida en las últimas décadas por reiterativos impactos antrópicos, lo que ha supuesto la desaparición de las numerosas funciones ambientales ligadas a ellos:

elevada producción primaria, nicho de numerosas especies animales, defensa de la erosión litoral, etc. entre otras.

- Contaminación de las aguas litorales por vertidos urbanos e industriales

La rápida intensificación de la urbanización costera, derivada tanto de la concentración de población como de la instalación de actividades económicas potencialmente contaminantes (industria química, energética, ...), así como de la extensión de la actividad agrícola intensiva que se registra en las llanuras litorales, ha dado lugar al incremento de los vertidos contaminantes al litoral, ya que no siempre el desarrollo de las redes y sistemas depuración ha ido paralelo al incremento en los volúmenes y/o características de los vertidos, especialmente en el caso de las áreas urbanas y los numerosos diseminados de la costa, cuya población se multiplica por el turismo vacacional. A ello se suma el elevado tráfico de buques mercantes que soportan ciertos puntos del litoral andaluz como el Estrecho de Gibraltar, albergando un riesgo de contaminación por vertidos, ya sea por choques o por rupturas.

Si bien ya se ha mejorado mucho esta situación en los últimos años, es importante recordar la gran vulnerabilidad de los ecosistemas litorales y su biodiversidad asociada, por lo que este impacto sigue siendo relevante, especialmente en los enclaves más sensibles del litoral.

- Pérdida de la calidad y la cantidad de los servicios ambientales relacionados con los ecosistemas de ríos, riberas y aguas subterráneas

La estrecha relación (en términos físicos y bióticos) entre los ecosistemas fluviales y los sistemas costeros permite definir una relación de interdependencia, por lo que es frecuente que la problemática citada referida a las costas haya tenido una significativa influencia sobre el estado (en cantidad y calidad) de los sistemas riparios, con la consiguiente pérdida de su funcionalidad ecológica y los valores que éstos aportan a la sociedad.

Por otra parte, la intrusión es una de las principales afecciones sobre numerosas unidades hidrogeológicas en el litoral, muchas de ellas declaradas en sobreexplotación. Es común la coincidencia de este fenómeno con la producción más intensiva, especialmente ligada al cultivo bajo plástico (Huelva y Almería), que ejercen una enorme presión sobre los recursos hídricos subterráneos.

Esta sobreexplotación de los recursos hídricos en el litoral se agrava por la actividad turística y recreativa, cuyos equipamientos asociados (piscinas, jardines, campos de golf), incrementan la demanda y presión sobre los mismos.

- Riesgos derivados del cambio climático

Los principales riesgos que afectan al litoral derivados del cambio climático son las inundaciones por incrementos de avenidas y de la subida del nivel del mar: los escenarios prevén un incremento en la frecuencia de las lluvias torrenciales, de un parte, y una subida media del nivel del mar que llega a sus mayores cotas en las costas subdesérticas almerienses. Las zonas de mayor riesgo en este último caso son las áreas costeras más bajas (humedales, deltas, llanuras aluviales costera, etc...).

