

Estado y tendencia de los servicios de los ecosistemas litorales de Andalucía



Conjunto Arqueológico de Baelo Claudia y Duna de Bolonia (Tarifa, Cádiz). Fuente: Pérez Cayeiro.

Autores: Juan Adolfo Chica Ruiz y Juan Manuel Barragán Muñoz (Universidad de Cádiz).
Colaborador: Francisco Borja (Universidad de Huelva), apartado 2.2. (pp. 9-13).

Noviembre de 2011

ESTADO Y TENDENCIA DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS LITORALES DE ANDALUCÍA

ÍNDICE

RESUMEN.....	3
0. MENSAJES CLAVE.....	4
1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA SOCIOECOLÓGICO.....	7
2.1. Acerca de los criterios para la delimitación de las unidades operativas: medio litoral vs medio marino.....	7
2.2. Elección de los tipos y subtipos operativos de ecosistemas.....	8
2.3. Dominio geográfico.....	13
2.4. Características biofísicas básicas del litoral andaluz.....	15
2.5. Caracterización socioeconómica del litoral andaluz.....	22
3. ESTADO DE CONSERVACIÓN GENERAL DE LOS ECOSISTEMAS DE LITORAL ANDALUZ.....	28
4. SERVICIOS SUMINISTRADOS. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y FUENTE DE DATOS.....	34
5. CONDICIONES Y TENDENCIAS DE LOS SERVICIOS EVALUADOS.....	43
5.1. Estado de los servicios de abastecimiento.....	47
5.2. Estado de los servicios de regulación.....	50
5.2.1. Regulación de las perturbaciones.....	50
5.2.2. Regulación morfo-sedimentaria.....	53
5.2.3. Control del ciclo biológico.....	57
5.3. Estado de los servicios culturales.....	59
5.4. Tendencias generales de los servicios.....	64
6. IMPULSORES DIRECTOS DE CAMBIO DE LOS ECOSISTEMAS LITORALES.....	65
6.1. Cambios en los usos del suelo.....	66
6.2. Cambio climático.....	72
6.3. Especies invasoras.....	77
6.4. Sobreexplotación.....	80
6.5. Contaminación de aguas litorales.....	84
6.6. Cambio ciclos biogeoquímicos.....	87
7. ANÁLISIS DE COMPROMISOS (TRADE-OFFS) Y SINERGIAS.....	88
8. RESPUESTAS E INTERVENCIONES DE GESTIÓN.....	91
8.1. Una Estrategia andaluza para la gestión integrada de áreas litorales (EA-GIAL) como respuesta a la pérdida de ecosistemas y servicios.....	91
8.2. Algunos resultados previos.....	92
8.3. Se concretan las respuestas e intervenciones de gestión.....	94
8.4. Se establecen los criterios de los Programas que configuran el Plan de Acción.....	95
8.5. Se establece la visión de la EA-GIAL.....	98
8.6. Implantación y claves del éxito de la EA-GIAL.....	98
8.7. El CAMP del Levante de Almería: una experiencia de interés para Andalucía.....	100
9. LA CONSERVACIÓN DEL ECOSISTEMA LITORAL Y EL BIENESTAR HUMANO.....	104
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	108

ESTADO Y TENDENCIA DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS LITORALES DE ANDALUCÍA

Autores: Juan Adolfo Chica Ruiz y Juan Manuel Barragán Muñoz (Universidad de Cádiz)
Colaborador: Francisco Borja (Universidad de Huelva), apartado 2.2. (pp. 9-13)

RESUMEN

Los ecosistemas litorales de Andalucía proporcionan enormes beneficios al bienestar humano a través de los múltiples servicios que generan a la sociedad andaluza. Los tipos de servicios ambientales que ofrecen los ecosistemas litorales en Andalucía son numerosos y diversos. Tanto los servicios de abastecimiento y culturales pero, sobre todo, los de regulación se consideran esenciales para el bienestar humano; ya sea por la distribución de los efectivos demográficos como por las actividades en las que se ha especializado nuestro sistema productivo. Esta gran variedad de servicios ha contribuido, de forma más que sobresaliente, aunque con un costo de capital natural importante, al nivel de vida que ostenta en la actualidad la población andaluza.

Efectivamente, el litoral andaluz, debido a los servicios que generan los ecosistemas que alberga, se ha configurado desde hace unas décadas como el espacio regional más importante para la población y las actividades económicas que sustentan gran parte del nuestro modo de vida y bienestar. En este sentido, al igual que ocurre en el resto de España, se constata el fenómeno de *litoralización*. Es decir, población, equipamientos, infraestructuras y actividades económicas (demandas vacacionales de la población, la actividad turística y otros sectores económicos competitivos como la agricultura intensiva, la industria petroquímica, la acuicultura o las energías renovables) se concentran, de manera progresiva, en las áreas del territorio más cercano al borde costero.

Los cambios que se han producido sobre los ecosistemas costeros han contribuido claramente a un incremento del estado del bienestar y del desarrollo económico, pero este incremento se ha realizado a costa de crecientes costes en términos de degradación de muchos servicios de los ecosistemas, aumento de los riesgos naturales, pérdida de patrimonio natural y cultural... Todos estos problemas hacen disminuir de manera sustancial los beneficios potenciales y las posibilidades de desarrollo que las generaciones futuras podrán obtener de dichos ecosistemas. Los cambios en los usos del suelo y la explotación intensiva de servicios, básicamente de abastecimiento, son los impulsores directos de cambio más relevantes para el litoral andaluz.

En el litoral andaluz los servicios tecnificados de alimentación, así como los vinculados a los servicios culturales de actividades recreativas, crecen a expensas de los servicios de regulación, del paisaje y disfrute estético y todos aquellos que están más relacionados con el conocimiento ecológico local, identidad cultural y sentido de pertenencia. En efecto, todo apunta al hecho de que se transforman o intensifican algunos servicios (los citados en primer lugar) de tal manera que otros (los segundos) no encuentran acomodo o viabilidad social y económica.

La Gestión Integrada de Áreas Litorales se propone como una de las opciones de respuesta más importantes. En este sentido, la Junta de Andalucía ha formulado una Estrategia de GIAL (EA-GIAL). Dado el proceso institucional, técnico y participativo, la propuesta de estrategia se interpreta como la mejor respuesta posible, y el enunciado más completo de intervenciones de gestión que existe para frenar y revertir la pérdida de ecosistemas y servicios en el litoral andaluz.

La propuesta en cuestión parte de una concepción que identifica la GIAL con una determinada Política Pública. Esta aparece referida al espacio, a los servicios de determinados ecosistemas y las actividades humanas de un ámbito geográfico muy peculiar (porque, además del terrestre,

incorpora el medio marino). El objetivo último es perfilar un proceso de administración que conduzca a un paradigma de desarrollo muy diferente al que rige en la actualidad. Y es que dicha política pública debe saber buscar, pero sobre todo encontrar, respuestas a problemas bien definidos que afectan, en gran medida, a bienes e intereses de naturaleza pública.

0. MENSAJES CLAVE

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 (hídrica, morfosedimentaria, de las perturbaciones naturales y control biológico) y los de abastecimiento (pesca extractiva, marisqueo). Por el contrario, están mejorando los servicios culturales (actividades recreativas y los de investigación y formación) y los de abastecimiento tecnificados (acuicultura, cultivos agrícolas) (*muy cierto*).

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, que está generando una degradación y destrucción de su valioso capital natural (*muy cierto*).

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 (*muy cierto*).

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. En 2010 se concentraba en la costa el 40,7% de la población andaluza, suponiendo una densidad media de población en el litoral de 408,62 hab/km². A tenor de esta evolución, en las próximas décadas se conseguirá concentrar la mitad de la población andaluza en los municipios costeros (*muy cierto*).

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. Un ejemplo significativo es lo ocurrido con los humedales costeros, habiéndose perdido más del 50% de su superficie (*muy cierto*).

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. En la franja costera de 5 km tierra adentro desde la propia línea de costa, se constata que en 1956 la superficie total sellada era de 8.454 ha, frente a las 77.514 ha de 2007. Esto suponía un grado de ocupación de aproximadamente el 1,5% del espacio litoral en 1956, frente al 15,5% actual (*muy cierto*).

El modelo actual de administración pública, por fragmentado y descoordinado, no es el más adecuado para gestionar el ámbito litoral y los servicios de sus ecosistemas. La gestión pública debe mejorar su función en los ámbitos costero marinos utilizando los principios de la Gestión Integrada de Áreas Litorales. Uno de los más trascendentes consiste en interpretar el sistema litoral como un todo; esto es, un espacio geográfico que alberga numerosos ecosistemas, muy frágiles desde el punto de vista de sus umbrales de funcionamiento biofísico, y extremadamente valiosos para el bienestar humano. Además, la interdependencia en el

funcionamiento de los diferentes subtipos de ecosistemas litorales hace inviable otra concepción de la gestión. También deberán incorporarse, como criterios de gestión en el ámbito público de actuación, los relativos a los servicios de regulación, ya que no suelen considerarse por no estar dentro del sistema de mercado (*certeza alta*).

El traspaso de competencias trascendentales sobre gestión del Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT) a la Comunidad Autónoma de Andalucía supone una oportunidad para integrar, de forma unitaria, la administración de los ecosistemas litorales. En este sentido, la administración andaluza es responsable de funciones públicas tan primordiales para la Gestión Integrada de Áreas Litorales como: protección de espacios naturales, gestión del agua, ordenación del territorio y del litoral, recursos y actividades desarrollados en las aguas interiores, puertos pesqueros y deportivos, gestión de la Zona de Servidumbre de Protección del DPMT, etc. (*certeza alta*).

Un modelo integrado de gestión de áreas litorales tendría más en cuenta la estrecha relación que se establece entre la administración de las zonas costeras y el de las cuencas hidrográficas. La libre circulación de materia (ej. sedimentos, especies animales, propágulos de especies vegetales, etc.), la cantidad y calidad de las aguas, los pulsos con las que estas aparecen a lo largo del año hidrológico, etc. implica el reconocimiento de la dependencia de los ecosistemas litorales respecto de los fluviales (*certeza alta*).

Los asuntos relativos a la gestión de los ecosistemas litorales en Andalucía ameritan un lugar más destacado en la agenda política. Es recomendable que el concepto de Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC) se identifique en el gobierno andaluz de forma paulatina (*certeza alta*).

1. INTRODUCCIÓN

La *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en Andalucía* (EM Andalucía) se ha planteado con la finalidad de desarrollar en la Comunidad Autónoma el marco conceptual y metodológico del Programa Científico Internacional de Naciones Unidas, *Evaluación de Ecosistemas del Milenio* (PNUMA, World Resources Institute, 2005).

El alcance de este proyecto consiste en el diseño de herramientas y modelos para la toma de decisiones relacionadas con la planificación y gestión integrada. Se busca, en definitiva, establecer una metodología de valoración de la sostenibilidad que pueda utilizarse como guía para la gestión del capital natural costero de Andalucía a distintas escalas territoriales. En este sentido los objetivos principales han sido:

1. Definir en términos socioecológicos el capital natural del litoral andaluz y su relación con el flujo de servicios que éste presta a la sociedad.
2. Evaluar y suministrar a la sociedad información científica interdisciplinaria sobre las consecuencias que el cambio en los ecosistemas costeros y la pérdida de su biodiversidad tienen en el bienestar de los andaluces.

Para el desarrollo de este informe las fuentes utilizadas han sido heterogéneas y de origen muy diverso. Por una parte, la desarrollada por la Junta de Andalucía y recogida en la REDIAM (Red de Información Ambiental de Andalucía). Por otra, la procedente de informes técnicos y estadísticas de las diferentes escalas administrativas. Igualmente han tenido gran valor los trabajos científicos generados en centros de investigación y universidades. También se ha incorporado en la escala local conocimiento no científico suministrado por las propias comunidades locales (caso de la desembocadura del Río Roche, Conil de la Frontera, Cádiz, que se presenta en documento aparte).

En la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, realizada por Naciones Unidas, el sistema costero es uno de los que presentan una situación más negativa, incluso cabe afirmar que la peor, llegándose a hablar de crisis global para los ecosistemas litorales en todo el mundo (World Resources Institute, 2005). Igualmente, la República de Portugal y el Estado Español recientemente han finalizado sus respectivas evaluaciones de ecosistemas (EME, 2011). En los informes presentados relativos a los ecosistemas costeros también se pone de manifiesto la “crisis nacional de los ecosistemas litorales”.

Desde un punto de vista comparativo, puede dilucidarse que algunas conclusiones preliminares de la Evaluación en España y Portugal son coincidentes con la andaluza. En efecto, las características de la distribución y crecimiento de la población, la terciarización de su estructura productiva concentrada en el litoral, la ocupación y artificialización del borde costero, etc. son procesos similares. Es lógico, por tanto, que determinados servicios del sistema litoral portugués y español también hayan disminuido, sobre todo aquellos más ligados al abastecimiento y a la regulación. Al mismo tiempo otros, en especial los relacionados con los servicios culturales, presentan un aumento significativo. Portugal, entre 1990 y 2000, fue el país de la UE con mayor tasa de crecimiento de superficie artificial en zonas costeras: un 34%. También comparten algunos impulsores directos clave que explican el cambio en los ecosistemas litorales.

2. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA SOCIOECOLÓGICO

2.1. Acerca de los criterios para la delimitación de las unidades operativas: medio litoral vs medio marino

El litoral constituye, en términos generales, el espacio geográfico donde se expresan los ecosistemas-frontera entre la litosfera y la hidrosfera salada. Como espacio frontera, los criterios de delimitación pueden ser de muy distinta índole, según los objetivos que se persigan y, por tanto, los resultados pueden variar. En realidad se trata de un convencionalismo y, por la misma razón, su delimitación necesita acuerdo entre las partes implicadas en las propuestas.

En la interpretación que de los sistemas costeros hace la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (Hassan, Scholes y Ash, 2005), los criterios para establecer las categorías utilizadas para la determinación de los ecosistemas costero-marinos son tan genéricos como los siguientes: *ecosistemas terrestres, áreas donde el agua marina y continental se mezclan, y áreas costeras cercanas a la costa*. Esto es así, fundamentalmente, para diferenciarlos de las áreas marinas de océano abierto, ligados a las pesquerías. De la lectura del citado documento se obtienen varias conclusiones que a continuación se exponen de forma simplificada:

- a) La selección de estas áreas ha tenido en cuenta que la actividad humana es tan intensiva y adquiere tales proporciones que exige respuestas inmediatas, empezando por la propia distribución de la población y, por lo tanto, de las exigencias y la presión de aquella sobre los servicios de estos ecosistemas.
- b) Dicha diferenciación podría vincularse a la mayor influencia del medio marino sobre el terrestre y viceversa.
- c) Otro criterio utilizado se vincula a la diferente productividad de las áreas litorales y de las áreas marinas propiamente dichas.
- d) Una última consideración puede venir de la mano de la suma complejidad de usos y actividades y, consecuentemente, de los problemas que se dan en las primeras frente a las segundas.

De modo habitual, el criterio de delimitación de los ecosistemas litorales se establece tierra adentro de la siguiente manera: hasta donde la mayor influencia continental se haga notar, con un máximo de 100 km desde la línea de costa o, en su defecto, la isohipsa 50 metros. Por el flanco marino, la isóbata de los 50 metros sirve de orientación para el establecimiento de la frontera con el ámbito oceánico. También el documento publicado por el Programa Ambiental del Naciones Unidas al año siguiente (UNEP, 2006) asume estos mismos criterios.

En el fondo, estas propuestas se enfrentan al mismo problema planteado en nuestro caso: definir algo que no está aceptado de forma unánime y que no encaja del todo en la sistematización de todas las ciencias y disciplinas. Ocurre algo similar en las Directrices Regionales para el litoral de Andalucía (COPT, 1990). En dicho documento las unidades consideradas eran: playas, dunas y arenales costeros, marismas, acantilados, sierras litorales y prelitorales (porque iban más encaminadas al urbanismo y a la Ordenación del Territorio), ramblas, lagunas, estuarios, y provincia nerítica y plataforma continental.

De modo operativo, quizá proceda empezar diferenciando el medio litoral del medio marino. La propuesta en este sentido es hacerlo a través de las Líneas de Base Recta (LBR). Se trata, lógicamente, de un límite "convencional", y puede ser muy útil habida cuenta de que es una referencia reconocida internacionalmente, están referenciadas en el BOE y, además, separan competencias del Estado de las que ostentan las CCAA. Se debe tener en cuenta también que este acuerdo es más operativo. Las praderas y algares, independientemente de que estén donde estén en relación a las LBR, se consideran objeto de estudio en el capítulo relativo a los

ecosistemas marinos. Ello ofrece ventajas y pocos inconvenientes ya que, incluso, bahías, calas y ensenadas están más asociadas a lo que ocurre en tierra que a lo que sucede en el medio marino, al menos en territorios desarrollados o de antigua ocupación y transformación del litoral como es en el nuestro.

Desde ese punto de vista, y una vez despejado el asunto del límite entre el ecosistema marino (sublitoral) y el medio litoral definido en los términos expresados anteriormente, entendemos que pueden distinguirse tres ámbitos litorales, según el grado de influencia y la presencia de procesos más o menos condicionados por el continente o el océano:

- El litoral continental, al que se asocian planicies litorales, cuencas bajas e incluso piedemontes de sierras litorales, así como áreas de acumulación de materiales detríticos.
- El litoral costero, estructurado en torno a la dinámica de la línea de costa que suele resolverse, en el caso andaluz, mediante la fórmula playa-duna-humedal en el caso de costas bajas, o mediante la presencia de acantilados en el caso de que el contacto se produzca sobre materiales rocosos.
- El litoral marino, al que se asocian cuerpos de agua confinados influenciados principalmente por las mareas.

2.2. Elección de los tipos y subtipos operativos de ecosistemas

La identificación y delimitación de los *tipos operativos* de ecosistemas del ámbito Litoral andaluz parte de la *clasificación jerárquica de ecosistemas* andaluces recogida en el documento “Regionalización ecológica de Andalucía y Unidades Ecológicas de Gestión en el marco del Plan Director de la RENPA” (Borja *et al.*, 2004). Esta propuesta arranca de la escala de *ecorregión* (pág. 26), donde se identifican las unidades básicas del estudio, trabajando además a las escalas superiores de *ecoprovincia* y *ecoárea*. A este nivel de *ecorregión* se reconocieron doce ecosistemas para el litoral andaluz (*Litoral del Poniente Onubense, Litoral de Doñana, Planicie litoral de la Bahía de Cádiz, Planicie Litoral de Barbate, Frente Litoral del Estrecho, Bahía de Algeciras y Cuenca Litoral del Guadiaro, Frente Litoral del Mediterráneo Occidental, Cuenca Litoral de la Hoya de Málaga, Frente Litoral del Mediterráneo Central, Frente litoral de la Contraviesa, Cuencas litorales Almerienses y Frente litoral del Cabo de Gata*). Cada uno de estos ecosistemas fueron cartografiados siguiendo la delimitación propuesta por el *Mapa de Áreas Tipológicas de Paisajes de Andalucía* (E: 1/650.000), elaborado por la Dirección General de Planificación de la Consejería de Medio Ambiente (Moreira y Rodríguez, inédito a)¹, siendo caracterizados tanto en lo que se refiere a su sistema morfogenético (a través del *Mapa de Sistemas Morfogenéticos y de Unidades Fisiográficas*. Moreira y Rodríguez, 2001), como desde el punto de vista de su dispositivo hidrológico (ITGE, 1998), como, por último, atendiendo a la distribución potencial de las principales series de vegetación y teniendo en cuenta las variaciones climáticas locales y el tipo de facies edáficas asociadas (Rivas Martínez, 1987).

En función de sus similitudes, en lo que al tipo de relieve y condiciones climáticas se refiere, estos doce sistemas naturales fueron agregados en cuatro nuevos ecosistemas a escala *ecoprovincia* (*Litoral Atlántico, Litoral Mediterráneo Húmedo-Subhúmedo, Litoral Mediterráneo Subtropical y Litoral Mediterráneo Subdesértico*). Finalmente, estos cuatro ecosistemas se agregaron en un único sistema natural, el *Litoral Bético*, el cual aparece identificado, junto a las *Cordilleras Béticas, la Depresión del Guadalquivir y la Sierra Morena*, como el cuarto de los grandes ecosistemas andaluces a escala de *ecoárea*, segregándose de aquellos por factores de carácter litológico, morfoestructural y climático (tabla 2.1).

¹ Integrado hoy en la REDIAM como: Conjunto de datos de geomorfología de Andalucía: fisiografía, unidades geomorfológicas, procesos geomorfológicos y cuencas marinas. E 1:400.000, año 2004. REDIAM. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.

Tabla 2.1. Esquema jerárquico de ecosistemas del litoral andaluz a escalas de *ecoárea*, *ecoprovincia* y *ecorregión*, con indicación de las referencias asignadas en Borja *et al.* (2004)

Ecosistemas del litoral andaluz a escala de <i>Ecoárea</i>	Ecosistemas del litoral andaluz a escala de <i>Ecoprovincia</i>	Ecosistemas del litoral andaluz a escala de <i>Ecorregión</i>
4. Litoral Bético	4.1. Litoral Atlántico	4.1.1. Litoral del Poniente Onubense
		4.1.2. Litoral de Doñana
		4.1.3. Planicie litoral de la Bahía de Cádiz
		4.1.4. Planicie litoral de Barbate
	4.2. Litoral Mediterráneo Húmedo-Subhúmedo	4.2.1. Frente litoral del Estrecho
		4.2.2. Bahía Algeciras y Cuenca Litoral del Guadiaro
		4.2.3. Frente litoral del Mediterráneo occidental
	4.3. Litoral Mediterráneo Subtropical	4.3.1. Cuenca litoral de la Hoya de Málaga
		4.3.2. Frente litoral Mediterráneo Central
		4.3.3. Frente litoral de la Contraviesa
	4.4. Litoral Mediterráneo Subdesértico	4.4.1. Cuencas litorales almerienses
		4.4.2. Frente litoral del Cabo de Gata

La delimitación de ecosistemas a escala de *ecorregión* constituye la trama biofísica de base para la identificación de los denominados, según el documento de referencia, como *Ecosistemas Culturales Continentales* (ECC). Para la obtención estas nuevas unidades territoriales se procedió caracterizando los mencionados ecosistemas a escala de *ecorregión* según los usos y coberturas vegetales que presentan (Moreira y Fernández, 1995; CORINE, 1996; Consejería Obras Públicas y Urbanismo, 1998). Esto permite discriminar en función de la diferente capacidad de uso general (o vocación) y la aptitud específica para determinados tipos y niveles de intensidad de la actividad humana. Mediante este procedimiento se han identificado cinco ECC en el litoral andaluz:

- Litoral Atlántico andaluz
- Litoral del Estrecho
- Costa del Sol Occidental
- Litoral Mediterráneo central
- Litoral Mediterráneo oriental

Estos ecosistemas se diferencian entre sí además de por sus rasgos naturales, por los usos que soportan e, indirectamente, por su actual caracterización socioeconómica. Dado que los ECC constituyen, asimismo, la base para la delimitación de las *Unidades Ecológica de Gestión* identificadas en el documento seguido, son aquellos los que, como unidades territoriales homogéneas, se han propuesto en este trabajo como bases para la determinación de los *tipos operativos* de ecosistemas del litoral andaluz (tabla 2).

Tabla 2.2. Tipos operativos de ecosistemas del litoral andaluz.

Ecosistemas del litoral andaluz a escala de <i>Ecorregión</i>	Tipos operativos de ecosistemas del litoral andaluz (ECC)
4.1.1. Litoral del Poniente Onubense	Litoral Atlántico Andaluz
4.1.2. Litoral de Doñana	
4.1.3. Planicie litoral de la Bahía de Cádiz	
4.1.4. Planicie litoral de Barbate	
4.2.1. Frente litoral del Estrecho	Litoral del Estrecho
4.2.2. Bahía Algeciras y Cuenca Litoral del Guadiaro	
4.2.3. Frente litoral del Mediterráneo occidental	Costa del Sol Occidental
4.3.1. Cuenca litoral de la Hoya de Málaga	Litoral Mediterráneo Central
4.3.2. Frente litoral Mediterráneo Central	
4.3.3. Frente litoral de la Contraviesa	
4.4.1. Cuencas litorales almerienses	Litoral Mediterráneo Oriental
4.4.2. Frente litoral del Cabo de Gata	

Una vez definidos conceptualmente los *tipos operativos* de ecosistemas del litoral andaluz, e integrados escalarmenete en la jerarquización ecológica de Andalucía, se identifican a continuación los *subtipos operativos* que integrarían cada una de aquellas unidades mayores.

Tabla 2.3. Correlación de tipos y subtipos operativos de los ecosistemas del litoral andaluz.

Tipos Operativos (ECC)	Subtipos operativos de ecosistemas de litoral andaluz							
	Cuencas y planicies Litorales	Sistemas eólicos	Playas	Estuarios	Marismas	Acantilados y costas rocosas	Lagunas costeras	Bahías, ensenadas ...
Litoral atlántico andaluz	X	X	X	X	X	X	X	X
Litoral del Estrecho	X	X	X	X	X	X	X	X
Costa del Sol Occidental	X	X	X	-	-	X	-	X
Litoral med. central	X	X	X	X	X	X	-	X
Litoral med. oriental	X	X	X	X	X	X	X	X

En la tabla 3 se plantea la correlación entre tipos y subtipos operativos de ecosistemas litorales andaluces, señalando la situación específica en cada caso. Los subtipos operativos concretos se han definido por agregación a partir del análisis de los cinco niveles de discriminación que aporta el *Mapa de unidades fisiográficas del litoral andaluz, escala 1:2.500* (Consejería de Medio Ambiente, 2007). La tabla muestra cómo no todos los subtipos han sido identificados en las unidades mayores. Las principales ausencias se concretan en el caso de los *tipos operativos de “Costa del Sol Occidental”*, donde no están representados los *subtipos operativos* de ecosistemas referidos a estuarios, bahías, marismas y lagunas costeras, y de “Litoral Mediterráneo central”, donde son estos últimos ecosistemas los que están ausentes.

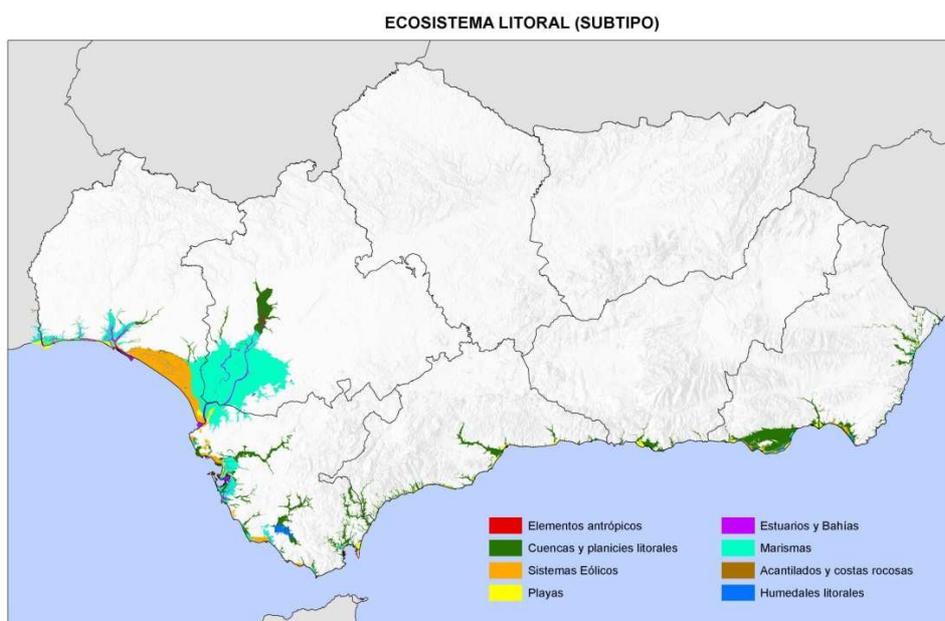


Figura 2.1. Subtipos operativos litorales en la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de Andalucía. Fuente: EMA, 2011.

La leyenda de este documento estructura la información en cinco niveles jerárquicos. En el

primero de ellos son nueve las categorías de elementos fisiográficos litorales diferenciadas. La primera de ellas corresponde a los *elementos antrópicos del frente costero*, y aún siendo considerada desde el punto de vista cartográfico, no se equipara a ninguno de los subtipos operativos considerados en este trabajo. El subtipo de *acantilados y costas rocosas* lo proporciona la categoría nº 3 (a nivel 1), identificada con este mismo nombre en el Mapa Fisiográfico. El subtipo *playas* se ha tomado principalmente de la categoría nº 9, “deltas”, y de la nº 2, “formaciones sedimentarias litorales en costa expuesta”, de la que también se obtiene el subtipo correspondiente a *sistemas eólicos*. En el subtipo conformado por *cuenclas y planicies litorales* se agregan también dos categorías del Mapa Fisiográfico (a nivel 1): la nº 7 de “Unidades fluviales” y la nº 8 de “unidades coluviales y fluvio-coluviales”. Las unidades fisiográficas de la categoría nº 4, “Formaciones sedimentarias litorales en costa protegida”, por su parte, se han hecho corresponder con el subtipo de *marismas*, con la única excepción de los ítem (a nivel 5) denominados “caño mareal activo” y “estuario”, los cuales se han incorporado al subtipo *estuarios*. La categoría correspondiente a “Superficies de agua de origen litoral” (categoría nº 6 del Mapa fisiográfico) ha servido para identificar el último subtipo considerado, el denominado *lagunas costeras*. Por último a partir de las líneas de base recta se conforma el subtipo *bahías, ensenadas y otras aguas interiores*, en el que se incluyen todos cuerpos de agua confinados o semiconfinados.

Tabla 2.4. Criterios para la elaboración de la cartografía digital para los *tipos operativos* de ecosistemas litorales (ECC)

Tipo operativo de ecosistema	Rasgos biofísicos y socio-ecológicos esenciales que lo definen	Criterios básicos para cartografía
Litoral atlántico andaluz	Franja litoral de la Depresión inferior del Guadalquivir de clima mediterráneo oceánico de seco a subhúmedo, vinculadas a acuíferos detríticos. Predomina la morfogénesis fluvio-litoral y eólica. Presencia de de playas, dunas y arenales con importantes zonas húmedas litorales (marismas mareales, aluviales y complejos palustres de mantos eólicos) y presencia de áreas forestales de coníferas con matorral mediterráneo, así como tierras de cultivo en secano (herbáceas) y regadío (arrozales).	Unidades geomorfológica Unidades de paisaje Series de vegetación Unidades hidrogeológicas (tipos) Usos del suelo Cobertura vegetal
Litoral del Estrecho	Margen litoral de sierras y pequeñas cuencas litorales de clima mediterráneo oceánico húmedo, vinculados a acuíferos detríticos. Predominio de morfogénesis fluvio-litoral y eólica, así como la estructural-denudativa. Predominan playas, dunas y arenales con lagunas litorales, separadas por tramos acantilados, con tierras de labor de regadíos (Herbáceo y Frutales) y áreas de matorral mediterráneo.	Unidades geomorfológica Unidades de paisaje Series de vegetación Unidades hidrogeológicas (tipos), Usos del suelo Cobertura vegetal
Costa del Sol Occidental	Margen litoral de sierras y cuencas alpinas y antiguos relieves volcánicos de clima mediterráneo subhúmedo con presencia de acuíferos detríticos y carbonatados. Predomina la morfogénesis estructural- denudativa y aluvial. Predominan playas, dunas y arenales con abundantes superficies construidas y presencia de tierras de cultivo en secano (frutales) y regadíos (herbáceos y frutales).	Unidades geomorfológicas Unidades de paisaje Series de vegetación Unidades hidrogeológicas (tipos), Usos del suelo Cobertura vegetal
Litoral Mediterráneo Central	Margen litoral de sierras y cuencas alpinas y antiguos relieves volcánicos de clima mediterráneo subtropical con presencia de acuíferos detríticos y carbonatados. Predomina la morfogénesis estructural- denudativa y aluvial, así como la fluvial-litoral. Predominan playas, dunas y arenales con tierras de cultivos de regadíos (herbáceos, frutales y cultivos bajo plástico) y secano (herbáceos y frutales), así como tierras agrícolas tradicionales con abundantes áreas de matorral mediterráneo y superficies construidas.	Unidades geomorfológicas Unidades de paisaje Series de vegetación Unidades hidrogeológicas (tipos), Usos del suelo Cobertura vegetal
Litoral Mediterráneo Oriental	Margen litoral de sierras y cuencas alpinas y antiguos relieves volcánicos de clima mediterráneo subdesértica con presencia de acuíferos detríticos. Predomina la morfogénesis estructural-denudativa y aluvial, así como la fluvial-litoral y los procesos denudativos sobre rocas volcánicas. Predominan playas,	Unidades geomorfológicas Unidades de paisaje Series de vegetación Unidades

	acantilados, dunas y arenales con tierras de cultivos de regadíos (herbáceos, frutales y cultivos bajo plástico) y secano (herbáceos y frutales), así como tierras agrícolas tradicionales con abundantes áreas de matorral mediterráneo.	hidrogeológicas (tipos), Usos del suelo Cobertura vegetal
--	---	---

Tabla 2.5. Rasgos básicos y límites cartográficos que definen a los ecosistemas litorales andaluces considerados en este trabajo.

Subtipo operativo de ecosistema	Rasgos biofísicos y socio-ecológicos esenciales que lo definen	Límites para la cartografía
Elementos antrópicos	Ausencia de componentes biofísicos. Proceden de la construcción por obra humana (puertos, aeropuertos, espigones, paseos marítimos, etc.), o del manejo y/o la remodelación de elementos naturales con destrucción parcial o total de los mismos (extracciones, vertidos...).	Componente antrópico del litoral. Infraestructuras y alteraciones provocadas por la acción humana.
Cuencas y planicies litorales (se incluyen ramblas)	Ámbitos de predominio de la morfogénesis fluvial y de la dinámica de laderas, incluyendo elementos morfosedimentarios aluviales y coluviales, así como morfologías erosivas asociadas a cauces y/o barranqueras. Asociados habitualmente a usos agrícolas de distinto grado de presión, desde modos tradicionales hasta cultivos intensivos altamente tecnificados con incidencia sobre acuíferos.	Componentes geomorfológicos del litoral. Unidades erosivas y morfosedimentarias con expresión paisajística
Sistemas eólicos	Ámbitos de predominio de la morfogénesis eólica, ya sea en condiciones funcionales o relictas, compuestos habitualmente por un modelado dunar activo o fitoestable al que se asocian humedales, con uso forestal frecuente, a veces con fuerte presión extractiva, turística y agrícola (de no pertenecer a ENP).	Componentes geomorfológicos del litoral. Unidades erosivas y morfosedimentarias con expresión paisajística
Playas	Formaciones sedimentarias de orilla marina sujetas a una dinámica muy reactiva (temporales, avenidas, actuaciones humanas...) de gran importancia en la estabilidad del sistema costero. Fuertemente condicionada por la presencia humana (bañistas) e infraestructuras turísticas (paseos marítimos, instalaciones portuarias...)	Componentes geomorfológicos del litoral. Unidades erosivas y morfosedimentarias con expresión paisajística
Estuarios	Balsas de aguas fluvio-litorales asociadas a las desembocaduras de los principales colectores andaluces, de gran valor para la producción de pesquerías, con importante presión turística y portuaria.	Componentes geomorfológicos del litoral. Unidades erosivas y morfosedimentarias con expresión paisajística
Marismas	Ámbitos de sedimentación fluvial, fluvio-litoral y litoral de costas protegidas en presencia de desembocadura fluvial. De alto valor para el mantenimiento del ciclo vital de infinidad de especies (muchas de ellas de gran interés comercial), están habitualmente sometidas (de no formar parte de ENP) a una intensa presión humana (salinas, piscifactorías...)	Componentes geomorfológicos del litoral. Unidades erosivas y morfosedimentarias con expresión paisajística
Acantilados y costas rocosas	Frentes costeros de rocas más o menos consistentes que proporcionan unas condiciones especiales a la costa (procesos verticales) Suelen constituir áreas fuentes de producción de materiales que alimentan a formaciones de playas. Puntualmente aparecen condicionados por la presencia humana (bañistas) y de infraestructuras turísticas.	Componentes geomorfológicos del litoral. Unidades erosivas y morfosedimentarias con expresión paisajística
Lagunas costeras	Humedales vinculados genéticamente a la dinámica y evolución de la línea de costa que constituyen puntos elevada diversidad y alta productividad primaria (agua dulce) en el litoral. Por lo general se presentan fuertemente presionadas por la actividad humana, sobre todo cuando no forman parte de algún ENP, y muy vulnerables al impacto de la agricultura sobre los acuíferos.	Componentes geomorfológicos del litoral. Unidades erosivas y morfosedimentarias con expresión paisajística
Bahías, ensenadas y otras aguas interiores	Son todos cuerpos de agua confinados o semiconfinados.	Definidos a partir de la línea de base recta

2.3. Dominio geográfico

No se conocen cálculos de la superficie del litoral andaluz desde un punto de vista estrictamente geográfico. Resulta curioso que se disponga de diferentes dimensiones longitudinales de la costa andaluza: 812 km (Consejería de Medio Ambiente, 2003)², 871 km (Consejería de Agricultura y Pesca, 2010; tabla 6), 917 km (MOPU, 1990), 1.429 km (Dirección General de Costas, 1995), 1.101 km (Consejería de Medio Ambiente, 2003), etc. Imaginamos que la cifra más elevada se ha calculado a partir del deslinde del DPMT que se hace, como obliga el Reglamento de nuestra Ley 22/88 de Costas, a partir de planos topográficos de una escala no inferior a 1:1.000.

Tabla 2.6. Longitud de la línea de costa en Andalucía (km). Fuente: REDIAM, 2003. Consejería de Medio Ambiente.

Provincias	Longitud de costa (1)	Longitud de costa sin infraestructura (2)	Longitud ENP	Porcentaje	
				1	2
Almería	274,95	226,20	108,18	39	48
Cádiz	382,52	299,91	124,23	32	41
Granada	84,27	77,04	3,96	5	5
Málaga	212,55	172,34	6,59	3	4
Huelva	146,64	142,42	90,01	61	61
Total	1.100,94	917,90	332,98	30	36
Costa atlántica	403,27	(1): Se incluyen todas las obras de infraestructuras.			
Costa mediterránea	697,66	(2): Sin infraestructura salvo espigón ría de Huelva.			

Los criterios utilizados en los documentos técnicos destinados a la planificación y gestión son de tipo administrativo. Las Directrices Regionales del Litoral de Andalucía (CETU, 1990), por ejemplo, aplican los que ofrecen los municipios costeros en la parte terrestre, y los del Mar Territorial (12 millas náuticas), para el ámbito marino.

El resultado de utilizar estos mismos criterios administrativos también puede diferir según la Consejería que suministre la información. Para la de Obras Públicas y Transportes (CETU, 1990) hay 61 municipios costeros (12,8% del total nacional) y 65 según la de Medio Ambiente (2001). El litoral terrestre administrativo andaluz supera los 8.000 km². Las dimensiones del ámbito marino de Andalucía también son importantes ya que las Aguas Interiores abarcan cerca de 2.281 km², el Mar Territorial 13.935 km² y la Zona Económica Exclusiva 49.026 km² (Suárez de Vivero, 1983). En total 65.242 km² lo que supone el 75% de la superficie terrestre de la Comunidad. La franja de costa está compuesta casi en un 20% por acantilados, un 65% de playas y el resto por diversas formas litorales (REDIAM). Andalucía es la Comunidad Autónoma con una mayor longitud de playas (593,4 km) cuyo número total es de 329 (DRLA).

² Considerando la longitud de 812 km supone un 20,8% del total peninsular, repartidos entre la fachada atlántica y la mediterránea, siendo la segunda Comunidad Autónoma, tras Galicia, en extensión del litoral dentro de la península.

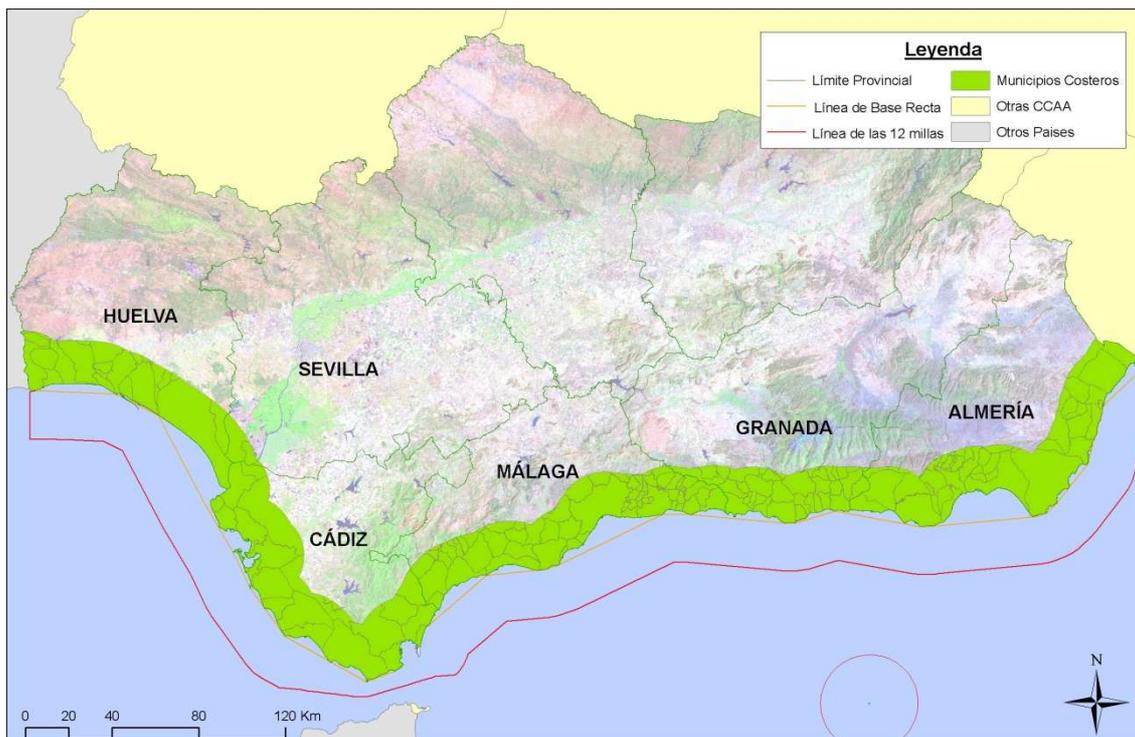


Figura 2.2. Límites administrativos del litoral andaluz. Fuente: Grupo GIAL, 2010 a partir de datos del ICA y de la REDIAM.

En este documento se consideran los criterios de delimitación que se apuntaron en el primer apartado. En el *medio terrestre e intermareal* se recomienda que la unidad básica sea el término municipal (ya que este alcanza hasta la BMVE y, por tanto, las áreas intermareales). Aquí se incluyen aquellos municipios andaluces que posean alguno o varios, la totalidad o parte, de los atributos o características relacionadas a continuación:

- Desde el punto de vista físico y natural: hábitats críticos (ej. estuarios), ecosistemas (ej. marismas), procesos (ej. inundaciones mareales); disponibilidad de agua dulce (ej. acuíferos litorales, lagunas costeras), sistemas geomorfológicos (ej. campos dunares), biológicos (ej. enebros) y valores orográficos o paisajísticos (ej. sierras litorales) propios de este tipo de ambientes.
- Desde el punto de vista social y económico: municipios que desarrollen actividades productivas propias del litoral andaluz actual (ej. determinadas modalidades de agricultura intensiva), o que cuenten con estructuras de defensa costera (ej. encauzamiento de tramos fluviales) o con un importante patrimonio cultural costero (baluartes, torres de almenara), o que pertenezcan a áreas funcionales definidas (ej. áreas metropolitanas, unidades subregionales de Ordenación del Territorio), o que sean de especial relevancia para las actividades de ocio, turismo o recreo.
- Desde el punto de vista jurídico y administrativo: se incorporan todos aquellos municipios que cuenten con DPMT, ZSP, que la superficie de su término acoja parte de espacio natural protegido costero-marino (pertenzca a la RENPA o a la Red Natura 2000), que dispongan de Dominio Público Portuario, que tenga cualquiera de las áreas de servidumbre o protección existentes para el patrimonio cultural costero marino, para la Defensa Nacional, etc.

Y en el *medio marino*, como se ha señalado al inicio de este apartado, el criterio considerado será, desde el punto de vista físico y natural, cuerpos de agua confinados y semiconfinados (bahías, ensenadas, desembocaduras) que surgen a partir de las líneas de base recta.

2.4. Características biofísicas básicas del litoral andaluz

La situación geográfica de Andalucía, junto con el régimen térmico y pluviométrico que la caracteriza, permite englobar toda la región en el **clima mediterráneo** (Pita, 2003). A grandes rasgos, los principales elementos climáticos son el frente polar, responsable de las precipitaciones en invierno y en primavera, y el anticiclón de las Azores, el cual propicia una gran estabilidad atmosférica durante buena parte del año, sobre todo en verano. Se produce un patrón climático general de inviernos suaves y lluviosos y veranos cálidos y secos.

Las áreas litorales constituyen un tipo climático diferenciado en Andalucía subdividida a su vez en tres; clima mediterráneo oceánico de la costa atlántica, clima mediterráneo subtropical y clima mediterráneo subdesértico. Esta distinción climática se realiza principalmente en función de las temperaturas y precipitaciones que caracterizan a cada uno de ellos.

El clima mediterráneo oceánico de la costa atlántica afecta a toda la vertiente atlántica del litoral andaluz. El rasgo más representativo es la influencia suavizadora del océano, que reduce la amplitud térmica anual. Esta influencia atempera los inviernos, con una temperatura media anual nunca inferior a 10°, y los veranos, que registran temperaturas medias en torno a 25° y máximas excepcionales superiores a 40°. En cuanto a las precipitaciones, éstas no son demasiado abundantes, se sitúan entre los 500 y 600 mm anuales; y tanto la sequía estival como las lluvias invernales definen la estacionalidad pluviométrica. Este tipo climático destaca también por la elevada insolación existente, superior a 3.000 horas de sol anuales en algunas zonas costeras.

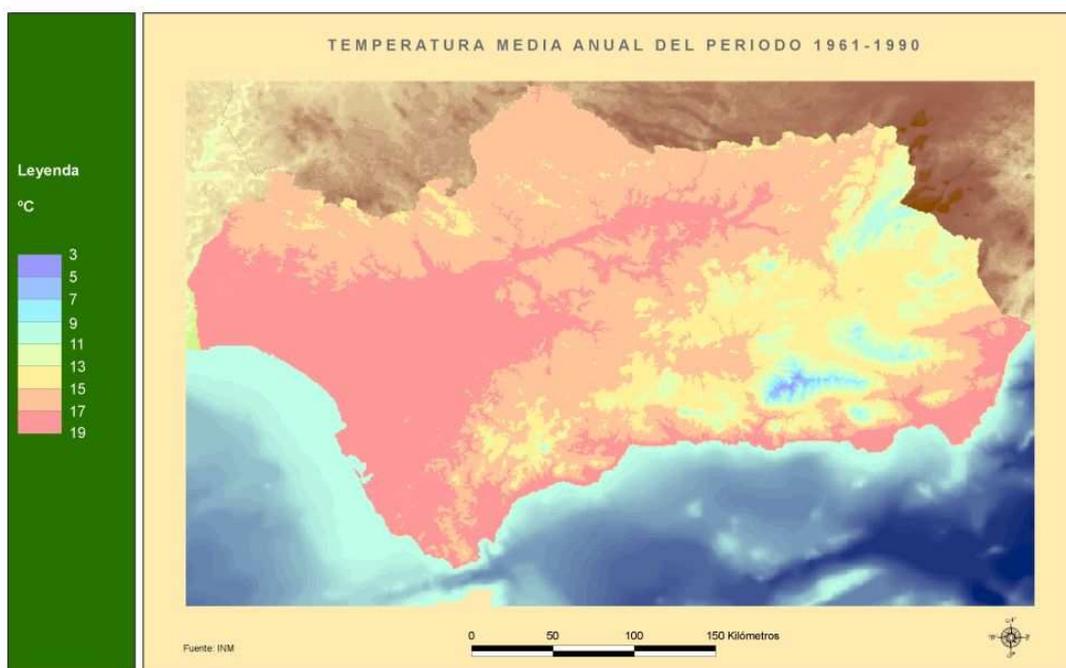


Figura 2.3. Temperatura anual media en Andalucía en el periodo 1961-1990. Fuente: REDIAM, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.

El clima mediterráneo subtropical caracteriza a la mayor parte de la costa mediterránea andaluza, diferenciándose por su gran suavidad térmica invernal. Este rasgo climático es debido a la influencia suavizadora del mar, la orientación sur de la costa y la situación de las cadenas Béticas, que protegen el litoral de la influencia terrestre. Las temperaturas medias mensuales en invierno oscilan entre 12° y 15°. El periodo estival se distingue por temperaturas no muy elevadas, con episodios excepcionales muy cálidos, en torno a 40°, a causa de vientos terrales esporádicos. La pluviometría tiene una gran variabilidad espacial y en general se produce un

gradiente descendente de oeste a este. Así las zonas más lluviosas se localizan en el estrecho de Gibraltar, siendo la costa almeriense la más seca y cálida.

El clima mediterráneo subdesértico afecta a toda la provincia de Almería donde predomina la escasez de precipitaciones y destaca como el área más seca de toda Europa. Se registran valores pluviométricos inferiores a 200 mm y tramos costeros como el Cabo de Gata donde estos valores no superan los 150 mm. Las escasas precipitaciones se producen en forma episodios de lluvias intensas y fenómenos torrenciales. La aridez característica de este territorio se remarca por la elevada evapotranspiración que deriva de las altas temperaturas y la elevada insolación.

El viento es otro elemento climático que caracteriza al litoral andaluz. Las costas, como frontera entre los dominios terrestre y marino, poseen unas características térmicas y de presión atmosférica muy particulares, que favorecen la existencia de un intenso gradiente barométrico, y con ello la aparición de vientos de intensidad variable. Las zonas con mayor influencia eólica se localizan en el entorno del estrecho de Gibraltar, que actúa como pasillo canalizando el viento e intensificando su velocidad.

La región litoral de Andalucía se sitúa en el contacto entre la placa africana y europea, marcada por los procesos tectónicos más destacados de la Península Ibérica. Esta actividad, todavía en evolución, se distingue por los eventos sísmicos (maremotos) que acontecen con diferente frecuencia e intensidad, y fallas activas con sectores subsidentes o tendentes a la elevación, que condicionan a grandes rasgos su disposición actual.

La configuración del **relieve** en el sur de Andalucía se debe principalmente al sistema Bético (Díez, 1996; Barragán, Chica y Pérez, 2008.). La singularidad orográfica apenas se reconoce en la fachada atlántica, la cual se desarrolla sobre las formaciones postorogénicas del relleno de la Depresión del Guadalquivir. En el entorno del Estrecho de Gibraltar comienza la elevación de la orografía propia de la cordillera Bética. En la fachada mediterránea se desarrollan plenamente los relieves montañosos béticos. Esta configuración continúa en la plataforma continental, que aparece extensa y tendida en el Golfo de Cádiz y estrecha y abrupta en el Mar de Alborán.



Imagen 2.1. Acantilados de Roche (Conil de la Frontera, Cádiz). Fuente: J.M. Barragán.

El litoral atlántico andaluz se asienta sobre un sustrato litológico formado fundamentalmente por materiales de relleno de la Depresión Bética. En el sector meridional de las costas de Cádiz se localizan materiales del subbético y de las unidades del Campo de Gibraltar (*flyschs*). A grandes rasgos, se aprecian tres tramos costeros diferenciados; costa onubense, costa septentrional de Cádiz y costa meridional de Cádiz.

La costa onubense se desarrolla en el tramo final de la Depresión del Guadalquivir y en ella desembocan ríos medianos que la drenan y favorecen en parte su dinámica, particularmente el Guadalquivir. La costa septentrional de Cádiz, entre el río Guadalquivir y Barbate, se desarrolla también sobre materiales postorogénicos de la Depresión Bética, reduciéndose el sistema fluvial al río Guadalete. Abundan materiales detríticos, tanto pliocuaternarios marinos (calcoarenitas, calizas, etc.) como terrígenos (glacis y formaciones fluvicoluviales). Finalmente, la costa meridional de Cádiz, de Barbate a Gibraltar, se desarrolla sobre materiales del Complejo Campo de Gibraltar (calizas, areniscas, arcillas, etc.). En esta costa drenan algunos ríos de cierta relevancia (Barbate, Guadarranque, Palmones, etc.) junto con pequeños arroyos.

La diferenciación de la vertiente atlántica en tres tramos costeros se refleja en la conformación de la plataforma continental. Así, la mayor extensión de la misma, superior a los 30 km, se localiza en el tramo onubense y septentrional gaditano, consecuencia de la naturaleza tendida de la Depresión Bética. Más al sur, el gradiente de profundidad aumenta rápidamente y la plataforma continental disminuye hacia el Estrecho.



Imagen 2.2. Pinares costeros en Bolonia y la Sierra de San Bartolomé al fondo (Tarifa, Cádiz). Fuente: Pérez Cayeiro, M.L.

El litoral mediterráneo andaluz se sitúa en el contexto geológico del Sistema Bético. Su relieve abrupto y elevado está formado por diferentes litologías (materiales metamórficos, volcánicos, calizas, pteridotitas, etc.). La orografía elevada tan cercana a la línea de costa condiciona una red hidrográfica formada por cuencas de pequeña entidad, con importante desnivel altimétrico y gran pendiente. Estas características del relieve generan una elevada capacidad erosiva de los cauces fluviales y la aportación de volúmenes considerables de sedimentos al borde costero de forma irregular y esporádica, desarrollándose las ramblas litorales. Además, dichos cauces fluviales aprovechan los pasillos y líneas de debilidad estructural formándose pequeñas

depresiones donde se acumulan numerosos depósitos terrígenos y marinos neocuaternarios (Guadalhorce, Andarax, Almanzora), también presentes en el piedemonte litoral, como es el caso de la ensenada de Marbella.

Por otro lado, el actual carácter compresivo de la cordillera Bética ha reactivado un conjunto de fallas y lineamientos estructurales, definiendo a gran escala la morfología de la costa, como el corredor de desgarre entre Alicante y Almería o la compartimentación en bloques del Campo de Dalías. Además, destaca el complejo volcánico del Cabo de Gata en el extremo oriental del litoral andaluz.



Imagen 2.3. Playa de los Muertos en Cabo de Gata, Carboneras, Almería. Fuente: J.M. Barragán.

Por su parte, la plataforma continental del litoral mediterráneo andaluz apenas supera los 10 km de amplitud, su pendiente es elevada y presenta algunos cañones submarinos muy próximos a la costa (Cañón de la Línea, Garrucha-Mojacar...).

Los elementos geológicos presentes en el litoral andaluz son muy variados, localizándose 119 de los 588 catalogados en Andalucía. Predominan los valores geomorfológicos, agrupados en grandes unidades litorales, que se relacionan en gran medida con los subtipos operativos: complejos serranos, plataformas costeras elevadas, llanuras (litorales, aluviales y deltaicas), sistemas dunares, zonas húmedas (marismas, estuarios, complejos lagunares) y frentes costeros (acantilados, playas y costas bajas). Esta variedad y elevado número de elementos geomorfológicos refleja el gran dinamismo existente en nuestras costas y su diversidad paisajística. El paisaje, verdadera síntesis visual de todo lo que conforma una realidad física en el litoral andaluz es consecuencia tanto de los procesos naturales como de la acción del ser humano, albergando una serie de valores profundamente relacionados con ambos factores. Las características más destacables de estos paisajes litorales son la buena accesibilidad, la amplitud de sus frentes y la variabilidad de sus formas y escenarios paisajísticos (Chica, 2011). Este valioso servicio cultural que ofrecen los ecosistemas costeros se ve seriamente amenazado por el modelo de desarrollo de las últimas décadas.

Las costas andaluzas se distinguen por un elevado dinamismo propio de su carácter de ecotono marítimo-terrestre, donde se desarrollan **procesos naturales** de gran complejidad y fragilidad (Suárez de Vivero, 1988; COPT, 1990). Su evolución depende de los numerosos factores físicos que definen sus unidades geomorfológicas (playas, dunas, marismas, acantilados...). Así, los agentes dinámicos marinos (oleaje, corrientes y mareas) modelan la costa con características geológicas singulares (estructura y litología), junto a otros como la climatología, vientos principalmente, y la hidrología (caudal, aporte de sedimentos...) de las vertientes atlántica y mediterránea. Además, destaca la amplitud del ámbito geográfico de influencia en relación al espacio costero, ya sea referido al medio terrestre (cuencas hidrográficas) como al marino (océano Atlántico y mar Mediterráneo).

El litoral onubense es rectilíneo y regularizado por la acción de una deriva litoral de gran intensidad, generada por un oleaje procedente del suroeste, que transporta sedimentos desde la desembocadura del Guadiana a la del Guadalquivir. El Guadiana representa la principal fuente de sedimentos de las playas de Huelva, junto con los materiales aportados por el tramo acantilado Mazagón-Matalascañas y el Algarve.

La costa de Huelva se configura como una unidad fisiográfica donde predominan las unidades geomorfológicas arenosas. Así, aparecen formaciones islas-barrera evolucionadas desde el Guadiana al Tinto-Odiel, las cuales se encuentran actualmente colmatadas casi en su totalidad. Destaca en este tramo costero la flecha arenosa progresiva del Rompido, única por su longitud en todo el litoral andaluz (12 km), que protege las marismas mareales del río Piedras. Entre los estuarios de los ríos Tinto-Odiel y Guadalquivir se desarrolla un variado sistema de flechas y contraflechas litorales, aislando los tramos interiores de las incidencias del oleaje que favorecen el desarrollo de marismas. Finalmente, en el ámbito de Doñana se conforma un espectacular sistema dunar generado por los vientos dominantes del suroeste.



Imagen 2.4. Duna avanzando sobre los pinares costeros en el Parque Nacional de Doñana (Huelva). Fuente: J.M. Barragán.

El litoral de la provincia de Cádiz muestra una línea costera más irregular aunque los procesos de regularización siguen estando presentes (Fernández, Fernández y Gil, 1988). Su morfología costera es consecuencia de una compartimentación tectónica más acusada y una aportación

menor de sedimentos arenosos, reducida al río Guadalete y a otros ríos de menor entidad. Las bahías de Cádiz y Algeciras son los elementos geográficos más significativos, con una compleja dinámica litoral donde se extienden marismas. Se caracterizan por las flechas arenosas que cierran en diferente forma las desembocaduras de los ríos Guadalete en la bahía de Cádiz, y Guadarranque-Palmones en la bahía de Algeciras, produciendo un progresivo proceso de colmatación. El resto de la costa gaditana está expuesta al oleaje y la forman playas rectilíneas o ligeramente curvas limitadas entre tramos acantilados de rocas resistentes. Destacan las grandes dunas rampantes producidas por los vientos de Levante (Bolonia y Valdevaqueros), los tómbolos de Trafalgar y Gibraltar, y las plataformas rocosas flyshoides en el entorno del Estrecho.



Imagen 2.5. Plataformas rocosas en el litoral de Algeciras (Cádiz), al fondo el Peñón de Gibraltar. Fuente: M.L. Pérez Cayeiro.

El litoral mediterráneo andaluz se encuentra en un avanzado estado de regularización. Aquí los tramos acantilados son poco frecuentes a pesar de la proximidad de los relieves Béticos. En él se desarrolla una estrecha planicie litoral sobre materiales fluvio-columbiales (glacis, conos, deltas, etc.) que separa la actual línea costera del inicio de las sierras litorales. La principal fuente de sedimentos es de origen fluvial que se distribuyen por derivas litorales de dirección variable en función de la orientación de la costa y el oleaje. Además, las unidades fisiográficas mediterráneas aparecen muy compartimentadas por los cabos y promontorios existentes. En general presentan reducidas dimensiones y a diferencia del litoral atlántico funcionan como unidades casi independientes en relación al tránsito sedimentario.

Las unidades geomorfológicas típicas son muy variadas y difieren de las existentes en el litoral atlántico. Así, la escasa influencia mareal y las características geológicas de esta vertiente propician el desarrollo de deltas, albuferas, playas-barras y otras formas costeras propias del Mediterráneo. La morfología de las desembocaduras de los ríos cambian progresivamente hacia el Este, desde las formas estuarinas en el Guadiaro, un pequeño delta en el Guadalhorce, hasta los típicos deltas triangulares a partir del río Vélez (Guadalfeo, Andarax, Albuñol, etc.). Entre

ellos, se distingue el delta doble del río Adra cuya configuración se debe a una modificación antrópica de la desembocadura. Las albuferas presentes tienen un origen similar, un conjunto de formaciones litorales arenosas que aíslan una depresión interior (Gata y Adra). En otros casos, como las presentes en el Campo de Dalías, su génesis está vinculada a la acumulación de playas-barrera progradantes y flechas litorales.

Las formas erosivas (acantilados y plataformas rocosas) más relevantes del litoral mediterráneo andaluz se localizan en Maro, al este de Nerja, y en Cabo Gata-Níjar sobre materiales volcánicos. Las dunas y arenales costeros son menos frecuentes y se restringen a las áreas más expuestas al viento, como es el caso de las dunas rampantes de la ensenada de Los Genoveses o los tramos costeros progradantes como los de Guadiaro, Marbella, Campo de Dalías, etc.

Las áreas litorales andaluzas sobresalen por su **diversidad** biológica, su complejidad ecológica y sus elevados valores de productividad (CMA, 2005). Su estratégica ubicación geográfica propicia su riqueza de hábitats así como de especies animales y vegetales. En sus costas aparecen representados una elevada y variada tipología de hábitats, abarcando todos los ámbitos naturales de la Directiva Hábitats propios de estos ambientes: hábitats costeros, dunas marítimas, hábitats de agua dulce, brezales y matorrales de zona templada, matorrales esclerófilos, formaciones herbosas naturales y seminaturales, turberas, hábitats rocosos y cuevas, y bosques. Aparecen especies de flora y fauna marina propias del Atlántico europeo, del Mediterráneo y subtropicales, y junto a ellas otras especies endémicas del Estrecho de Gibraltar.

La vegetación terrestre forma parte de hábitats naturales muy dispares, desde marismas a serranías costeras, propiciando una elevada diversidad que se ve amenazada por numerosas presiones antrópicas presentes en el litoral andaluz (Clavero, 2001). Se distinguen 70 especies amenazadas de flora silvestre litoral, casi el 40% del total según la *Ley 8/2003 de la flora y la fauna silvestres de Andalucía*, porcentaje destacado si consideramos que el litoral andaluz representa algo menos del 10% del territorio total de Andalucía (REDIAM). Entre ellas encontramos algunas herbáceas en peligro de extinción, endémicas de nuestro litoral como el *Limonium malacitanum* de Málaga y Granada, la *Linaria tursica* de Huelva o el *Thymus albicans* de Cádiz. En cuanto a las especies arbustivas y arbóreas más importantes sobresale el enebro marítimo (*Juniperus oxicedrus subsp. Macrocarpa*) en la costa atlántica, el arto (*Maytenus senegalensis subsp. europea*) en la costa mediterránea y el quejigo andaluz (*Quercus canariensis*) en las sierras litorales del Estrecho.



Imagen 2.5. Las comunidades vegetales como los enebrales costeros y los artales se encuentran seriamente amenazados. Sus principales amenazas son el desarrollo urbano en la costa, los incendios, la escasez de agentes de dispersión, el aislamiento genético, la introducción de flora exótica (*Carpobrotus edulis*) y en menor medida la predación y las plagas. Fuente: Grupo GIAL.

Andalucía y su litoral son lugar de paso de numerosa y variada fauna en sus migraciones. Los ecosistemas costeros constituyen piezas clave en las migraciones de multitud de aves. Se reconocen numerosas especies sedentarias, estivales, invernantes o de paso en sus rutas

migratorias, estando la conservación de muchas de ellas amenazada. Además, en el Estrecho de Gibraltar se avistan multitud de mamíferos marinos en su migración entre las aguas atlánticas y mediterráneas, igualmente amenazados. Llama la atención que la mayoría de especies amenazadas catalogadas en Andalucía son propias del medio marino y litoral.



Imagen 2.6. Construcción en los acantilados de Roche (Conil, Cádiz). El desarrollo urbanístico es una de las principales amenazas de la fauna y flora costera. Fuente: J.M. Barragán.

La elevada biodiversidad de las costas andaluzas es muy vulnerable a las presiones antrópicas de origen regional o global. La rapidez e intensidad con la que se han producido los cambios en los usos del suelo está limitando la capacidad adaptativa de los ecosistemas del litoral andaluz y de sus componentes biológicos; en este sentido su estructura, funcionamiento y dinámica están siendo alterados y con ello, algunos de los servicios que, en gran parte, determinan el bienestar de los andaluces (García Mora y Montes, 2011).

2.5. Caracterización socioeconómica del litoral andaluz

El litoral andaluz, debido a los servicios que generan los ecosistemas que alberga, se ha configurado desde hace unas décadas como el espacio regional más importante para la población y las actividades económicas que sustentan gran parte del nuestro modo de vida y bienestar.

En este sentido, al igual que ocurre en el resto de España, se constata el fenómeno de “litoralización”. Es decir, población, equipamientos, infraestructuras y actividades económicas se concentran, de manera progresiva, en las áreas del territorio más cercano al borde costero. El dinamismo demográfico de buena parte de los municipios litorales frente al retroceso, o estancamiento, de muchos de los municipios de interior es el resultado de este proceso. La presión sobre los ecosistemas costeros es una evidencia de ello (creciente concentración de la población andaluza en los municipios litorales y en la expansión del área urbanizada y ocupada por distintas infraestructuras). En el litoral se concentran las actividades más dinámicas para la economía andaluza: aquí se acumulan las demandas vacacionales de la población, la actividad turística y otros sectores económicos competitivos como la agricultura intensiva, la industria

petroquímica, la acuicultura o las energías renovables. Este proceso de aglomeración de población y las actividades en la estrecha franja litoral se traduce en una degradación de los ecosistemas más valiosos y también más frágiles del territorio andaluz y la consiguiente disminución de los servicios que dichos ecosistemas generan.

Tabla 2.7. Datos poblacionales del litoral andaluz (2010). Fuente: IEA, 2011.

Porcentaje de población litoral respecto al total de habitantes	40,7%
Incremento de la población litoral en el periodo 1991-2010	35,53%
Densidad de población en el litoral (hab/km ²)	408,62

En 2010 se concentraba en la costa el 40,7% de la población andaluza, frente al 36,2% de 2001. En términos absolutos, el número de habitantes que reside en la costa se sitúa en los 3.368.893 habitantes (2010), suponiendo una densidad media de población en el litoral de 408,62 hab/km². A tenor de esta evolución, en las próximas décadas se conseguirá concentrar la mitad de la población andaluza en los municipios costeros (IEA, 2011). A excepción de Sevilla, donde su área litoral se reduce a espacios estuarinos y de marisma, la densidad de población por provincias costeras en Andalucía es claramente mayor en el litoral que en el interior. La que sufre un mayor desequilibrio litoral–interior en número de habitantes, es Málaga. Esto se debe, entre otras razones relacionadas con la configuración fisiográfica y económica de la provincia, a que Málaga dispone de una de las zonas turísticas más importantes e intensificadas de Europa. Aquí la diferencia de densidad entre litoral e interior es de 253 hab/km².

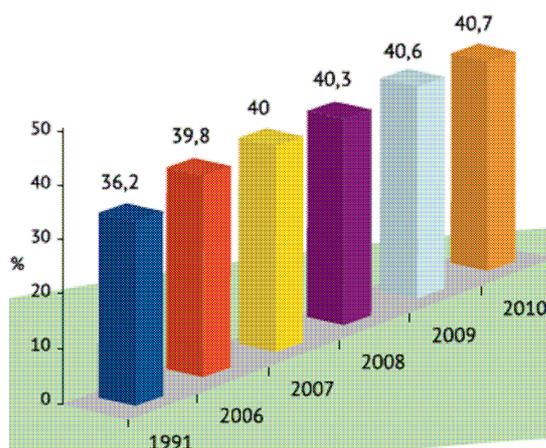


Figura 2.4. Evolución del porcentaje de la población litoral respecto al total de habitantes de Andalucía, 1991-2010. El acusado crecimiento demográfico que se ha producido en los municipios costeros, puede apreciarse claramente en el gráfico que muestra el número de municipios litorales que han tenido un crecimiento significativo, considerando como significativo aquellos cuyo porcentaje de crecimiento es mayor al 50%. A causa de la tendencia de la población a concentrarse en el litoral y a un proceso de intensificación de los usos urbanos y agrícolas, entre los periodos 1991-2001 y 2000-2010 se produce en Andalucía un gran cambio, pasando de 8 municipios que crecieron más del 50% entre 1991-2001, a 26 municipios en el último periodo. Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Instituto de Estadística y Cartografía, 2011 e Informes de Medio Ambiente de Andalucía (REDIAM).

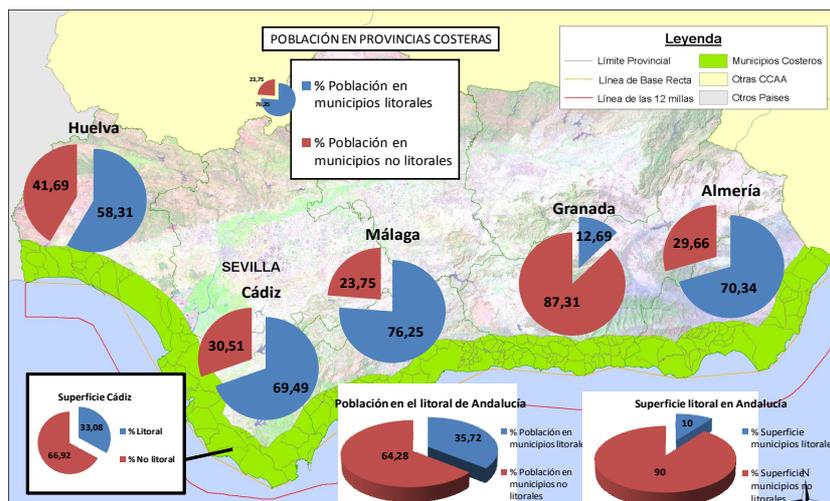


Figura 2.5. Población en provincias costeras. A excepción de Granada, todas las provincias con ribera al mar, concentran en sus municipios litorales a más del 50% de sus habitantes, sobresaliendo el litoral malagueño que supera el 76%. La ubicación de las principales actividades en su entorno como el tráfico portuario, la industria, la tradicional actividad pesquera y la atracción turística son a la vez causa y consecuencia de tal concentración. Fuente: Grupo GIAL, 2010 a partir de datos del ICA y de la REDIAM.

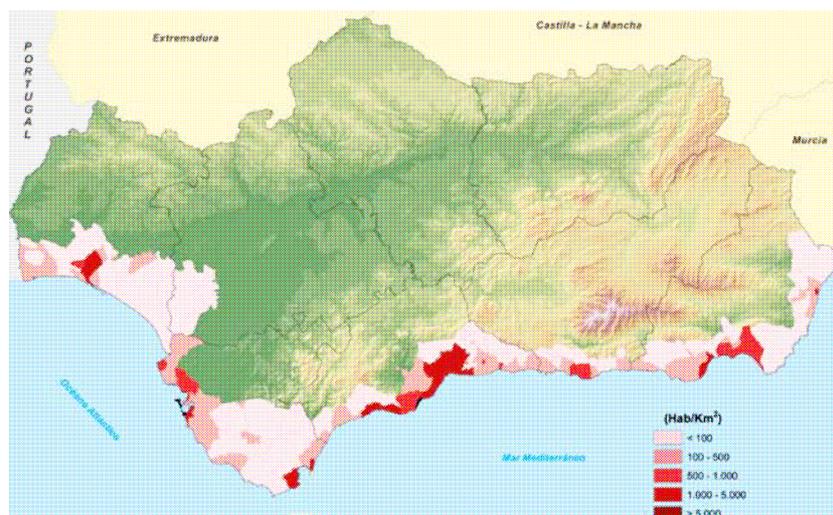


Figura 2.6. Densidad de población en los municipios litoral de Andalucía, 2010. En el litoral andaluz se observa un patrón de concentración de altas densidades en los entornos de las capitales de provincia. Huelva cuenta con una densidad de 1.004 hab./km² y Cádiz con 10.323,5 hab./km². En Almería la mayor densidad se da en Roquetas de Mar, con 1.434,03 hab./km². En el caso de la provincia de Málaga, Fuengirola cuenta con 6.971,6 hab./km² debidos también a la potencia del sector turístico. En Granada el municipio que cuenta con una densidad mayor es Motril, con 557,28 hab./km². Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Instituto de Estadística y Cartografía, 2011.

Desde un punto de vista territorial la industria en Andalucía se encuentra bastante concentrada en su litoral. Destacan **las bahías de Cádiz y Algeciras (representan más de un 25 % del VAB industrial andaluz en 2005)** y **el entorno de Huelva (que representa un 12,1 % del VAB industrial andaluz)**. Las economías de urbanización y aglomeración, las ventajas asociadas a la existencia de un puerto o la cercanía de importantes nodos de transporte, junto a la política de localización industrial de los años sesenta, son factores que explican este modelo de distribución espacial.

En la **Bahía de Algeciras y el entorno de Huelva capital predomina la industria química** de base, ligadas a las **refinerías de petróleo** y muy capitalizada. En la bahía de Algeciras se localizan empresas dedicadas a la fabricación de pasta de papel, a la producción de acero y a la petroquímica. Por su parte en Huelva y su entorno la mayoría de las empresas se dedican a la

fabricación de una mayor variedad de productos químicos. **En la Bahía de Cádiz se localiza aproximadamente un 15% de la industria andaluza**, estando tradicionalmente especializada en la **construcción naval** y con gran peso de la empresa pública. En la actualidad, el entramado industrial se ha diversificado (construcción *off shore*, construcción nava, aeronáutica, agroalimentaria).

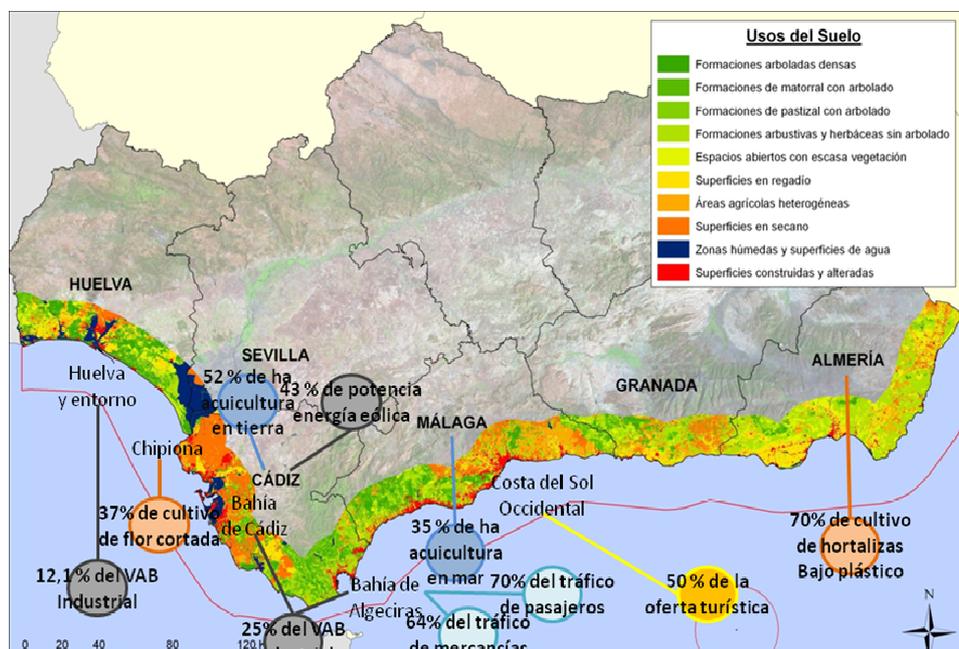


Figura 2.7. Usos y actividades económicas en el litoral andaluz. Fuente: Grupo GIAL, 2010 a partir de datos de la REDIAM y del ICA.

Por otra parte, gracias a la gran extensión de la costa andaluza, así como a sus amplias zonas de montaña se localizan áreas con unas características climatológicas adecuadas para el **aprovechamiento energético del viento**, por lo que en ella se concentra un gran número de instalaciones eólicas. **Gran parte de estas plantas energéticas se localizan en el litoral gaditano (cerca del 50% del total de parques instalados en Andalucía, concentrando más del 43% de toda potencia instalada).**

Por su parte, debido a la baja profundidad de su plataforma costera, Andalucía cuenta con una de las pocas zonas propicias en España para el desarrollo de los parques eólicos off shore. En este sentido 53% de los proyectos presentados en 2009 en el Ministerio de Industria para instalar parques eólicos marinos se ubican en la costa andaluza.

La diversidad de las producciones y de las condiciones ambientales representa otra de las notas características del **sector agrícola** en Andalucía. Destaca por su importancia económica el dinámico sector hortofrutícola, sobre todo en sistemas intensivos de cultivo en invernadero. En un clima tan peculiar como el andaluz, donde la época de máxima actividad fotosintética coincide con la mínima presencia de precipitaciones, el regadío tiene una importancia clave en la economía actual de la región. De hecho la agricultura de regadío, que representa sólo un 18% de la superficie agraria, contribuye en más del 50% a la producción global de la agricultura andaluza en términos económicos.

Tabla 2.8. Tráfico de buques en los puertos andaluces en 2008. Fuente: Elaboración propia a partir de Puertos del Estado, 2009.

Puerto	Nacionales		Extranjeros		Total	
	Número	GT	Número	GT	Número	TG
Almería	1.079	10.664.593	1.340	22.226.720	2.419	32.891.313
Bahía de Algeciras	11.400	77.660.871	13.135	186.025.725	24.535	263.686.596
Bahía de Cádiz	431	5.222.359	1.278	19.751.917	1.709	24.974.276

Huelva	272	3.957.975	1.512	19.621.133	1.784	23.579.108
Málaga	885	9.925.992	936	29.432.904	1.821	39.358.896
Motril	84	675.950	292	2.626.849	376	3.302.799
Sevilla	288	2.371.662	989	3.062.351	1.277	5.434.013
Total Andalucía	14.439	110.479.402	19.482	282.747.599	33.921	393.227.001

En el flujo de **transporte** del sistema de puertos comerciales destaca el de la Bahía de Algeciras con más de 24.000 buques que atracan en él, lo que le convierte en centro neurálgico del transporte (tabla 8). Respecto al tráfico de mercancías, supone más del 64% del conjunto andaluz y el 16% del nacional (tabla 9). Otros puertos de importancia son los de Almería, Motril y Málaga en la costa mediterránea y los de Huelva y Cádiz en la costa atlántica. Además, Andalucía cuenta con el único puerto fluvial de España, el de Sevilla.

Tabla 2.9. Tráfico portuario total en los Puertos de Interés General de Andalucía (tm) (2008). Fuente: Elaboración propia a partir de Puertos del Estado, 2009.

Puerto	Graneles líquidos		Graneles sólidos	Mercancía general	Total
	Petróleos	Otros			
Almería	1.278.463	141.392	756.864	193.995	2.370.714
Bahía de Algeciras	19.319.114	1.187.818	1.588.521	47.519.536	69.614.989
Bahía de Cádiz	78.196	95.544	2.117.801	2.588.765	4.880.306
Huelva	7.307.742	6.338.166	6.525.092	450.301	20.621.301
Málaga	---	115.852	1.342.750	3.161.722	4.620.324
Motril	---	3.199	4.906.958	701.376	5.611.533
Sevilla	---	228.958	2.344.193	2.011.520	4.584.671
Total	27.983.515	8.110.929	19.582.179	56.627.215	107.719.167

El transporte de pasajeros se centra también en el puerto de la Bahía de Algeciras, que mueve anualmente más de 5 millones de pasajeros, representando el 70% del tráfico en los puertos andaluces y algo más del 19% del conjunto del territorio español (tabla 10).

Tabla 2.10. Tráfico de Pasajeros en los Puertos de Interés General de Andalucía (2008). Fuente: Elaboración propia a partir de Puertos del Estado, 2009.

Puerto	Línea regular						De crucero			Total
	Cabotaje (C)		Exterior (E)		C+E		Embar.	Desem.	Tránsito	
	Embar.	Desemb.	Embar.	Desem.	Embar.	Desem.				
Almería	156.393	85.904	417.978	442.257	574.371	528.161	--	--	60.695	1.163.227
B.A.	1.247.905	1.175.746	1.359.067	1.283.037	2.606.972	2.458.783	--	--	53	5.065.808
B.C.	13.445	15.198	--	--	13.445	15.198	136	127	224.642	253.548
Huelva	--	--	6.913	6.913	6.913	6.913	--	--	201	14.027
Málaga	134.450	154.687	30	369	134.480	155.056	13.053	14.396	325.544	642.529
Motril	--	--	--	--	--	--	74	78	2.524	2.676
Sevilla	--	--	--	--	--	--	6.794	6.318	4.977	18.089
Total	1.552.133	1.431.535	1.783.988	1.732.576	3.336.181	3.164.111	20.057	20.919	618.636	7.159.904

Con un constante desarrollo a partir de la segunda mitad siglo XX, el sector turístico se ha convertido en Andalucía en una pieza clave de nuestra economía regional, hasta el punto de ser considerado la primera “industria” de nuestra Comunidad. De hecho, en 2006 el sector suponía un 11% del PIB regional. Este desarrollo se ha sustentado en su clima cálido y suave con un buen número de horas de sol al año (sobre todo en nuestras costas) lo que ha ejercido de motor de este sector. El binomio sol y playa sigue siendo el principal atractivo de la oferta turística (70% de las plazas hoteleras andaluzas).

El **turismo** es un sector estratégico para Andalucía por su capacidad para generar riqueza y empleo. En este sentido, el sector terciario, en torno al turismo y al comercio, es el de mayor peso relativo en Andalucía, tanto por su aportación al Valor Añadido Bruto (VAB) regional (70% en 2008) como por su importancia desde el punto de vista del empleo (suma el 69,3% de la población ocupada) y su capacidad de arrastre sobre otras actividades económicas. Su

evolución en los últimos años ha permitido consolidar a la comunidad como referente en el ámbito nacional. En 2009 el número de turistas rondaba los 22 millones.

Tabla 2.11. Número de turista en Andalucía (2009). Fuente: Encuesta de Coyuntura Turística de Andalucía, 2010.

Provincia	Nº de turistas
Almería	1.887.498
Cádiz	3.410.195
Córdoba	1.104.682
Granada	3.004.129
Huelva	1.760.826
Jaén	765.629
Málaga	7.606.117
Sevilla	2.560.812
Total	22.099.888

Es en el litoral donde mayor presencia tiene la actividad turística en la Comunidad Autónoma, acogiendo en sus costas el 85% de los destinos y casi tres cuartas partes de la oferta hotelera regional. La característica territorial de este modelo ha venido definida por el consumo intensivo de suelo derivado del predominio de los crecimientos urbanísticos espontáneos y carentes de la adecuada planificación previa, el protagonismo de la iniciativa privada y la limitada capacidad de la administración para encauzar los procesos.



Imagen 2.7. Frente residencial en Cueva de los Genoveses II, Almuñecar, Granada. Foto: J.M. Barragán.

La conurbación de la Costa del Sol Occidental concentra la mitad de la oferta andaluza, siendo el máximo exponente del modelo turístico andaluz. En este tramo algunos municipios tienen más del 60% de su primer kilómetro litoral urbanizado: Torremolinos (73,8%), Fuengirola (73,4%), Málaga (72,3%), Benalmádena (69,3%), Mijas (61,7%). Situación similar a ésta pero con una menor dimensión y siendo un fenómeno más reciente, es la que presenta la costa del Poniente Almeriense. Esta zona manifiesta un importante problema: la fuerte intervención antrópica en el paisaje de su entorno por la proliferación de explotaciones de agricultura intensiva bajo plástico. Como espacios litorales de desarrollo turístico tardío aparecen el

Levante Almeriense y las costas de Cádiz y Huelva, que experimentan un fuerte crecimiento en los últimos años al ocupar gran parte de los espacios vírgenes que aun existen.

3. ESTADO DE CONSERVACIÓN GENERAL DE LOS ECOSISTEMAS DEL LITORAL ANDALUZ

El proceso de aglomeración de la población y las actividades en la estrecha franja litoral se traduce en una degradación de los ecosistemas más valiosos y también más frágiles del territorio andaluz y la consiguiente disminución de los servicios que dichos ecosistemas generan.

Las **marismas y humedales costeros** son ejemplos representativos de este proceso de degradación natural. Andalucía posee los humedales costeros de mayor superficie de la Península Ibérica, caso de las marismas del Guadalquivir (165.000 ha de superficie original), las marismas del Tinto y el Odiel y la Bahía de Cádiz. A pesar de ello, la superficie que ocupaban se ha visto drásticamente reducida. Las numerosas funciones ambientales de estos hábitats naturales (elevada producción primaria, nicho de numerosas especies animales, defensa de la erosión litoral...) han sido alteradas como consecuencia de los frecuentes impactos antrópicos. En este sentido, en **Andalucía se ha perdido más del 50% de superficie de sus humedales costeros** (Consejería de Medio Ambiente, 2002). El caso más extremo lo constituye las marismas del Guadalquivir, donde se ha perdido el 83% de su superficie original.

Porcentaje de pérdidas en número (A) y superficie (B) de humedales litorales y continentales de Andalucía

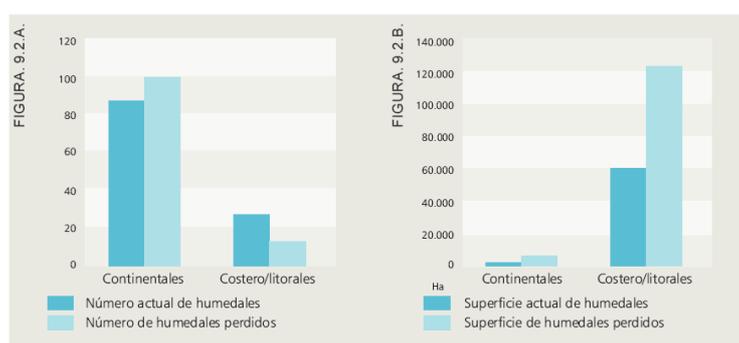


Figura 3.1. Porcentaje de pérdidas en número y superficie de humedales en Andalucía. Toda esta pérdida de superficie se ha producido como consecuencia, por una parte, de la política agrícola, que desde los años cuarenta, pero principalmente durante las décadas de los cincuenta y sesenta, viene suponiendo la desecación, para su puesta en cultivo. Y, por otra, la política turística que ha ocasionado, especialmente durante los años sesenta y setenta, una urbanización del litoral que ha supuesto la pérdida de superficie de humedal en toda la franja costera, tanto mediterránea como atlántica. Fuente: Consejería de Medio Ambiente, 2002.

En el caso de la bahía de Cádiz, la pérdida de superficie marismeña supone casi el 42% de la original. Es una cifra considerable, sobre todo si se tiene en cuenta que se ha alcanzado sólo durante la segunda mitad del siglo XX (Macías, 2000). Son especialmente preocupantes al respecto las 1.312 ha perdidas por rellenos, al corresponderse con procesos sumamente dinámicos. Los desarrollos portuarios, residenciales e industriales han sido y continúan siendo los máximos responsables al respecto. Hay que indicar además que aproximadamente el 61% del suelo industrial existente actualmente en la bahía se encuentra parcial o totalmente sobre antiguas salinas o marisma natural (tabla 3.1).

Tabla 3.1. Principales áreas desnaturalizadas en la Bahía de Cádiz. Fuente: Barragán, 1996.

Tipo de intervención	Superficie (ha)
Desecadas para uso agrícola	5.824
Para uso industrial	542,34
Para uso urbano	357,19
Para la defensa nacional	246,31
Para usos portuarios	166,09



Imagen 3.2. Alteración de humedales en la desembocadura del Río San Pedro (Puerto Real) en 1956 y 2006. Fuente: Instituto Cartográfico de Andalucía, Junta de Andalucía.



Imagen 3.3. Marismas desecadas del río Guadalete. Aproximadamente 5.800 ha de marismas alimentadas por el río Guadalete y su antiguo brazo, el río San Pedro, fueron desecadas a mediados del siglo pasado. El desconocimiento del valor ecológico, biológico y paisajístico, general en el mundo industrializado hasta época reciente, explican en gran parte esta desecación. Actualmente constituye un inmenso espacio marginal sobre el que no se realiza ningún tipo de uso. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino.

Por su parte, el estuario del Odiel ha sufrido la pérdida del 25 % de su superficie de marisma mareal, debido a la instalación, en épocas recientes, de explotaciones salineras extensivas, que

han provocado la destrucción irreversible de las mismas. En otras ocasiones (marismas del río Tinto) amplias extensiones (2.600 ha) han sido ocupadas por residuos sólidos altamente tóxicos, procedentes de complejos industriales.

Gran parte de los **sistemas eólicos** del litoral andaluz se encuentran con su dinámica natural alterada hasta una situación irreversible, especialmente aquellas zonas en las que se localizan equipamientos turísticos y segundas residencias. La alteración y destrucción de dunas y arenales tiene consecuencias graves en los servicios de regulación, especialmente los relacionados con el equilibrio dinámico del litoral. Por otro lado, y en relación con un gran porcentaje de los servicios culturales actuales asociados a estos ecosistemas, actividades turísticas y recreativas fundamentalmente, constituyen el sustrato físico imprescindible para el desarrollo de los mismos. A pesar de ello, el funcionamiento de estos ecosistemas, y por tanto los servicios que derivan de sus funciones, se han perdido en un porcentaje muy elevado del litoral andaluz a costa del desarrollo de urbanizaciones y servicios ligados a la actividad turística.

Como dato indicativo se podría citar que en la provincia de Huelva se mantienen sólo el 60-70% en un estado aceptable (gracias, en parte, a la existencia del Parque Nacional de Doñana) y en la de Cádiz alrededor del 75%.

La pérdida de capital natural en la Costa del Sol

- Los aportes sólidos de los ríos y arroyos a las playas, única fuente de alimentación natural, han disminuido sustancialmente a lo largo de las últimas décadas como consecuencia de la regulación de los cauces y su encauzamiento, la urbanización de zonas erosionables de las cuencas, la extracción de sedimentos de los ríos y la construcción de obras en la costa. Asimismo, las extracciones directas de arena en las playas han producido problemas de erosión y pérdida de superficie arenosa.
- El emplazamiento de los puertos, desde el punto de vista de la dinámica litoral, ha contribuido a agravar la erosión de las playas contiguas, generalmente a poniente.
- Sobre los 82 km de playa del ámbito han incidido en las últimas décadas un amplio espectro de actividades que han producido la pérdida o degradación de elementos territoriales de singular valor ecológico, como algunos acantilados litorales y la mayoría del cordón dunar, del que solo perduran las Dunas de Artola.
- Sobre las playas se produjo en las décadas 60 y 70 una importante ocupación de su superficie por la construcción de los paseos marítimos, que ha supuesto una clara interrupción de la dinámica eólica.

COPT. 2006 c. *Plan de Ordenación del Territorio Costa del Sol Oriental-Axarquía*. Junta de Andalucía. pp. 103-106.

Al ser las **playas**, formaciones muy dinámicas cualquier actuación sobre ellas influye en su evolución y en su equilibrio sedimentario. Esas intervenciones pueden ser directas sobre la superficie de la playa o indirectas, es decir, asociadas al borde litoral, por lo que modifican de alguna forma la dinámica costera y con ella la evolución de las playas. **Por un motivo u otro, gran parte de las playas andaluzas están alteradas, deterioradas o, al menos, modificadas en su dinámica natural.**

Las grandes obras de defensa de ingeniería civil modifican la dinámica litoral y provocan también la desaparición de numerosas playas y campos dunares. Son abundantes los ejemplos a este respecto. El dique de la margen derecha del Guadiana ha posibilitado la desaparición de la playa de Isla Canela (Huelva), perdiéndose cinco metros lineales de playa anuales. El dique luso llega a interceptar 400.000 metros cúbicos de arena con los que la playa se renovaba (El País, 25-10-97).

Las tasas de erosión constituyen un indicador de gran valor para conocer la evolución del frente costero e inferir los efectos, entre otros, de la regulación de los ríos (especialmente por su represamiento) y de la construcción de infraestructuras costeras. La primera por lo que supone en alteración del régimen de aportes sedimentarios y la segunda por constituir barreras al tránsito longitudinal de estos aportes. Efectivamente, la proliferación de embalses en las cuencas de los ríos ha reducido considerablemente los aportes de sedimentos sólidos, incidiendo en el

equilibrio dinámico del litoral, y dando lugar a regresiones muy acusadas de la línea costera. En Andalucía existen 76 grandes embalses con una capacidad superior a los 11.300 hm³.

Tabla 3.2. Embalses en Andalucía (2010). Fuente: Medio Ambiente de Andalucía, informe 2010.

Distrito hidrográfico	Nº	Superficie (m ²)	Capacidad (hm ³)
Guadalete – Barbate	8	655.548,23	1.651,7
Guadalquivir	48	s.d.	7.519,5
Mediterráneo	13	199.604,83	1.119,81
Tinto-Odiel-Piedras	7	629.969,45	1.107,92
Total	76	--	11.398,93

Muchas de las instalaciones portuarias (puertos deportivos, diques, espigones) han sido ganadas al mar, con la consiguiente alteración de la dinámica litoral de sedimentos. En Andalucía está previsto duplicar en 2015 la cifra actual de puertos deportivos (cuarenta y dos en 2006). La disminución de los aportes sedimentarios procedente de los ríos por la construcción de embalses, las características de irregularidad y, en determinadas zonas del litoral andaluz, de torrencialidad en las precipitaciones, así como la abrupta orografía incrementan el problema. Las playas de la Costa del Sol son un claro ejemplo de lo expuesto (tabla 3.3).

Tabla 3.3. Avances y retrocesos medios en las playas de la Costa del Sol (1985-2004). Fuente: COPT, 2006.

Playa	Municipio	Longitud (m)	Avances / Retroceso (m)
Los Boliches – Las Gaviotas	Fuengirola	2.300 ⁺	25
Santa Amalia	Fuengirola	1.480 ⁺	- 3
La cala	Mijas	1.520	---
Alicata-Las Chapas	Marbella	9.200	- 10
Pinillo	Marbella	500	65
El Ancón	Marbella	900	- 35
San Pedro de Alcántara	Marbella	1.400 ⁺	- 25
Casasola	Marbella	700	- 28
Saladillo	Estepona	2.200	- 22
Playa Bella-Las Cañas	Estepona	3.000	- 5
Punta Plata	Estepona	2.600	- 12
La Rada	Estepona	2.100 ⁺	25
Arroyo vaquero	Estepona	3.300	- 34
Dorada – La Galera	Estepona - Casares	2.300	- 35
Ancha	Manilva	1.400	- 20
Sabinillas	Manilva	1.600	10
El Castillo - Manilva	Manilva	3.500	- 18

En general se puede decir que las **lagunas litorales de Andalucía** se encuentran en niveles de conservación deficiente, con diferentes grados de deterioro debido a causas muy variadas. Normalmente la situación responde a actividades que si bien a menudo no se realizan directamente sobre la superficie de agua tienen clara repercusión en la laguna propiamente dicha, impactándola fuertemente.

Uno de los hechos más comunes es el aterramiento e invasión de la lámina de agua para cultivos agrícolas. El ejemplo más claro de sistema sometido a este tipo de impacto lo constituyen las albuferas de Adra, que han visto disminuir su superficie inundada en un 50% por aterramiento para la ubicación de invernaderos de cultivos extratempranos.

Otro tipo de perturbación, relacionada directamente con la anterior, son los vertidos de aguas de drenaje y riego de los cultivos adyacentes, cargados de abonos, pesticidas y plaguicidas, que van eutrofizando y degradando la calidad de las aguas. En algunas ocasiones, el trazado de la red viaria ha fragmentado en algunas lagunas, lo que normalmente ha venido acompañado del posterior relleno y desecación de alguno de los fragmentos (Laguna del Portil).

Las carreteras costeras sobre **acantilados** modifican de forma determinante su dinámica y la del litoral adyacente, al igual que ocurre cuando se realizan sobre los sistemas dunares y arenales costeros. La causa principal de este hecho es la remoción y aporte de abundante material extra a la línea de costa y la creación de taludes artificiales por la construcción de la obra de infraestructura y a veces incluso la necesidad de proveer de muros de contención a la misma para protegerla de la acción del mar y frenar el retroceso del acantilado. La consecuencia de esto es falta o exceso de materiales para la dinámica litoral con la incidencia que esto tiene no sólo en la evolución del acantilado sino en las playas próximas que se ven privadas de un aporte de materiales o reciben materiales "extraños" procedentes de la construcción de la vía.

Este es el caso de la carretera costera que recorre Sierra Almagrera y la zona de El Puntazo en Almería y de la N-340 a lo largo de las Sierras de La Contraviesa, Cázulas, Almirajara y Mijas en las provincias de Granada y Málaga. Efecto similar, por la modificación de la dinámica litoral que supone, tiene la creación de diques y puertos a pie de acantilados o en las playas y calas limítrofes, como ocurre con el puerto deportivo de La Punta de la Mona y los espigones de las calas que jalonan la Sierra de Mijas.

La construcción de edificaciones en la cima de los acantilados crea una inestabilidad por el peso que estas aportan y más aún el retranqueo de los mismos hace que las excavaciones realizadas en la base provoquen un aumento de la pendiente y una modificación del soporte, que a su vez pueden producir deslizamientos y hundimientos. Además hay que tener en cuenta la necesidad de vías de acceso que presentan todas estas edificaciones.

También hay que destacar los abancalamientos de las vertientes litorales hasta el propio acantilado vivo en las Sierras de Granada y Málaga para cultivos forzados, generalmente, o el efecto destructor e impactante de vertidos de explotaciones, como la cantera de caliza de Mesa Roldán en Almería sobre la línea de costa acantilada. Además del impacto paisajístico y la incidencia en la geodinámica litoral son importantes también las consecuencias que todas esas actuaciones tienen sobre la flora y especialmente la fauna de los acantilados.



Imagen 3.4. Las *serranías costeras* sufren un proceso progresivo de urbanización, empujado por la saturación urbanística del borde costero. Ocupado el borde costero, el proceso urbanizador asociado a las dinámicas económicas del litoral se traslada a las serranías próximas. Fuengirola (Málaga). Fuente: Guía de playas del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

En los **fondos marinos** destacan las **praderas de fanerógamas marinas** por su valor natural. Entre los principales impactos se debe mencionar la eutrofización que genera el **exceso de vertidos agrícolas, urbanos e industriales**, una **escasa renovación de las aguas**, las **obras costeras o la pesca de arrastre** que producen la destrucción del sustrato. En relación a la **fauna de los fondos marinos**, presentan un gran número de especies amenazadas, principalmente **invertebrados marinos**. Además, en los sustratos arenosos y rocosos intermareales se produce en numerosas ocasiones un **excesivo marisqueo** que esquilman las poblaciones de estos hábitats. Finalmente, el **transporte marítimo y la contaminación asociada, así como la pesca con artes poco selectivas** han reducido las comunidades animales (mamíferos, reptiles y peces) de las aguas marinas y costeras. A todo lo anterior se debe añadir el gran **desconocimiento existente de este ámbito**, que dificulta una adecuada gestión del medio marino.

Tabla 3.4. Espacios litorales protegidos en Andalucía 2010. PNC: Parque Nacional; PN: Parque Natural; PrN: Paraje Natural; RN: Reserva Natural; RNC: Reserva Natural Concertada; MN: Monumento Natural; PP: Parque Periurbano. No se incluye la superficie protegida por la legislación urbanística. Fuente: Europarc España, 2010 y Consejería de Medio Ambiente, Medio Ambiente en Andalucía, Informe 2010.

Fig.	Nombre del espacio protegido	Provincia	Sup. terrestre (ha)	Sup. marina (ha)	
PNC	Doñana	Huelva, Sevilla	54.251,00	---	
RNC	Dehesa de Abajo	Sevilla	617,71	---	
PN	Doñana	Huelva, Sevilla, Cádiz	53.709,00	---	
- MN	Pino Centenario Mazagón	Huelva	0,20	---	
- MN	Acantilados del Asperillo		11,85	---	
- MN	Acebuches del Rocío		0,68	---	
PrN	Marismas del Odiel		7.185,00	---	
- RN	Marismas del Burro		597,00	---	
- RN	Isla de En medio		480,00	---	
PrN	Lagunas de Palos y las Madres		693,00	---	
PrN	Estero de Domingo Rubio		480,00	---	
PrN	Enebrales de Punta Umbría		162,00	---	
PrN	Marismas de Isla Cristina		2.145,00	---	
PrN	Marismas del Río Piedras y Flecha		2.530,00	---	
PN	Bahía de Cádiz		Cádiz	9.662,00	---
- MN	Punta del Boquerón			74,54	---
- PrN	Marismas de Sancti-Petri	170,00		---	
- PrN	Isla del Trocadero	525,00		---	
PN	La Breña y Marismas del Barbate	3.797,00		1.066,00	
- MN	Tómbolo de Trafalgar	24,18		---	
PN	Del Estrecho	9.684,00		9.247,00	
- MN	Dunas de Bolonia	13,17		---	
- PrN	Playa de los Lances	226,00		---	
PrN	Estuario del Río Guadiaro	27,00		---	
PrN	Marismas del Río Palmones	58,00		---	
MN	Corrales de Rota	110,00		---	
PP	Dunas de San Antón	70,44		---	
PP	La Barrosa	126,00		---	
PrN	Desembocadura del Guadalhorce	Málaga		67,00	---
MN	Dunas de Artola o Cabopino		19,27	---	
PrN	Acantilados de Maro Cerro-Gordo	Málaga, Granada	395,00	1.420,00	
MN	Peñones de San Cristóbal	Granada	2,36	--	
PN	Cabo de Gata- Nijar	Almería	33.544,76	12.118,24	
PrN	Punta Entinas-Sabinar		1.960,00	---	
- RN	Punta Entinas Sabinar		785,00	---	
PrN	Alborán		7,12	26.449,88	
RN	Albufera de Adra		217,00	---	
MN	Arrecife Barrera de Posidonia		---	108,01	
MN	Isla de Terreros e Isla Negra		1,72	---	
MN	Isla de San Andrés		7,03	---	
Superficie total costera protegida		43 ENP	181.528,41	50.409,13	

La política de *protección de espacios naturales* en el litoral andaluz es una realidad que ha tenido eficacia y ha permitido dejar a determinados paisajes, en cierto modo, *fuera del alcance de las vanidades municipales e intereses privados asociados a ellas* (Díaz, 2003). Son además un excelente instrumento de gestión territorial al poner freno al desarrollo urbanístico y evitar procesos de conurbación no deseados. La superficie costera protegida supone un 14% respecto al total protegido en Andalucía (REDIAM). En ese sentido, Andalucía cuenta ya con **335 km de costa bajo algún tipo de protección**, es decir el 30,4% del litoral andaluz, lo que la sitúa como la Comunidad Autónoma con mayor longitud de costa protegida, a excepción de las Islas Canarias.

4. SERVICIOS SUMINISTRADOS. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y FUENTE DE DATOS

Los ecosistemas litorales de Andalucía proporcionan enormes beneficios al bienestar humano a través de los múltiples servicios que generan a la sociedad andaluza. El número y tipo de servicios que ofrecen los ecosistemas litorales en Andalucía son numerosos y diversos (tablas 4.1 a 4.8). Tanto los servicios de abastecimiento y culturales pero, sobre todo, los de regulación se consideran esenciales para el bienestar humano; ya sea por la distribución de los efectivos demográficos como por las actividades en las que se ha especializado nuestra economía productiva. Esta gran variedad de servicios ha contribuido, de forma más que sobresaliente, aunque con un costo de capital natural importante, al nivel de vida y sobre todo, a la calidad de vida que ostenta en la actualidad la población andaluza.

Tabla 4.1. Tipos de servicios y ejemplos que se derivan del funcionamiento y función de las cuencas y planicies litorales de Andalucía. El término “servicio” se refiere al uso que hace el ser humano de algunas de las funciones derivadas del funcionamiento de los ecosistemas. En ese sentido, una presión excesiva sobre los servicios puede implicar la pérdida de coherencia ecológica con el ecosistema que lo provee, como es el caso, por ejemplo, de la agricultura intensiva en el campo de Dalías.

Tipo / Subtipo	Categorías	Definición	Ejemplos relacionados e importancia ³
ABASTECIMIENTO			
Alimentación	Agricultura	Son espacios que suelen ser utilizados para la agricultura, favorecida por la ausencia de pendiente y reducida amplitud térmica.	Agricultura en el campo de Dalías
Agua dulce	Tradicional	Aparecen acuíferos aluviales asociados a estos espacios que se utiliza para consumo humano, agrícola y turístico.	Acuíferos costeros
	Tecnificada		Desaladoras
Materias primas de origen biológico	Vegetal	Obtención de materias primas vegetales.	Palmito, esparto
Materias primas de origen geótico	Mineral	Extracción de áridos. La cercanía de la demanda de la actividad constructiva es un factor esencial (elevado coste del transporte por unidad de peso).	Canteras de áridos para material de construcción
REGULACION			
Regulación hídrica		Canalización y evacuación de los flujos de agua dulce hacia el mar.	Recarga de acuíferos

3

	Alto
	Medio-Alto
	Medio-Bajo
	Bajo

		Relación con aguas subterráneas.	
Regulación morfosedimentaria		Importancia debido a que, en los tramos bajos de los ríos, prima el proceso sedimentación y alimenta a otros subtipos operativos.	Materiales para la alimentación de playas
Formación y fertilidad del suelo		Las avenidas de inundación en los cursos fluviales en las planicies litorales contribuyen a la fertilidad del suelo.	Ramblas del Mediterráneo
CULTURALES			
Actividades recreativas y ecoturismo		Actividades recreativas y ecoturismo.	Senderismo y ocio al aire libre

Tabla 4.2. Tipos de servicios y ejemplos que proporcionan los sistemas eólicos de Andalucía

Tipo / Subtipo	Categorías	Definición	Ejemplos relacionados e importancia ⁴
Abastecimiento			
Materias primas de origen biológico	Selvicultura	Obtención de materias primas vegetales: Madera, recolección de piñas, carboneo.	Pinares de la Andalucía Atlántica
Materiales de origen geótico	Mineral	Materiales de préstamo (dunas-dunas, dunas-playas...); material de construcción.	Arena
Regulación			
Regulación morfosedimentaria		Favorece el mantenimiento y diversificación de los suelos, así como la estabilidad morfosedimentaria.	Fitoestabilidad
Regulación hídrica		Diversifica la presencia de flujos subsuperficiales y subterráneos (sistema lagunar y alimentación de acuíferos).	Depuración natural de aguas
Regulación de perturbaciones naturales		Amortiguación de perturbaciones al constituir áreas en las que se disipa la energía del oleaje.	Protege las propiedades y los bienes del borde costero frente a desastres naturales como tormentas o temporales.
Culturales			
Conocimiento científico		Evolución paleogeográfica del litoral andaluz y funcionamiento hidrogeológico de los acuíferos litorales.	Manto eólico litoral del Abalarío – Doñana, Cantarranas – Valdelagrana, La Breña - Barbate
Actividades recreativas y ecoturismo		Actividades recreativas y ecoturismo ligadas al litoral.	Parque Dunar
Identificación cultural y sentido de pertenencia		Identificación cultural basada en la existencia de este recursos natural.	Duna de Bolonia, Duna de Valdevaqueros
Paisaje – disfrute estético		Contemplación del paisaje costero. Bienestar psicológico, relajación y disfrute para una mejor calidad de vida.	Parque Nacional de Doñana
Educación ambiental		Refleja de forma muy clara la evolución de los paisajes.	Yacimientos arqueológicos

4

	Alto
	Medio-Alto
	Medio-Bajo
	Bajo

Tabla 4.3. Ejemplos específicos de servicios prioritarios del subtipo *playas* de Andalucía

Tipo / Subtipo	Categorías	Definición	Ejemplos relacionados e importancia ⁵
Abastecimiento			
Alimento	Animal	Recolección de peces, moluscos, crustáceos para alimento.	Pesca, recolección de moluscos, crustáceos...
	Vegetal	El ciclo biológico y los procesos naturales marinos hacen llegar a las orillas de las playas algas de arribazón.	Recolección de algas de arribazón para fertilizantes
Materiales de origen geótico	Mineral	Lugar de sedimentación y acumulación de material detrítico geológico y biológico.	Extracción de arenas como materiales de préstamo. Conchas para la decoración y como material de joyería. Barros para baños de la piel.
Medicinas naturales y principios activos		Agua con sales y otros minerales; baños de lodos.	Baños para bienestar físico y la salud. Uso medicinal. Playas de Isla Antilla-Urbasur
Regulación			
Regulación morfosedimentaria		Retención de suelos al constituir áreas receptoras de la sedimentación.	Regula los procesos de formación de áreas de gran valor para diferentes usos y actividades del ser humano
Regulación de perturbaciones naturales		Amortiguación de perturbaciones al constituir áreas en las que se disipa la energía del oleaje.	Protege las propiedades y los bienes del borde costero frente a desastres naturales como tormentas o temporales
Regulación de procesos		Equilibran la distribución de materiales mar/tierra.	Beneficia a las actividades humanas que se desarrollan en la playa seca, húmeda o sumergida.
Culturales			
Paisaje. Disfrute estético		Bienestar psicológico: contemplación del paisaje, relajación y disfrute. Valor para la calma espiritual.	Contemplación del paisaje marino y puestas del sol
Identidad cultural y sentido de pertenencia		Ámbitos que se identifican y reconocen por sus playas. Valores asociados al lugar (tradiciones: culturales, deportivas, ocio y recreo...).	La mayor parte de los municipios andaluces se sienten muy identificados con sus playas.
Conocimiento científico		Estudio y conocimiento científico.	Artículos científicos
Educación ambiental		Constituye un ámbito ideal para explicar y transmitir conocimiento sobre esta unidad.	Programas de educación ambiental desarrollados en playas
Actividades recreativas y ecoturismo		Las playas son los espacios turísticos más demandados por la sociedad actual.	Turismo balneario y de naturaleza. Paseos a caballo fuera de temporada. Expresión de la naturaleza a través del arte plástico: fotografía, pintura

5

	Alto
	Medio-Alto
	Medio-Bajo
	Bajo

Tabla 4.4. Ejemplos específicos de servicios prioritarios del subtipo *marismas* de Andalucía

Tipo / Subtipo	Categorías	Definición	Ejemplos relacionados e importancia ⁶
ABASTECIMIENTO			
Alimentación	Animal	Aparecen numerosas especies de peces, moluscos y crustáceos marinos, muchas de ellas de gran interés comercial.	Acuicultura
			Pesca extractiva
			Marisqueo
Materias primas de origen geótico	Mineral	Generan materiales para aprovechamiento humano.	Sal y áridos
Energía		El flujo de la marea se aprovecha para crear energía.	Molinos de marea
REGULACIÓN			
Regulación hídrica		Balance aguas continentales marinas, equilibrio salino. Interconexión entre aguas continentales y marinas.	Marismas del Guadiana - Carreras
Regulación morfosedimentaria		Movilización y retención de sedimentos. Control de la erosión, balance sedimentario, mantenimiento de la dinámica costera.	Marismas del Guadalquivir
Regulación de perturbaciones		Defensa natural frente a la acción eventos extremos. Protección frente a los desastres naturales (inundaciones, sequías, tormentas, oleaje).	Marismas de la Bahía de Cádiz
Regulación biológica		Regulación de las interacciones entre diferentes niveles tróficos.	Marismas de los ríos Tinto y Odiel
CULTURALES			
Conocimiento científico		Ecosistema de interfase.	Proyectos de investigación
Conocimiento ecológico local		Saber acumulado de la población en el manejo agropecuario.	Marismas del Guadalquivir
Identidad cultural y sentido de pertenencia		Proporcionan sentimiento de arraigo y de pertenencia a un lugar.	Vocablos relacionados con las marismas; Fiestas del Carmen y de la Sal. Patrimonio cultural asociado: casas salineras, molinos de marea
Disfrute espiritual y religioso		Ritos, creencias y culto religioso forman parte del acervo cultural de las poblaciones, muchos de ellos ligados a humedales.	Lugares de culto (ermitas e iglesias ligadas a humedales): Romería de El Rocío.
Actividades recreativas y ecoturismo		Estos ámbitos se aprovechan para realizar actividades relacionadas con la naturaleza.	Senderos
Educación ambiental		Constituye un ámbito ideal para explicar y transmitir conocimiento sobre el funcionamiento de este tipo de ecosistemas. Valor didáctico, interpretación; generación de valores de respeto por la naturaleza.	Programas de educación ambiental

6

	Alto
	Medio-Alto
	Medio-Bajo
	Bajo

Tabla 4.5. Ejemplos específicos de servicios prioritarios del subtipo *estuarios* de Andalucía

Tipo / Subtipo	Categoría	Definición	Ejemplos relacionados e importancia ⁷
ABASTECIMIENTO			
Alimentación	Animal	La importante capacidad de producción piscícola para consumo humano como fuente de proteína animal.	Pesca
			Acuicultura
			Marisqueo
Materiales origen geótico	Mineral	Materiales de origen mineral extraídos de los estuarios que se utilizan en diferentes actividades humanas.	Sal. Material del dragado de Guadalquivir para sustrato de invernaderos
Acervo genético		Bancos de información genética. Diversidad genética de una especie o población. Diversidad total que aportan los organismos autóctonos de los estuarios.	<i>Acipenser sturio</i> Linnaeus, 1758
REGULACIÓN			
Regulación climática		Influencia de los humedales en el clima a distintas escalas.	Regulación de la amplitud térmica local
Regulación hídrica y depuración del agua		Las cuencas estuarinas bien conservadas tienen una alta capacidad para regular el ciclo del agua.	Almacenamiento de agua en el suelo; recarga de acuíferos; capacidad autodepuradora. Control de nutrientes
Regulación morfosedimentaria		Los estuarios juegan un importante papel en el control de los procesos erosivos porque se encuentran en la interfase de las masas de agua continental y marina.	Control de la erosión
Regulación de las perturbaciones naturales		A partir de los “pulsos de agua” los estuarios amortiguan los efectos de las perturbaciones naturales.	Los estuarios bien conservados reducen los picos de avenidas.
CULTURALES			
Conocimiento científico		Evolución del conocimiento sobre la estructura, funcionamiento, efecto de los impactos, en los estuarios.	Proyectos de investigación. Tesis doctorales
Conocimiento ecológico local		Saber popular sobre los servicios que generan.	Plantas medicinales. Modos tradicionales del uso del agua. Modos de pesca tradicional
Identidad cultural y sentido de pertenencia		Las tradiciones que emanan de las vivencias del hombre con su entorno forman parte de su identidad y sentido de pertenencia.	Vocablos relacionados con el agua (Riqueza lingüística). Folklore, fiestas
Paisaje-Servicio estético		Los estuarios son espacios que ofrecen sensación de placer y bienestar al ser humano.	Visitantes de Espacios Naturales Protegidos
Actividades recreativas y ecoturismo		Los estuarios tienen una alta capacidad para proporcionar actividades de ocio y turismo de naturaleza.	Cotos de caza en humedales. Observatorios de aves. Deportes de agua: Piragüismo.
Educación ambiental		Los estuarios tienen la entidad suficiente para proporcionar medios diversos para diseñar programas de educación ambiental.	Programas de Educación Ambiental dedicados a los estuarios

7

	Alto
	Medio-Alto
	Medio-Bajo
	Bajo

Tabla 4.6. Ejemplos específicos de servicios prioritarios del subtipo *acantilados* de Andalucía

Tipo / Subtipo	Categorías	Definición	Ejemplos relacionados e importancia ⁸
ABASTECIMIENTO			
Alimentación	Animal	Marisqueo	Crustáceos, moluscos
	Vegetal	El abancalamiento de vertientes litorales hasta el propio acantilado permite desarrollos agrícolas.	Cultivos forzados en Sierras de Granada y Málaga
Materias primas de origen geótico	Mineral	Materiales minerales que pueden ser utilizados en la construcción.	Bloques de cantería, arenas...
REGULACIÓN			
Regulación hídrica		Al ser zona de contacto entre la hidrosfera salada y continental contribuye a la canalización y evacuación de los flujos de agua dulce hacia el mar.	Torre del Tajo
Regulación morfosedimentaria		Generación de materiales que alimentan las playas, las plataformas costeras, las dunas, etc. a través de la recesión de los propios acantilados.	Cabo Roche - Conil
Regulación de perturbaciones		Amortigua las perturbaciones producidas por el oleaje disipando su energía.	Maro – Cerro Gordo
CULTURALES			
Conocimiento científico		Hábitat para especies de flora y fauna excepcionales, adaptadas e condiciones edáficas extremas: escasez de nutrientes, concentración de sales..., muchas de ellas endémicas. La geología, pendiente, topografía y distancia a la línea de costa condiciona la diversidad de hábitats dentro del ecosistema.	Valor científico de su conocimiento y estudio
Identidad cultural y sentido de pertenencia		Satisfacción de las comunidades locales de que un ecosistema exista	Patrimonio cultural: Torres almenara, faros
Paisaje-disfrute estético		Paisaje singular para la contemplación y el disfrute estético.	Mirador natural del medio marino
Actividades recreativas y ecoturismo		Turismo cultural y de naturaleza.	Posibilidad de expresar la naturaleza en fotografías, cuadros, etc.
Educación ambiental		Constituye un ámbito ideal para explicar y transmitir conocimiento sobre esta unidad.	Programas de educación ambiental

8

	Alto
	Medio-Alto
	Medio-Bajo
	Bajo

Tabla 4.7. Ejemplos específicos de servicios prioritarios del subtipo *lagunas litorales* de Andalucía

Tipos / Subtipo	Categoría	Definición	Ejemplos relacionados e importancia ⁹
ABASTECIMIENTO			
Alimentación	Animal	Elevada productividad primaria.	Pesca
			Marisqueo
			Caza
Agua dulce	Acuíferos	Reservas acuíferas.	Consumo humano, agrícola
Tejidos, fibras y otros materiales bióticos		Presencia de especies vegetales que el ser humano utiliza.	Enea, carrizos y juncos. Extracción de turba
Materiales origen geótico		Materiales de origen mineral para consumo humano.	Salinas de Cabo de Gata, Dragado de arenas para otros usos
REGULACIÓN			
Regulación hídrica		Papel regulador del funcionamiento hídrico.	Almacenamiento de agua en el suelo; recarga de acuíferos; capacidad autodepuradora; control de nutrientes
Regulación de las perturbaciones naturales		Capacidad para amortiguar los efectos de las perturbaciones naturales.	Reducen los picos de avenidas
CULTURALES			
Conocimiento científico		Laboratorio de estudio de flora y fauna.	Proyectos de investigación.
Paisaje-Servicio estético		Paisajes característicos claramente singulares en su entorno.	Espacios naturales protegidos
Actividades recreativas y ecoturismo		El ocio y turismo de naturaleza.	Balneario, deportes de agua, senderismo
Educación ambiental		Constituye un ámbito ideal para explicar y transmitir conocimiento sobre el funcionamiento de este tipo de ecosistemas.	Programas de Educación Ambiental ligados a humedales

⁹

	Alto
	Medio-Alto
	Medio-Bajo
	Bajo

Tabla 4.8. Ejemplos específicos de servicios prioritarios del subtipo operativo *bahías* de Andalucía

Tipo / Subtipo	Categorías	Definición	Ejemplos relacionados e importancia ¹⁰
ABASTECIMIENTO			
Alimentación	Animal	Lugares apropiados para el desarrollo de especies de interés comercial.	Pesca extractiva Acuicultura
Materias primas de origen biológico	Vegetal	Los procesos naturales marinos hacen llegar a las bahías algas de arribazón.	Algas de arribazón
Materias primas de origen geótico		Lugar de sedimentación y acumulación de material detrítico geológico.	Arena para la regeneración de playas
REGULACION			
Regulación climática local y regional		Influencia en el clima a escala local.	Regulación de la amplitud térmica
Regulación morfosedimentaria		Suelen ser cuencas receptoras de sedimentos.	Bahía de Cádiz
Regulación de perturbaciones		Capacidad para amortiguar los efectos de las perturbaciones naturales debido a las áreas que protege de los efectos del viento y oleaje.	Bahía de Algeciras
CULTURALES			
Identidad cultural y sentido de pertenencia		Estos ámbitos tradicionalmente han sido focos de poblamiento.	Bahía de Cádiz, Bahía de Algeciras
Paisaje-disfrute estético		Amplia cuenca visual para la contemplación del mar.	Fotografía
Actividades recreativas y ecoturismo		Espacios ideales para la práctica de deportes acuáticos.	Windsurf, vela, catamarán, esquí náutico, kayak, kitesurf, motonáutica, pesca

La evaluación de servicios de los ecosistemas costeros en Andalucía se ha realizado a partir del análisis de una serie de indicadores. La identificación de dichos indicadores, tras una revisión bibliográfica y estadística, se ha relacionado con la capacidad del ecosistema de generar servicios.

A la hora de su selección se ha intentado buscar un equilibrio entre los distintos tipos de servicios (abastecimiento, regulación y culturales). Igualmente se ha buscado el mismo equilibrio entre los tipos de indicadores (estado, presión y respuesta). Aunque se constata, por una parte, la ausencia de indicadores del estado general de los ecosistemas costeros, y por otra, la abundancia de los indicadores relativos a presión (tabla 4.10).

El método de evaluación de los servicios se ha basado, sobre todo, en analizar la evolución de la información que proporcionan las instituciones públicas en su ámbito competencial, o las privadas relacionadas con ciertas actividades económicas.

La tabla 4.9 muestra los diferentes indicadores empleados para evaluar cada uno de los servicios así como las fuentes de información empleadas en su análisis. Como se puede observar, las Administraciones Públicas, tanto la Administración General del Estado como la Junta de Andalucía, constituyen las principales fuentes de información.

De lo anterior, y como ya ha sido expresado en la Evaluación de los Ecosistemas Litorales de España (Barragán, 2011), se deduce que el centro de interés de la administración, pero también de las empresas, radica en el beneficio económico que proporcionan los servicios de los

¹⁰

	Alto
	Medio-Alto
	Medio-Bajo
	Bajo

ecosistemas litorales (que es lo que suelen valorar y, por tanto, medir). En muchísima menor medida se manifiesta una preocupación por el estado en el que se encuentran tanto éstos como los servicios correspondientes.

Tabla 4.9. Servicios, indicadores, fuentes de información y unidades de medida utilizados para la evaluación de los ecosistemas litorales de Andalucía

Tipo Servicio	Subtipo	Categoría	Indicador	Fuente	Unidades
Abastecimiento	Alimentos	Pesca	Pesca de artes menores	Consejería de Agricultura y Pesca (Junta de Andalucía)	Nº, CV, GT (tn brutas)
			Producción almadrabra	Consejería de Agricultura y Pesca (Junta de Andalucía)	tn
			Producción acuícola marina	Consejería de Agricultura y Pesca (Junta de Andalucía)	tn
			Arrecifes artificiales	Consejería de Agricultura y Pesca (Junta de Andalucía), Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino	km ²
	Agua dulce	Acuíferos	Evolución piezométrica de los acuíferos costeros del Campo de Dalías (Almería)	IGME (Instituto Geológico y Minero de España) Consejería de Agricultura y Pesca (Junta de Andalucía)	Metros sobre el nivel del mar
Materias primas de origen mineral	Sal	Producción de sal marina	Estadística Minera de Andalucía, Consejería de Economía, Innovación y Ciencia (Junta de Andalucía)	tn	
Regulación	Regulación hídrica	Humedales	Pérdida de humedales costeros	Plan Andaluz de Humedales (Consejería de Medio Ambiente) Subsistema humedales (REDIAM, CMA, J.A)	ha y %
	Regulación morfosedimentaria	Puertos	Superficie terrestre de los Puertos de Interés General	Puertos del Estado (Ministerio de Fomento) REDIAM (CMA, J.A)	m ²
			Superficie marítima de los Puertos de Interés General	Puertos del Estado (Ministerio de Fomento) REDIAM (CMA, J.A)	ha
	Regulación de las perturbaciones naturales	Embalses	Construcción de embalses	Agencia Andaluza del Agua	hm ³
		Urbanización	Urbanización del borde costero	Informes de Medio Ambiente Andalucía; REDIAM, 2011 Observatorio de la Sostenibilidad Española a partir de Corine Land Cover	%
			Espacios protegidos	Espacios litorales protegidos	REDIAM, Consejería de medio Ambiente (Junta de Andalucía) Europarc España (http://www.redeuroparc.org/)
Culturales	Identidad cultural y sentido de la pertenencia		Turistas extranjeros por km de costa	Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino (http://www.marm.es)	Nº
			Distribución de la población en núcleos urbanos costeros	Instituto de Estadística de Andalucía Instituto Nacional de Estadística	Nº y %
	Actividades recreativas y ecoturismo	Aguas costeras	Calidad de las aguas de baño	Ministerio de Sanidad y Política Social Dirección General de Salud Pública y Participación (Junta de Andalucía)	0, 1,2
		Espacios protegidos	Visitas a espacios litorales protegidos	Consejería de Medio Ambiente (Junta de Andalucía)	Nº
A/R/C			Instrumentos relevantes para la gestión costera en el litoral andaluz	Consejería de Obras Públicas y Vivienda (Junta de Andalucía) Observatorio de la Sostenibilidad de España	Nº

Tabla 4.10. Clasificación de los indicadores seleccionados

Tipo Servicio	Subtipo	Categoría	Indicador	E-P-R
Abastecimiento	Alimentos	Pesca	Pesca de artes menores	Presión
			Producción almadrabra	Presión
			Arrecifes artificiales	Respuesta
			Producción acuícola marina	Presión
	Agua dulce	Acuíferos	Evolución piezométrica de los acuíferos costeros del Campo de Dalías (Almería)	Estado
Materias primas de origen mineral	Sal	Producción de sal marina	Presión	
Regulación	Regulación hídrica	Humedales	Pérdida de humedales costeros	Estado
	Regulación morfosedimentaria	Puertos	Superficie terrestre de los Puertos de Interés General	Presión
			Superficie marítima de los Puertos de Interés General	Presión
		Embalses	Construcción de embalses	Presión
	Urbanización	Urbanización del borde costero	Presión	

	Regulación de las perturbaciones naturales	Espacios protegidos	Espacios litorales protegidos	Respuesta	
Culturales	Identidad cultural y sentido de la pertenencia		Turistas extranjeros por km de costa	Presión	
			Distribución de la población en núcleos urbanos costeros	Presión	
	Actividades recreativas y ecoturismo		Aguas costeras	Calidad de las aguas de baño	Estado
			Espacios protegidos	Visitas a espacios litorales protegidos	Presión
A/R/C			Instrumentos relevantes para la gestión costera en el litoral andaluz	Respuesta	

5. CONDICIONES Y TENDENCIAS DE LOS SERVICIOS EVALUADOS

5.1. Estado de los servicios de abastecimiento

La situación de los servicios ligados a la alimentación humana ofrece panoramas muy diferentes en Andalucía; dependiendo de que se haga referencia a la **extracción** (pesca litoral) y **recolección** (marisqueo), o que nuestro centro de interés recaiga sobre las denominadas **culturales** (acuicultura, agricultura litoral, etc.). Sobre las primeras la evolución histórica del último medio siglo, y la **situación actual, es bastante preocupante**. La pesca extractiva litoral, en su forma artesanal, ha sido y sigue siendo, de gran trascendencia para la región; especialmente en el arco atlántico. Pero la mayor parte de los indicadores objetivos relacionados con buques de artes menores llevan a la conclusión de que se asiste a una crisis del sector: desciende su número, el arqueo, la potencia, etc. La sobrepesca, la utilización de técnicas inadecuadas, la contaminación de aguas litorales, la pérdida de hábitats críticos como marismas o estuarios, la competencia desleal de embarcaciones deportivas, etc. explican lo que viene ocurriendo desde hace décadas (figura 5.1).

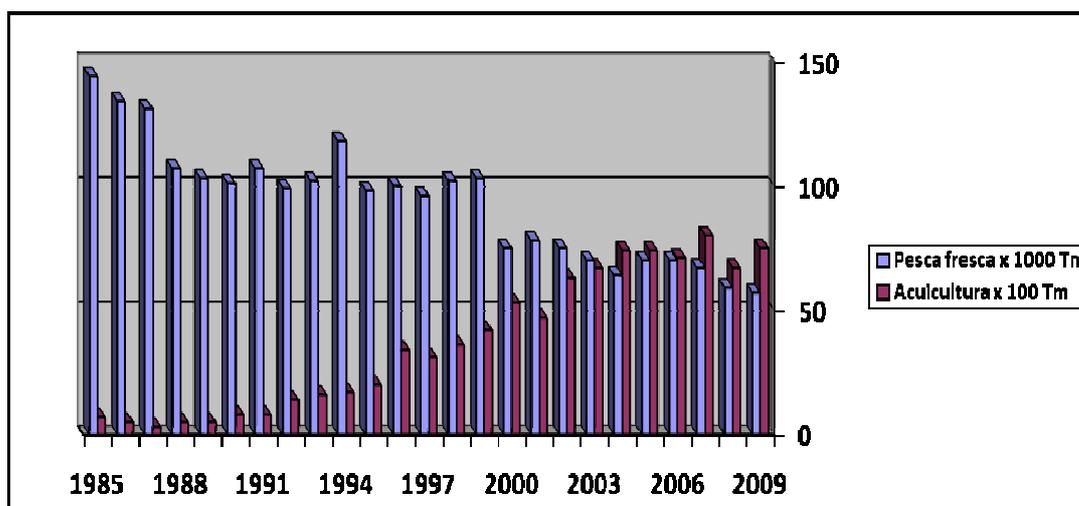


Figura 5.1. La evolución de la pesca fresca desembarcada en la CAA es claramente decreciente. A pesar de que la mayor parte de las capturas se hacen fuera de las Aguas Interiores, la tendencia es bastante similar al panorama de la pesca en general. Incluso cabe pensar que la situación es aún peor en las aguas litorales ya que los estuarios, bahías, golfos y ensenadas de Andalucía son bastante más accesibles para un elevado número de embarcaciones menores y deportivas. Por el contrario, la acuicultura registra una tendencia claramente opuesta. Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía (2010).

En efecto, las causas señaladas, que se abordarán con mayor detalle en el análisis de los impulsores directos, han provocado una crisis en los servicios de abastecimiento de alimentos de origen pesquero, hasta tal punto que incluso se ha llegado a la extinción local de algunas especies. De esta manera, son varios los servicios comprometidos, por un lado el servicio de abastecimiento, y por otro, el acervo genético. Es el caso del esturión, que ascendía a desovar hasta Alcalá del Río, después de remontar más de cien kilómetros el Guadalquivir río arriba desde la desembocadura, o el caso de la especie migratoria anguila europea. La situación de esta última es tan grave que ha pasado de muy abundante, hace pocas décadas, a registrar una grave disminución de las poblaciones en su área de distribución, Europa y norte de África. Según Dekker

(2004) en los últimos veinticinco años, el reclutamiento de esta especie se ha reducido en más de un 95% y no parece que haya señales de recuperación. En ese sentido, la Unión Europea ha establecido medidas para su recuperación, obligando a los estados miembros a desarrollar un plan de conservación en su territorio (nº 1100/2007; Diario de la Unión Europea de 29/9/2007 L 248 (Fernández , 2010).

La desaparición del esturión ha supuesto la pérdida de varios servicios

La construcción en 1932 de la presa en Alcalá del Río, justo por debajo de los desovaderos de la especie, y la sobre-explotación de la especie, determinaron la extinción local del esturión en el Guadalquivir, considerado como un auténtico fósil viviente, eslabón entre peces óseos y cartilaginosos. La miopía del beneficio inmediato supuso la extinción de los servicios generados por la existencia de esta especie y de los puestos de trabajo asociados. Como motivo del cierre de la fábrica de caviar, en funcionamiento hasta 1970, se apunta la *falta de entrada de pescado al río*, pero durante 38 años se capturaron cerca de 3.000 esturiones que generaron unos 15.000 kg de caviar y 150.000 de carne elaborada. El último ejemplar se capturó en 1992 en la zona de Malandar, en Sanlúcar de Barrameda.

Fuente: Fernández Delgado, 2005.

En el caso del marisqueo, la situación actual está condicionada por las mismas causas que en el caso de la pesca. Además, la presión ejercida por la práctica no profesional de esta actividad, aunque ilegal, es muy elevada. El marisqueo de bivalvos, por ejemplo, sobre todo en el arco atlántico andaluz, ha sido, y sigue siendo, una actividad bastante popular. Hasta los años 80, aproximadamente, este servicio de abastecimiento permanecía en niveles razonables. Los bancos de almejas y coquinas mantenían poblaciones relativamente abundantes y el número de mariscadores no era demasiado elevado. Actualmente, sin embargo, el estado del servicio se encuentra muy deteriorado. A pesar de ser obligatoria una licencia de mariscador, el estado de este servicio empeora de forma clara.

Los servicios de abastecimiento se relacionan unos con otros

Un claro ejemplo de los vínculos entre servicios de los ecosistemas, lo ilustra el caso de la angula en la desembocadura del Guadalquivir en el que se relacionan los servicios de abastecimiento (alimento) y los de regulación (“nursery”). Además de la contaminación y la construcción de presas, la pesca de la angula ejerce un fuerte impacto negativo sobre las comunidades de peces y crustáceos del Bajo Guadalquivir. Las especies de peces más afectadas son los mugilidos, la anguila amarilla, el boquerón, la baila, la sardina y el torito. En cuanto a los crustáceos, el camarón blanco y el langostino. Se calcula que, dependiendo de la época del año de entrada, por cada kg de angula capturada (con redes de 1 mm de luz de malla) mueren entre 10 y 90 kg de alevines de otras especies. Aunque el valor es una estima, ya que no hay control de esta pesquería, algunos estudios sitúan las capturas en el periodo entre 1982 y 1983 en 40.000 kg de angulas aproximadamente, que pasaron entre 1988 y 1989 a ser 6.000 y apenas 300 entre 2007 y 2008. Lo anterior evidencia la estrecha relación de dependencia que existe entre la presión sobre los servicios de abastecimiento extractivo del estuario y el estado de ese mismo tipo de servicio en aguas marinas abiertas.

Fuente: Fernández Delgado, 2010.

En los últimos años la Consejería de Agricultura y Pesca (CAP) ha llevado a cabo una campaña denominada “SOS Coquina”. El objetivo es frenar la recolección masiva e ilegal de este tipo de moluscos en las costas del Golfo de Cádiz. Y ya no solo se trata de velar por el estado de este servicio del ecosistema litoral; también es una cuestión de garantía sanitaria. Utilizando lemas como “La recogida de coquinas no es una afición, es un oficio”, se pretende enviar a la sociedad un mensaje acerca de que esta actividad debe desarrollarse en términos de sustentabilidad del ecosistema y seguridad alimentaria.



Imagen 5.1. La alteración de los cursos de agua, la sobrepesca de algunas especies, la utilización de técnicas pesqueras muy dañinas para el ecosistema, la degradación de las aguas con vertidos urbanos sin depurar e insumos procedentes de la agricultura, ha llevado al colapso de algunas pesquerías tradicionales como las del estuario del Guadalquivir. El País, 14 de noviembre de 2010.

Por el contrario, el servicio de abastecimiento tecnificado de alimentos registra un aumento de tal magnitud que la hace difícilmente comparable con otras etapas históricas. En el caso de la acuicultura, por ejemplo, según la CAP (2010), el incremento en la producción ha sido importante entre 1985, con menos de 1.000 Tm, y 2009, año en el que se llegó a una producción de cerca de 8.000. El ámbito geográfico de producción se concentra en la costa occidental de Huelva (18%), en la Bahía de Cádiz (25%) y en el poniente almeriense (29%).

Cabe recordar que la tendencia al aumento de la capacidad productiva de la acuicultura no está exenta de riesgos en el ecosistema donde se desarrolla. Algunas de las interacciones ambientales más significativas de la acuicultura, especialmente en el arco mediterráneo andaluz, se establecen a través de la interacción de las especies cultivadas con las silvestres, la utilización de especies exóticas para el cultivo, la relación entre captura de individuos para su estabulación y la viabilidad de las poblaciones silvestres (ecosistemas, biodiversidad, etc.), las materias primas utilizadas para las dietas (que a veces tienen un impacto perjudicial para el ecosistema marino), la materia orgánica de los efluentes que puede producir efectos negativos sobre el ecosistema local, la transferencia de patógenos desde las poblaciones cultivadas a las silvestres, el uso de productos terapéuticos utilizados para las especies cultivadas y la utilización de pinturas o barnices tóxicos *antifouling* en las jaulas (IUCN, MAP y FEAP, 2007).

En lo que respecta a la producción intensiva de alimentos de origen agrícola, el litoral terrestre de Andalucía, por sus características climáticas, orográficas, etc., se ha convertido en poco más de dos décadas en una zona de enorme capacidad productiva; muy vinculada, por otra parte, a la demanda de los mercados europeos. Así, destaca la producción de fresa en Huelva occidental, la flor cortada en la costa noroeste de la provincia de Cádiz, entre otras, pero, sobre todo, la agricultura bajo plástico del poniente almeriense. De los más de 5 millones de Tm de hortalizas producidas en Andalucía en 2008, según la CAP (2010), más del 95% se cultivaron en las provincias litorales.

Lo anterior supone una presión sobre el servicio de abastecimiento de agua y materiales geóticos. En el Campo de Dalías, por ejemplo, según el indicador relacionado con los niveles piezométricos, la COPV (2002) señala que el ritmo de bombeo en la década de los noventa del s XX significaba el 200% de la capacidad que una explotación sostenible permitiría. No es extraño, por tanto, que la intrusión salina de los acuíferos caracterice el proceso de explotación de este servicio de abastecimiento que se desarrolla en el ecosistema litoral (Mulero, 1999).

Tabla 5.1. Producción de hortalizas en Andalucía. Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca, 2010.

Provincias	Producción hortalizas (tm)
Almería	3.008.030
Cádiz	518.595
Córdoba	218.308
Granada	656.373
Huelva	298.322
Jaén	68.974
Málaga	356.030
Sevilla	372.857
Andalucía	5.497.489

Los servicios de producción de alimentos en el Poniente Almeriense tiene un gran impacto sobre el funcionamiento de los ecosistemas litorales y la producción de otros servicios.

En relación a la agricultura bajo instalaciones de plástico el Poniente Almeriense presenta una situación casi única. Y es que, probablemente, sea la mayor concentración de invernaderos del mundo. Según Tolón y Lastra (2010), las 20.000 ha aquí cultivadas producen 2 millones de tm (productividad media de 100 tm/ha), y unos ingresos de unos 1000 millones de euros anuales (50.000 €/ha). Los mismos autores señalan que, aún sin “estudios científicos definitivos sobre los aportes externos a los acuíferos, resulta evidente que la extracción de agua se ha realizado por encima de la tasa de recarga y de la capacidad de autodepuración de las aguas. Eso se observa por el descenso espectacular del nivel piezométrico y está ocasionando el fenómeno de intrusión marina o entrada de agua de mar, con la consecuente salinización y empobrecimiento de su calidad. Por otro lado, está produciendo un aumento en el consumo energético de la extracción de agua que se tiene que elevar con más altura (desde el año 1989 hasta el año 2007 se ha incrementado el consumo eléctrico en un 76%, sin apenas producirse incremento de la superficie agrícola).”

Otros datos que aporta el estudio citado informan sobre el impacto de este modelo agrícola sobre el ecosistema litoral almeriense: produce un total de 650.000 tm de residuos vegetales (media de 30 tm/ha) equivalentes a un volumen total de unos 2.539 millones de m³ (media de 100 m³/ha); genera al año unas 45.000 tm de residuos plásticos, así como más de 3 millones de envases de productos fitosanitarios (de estos solo el 70% se gestiona de forma conveniente), consume una media de 2.000 kg / ha de fertilizantes minerales, llegando en algunos casos hasta los 3.400 kg/ha; la cantidad de productos fitosanitarios comercializados ronda las 5.000 tm al año (ello conlleva contaminación del agua, del suelo, presencia de fitosanitarios en productos agrícolas y restos vegetales, plásticos y envases, etc.). Aunque lo más perceptible a simple vista es la pérdida del servicio cultural asociado al paisaje, por la radical transformación y antropización a la que ha sido sometido.

Fuente: Tolón y Lastra. 2010. *La agricultura intensiva del poniente almeriense*. Diagnóstico e instrumentos de gestión ambiental.

También el abastecimiento de materiales geóticos se ve afectado por la producción tecnificada de alimentos. Fue precisamente en el Campo de Dalías donde se implantó, por vez primera, el cultivo enarenado. Dicha técnica ha llevado a la rápida extracción de los depósitos de arena de los ecosistemas del litoral. Hasta que su aprovechamiento se prohibió en DPMT desde 1985 se estuvieron extrayendo una media de 900.000 m³/año. Hoy día se acude a canteras privadas estimando su consumo en 200.000 m³/año (COPT, 2002, p. 35).



Imagen 5.2. En apenas tres décadas el poniente almeriense ha cambiado su fisonomía e intensificado los servicios de abastecimiento de alimentos. Las repercusiones se manifiestan en el paisaje, en la presión sobre los servicios de abastecimiento de agua, geótico, etc.

Un último servicio de abastecimiento que cabe mencionar, por su relevancia en Andalucía, es el de la sal marina procedente de las salinas a cielo abierto de la costa andaluza, sobre todo las situadas en la Bahía de Cádiz, y en menor medida las de la costa occidental de Huelva y Almería. En este caso los altibajos que registra la producción no son debidos al estado del propio ecosistema, y sí a la demanda del mercado y a la viabilidad de diferentes modelos de explotación (las salinas industriales, por ejemplo, de grandes tajos y muy mecanizadas, son mucho más competitivas que las tradicionales). Lo anterior no quiere decir que no se hayan perdido o abandonado salinas en los últimos cincuenta años. En la mayoría de las zonas productoras este ha sido un hecho constatable. No puede olvidarse que solo la Bahía de Cádiz llegó a producir más de un millón de tm en más de 150 instalaciones; de las cuales quedan activas apenas una decena (Barragán, 1996). Según la Estadística Minera de Andalucía la producción actual (2009) ronda las 300.000 tm.

5.2. Estado de los servicios de regulación

Antes de proceder a una valoración general de los servicios de regulación conviene recordar una cuestión crucial. Se trata del carácter transicional que ostentan los ambientes litorales. Su situación fronteriza y límite entre la litosfera e hidrosfera salada explica que el movimiento de flujos sea tan constante como considerable, desde tierra al mar y viceversa. Nos encontramos ante un espacio que contiene ecosistemas en los que el intercambio de materiales y energía constituyen parte de su esencia. Cualquier cambio provocado en alguno de estos flujos supondrá la alteración del conjunto de servicios producidos en el seno del sistema litoral.

Por otro lado, el carácter singular de los servicios de regulación del litoral de Andalucía lo proporciona su función de encrucijada entre mares y continentes. En efecto, al movimiento migratorio de millones de aves migratorias, que utilizan el litoral andaluz como área de descanso, en su itinerario norte-sur o viceversa, se añade el del movimiento de las masas de agua entre el Mediterráneo y el Atlántico. No puede olvidarse que el canal que supone el Estrecho de Gibraltar es utilizado por especies altamente migratorias de peces y mamíferos marinos.

La mayor parte de los servicios de regulación descritos en la tabla 5.4 son de enorme trascendencia. Por citar algunos pensemos en el bienestar que produce la regulación climática (con amplitudes

térmicas sensiblemente menores que en áreas interiores de Andalucía que, además, facilita condiciones adecuadas para ciertos cultivos), los beneficios derivados de la regulación del aire (la dinámica de brisas marinas generan confort ambiental en casi todas las ciudades costeras), los servicios de *guardería* o *nursery* de las marismas y lagunas costeras en relación a especies pesqueras de interés comercial, etc. En cualquier caso, ahora nos centraremos en algunos servicios de regulación que son claves para entender parte de la prosperidad y seguridad de la sociedad andaluza.

5.2.1. Regulación de las perturbaciones

La energía procedente del medio marino genera situaciones caracterizadas por episodios de gran intensidad. Los vientos, mareas o corrientes amenazan, en ocasiones, nuestra seguridad. Los temporales de poniente y los de levante en Almería o el Estrecho de Gibraltar, suelen provocar daños sobre infraestructuras litorales. Cuando el ecosistema litoral mantiene su funcionamiento natural ofrece un servicio gratuito de absorción de parte de dicha energía. Ello implica la amortiguación de las perturbaciones registradas en el frente costero durante los temporales. Así, las praderas de fanerógamas, las playas, las dunas costeras, las marismas, etc. cumplen, entre otros, el cometido de dispersar esos acúmulos energéticos del sistema marino. Ahora bien, cuando algunos de estos componentes faltan o están inutilizados por las construcciones o, aun existiendo, no están conectados debidamente con el resto de los componentes del ecosistema, se limita la capacidad de funcionamiento del sistema, y por tanto de las funciones derivadas y, consecuentemente, la capacidad de generar el servicio desaparece (Haslett, 2003).



Imagen 5.3. Los temporales de marzo de 2010 obligaron al Gobierno de España a librar una cantidad importante de dinero para reparar los daños que se produjeron en playas (150 millones de euros) e infraestructuras. Con el inicio de la temporada turística a partir de la Semana Santa, Andalucía y otras CCAA mediterráneas fueron las principales destinatarias de esos recursos. Fuente: Diario de Ibiza, 20 de marzo de 2010, p. 51.

Cuando los ecosistemas litorales se destruyen o degradan se pierde la capacidad de amortiguar, de forma natural y gratuita, las perturbaciones que, procedentes del medio marino, muestran toda su alta capacidad energética y erosiva (Viles y Spencer, 1995). Lo anterior provoca serios daños en playas, infraestructuras, instalaciones y bienes situados en el borde costero. Entonces la respuesta generalmente es sustituir estas defensas de tipo natural por otras artificiales. Para ello se construyen obras públicas enfocadas a cumplir la función de protección contra los efectos del mar (escolleras, abrigos,...). Estas infraestructuras, que requieren mantenimiento continuo, además repercuten intensificando la erosión costera corriente abajo, extendiendo superficialmente el problema que pretenden revertir a otras zonas aledañas. Buena parte de las obras de ingeniería costera de nuestro país tienen ese cometido. A partir de este momento el sistema se ha vuelto mucho más costoso de mantener e inestable.



Imagen 5.4. Cuando los cordones dunares, desembocaduras, estuarios u otras formaciones costeras desaparecen, o son ocupadas de forma indebida, el impacto energético del medio marino, unido al proveniente de los cursos de agua dulce, no es amortiguado, produciendo daños y destrucción al perder los ecosistemas litorales su función de regulación de perturbaciones naturales. Borde costero de Almuñécar (Granada). Fuente: J.M. Barragán.



Imagen 5.5. Cuando el equilibrio dinámico de las costas arenosas se rompe y se interrumpe total o parcialmente la alimentación natural de sedimentos, la protección que de forma gratuita proporcionan dunas, playas, arenales costeros, etc. tiende a ser sustituida con obras de ingeniería muy costosas, tanto en su construcción como en su mantenimiento. El resultado final es un paisaje carente de atractivo y degradado en la mayor parte de las ocasiones. Costa de Chipiona. Fuente: J.M. Barragán.

Uno de los ecosistemas que proporciona un mejor servicio de regulación de las perturbaciones marinas es el marismenío. No puede olvidarse que un estuario en un saludable estado contribuye a regular las perturbaciones fluvio-marinas. Desgraciadamente la evolución de la superficie de estos ecosistemas no ha dejado de disminuir en Andalucía hasta casi el final del siglo XX. Según el Plan Andaluz de Humedales (Consejería de Medio Ambiente, 2002) en el estuario del Guadalquivir, por ejemplo, se han perdido casi 140.000 hectáreas. En el estuario del Guadalete, según Macías (2000), se han reducido en 5.800 hectáreas; siendo más del 1.000 las pérdidas en el estuario del río Barbate. Las causas que explican este hecho se repiten: desecación para procesos de colonización agrícola, rellenos para industrias y áreas urbanas, dragados y construcción de puertos, etc. Uno de los servicios que derivan de las praderas de posidonias se relaciona con la disipación de parte de la energía procedente del medio marino. El deterioro o destrucción de estas praderas por, entre otros, vertidos contaminantes, incremento de la turbidez, arrastre pesquero, rellenos o cambios en el sistema hidrodinámico hacen disminuir el estado y tendencia en ese servicio de regulación.

Por último, es necesario constatar que la pérdida de los servicios de regulación de los ecosistemas litorales se ha agravado de forma importante en Andalucía por la sistemática urbanización, la construcción de puertos, el trazado o la localización de ciertas infraestructuras o equipamientos, etc. que hacen cada vez más vulnerable, por artificial, nuestro sistema costero antes eventos naturales que siempre han tenido lugar.

5.2.2. Regulación morfo-sedimentaria

Este servicio está íntimamente relacionado con el de regulación de perturbaciones, descrito anteriormente. No obstante, el enfoque al abordar los servicios de regulación de perturbaciones se han orientado hacia la absorción-dispersión de las diferentes formas de concentración de energía procedentes de medio marino, y en el caso de los servicios de regulación morfosedimentaria se relacionan con la capacidad de los ecosistemas litorales de distribuir y hacer circular el material detrítico que, procedente en parte del continente (aportes fluviales) pero también de los propios acantilados y la deriva litoral, termina incorporándose al sistema morfogenético costero (erosión, transporte y sedimentación bajo el control del oleaje, las mareas, las corrientes y el viento). En este sentido, la terraza sumergida (litoral marino de donde, curiosamente, a veces se extrae arena para reponer las playas erosionadas), las propias playas y la duna costera han de entenderse como almacenes de préstamo de los litorales bajos arenosos; donde la arena sólo se acomoda temporalmente, ya que la dinámica estacional los hace cambiar sistemáticamente de ubicación.

Además, en ausencia de temporales, parte del material de las playas puede encontrarse formando parte de la duna costera (*foredune* o *dune côtière*), como así suele ocurrir en verano en nuestras latitudes. De aquí, el grano puede ser arrastrado por el viento y entrar a formar parte del sistema morfogenético eólico (sistemas dunares), o bien, durante un nuevo temporal volverá, atrapado por el oleaje, a incorporarse al circuito hidrodinámico de la costa. Asimismo, y en relación con un dispositivo paralelo a la línea de costa, dirigido fundamentalmente por la corriente de deriva, conviene recordar que cualquier partícula detrítica puede verse trasladada “aguas abajo” en el sentido de dicha corriente, incorporándose a otro punto de la playa.



Imagen 5.6. Muchas ciudades costeras de Andalucía han ocupado antiguos campos dunares. Con posterioridad y por lo general, los paseos marítimos se han construido en parte de la berma o playa seca. Playa y paseo marítimo de Carboneras (Almería). Fuente: J.M. Barragán.



Imagen 5.7. Incluso en áreas tan dinámicas como las estuarinas los asentamientos humanos, la construcción de infraestructuras y equipamientos (como los paseos marítimos) han sellado y alterado el frágil funcionamiento de las áreas de acumulación de sedimentos. Paseo marítimo de Sanlúcar de Barrameda (Cádiz). Fuente: J.M. Barragán.

De esta continua redistribución sedimentaria depende la salud e integridad de un ecosistema de playa. Y de ello se deriva el servicio de regulación morfo-sedimentaria, servicio clave de los ecosistemas litorales. La ausencia de arena en las playas porque han quedado atrapadas, por ejemplo, en la cara expuesta de cualquiera de los diques o espigones que jalonan nuestras costas; o sepultadas bajo cualquiera de los muchos paseos marítimos que coronan las partes altas de las playas y las dunas costeras, conduce inevitablemente a una situación erosiva, en la que el servicio de regulación se ha perdido por el deterioro del funcionamiento del ecosistema y, por tanto de las funciones de las que deriva.

En Andalucía, desde hace varias décadas, se registran procesos generalizados de regresión del litoral. Ello se explica a partir de la ruptura de ese equilibrio dinámico que regula los aportes de los que dependen los perfiles de playa. Y es que la desaparición de estas últimas, imprescindibles para nuestra principal actividad productiva, se explica, entre otras razones, por la desaparición de los mantos eólicos y campos dunares (ocupados por edificios e infraestructuras), la construcción de un excesivo número de espigones, diques, puertos (que hacen las veces de obstáculo al movimiento de material detrítico), las concesiones mineras para la extracción de arenas (sobre todo en el curso bajo de los ríos, del que el Guadiaro es un claro ejemplo), el alto grado de regulación de las cuencas hidrográficas (que hace que los cauces de los ríos no aporten sedimentos a las costas). Todas las causas descritas son agravadas por el cambio climático que, según el MMARM (2008) se manifiesta con temporales cada vez más fuertes y, a largo plazo, con la subida del nivel del mar.

Uno de los trabajos más detallados y recientes sobre la erosión en las costas andaluzas aparece en el Informe de Medio Ambiente 2010 (p. 171-174). En principio se han seleccionado algunos tramos significativos de la costa atlántica y mediterránea: la costa de Huelva, las playas/barrera de la desembocadura del río San Pedro (Bahía de Cádiz), los deltas de la costa mediterránea de los ríos Vélez, Guadalfeo, Adra y Albuñol y Huarea, así como el frente costero del campo de Dalías. Los períodos para el cálculo de las de erosión se establecen entre: 1956/1979 y 1979/2007.

La erosión en las costas de Andalucía

El extremo de la flecha de El Rompido avanza a ritmos similares en ambos periodos, con una tasa global de avance de la línea de costa en todo el periodo considerado, de 28m/año, siendo algo más acelerado en el tramo 79/07. El frente expuesto de esta flecha es, por el contrario, en parte regresivo, si bien en el periodo 79/07 la erosión está atenuada.

De forma similar, la formación de playas barrera entre el Guadalete y el río San Pedro, en Cádiz, es progradante en su cara expuesta en la mayor parte de su recorrido durante el primer periodo, sin embargo, se produce un cambio sustancial en el extremo sur de la zona en el periodo 79/07 debido a la construcción de la zona portuaria e industrial del bajo de las Cabezuelas, que altera totalmente la hidrodinámica del oleaje incidente en este sector, pasándose de tasas positivas en 56-79 a tasas de erosión de hasta -16m/año en 79/07.

Ya en la costa mediterránea, se presentan las tasas en el delta del río Vélez, en Málaga y en el del Guadalfeo, en la provincia de Granada. En ambos casos las desembocaduras están canalizadas desde antes de 1956. Así mismo, la regulación de la cuenca que se produce en el periodo 79/07 con la construcción del embalse de las Viñuelas, aguas arriba del río Vélez y del embalse de Rules, en el Guadalfeo, han disminuido el volumen de aportes que se movilizan en la costa, contribuyendo también a una mayor incidencia de los procesos erosivos. Estas circunstancias; canalizaciones de cauces y desembocaduras, y regulación mediante embalses son, por otra parte, frecuentes en la costa andaluza y particularmente en la Costa del Sol. Todo ello hace que estos deltas sean crónicamente regresivos salvo algunos sectores progresivos que lo son por la incidencia de la alteración al tránsito longitudinal de las infraestructuras costeras y puertos.

Así mismo, el crecimiento urbanístico en el frente costero de Dalías, a partir sobre todo de finales de los 70 (urbanizaciones de Roquetas de Mar y Almerimar), la presencia de puertos (Almerimar) y la extracción de arenas para invernaderos contribuyen igualmente a que la costa sea, tanto en el periodo 56/79 como en 79/07, erosiva en la mayor parte de su recorrido. El proceso urbanizador ha incluido a menudo la construcción de paseos marítimos que impiden el ajuste del perfil transversal de las playas y la acumulación natural de arenas en dunas costeras. Esta situación obliga actualmente a la intervención continua en la costa con el interés de preservar las playas mediante aportes de arenas que en ocasiones son tomadas del pequeño sector acumulativo formado junto al puerto de Almerimar.

Fuente: Medio Ambiente de Andalucía, Informe 2010 (p. 171-174).

Entre las principales conclusiones obtenidas está el hecho de que se observan fuertes contrastes. Y no solo se hace referencia a la comparación de los resultados entre diferentes tramos; también se constatan situaciones muy dispares dentro de los mismos tramos estudiados. De todas formas, algunos casos llaman preocupantemente la atención como se desprende del texto anterior. Otros tramos no estudiados en el citado informe, como el del litoral suratlántico, por ejemplo, en el extremo libre de la flecha de Valdelagrana registra tasas regresivas de entre 6 y 84 metros/año. Estos episodios están claramente relacionados con etapas de construcción y alargamiento de los diques que confinan la desembocadura del río Guadalete, del que se alimenta (Benavente, 2000; Del Río et al, 2003; Del Río, 2007).



Imagen 5.8. Cuando las actividades humanas fijan los sedimentos en los ecosistemas litorales, se altera el equilibrio morfosedimentario ya que estos no pueden incorporarse a la dinámica litoral, y se deterioran los servicios de regulación de estos ecosistemas. Desde el punto de vista legal, además, cuando esto ocurre en DPMT, como en el caso de la Cala del Junco en Adra (Almería) con la construcción de invernaderos que son protegidos de la inundación del mar por escollera, implica que la Administración Pública no puede garantizar su preservación y acceso público, tal como establece la Ley de Costas de 1988. Fuente: J.M. Barragán.

Como se describe en el párrafo anterior, **algunas de las causas están relacionadas de forma muy directa con lo que sucede en las cuencas hidrográficas.** En efecto, ya en las primeras páginas se advirtió de los vínculos tan estrechos que se establecían entre las zonas costeras y los sistemas fluviales. Andalucía tiene la mayor parte de su superficie regulada desde el punto de vista hidráulico. El número de embalses en 2010 asciende a 76, de los cuales 48 pertenecen a la cuenca hidrográfica del Guadalquivir. Muchos de ellos están situados a pocos kilómetros de las desembocaduras y actúan como trampas de sedimentos limitando de forma importante la alimentación natural de la costa (figura 5.2).

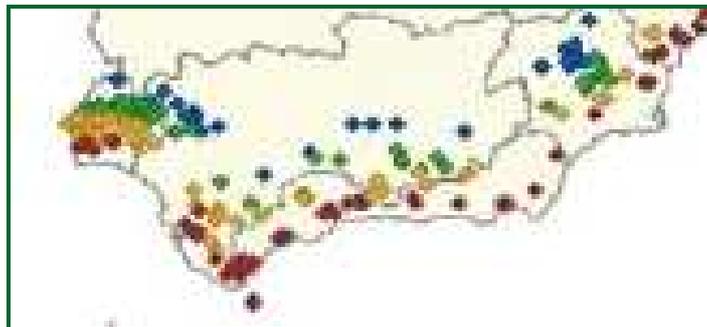


Figura 5.2. La relación entre los ecosistemas litorales y las cuencas hidrográficas puede ser expresada, entre otras formas, a través del número de embalses cercanos a la costa (muy elevado en Andalucía). La intensa regulación de los ecosistemas hídricos actúa de forma negativa en los equilibrios dinámicos naturales que se precisan para el mantenimiento de la alimentación natural de las playas. (Embalses situados a menos de 25, 50, 75 y 100 km de la costa). Fuente: Sánchez, 2008.

En España, los dos modelos de gestión pública, el costero y el hidráulico, aún perteneciendo hasta 1996 al mismo Ministerio (el relacionado con las Obras Públicas), no han abordado de forma coordinada los instrumentos desarrollados para la planificación y gestión sectorial. No han existido, que conozcamos, protocolos de coordinación o cooperación entre las antiguas Direcciones Generales de Obras Hidráulicas y de Costas. En últimos años el modelo de gestión del agua en Andalucía está cambiando de forma sustancial. La gestión de la cuenca Atlántica y la Mediterránea (donde no existen cuencas que afecten a más de una comunidad autónoma), es ahora competencia de la Comunidad Autónoma de Andalucía (CAA). No obstante, e independientemente de la sentencia del más alto

tribunal para nuestra gran cuenca, la planificación hidrológica seguirá implicando a la AGE. En resumen: si antes existían problemas de gestión “sectorial” entre la gestión hidrológica y la costera, ahora se añade la dificultad de las diferentes escalas de administración pública. Porque aún en el caso de que la CAA tuviera las competencias de gestión del agua, el Estado seguiría vinculado en la etapa de planificación.



Imagen 5.9. La construcción en el DPMT además de constituir un tema relacionado con el cumplimiento de la legalidad vigente, tiene repercusiones sobre la seguridad de los bienes y las personas, sobre la calidad de los servicios culturales del disfrute estético del paisaje, sobre el acceso público al demanio, sobre las posibilidades de aprovechamiento turístico... Construcción ilegal en la costa de Chipiona (Cádiz). Fuente: J.M. Barragán.

En efecto, varios sectores de actividad dependientes de los servicios de abastecimiento de agua, como son el agrícola, el urbano y el turístico, hacen más compleja la gestión de nuestras costas basada en criterios ecosistémicos. Un caso muy didáctico al respecto se encuentra en el trabajo de Espinosa y Rodríguez (2009) para un tramo de la costa almeriense.

La zona que sufre más erosión pertenece al tramo Playa de Palomares, a poniente del Río Almanzora con un retroceso que en algún punto supera los 200 m. Este retroceso está claramente relacionado con la canalización del río y la construcción de la presa de Cuevas, con una capacidad de embalse de 168 Hm³, situada a una distancia de 16 km del litoral, que supone el represamiento del 82% de la cuenca, reduciendo significativamente el aporte de sólidos a un 36% de lo que aportaría en condiciones naturales a la unidad fisiológica Punta de los Muertos – Villaricos.

La tendencia de la costa, según los datos reflejados en la prognosis realizada en este estudio, seguirá siendo erosiva. Esto presentará algunos problemas como son pérdidas de tierras de cultivo e inundación de infraestructuras y/o zonas urbanizadas.

También se verá afectado el turismo puesto que se puede llegar a perder algunas playas. Este retroceso además, repercutirá de forma directa en la economía, ya que en algunos casos será necesario llevar a cabo actuaciones para mantener la zona litoral y/o evitar la erosión.

Fuente: Espinosa y Rodríguez, 2009. “Evolución costera del tramo comprendido entre San Juan de los Terreros y Playas de Vera (Almería)”, *Revista de la sociedad geológica de España*, 22(1-2).

Otro ejemplo, casi paradójico, que puede señalarse es el de las concesiones mineras para áridos. Mientras la administración costera busca, con afán y a un coste ecológico y monetario muy elevado, arena para realimentar las playas de nuestro país (a través de dragados en el medio marino), la administración hidráulica concede permisos de explotación de áridos unos pocos kilómetros río arriba.

En este sentido el caso del río Guadiaro (entre las provincias de Málaga y Cádiz) puede citarse como ilustrativo de esta situación (Grupo GIAL, 2009). En su cuenca se localizaron expedientes administrativos de, al menos, 8 concesiones mineras para áridos (con certeza el número de concesiones es mayor pero no es fácil acceder a la información completa). Al mismo tiempo la administración costera debe hacer frente al costo que representa la búsqueda de arenas en el medio marino mediante dragas con objeto de alimentar las playas erosionadas próximas a su desembocadura.

El volumen de sedimentos que el río Guadiaro aporta anualmente a la costa se ha visto reducido notablemente y se ha traducido en una profunda modificación de la estructura de su desembocadura. Además, la existencia de un azud de arena construido a 3,5 kilómetros de la desembocadura resta fuerza a la corriente de vaciado, reduciendo la fuerza del río para desalojar la arena depositada por el oleaje en la desembocadura, efecto que se ve incrementado en los periodos de poco caudal. Antiguamente, el río vertía sus aguas al mar a través de un caño principal (el Sur) y otro secundario (el Norte) de recorrido más largo y sinuoso. A consecuencia de las alteraciones mencionadas, el caño principal se ha ido cerrando hasta convertirse en un brazo aislado, totalmente cerrado y colonizado por la vegetación.

El proceso ha sido de tal magnitud que ha provocado la transformación del estuario del Guadiaro hasta hacer desaparecer el delta que existía en 1956, así como un desplazamiento de su desembocadura 700 metros hacia el norte. La formación de la barra arenosa en la desembocadura ya existía desde que se disponen datos (año 1947), motivo por el cual su apertura al mar ha sido de escasa entidad. En el período 1956-1999 la línea de costa ha retrocedido unos 150 metros. El aporte de sedimentos del río ha pasado de 100.000 m³/año en los años 60 a 50.000 m³/año en la actualidad.

Fuente: Grupo de investigación Gestión Integrada de Áreas Litorales, UCA, 2009 a partir de HIDTMA, 2005.



Imagen 5.10. La construcción de numerosos puertos deportivos y marinas, en bastantes ocasiones asociados a negocios inmobiliarios, explican la alteración de procesos naturales y la desaparición de importantes ecosistemas litorales de la costa andaluza. Evolución de la costa en la desembocadura del río Guadiaro y construcción de la urbanización y marina de Sotogrande (Cádiz) en 1956 y 2007.

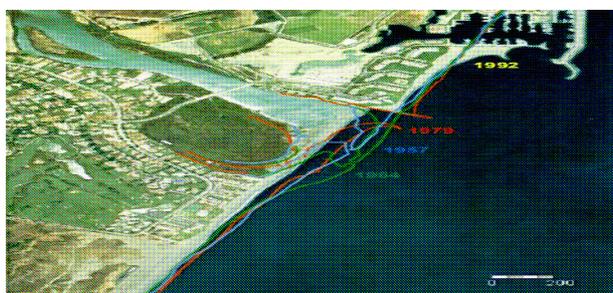


Imagen 5.11. La evolución de la línea de costa está estrechamente relacionada con la gestión de las cuencas hidrográficas. En el caso del río Guadiaro, donde existe un buen número de concesiones mineras otorgadas por la Dirección General de Obras Hidráulicas del Ministerio del Medio Ambiente, la paradoja se manifiesta cuando es preciso realimentar las playas con sedimentos procedentes de costosos dragados. Evolución de la línea de costa. Fuente: HIDTMA, 2005

La construcción de grandes infraestructuras, especialmente puertos, representan igualmente una limitación importante en el flujo del servicio de regulación morfosedimentaria generado por los ecosistemas litorales. Por un lado, los grandes puertos comerciales de Interés General de Andalucía, gestionados por Puertos del Estado a través de sus Autoridades Portuarias (Huelva, Sevilla, Bahía de Cádiz, Bahía de Algeciras, Málaga, Motril y Almería). Por otro, los puertos deportivos y pesqueros, de titularidad autonómica, que superan los cincuenta (FEAPDT, 2010). Es muy fácil observar en las imágenes aéreas los procesos de acumulación de sedimentos en una parte de la infraestructura y la erosión generada en la opuesta (imagen 5.12).



Imagen 5.12. La pérdida del servicio de regulación morfosedimentaria denuncia los graves problemas de erosión del litoral andaluz que se manifiestan también en dimensiones tan importantes, la monetaria o la sociocultural. Con el paso del tiempo la cantidad destinada a realimentarlas y tenerlas aptas para el baño aumenta. Draga alimentando una playa en Vejer de la Frontera en 2008 (Cádiz). Fuente: J.M. Barragán.

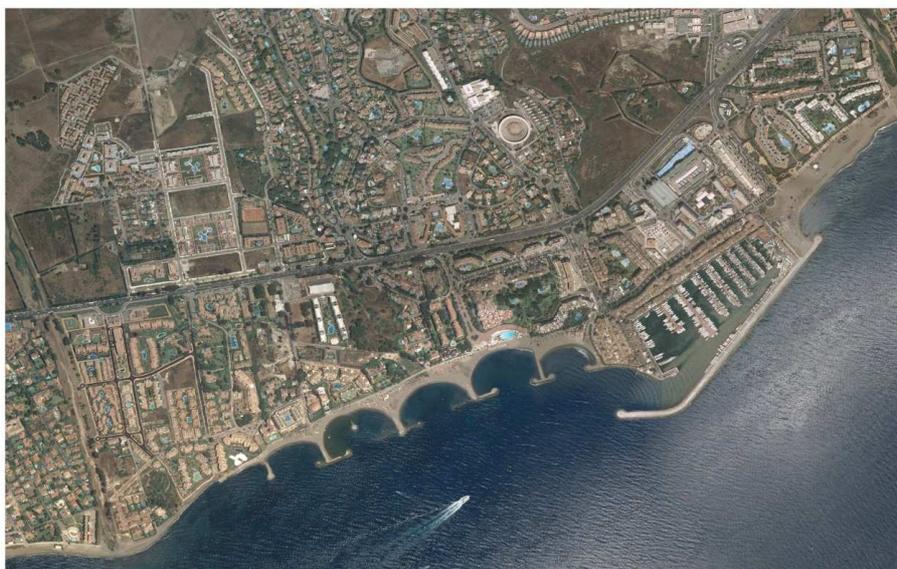


Imagen 5.13. La imagen de la costa de 1956 donde actualmente se encuentra Puerto Banús mostraba unas playas bien alimentadas. En la actualidad, y después de la construcción de la infraestructura náutico deportiva, resulta evidente la pérdida generalizada de sedimentos arenosos. Pero también el desequilibrio que se produce en la distribución de los mismos a un lado y otro de la infraestructura. Ahora, en la imagen de 2007, se observa la construcción de diversos diques para la retención de arenas. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente.

Una de las consecuencias de la pérdida de servicios de regulación morfosedimentaria resulta muy evidente: la inversión que requiere el mantenimiento de las playas andaluzas, con lo que podríamos denominar “sedimentación asistida” (imagen 5.12), es muy considerable. En efecto, según un estudio detallado de los proyectos de inversión de la entonces Dirección General de Costas (Barragán, 2004),

solo en el período 1987-1995, la adaptación de los perfiles de playa y su mantenimiento como equipamiento turístico (“actuaciones derivadas de la erosión”) requirió más de 2.000 millones de pesetas: cerca del 66% de la cantidad total dispuesta por el Estado para nuestra región. También resulta interesante saber que casi el 19% del total de inversiones destinada a Andalucía en dicho período se dedicó a “equipamientos vinculados a ámbitos urbanos”, es decir, construcción de paseos marítimos. En el período 1996-1999 los tres rubros principales de la inversión, que concentraban casi las ¾ partes del total, seguían siendo los mismos: 22% para actuaciones derivadas de la erosión, y el mismo porcentaje para “actuaciones de respuesta a emergencias”, que básicamente consistieron en regeneraciones de playas, y el 27% para construcción de paseos marítimos.

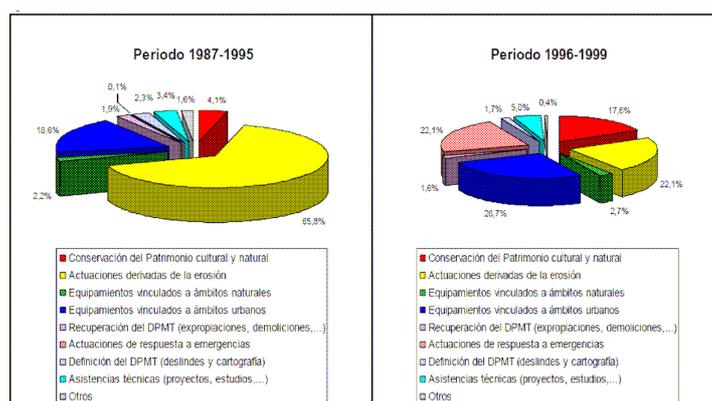


Figura 5.3. Destino de las inversiones de la DGC entre 1988 y 1999. La construcción de paseos marítimos y la regeneración de playas en ámbitos urbanos, muy relacionados en ambos casos con el apoyo a la actividad turística, acumulan buena parte de las inversiones de la Administración General del Estado en la costa de Andalucía. Fuente: Barragán, 2004.

Las cifras de la década anterior (2000-2010) también son muy significativas. Según el MARM (2011) durante ese período, Andalucía ha recibido una media del 20% de las inversiones totales de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar; con horquillas de entre el 13% (2001) y el 27% (2004). Solo en 2010 recibió casi 40 millones de euros y es, junto a Cataluña, una de las CCAA en la que más se invierte. No es fácil calcular, a partir de los rubros que establece la administración costera (cambia la clasificación de un período a otro), la proporción destinada en Andalucía a paliar los problemas derivados de los desajustes de los servicios de regulación morfo-genética y amortiguación de perturbaciones. De todas formas, una vez estudiadas las partidas principales que podrían afectar al tema de interés, puede afirmarse que entre 2003 y 2007, por ejemplo, las obras de defensa costera, intervenciones en playas, etc. oscilan entre los 18 y 23 millones de euros; que significan entre el 43% y el 76% de las inversiones¹¹.

5.2.3. Control del ciclo biológico

Un tercer servicio de regulación de importancia derivado de los ecosistemas litorales es el de control biológico. En efecto, la función de “nursery” de marismas, estuarios y lagunas costeras de Andalucía tiene un valor indudable para la biodiversidad, en general, y para las especies pesqueras de interés comercial, en particular. La pérdida de superficie de humedales, ya comentada, en buena parte de los estuarios más importantes explica que las tendencias en el servicio de control biológico tenga una evolución negativa. La construcción de puertos comerciales en Andalucía implica, por ejemplo, que entre 1960 y 2010, se hayan dedicado más de 25 millones de metros cuadrados, la mayoría de ecosistema intermareal, a zona de servicio portuario terrestre. Por otro lado, y en el mismo período de

¹¹ Algunos de los últimos ejercicios consideran importantes cantidades destinadas a la recuperación del patrimonio cultural de Andalucía; aprovechando eventos de esta naturaleza. Ello implica que, en Cádiz por ejemplo, en 2010, con motivo de la próxima conmemoración del Bicentenario de las Cortes de 1812, la DGSCM invirtió más de 8 millones de euros en obras destinadas a rehabilitar el Castillo de San Sebastián. Algo parecido sucede con la rehabilitación del Castillo de Sancti Petri, donde solo en 2010 se contabilizan casi 2,4 millones de euros (otros importes para la misma obra se anotan en anualidades anteriores). Este tipo de singularidades deben ser tenidas en cuenta a la hora de analizar el montante y el destino de las inversiones en las costas andaluzas. En otras CCAA, diferentes eventos, como el hundimiento del “Prestige”, también alteran un estudio como el que se pretende realizar.

tiempo, más de 60.000 hectáreas de ecosistemas de aguas someras han sido destinados a zonas de flotación en esos puertos (Memorias de Puertos del Estado). En su mayor parte se localizan en ecosistemas y hábitat de gran interés como bahías (casos de las de Cádiz y Algeciras) y estuarios (Guadalquivir, Tinto y Odiel).



Imagen 5.14. Un buen número de las grandes infraestructuras y zonas industriales portuarias (ZIP) de Andalucía se han construido en los últimos cincuenta años ocupando hábitat críticos. Área industrial del Polo Químico de Huelva en 2007.

También la sobrepesca o la contaminación de las aguas implica que el servicio de regulación biológico se deteriore. Este hecho no se refleja solo en el caso de especies singulares como el esturión o la anguila en el estuario del Guadalquivir, sino que se hace extensible a otras, algunas de gran interés comercial, como la dorada o el langostino, que en la actualidad presentan poblaciones naturales muy mermadas.



Imagen 5.15. Las grandes infraestructuras portuarias, repartidas por todo el litoral andaluz, contribuyen a la artificialización de los ecosistemas litorales. Puerto industrial de Carboneras. Fuente: J.M. Barragán.

5.3. Estado de los servicios culturales

Los servicios culturales son los más numerosos de entre los que ofrecen las áreas litorales; y no menos importantes que los anteriores desde el punto de vista social y económico. Su evaluación puede hacerse agrupándolos en dos grandes subcategorías. Por un lado estarían aquellos más vinculados con nuestra calidad de vida y, por tanto, más ligados a los aspectos sociales. Por otro, los asociados a las actividades estrictamente productivas, sobre todo las turísticas; es decir, más sesgadas a la dimensión económica. En cualquier caso, no cabe duda que los dos están íntimamente relacionados con el bienestar humano en Andalucía.

Los servicios culturales que prestan los ecosistemas litorales en Andalucía son de extraordinario valor. Ello es así porque, en general, constituyen un espacio público de libre acceso que proporciona extraordinarias sensaciones de bienestar al ser humano (imagen 13.6). También porque facilitan el acceso al conocimiento científico y técnico de fenómenos, procesos y hechos no bien conocidos del todo. Y de ese conocimiento se suele derivar un hipotético aprovechamiento económico (fármacos, producción de energía, etc.) o mejores decisiones relacionadas con la gestión de los diferentes tipos de servicios de sus ecosistemas.

Además, la población universitaria de Andalucía y su profesorado, así como los investigadores, se benefician de los mismos. En los últimos veinte años han surgido titulaciones y centros ligados a las áreas y recursos costero marinos (Facultades de Ciencias del Mar de Cádiz, Máster en Gestión Integrada de Áreas Litorales, estudios de tercer ciclo en esta misma universidad, Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía, Institutos vinculados a la acuicultura dependiente de la Consejería de Agricultura y Pesca, etc.). En este sentido parece razonable pensar que Andalucía ha dado pasos importantes en los servicios culturales ligados al conocimiento científico. No puede olvidarse que son fundamentales a la hora de plantearse un nuevo modelo de desarrollo más ligado al conocimiento.



Imagen 5.16. Los servicios culturales que prestan los ecosistemas litorales son muy valiosos desde el punto de vista del ocio, recreo y disfrute del ser humano. Playa de Ensenada de Valdevaqueros (Tarifa) en 2009, Cádiz. Fuente: J.M. Barragán.

Por el contrario, los servicios culturales relacionados con el conocimiento ecológico local o la identidad cultural y el sentido de pertenencia tienden a empeorar debido al abandono de prácticas tradicionales. Y ya no solo se trata del impacto de los impulsores indirectos; que es real y muy considerable. En bastantes casos el fenómeno de litoralización ya comentado en páginas precedentes explica buena parte de lo ocurrido. Incluso los espacios en los que tradicionalmente tenían lugar dichos servicios y prácticas son ahora ocupados por nuevos usos; más tecnificados, mucho más intensivos, y casi siempre más competitivos en términos de valor añadido. Por ejemplo, la urbanización generalizada, la construcción de infraestructuras o la intensidad con la que se explota el turismo de masas, tiene mucho que ver con la regresión de los servicios comentados (véase el resultado de las entrevistas del caso detallado de la desembocadura del río Roche en documento anexo).

Los servicios culturales que se manifiestan en el valor religioso y espiritual (romerías a través de Doñana, procesiones marineras para celebrar la patrona de los pescadores de Conil), como se han incorporado a expresiones festivas y folklóricas, han conseguido estabilizar, e incluso mejorar, su situación. Igualmente, la gastronomía típica de los pueblos costeros, entendida como servicio que nos ofrece el litoral, en los últimos años está en auge. Sin embargo, es paradójico que el servicio de abastecimiento, con el que mantiene una íntima relación (pesca artesanal y marisqueo fundamentalmente), se encuentre en una preocupante situación de deterioro.

Por su parte, **los servicios culturales que permiten el disfrute del paisaje han mermado de manera más que preocupante en Andalucía**. La destrucción y homogeneización del paisaje por el proceso urbanizador de la costa resta competitividad como destino turístico atractivo; pero sobre todo calidad ambiental en el entorno en el que se tienen que desarrollar nuestras vidas cotidianas. Y es que el Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT), una playa por ejemplo, ofrece dos posibilidades de contemplación: el mar y el frente terrestre. Y si en este último lo que se observa no resulta atractivo (edificios sin valor arquitectónico, obras de protección, infraestructuras y equipamientos públicos, etc.), los servicios estéticos del ecosistema simplemente desaparecen.



Imagen 5.17. El impacto producido por la excesiva construcción relacionada con el ocio y recreo en nuestras costas ha degradado los servicios culturales de disfrute paisajístico de los ecosistemas litorales de forma generalizada. Segundas residencias en Chiclana de la Frontera, Cádiz. Fuente: J.M. Barragán.

Sobre la homogeneización del paisaje litoral ha sucedido en España algo importante vinculado a la descentralización del Estado: el modelo de gestión costera basado en el reparto de competencias entre la AGE, las CCAA y los entes locales (EELL), hace que éstas dos últimas tengan las responsabilidades relacionadas con el urbanismo y la ordenación del territorio. El resultado de lo sucedido en los últimos diez o quince años en Andalucía es un litoral urbanizado en un porcentaje muy elevado (REDIAM, 2011). La provincia de Málaga, por ejemplo, tiene el 15% de la superficie de los 10 primeros kilómetros artificializada. Y la provincia de Cádiz casi el 10% en su conjunto; Andalucía tiene más del 8% pero la cuestión más preocupante es que desde 2000, y hasta que irrumpió la crisis inmobiliaria, el proceso adquirió ritmos verdaderamente insostenibles (OSE, 2011).

Pero no sólo la CAA y los EELL son los protagonistas exclusivos de este proceso. La AGE ha contribuido al mismo acondicionando con obras de ingeniería el borde costero o permitiendo en éste la intervención. Y ello ha ocurrido muy a pesar del fin señalado en el artículo 2c) por la propia Ley 22/88 de Costas: *Regular la utilización racional de estos bienes (DPMT) en términos acordes con su naturaleza, sus fines y con el respeto al paisaje, al medio ambiente y al patrimonio histórico*. Por todas las razones apuntadas el servicio cultural relacionado con el paisaje y su disfrute estético presenta una tendencia regresiva.



Imagen 5.18. La homogeneización del paisaje costero, a través de la urbanización desmedida, constituye una de las pérdidas más importantes de los servicios culturales de los ecosistemas litorales. Muchos tramos de la costa andaluza han sido transformados de manera radical y convertidos en rígidas estructuras que habrá que regenerar y mantener en muy pocas décadas. Fotografía aérea de Marbella (Málaga).

En otras ocasiones el litoral, como espacio para la reflexión y el relax, encuentra serias dificultades por los problemas de los accesos; bien porque estos se hayan privatizado de hecho o bien porque éstos no existan. Sobre esta cuestión la DGC (2008) ha iniciado hace pocos años una política inversora de gran interés social. También es muy significativa y esperanzadora la política que, desde 2004 sobre todo, tiene el Ministerio de Medio Ambiente con respecto al deslinde del DPMT (garantía mínima de acceso y uso público de este patrimonio que es común). Porque desde 1988 en que fue aprobada la actual Ley de Costas, el deslinde de las costas andaluzas era una tarea pendiente (también por seguridad jurídica). Hasta principios de 2011 no se ha deslindado la mayor parte del DPMT de Andalucía (tabla 5.2).

Tabla 5.2 Porcentaje de costa deslindada en Andalucía el 1 de enero de 2011. Fuente: DGSCM, 2011.

<i>Provincia</i>	<i>% deslindado</i>
Almería	99,52
Cádiz	98,76
Granada	100,00
Huelva	80,46
Málaga	83,20
Sevilla	93,72
España	94,08

A partir de 2011 la gestión de los usos del DPMT entra en una etapa diferente ya que las competencias las ha asumido la Junta de Andalucía y serán desarrolladas por la Consejería de Medio Ambiente. A partir de este año las autorizaciones, concesiones y otros instrumentos para la administración del DPMT se suman a las responsabilidades que ya tiene en relación a la Zona de Servidumbre de Protección.

Los servicios de los ecosistemas litorales que son aprovechados por los mercados (actividades turísticas y recreativas) constituyen uno de los pilares de la estructura productiva de Andalucía. Los indicadores muestran un aumento casi constante, en las últimas décadas, respecto del número de turistas extranjeros que visitan nuestra región; que en 2009 fueron más de 8 millones según la Encuesta de Coyuntura Turística del Instituto de Estadística de Andalucía (2010). A este número hay que añadir otros 7,5 millones de turistas andaluces y 6,5 millones que procedían del resto de España. De estos 22 millones de turistas, casi 18 tuvieron destino en las provincias costeras, destacando Málaga con cerca de 8 millones de turistas. Una idea de la presión turística que soportan las costas

andaluzas la ofrece el hecho de que cada kilómetro recibió en 2010 a más de 8.560 turistas extranjeros; ello supone 2.000 turistas más que la media española (Perfil Ambiental de España, MARM, 2011).

Es posible que estas cifras hayan cedido en los últimos dos o tres años (en 2006 y 2007 se superaron los 9.000 turistas por cada kilómetro de costa) por la crisis internacional, pero no cabe duda que la presión sobre este sistema ecológico es tan formidable como los beneficios económicos que se obtienen de ella. La cuestión, como se afirmaba en líneas precedentes, es que los costes de mantenimiento de la actividad crecen sin cesar debido a los cambios descritos en los servicios de regulación morfosedimentaria y de amortiguación de las perturbaciones procedentes del medio marino. Sobre todo si se tiene en cuenta que muchas de las playas “regeneradas” pierden en pocos meses, en cuanto llegan los temporales de invierno, buena parte de la arena vertida.

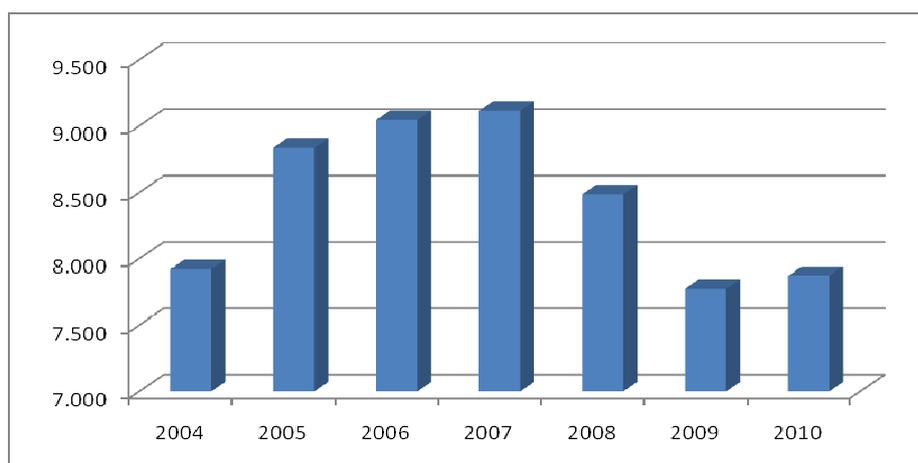


Figura 5.4. Evolución del número de turistas extranjeros por km de costa en Andalucía. Las playas son uno de los activos más importantes del capital natural de Andalucía. Por ello, es importante racionalizar la presión sobre los servicios que generan. Sobrepasar la capacidad de genesis de los mismos por parte del ecosistema o incrementar la presión sobre alguno de los servicios por encima de su capacidad de carga o de acogida, implica dudas sobre su persistencia y viabilidad futura en términos ecológicos, sociales y económicos. Fuente: MIMARM, 2010 y Consejería de Comercio, Turismo y Deporte, 2011.

Muy relacionado con los servicios turísticos aparecen los ligados a la calidad de aguas de baño. Las estadísticas que ofrece la Dirección General de Salud Pública y Participación de la Junta de Andalucía, apunta a un ligero retroceso de las aguas calificadas como de Calidad 2 (aptas para baño de muy buena calidad), con un resultado 299 de un total de 341 puntos de muestreo.

Tabla 5.3. Calidad de aguas de baño. Calidad 2: Aguas aptas para el baño (muy buena calidad).Calidad 1: Aguas aptas para el baño (buena calidad).Calidad 0: Aguas no aptas para el baño.

<i>Provincia</i>	<i>Calidad</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>	<i>2010</i>
Almería	2	85	82	88	85
	1	1	5	1	4
	0	0	0	0	1
Cádiz	2	62	59	67	55
	1	7	20	7	18
	0	0	0	0	2
Granada	2	32	35	29	32
	1	2	1	7	4
	0	1	0	0	0
Huelva	2	46	45	67	44
	1	0	1	1	3
	0	0	0	0	0
Málaga	2	86	89	82	83
	1	1	0	7	10
	0	0	0	0	0
Totales	2	311	310	312	299
	1	11	22	23	39
	0	1	0	0	3
Nº de puntos de muestra		323	332	335	341

En relación a la presión sobre el servicio calidad de las aguas litorales, se han tenido en cuenta indicadores relacionados con la depuración de aguas residuales. En ese sentido, el resultado no es tan positivo como el que se desprende al evaluar el estado del servicio a través de la calidad de aguas de baño. Los informes anuales de Greenpeace (2010) y Ecologistas en Acción (2011) señalan deficiencias de gran trascendencia. Los primeros recuerdan que en mayo de 2010 la Comisión Europea decidió llevar a España al Tribunal Europeo por incumplimiento prolongado de la normativa comunitaria de depuración de aguas. Esto ocurre después de que el retraso en llevar a la práctica la exigencia de depurar sus aguas residuales, al menos para 38 ciudades españolas, entre ellas varias andaluzas, esté cercano a la década. Los segundos citan situaciones de gran impacto en su informe de Banderas Negras para 2011 en las costas de Cádiz, Huelva, Málaga y Almería. En ambos casos destaca la comprometida calidad de las aguas tanto en la Bahía de Algeciras como en la ría de Huelva; ligado a la industria de enclave allí situada. También merece mención especial la actividad de “bunkering”, o trasvase de combustible entre buques en el medio marino, en el Estrecho de Gibraltar.



Imagen 5.19. Uno de los servicios culturales dominantes del sistema litoral y que aumenta a un ritmo más rápido está relacionado con las actividades de turismo, ocio y recreo. Playa de La Barrosa, Chiclana de la Frontera, Cádiz. 2010. Fuente: J.M. Barragán.

5.4. Tendencias generales de los servicios

Parece que, en términos generales, los servicios de los ecosistemas litorales de Andalucía que dependen de su buen estado de conservación (abastecimiento por extracción y recolección, culturales como el paisaje, así como la mayor parte de los de regulación) salen bastante peor parados que aquellos que fuerzan el ecosistema para la obtención de determinados servicios (alimentación tecnificada a través de la acuicultura y agricultura intensiva, actividades turísticas masivas). Ello puede implicar que los segundos apoyan su éxito en el deterioro de los primeros.

Por otro lado, se observa una delicada situación futura al contemplar la pérdida de varios servicios de regulación al mismo tiempo. Ello tiene implicaciones sinérgicas muy negativas y de difícil reversión. También es preocupante el hecho de la pérdida de algunos servicios de regulación y culturales que conjuntamente afectan, y de manera decisiva, a una de las principales actividades económicas de Andalucía como es el turismo.

Tabla 5.4. Servicios y tendencias de los ecosistemas litorales andaluces

Tipo servicio	Servicio	Litoral	
ABASTECIMIENTO	1. Alimentos	Tradicional	↓
		Tecnificado	↑
	2. Agua	↓	
	3. Materiales bióticos	↓	
	4. Materiales geóticos	↘	
	5. Energía	↑	
	6. Acervo genético	↓	
REGULACION	7. Medicinas naturales y principios activos	↓	
	8. Regulación climática	↓	
	9. Regulación calidad aire	↘	
	10. Regulación hídrica	↓	
	11. Regulación morfo-sedimentaria	↓	
	12. Formación y fertilidad del suelo	↘	
	13. Amortiguación de perturbaciones	↓	
	14. Control biológico	↓	
15. Polinización	↓		
CULTURALES	16. Conocimiento científico	↑	
	17. Conocimiento ecológico local	↘	
	18. Identidad cultural y sentido de pertenencia	↘	
	19. Valor religioso y espiritual	→	
	20. Paisaje - disfrute estético	↓	
	21. Actividades recreativas - ecoturismo	↑	
	22. Educación ambiental	↑	

	Alto
	Medio-Alto
	Medio-Bajo
	Bajo

↑	Aumenta el servicio
↗	Tendencia a aumentar
→	Tendencia mixta
↘	Tendencia a disminuir
↓	Disminuye el servicio

6. IMPULSORES DIRECTOS DE CAMBIO DE LOS ECOSISTEMAS LITORALES

A continuación se analizan los impulsores directos de cambio que mayor influencia tienen en los ecosistemas litorales. En este sentido, se entiende por impulsor directo cualquier factor que altera algún aspecto de un ecosistema. Como se verá a continuación estos factores operan la mayoría de las veces de manera sinérgica, es decir, que existe gran interrelación entre ellos. La tabla 6.1 ofrece una idea de los efectos que producen los impulsores directos de cambio en los ecosistemas litorales de Andalucía.

Tabla 6.1. Algunos indicadores directos o indirectos de la presión sobre el litoral andaluz

En 2007 la construcción consumía en Andalucía una media de 12,81 hectáreas al día, de las que 9,23 correspondían a las provincias costeras. A lo largo de sus 817 km de costa se contabilizaban 683.350 viviendas y plazas turísticas proyectadas.	Greenpeace, 2010
En Andalucía el tejido urbano ha crecido a costa del suelo agrícola (76,40%) y forestal (23,17%). En medio siglo la población de las ciudades ha aumentado un 92% y el suelo urbano, un 353%.	Destrucción a toda costa 2009
La franja costera aparece colmatada en un 90 % en el municipio de Fuengirola y en torno al 70 % desde Mijas hasta Estepona, de manera que desde las 121 has de suelo urbano existente en 1956 se ha pasado en la actualidad a 7.846 has. La magnitud del proceso urbano y las tendencias aceleradas de ocupación se ponen de manifiesto en la cifra de suelo urbanizable, 14.900 has., que duplica la cifra anterior.	POT. Costa del Sol
La estimación del retroceso de las playas del Golfo de Cádiz, debido al aumento del nivel del mar para el año 2050 es de 10 m.	Plan Nacional CC, 2006
La subida del nivel del mar se encuentra entre los principales desafíos a los que tendrá que hacer frente la sociedad andaluza en el contexto del cambio climático.	García Mora y Montes, 2011
El calentamiento global en la región mediterránea facilitaría la expansión de plantas invasoras, especialmente aquellas dispersadas por el viento.	Gasso <i>et al.</i> 2009: 80
Andalucía estará entre las regiones más afectadas de Europa por el cambio climático. Tendremos un 80% de nuestro territorio desertizado y un Guadalquivir que perderá el 60% de su caudal en algunos tramos. Aparecerán nuevas infecciones y enfermedades propias de países del sur como el dengue. El 70% de la población padecerá algún tipo de reacción alérgica. La zona atlántica andaluza sufrirá inundaciones, riadas y lluvias torrenciales.	Martínez Linares, 2007
El mareógrafo instalado en el Puerto de Málaga acusa una subida anual del nivel medio del mar superior a 2 mm por año en las últimas décadas, con tendencia creciente desde 1962.	POT, Costa del Sol
Desde el año 2006 al 2009 en Andalucía han llegado especies exóticas marinas que antes no estaban presentes, algunas de ellas consideradas entre las más peligrosas por su acentuado carácter invasor.	Moreno, D. 2010
La superficie total que ocupa la <i>Spartina densiflora</i> en el litoral de Huelva supera las 1.445 ha.	Luque, C.J. <i>et al.</i> 2010
En el periodo 2005-2007 en una superficie tratada de 33,9 ha del litoral andaluz se extrajeron aproximadamente 1.880 tm de Uña de León (1.627 en Cádiz; 178 en Huelva; 73,7 en Málaga y 380 kg en Almería).	Consejería de Medio Ambiente, 2008
El acuífero 27 de Doñana pierde en 30 años más agua que en seis milenios.	Huelva Información, 2/05/2009
Desde los años 80 a la actualidad las capturas de la angula en el estuario del Guadalquivir han descendido en un 99%.	Fernández Delgado 2010
El Polo Químico de Huelva situado junto a la ciudad, en la confluencia del río Tinto y las marismas del Odiel (Reserva de la Biosfera), es el foco de contaminación industrial más importante de España. Aquí se vierten anualmente a las aguas costeras miles de toneladas de metales pesados y elementos radiactivos.	Greenpeace, 2010
El 31 de diciembre de 1998 se rompió una de las balsas de fosfoyesos “reordenadas” liberando al río Tinto, según las cifras oficiales, 50.000 metros cúbicos de aguas ácidas, metales pesados y otros tóxicos como fluoruro, fosfato y arsénico.	Greenpeace, 2011

6.1. Cambios en los usos del suelo

Es el impulsor directo más significativo que permite comprobar el alcance de las grandes transformaciones que se han dado en las últimas décadas en los ecosistemas costeros andaluces. 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.

Considerando una **franja costera de 5 km** tierra adentro desde la propia línea de costa, se constata que en 1956 la **superficie total sellada** era de 8.454 ha, frente a las 77.514 ha de 2007. Esto suponía un grado de ocupación de aproximadamente el 1,5% del espacio litoral en 1956, frente al 15,5% actual. Además se debe tener en cuenta los importantes desequilibrios existentes entre provincias, alcanzando alguna, como es el caso de Málaga, hasta un 30% de su suelo litoral artificializado. Los datos revelan un desarrollo importante del espacio residencial entre 1956 y la actualidad, aumentando enormemente los espacios dedicados a vivienda de diferente morfología. Así mismo, hay un aumento considerable de zonas comerciales y grandes centros de ocio, realmente inexistentes en los años 50 y que no han dejado de crecer.

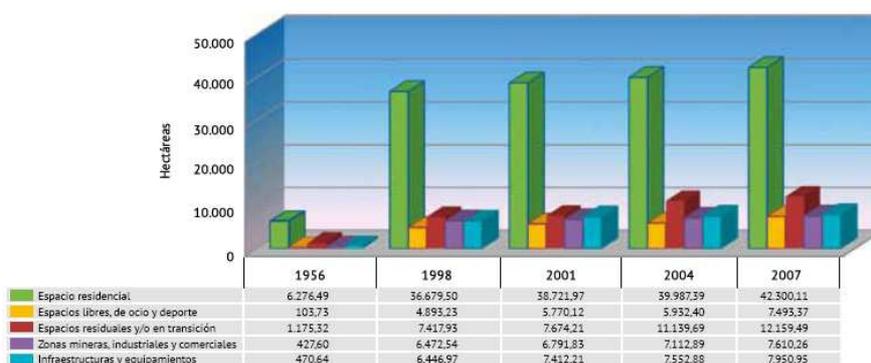


Figura 6.1. Evolución del sellado del suelo en el litoral de Andalucía 1956-2007. Fuente: Consejería de Medio Ambiente. Red de Información Ambiental de Andalucía, 2011.

Esta realidad se corrobora igualmente según los datos del CLC, que analiza la **banda costera de los 10 km**, constatando que las superficies construidas en el periodo 1990-2006 han crecido en Andalucía en más de un 40%, superando la media estatal (32%). Aunque no se disponen de datos de los últimos tres años, parece que en este periodo hay una ralentización en el proceso descrito. Ello sin duda se debe a la crisis actual, cuya raíz se encuentra en un modelo de desarrollo basado en la construcción.

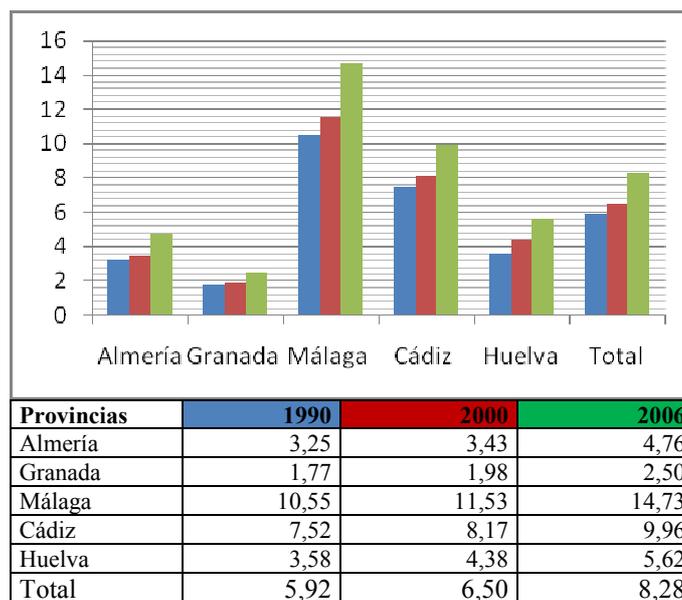


Figura 6.2. Evolución del porcentaje de superficie artificial en Andalucía por provincias en la franja costera de 10 km Fuente: Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino, 2011.

Las cifras son también muy significativas **a escala municipal** en este mismo periodo. A partir de los datos desagregados que ofrece la CMA sobre usos y coberturas del suelo se constata que las superficies construidas y alteradas han pasado de significar un 5,85% del territorio total de los municipios costeros en el año 1991, a un 10,10% en 2007.

Tabla 6.2. Evolución de las coberturas del suelo en los municipios del litoral. Fuente: REDIAM, 2010. Consejería de Medio Ambiente.

Cobertura del suelo (%)	1991	1995	1999	2003	2007
Superficies construidas y alteradas	5.85	6.34	6.58	8.32	10.10
Superficies agrícolas	33.37	33.83	34.33	31.40	31.59
Superficies forestales y naturales	55.57	54.61	53.69	53.81	51.92
Zonas húmedas y superficies de agua	5.21	5.22	5.40	6.47	6.39
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Atendiendo al ritmo de expansión, las superficies artificiales se han incrementado en un 72,27% respecto a la fecha inicial (Jiménez, 2010). La provincia que mayor artificialización de sus municipios costeros ha sufrido ha sido Almería, donde el aumento de las superficies construidas y alteradas es del 123%. Por detrás se sitúan Cádiz y Granada con un aumento del 80% y el 71% respectivamente. En Málaga y Huelva el crecimiento es del 56% y 51% en cada caso. La situación de Almería es la más indicativa de la transformación sufrida por las superficies forestales y naturales, dada la larga supervivencia de espacios de costa prácticamente virgen, mientras que en provincias como la malagueña el sellado del suelo se remonta a los años 60. Los procesos de implantación de áreas de industrias portuarias (AIP) son un buen ejemplo de lo anteriormente descrito.

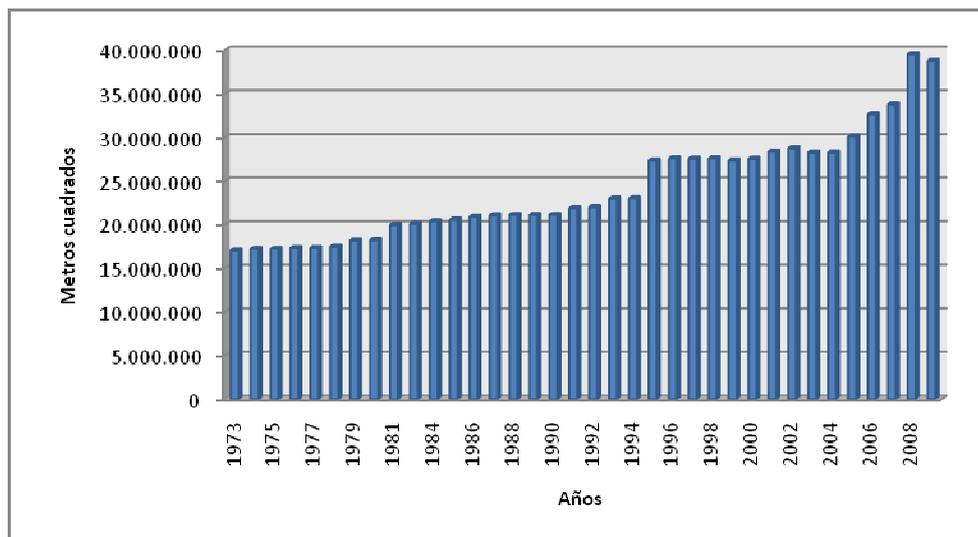


Figura 6.3. Evolución de la superficie terrestre ocupada por los Puertos de Interés General en Andalucía, 2010. En Andalucía la superficie terrestre ocupada por infraestructuras portuarias supone en la actualidad unos 40 millones de m², dicho crecimiento ha sido constante en las tres últimas décadas. Los puertos poseen una gran capacidad estructurante y, en consecuencia, contribuyen a transformar el territorio. A su alrededor se localiza una gran cantidad de industrias, instalaciones relacionadas con el transporte, etc., que consumen grandes proporciones de suelo, muchas veces ganado al mar. Algunos de los efectos que han producido las infraestructuras portuarias en Andalucía son los siguientes: alteraciones de la dinámica litoral, sellado o “artificialización” del frente costero original, la desaparición directa, mediante relleno y construcción, de sustratos de alto interés ecológico, como las planicies mareales o fangosas; aumento de la turbidez del agua... Fuente: Ministerio de Fomento, 2010.



Imagen 6.1. Ampliación del Puerto de la bahía de Algeciras. Fuente: PSOT, 2010.

Por su parte, la superficie agrícola ha pasado de un 33,37% a un 31,51% en el litoral. Aunque esta variación pueda parecer reducida, oculta sin embargo un hecho de gran trascendencia para los servicios de los ecosistemas, dado que se ha producido un descenso global en la superficie dedicada a la agricultura tradicional y un incremento paralelo y acelerado de las agriculturas intensivas, grandes consumidoras de fertilizantes, fitosanitarios, plásticos, etc. Muchas de las instalaciones de invernaderos se han construido en espacios naturales de matorral, a veces en condiciones de fuerte pendiente, y ello ha significado la puesta en marcha

de fuertes procesos erosivos por desmonte de tierras, además de la sobreexplotación de las aguas subterráneas (Jiménez, 2011).

Un acercamiento a la evolución de la **agricultura litoral** en Andalucía se puede realizar a partir del desarrollo de dos cultivos de gran dinamismo en las últimas décadas: el cultivo bajo plástico en Almería y el cultivo de la fresa en Huelva. En el primer caso se observa un rápido crecimiento desde 1976, cuando su superficie era muy reducida (3.440 ha), hasta las más de 30.000 ha en 2010, es decir en 30 años la superficie de esta modalidad de cultivo se ha multiplicado por 8 (figura 6.4). Esta progresión se ha estabilizado fundamentalmente debido a la limitación del espacio y de los recursos hídricos disponibles.

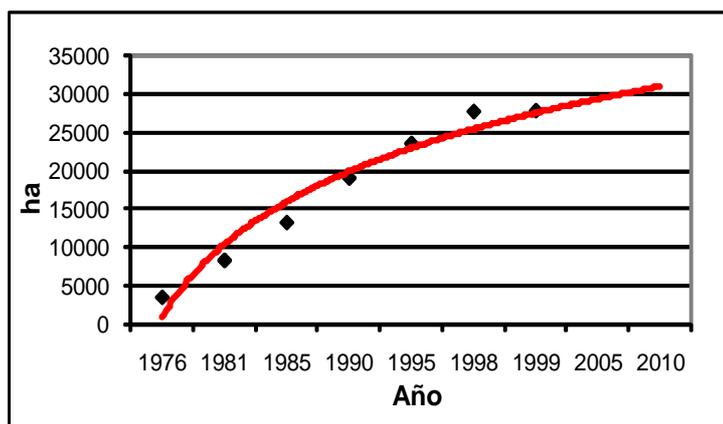


Figura 6.4. Evolución del cultivo bajo plástico en Almería El caso del cultivo de la fresa en Huelva es similar, su superficie se multiplicó por 6 en el periodo comprendido entre 1983 y 2000, pasando de 1.427 ha a 8.750 ha respectivamente. Es muy significativo que la producción de la fresa en Huelva se restringe a la franja litoral, concentrándose fundamentalmente en el litoral occidental de Huelva. Además, este incremento destaca a nivel mundial, ya que ha pasado de producir 6.500 toneladas por año, a mediados de los 60, a 281.000 toneladas en 2001, lo que supone haber multiplicado la producción por 43 en algo más de 30 años. Fuente: CAP, 2008.

Por su parte, las superficies forestales y naturales se han visto reducidas, pasando de ocupar el 55,57% a ocupar el 51,92% del litoral andaluz. Las formaciones naturales han disminuido su superficie en un 6,75%, con una pérdida en los municipios costeros de 30.842 ha de cubierta vegetal. En cuanto a las zonas húmedas y superficies de agua se observa un incremento del 22,29%. No obstante, estas 9.552 ha de incremento se deben fundamentalmente a la construcción de nuevos embalses y balsas de riego. La actividad acuícola también ha condicionado transformaciones importantes del ecosistema costero.

Tabla 6.3. Distribución de la superficie ocupada por actividades acuícolas. Desde los años 80, las explotaciones acuícolas no han dejado de crecer utilizando fundamentalmente los espacios intermareales de la fachada atlántica (Bahía de Cádiz, marismas de Isla Cristina y Ayamonte, etc.) y las explotaciones en mar abierto. Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca, 2010.

Zona de producción	Sistema de cultivo	Superficie (m ²)	Superficie (m ²)	Superficie (%)
Mar abierto	Jaulas flotantes	2.361.765	7.479.652	8.7
	Cultivos suspendidos de moluscos	5.117.887		
Tierra	Parques de cultivo	1.646.124	78.447.876	91.3
	Granjas en tierra	76.801.752		
Total			85.927.529	100

Efectos del desarrollo urbanístico sobre los ecosistemas costeros

En una buena parte del litoral atlántico andaluz, el desarrollo urbano ha condicionado que la situación de regresión costera inducida por una reducción de los aportes sedimentarios a la playa tanto desde las principales desembocaduras como por la alteración a la deriva litoral que supone la existencia de los diques de contención en los principales accesos a las zonas portuarias de la franja costera, se haya visto agravado de forma significativa. Por un lado, una parte importante de las urbanizaciones se han desarrollado sobre la duna costera, a escasos metros de la línea de playa, y para intentar evitar los efectos de la erosión marina sobre estas edificaciones, en aquellos tramos de zonas regresivas, se han construido de forma casi generalizada paseos marítimos a lo largo del borde costero, que hacen las veces de escollera. La ocupación de extensas zonas de marismas y dunas litorales, interrumpiendo el balance sedimentario entre la plataforma continental, la playa alta y los sistemas dunares, que mantiene el equilibrio dinámico a lo largo del tiempo, ha tenido consecuencias muy graves en determinados sectores del litoral andaluz desde el punto de vista de la regresión costera, con tasas de retroceso de las playas que superan ampliamente los 6 metros en algunos años, llevando a la práctica desaparición de la misma en extensos tramos.

En la zona urbanizada, la escasa efectividad en amortiguar la energía del oleaje que presentan las estructuras antrópicas frente a las naturales, ha supuesto que las edificaciones hayan padecido de forma recurrente los embates del mar en determinadas situaciones de temporal y mareas altas coincidentes con fuertes precipitaciones, lo cual ha planteado una continua necesidad de estructuras preventivas (generalmente escolleras y diques) que, una y otra vez, son superadas por la acción del mar, además de la necesidad recurrente de regenerar artificialmente las playas mediante dragados de los fondos arenosos cercanos a la costa, con las implicaciones ecológicas que esto conlleva al modificar de forma sustancial tanto las características granulométricas de la playa restaurada como los efectos sobre los bancos de bivalvos y la dinámica litoral en las zonas de donde se extraen las arenas de regeneración

Fuente: COPT. 2006. *Plan de Ordenación del Territorio Litoral Occidental de Huelva*. Junta de Andalucía, Sevilla. 159 pp.

El impulsor directo descrito pone de manifiesto unos datos verdaderamente preocupantes, tanto por la pérdida de espacios de indudable valor ecológico como por las presiones directas e indirectas que ejercen sobre los ecosistemas (vertidos al mar, ocupación del dominio público marítimo terrestre, alteración del dinámica transversal de la costa, afecciones sobre la flora y la fauna, etc.).



Imagen 6.1. Área industrial en el Canal del Padre Santo (Huelva) en 1956 y 2006. Fuente: Instituto Cartográfico de Andalucía, Junta de Andalucía.



Imagen 6.2. Actividad agrícola en la desembocadura del Guadalquivir en 1956 y 2006. Fuente: Instituto Cartográfico de Andalucía, Junta de Andalucía.

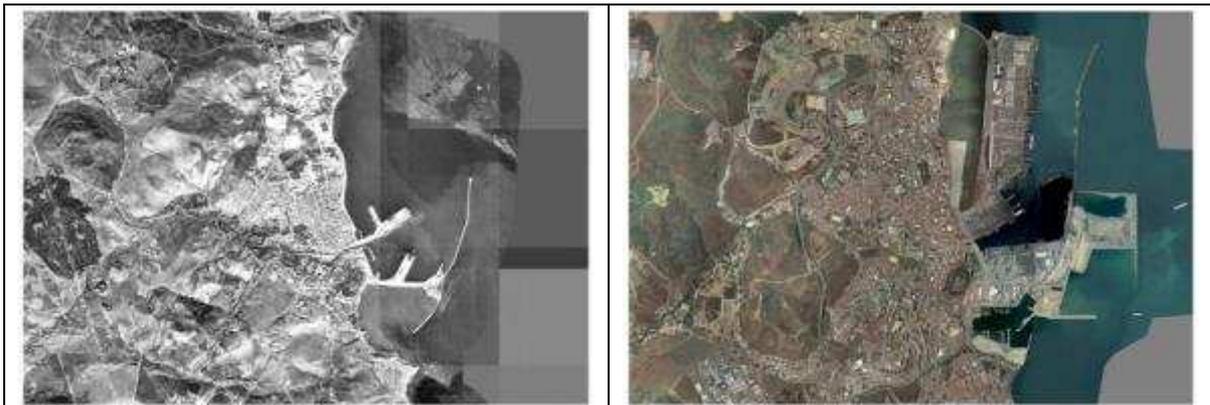


Imagen 6.4. Ciudad de Algeciras y su puerto (Cádiz) en 1956 y 2006. Algunos de los efectos que han producido las infraestructuras portuarias en Andalucía son los siguientes: alteraciones de la dinámica litoral, artificialización del frente costero original, la desaparición directa, mediante relleno y construcción, de sustratos de alto interés ecológico, como las planicies mareales o fangosas; aumento de la turbidez del agua... Fuente: Instituto Cartográfico de Andalucía, Junta de Andalucía.



Imagen 6.5. Polígonos industriales en Los Barrios y San Roque (Cádiz) en 1956 y 2006. Los procesos de implantación de áreas de industrias portuarias (AIP), primero, el desarrollo turístico y agrícola, después, la construcción de grandes infraestructuras y la construcción incontrolada de zonas residenciales en los últimos años, han transformado de forma radical el litoral andaluz. Fuente: Instituto Cartográfico de Andalucía, Junta de Andalucía.

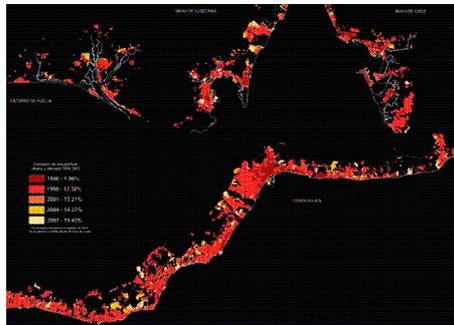


Figura 6.5. Evolución de la superficie urbana y alterada, 1956-2007. Fuente: REDIAM, 2011. Consejería de Medio Ambiente

6.2. Cambio climático

Los efectos del calentamiento global tienen múltiples repercusiones negativas en los ecosistemas costeros en general, y en los de Andalucía en particular. La situación geográfica de la región andaluza y sus características socioeconómicas, la hacen muy vulnerable al cambio climático en general, pero son, sin duda alguna, las zonas costeras las que en mayor medida se verán afectadas por dicho cambio, tal como refleja el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (OECC, 2006; OECC, 2008) al señalar 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.

El aumento del nivel del mar previsto en Andalucía afectará a buena parte de las zonas bajas costeras (deltas, humedales costeros y zonas de uso agrario o construidas en el entorno de estuarios o en llanuras aluviales costeras), zonas urbanas edificadas que no han tenido en cuenta estos factores y el resto de playas del mar Mediterráneo. En este sentido, considerando el escenario de 0.5 m de máximo ascenso del nivel medio del mar, las zonas más amenazadas, son las lagunas de Cabo de Gata (5 km al interior) y en el Golfo de Cádiz alrededor de 10 km tierra

adentro de la costa de Doñana y unos 100 km² de marismas (OECC, 2006). Igualmente, en el mismo escenario se constata que las playas de Huelva y Cádiz tendrán un retroceso de hasta 15 m (García y Montes, 2010). En el entorno del Estrecho de Gibraltar, por su parte, desde mediados de los años 40, se asiste a un aumento en el nivel medio del mar de 0,9 mm/año (MMARM, 2010). Ello incidirá, sin lugar a dudas, en la pérdida de capital natural litoral (sistemas dunares, marismas, estuarios, playas...).

Además de las previsiones de incremento en el del mar, los escenarios previsibles para Andalucía, elaborados a partir de los modelos globales del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), pronostican una disminución significativa en la disponibilidad de agua y un aumento acusado en las temperaturas, sobre todo las estivales, hechos que sin duda amenazan un gran porcentaje de la biodiversidad y de los ecosistemas más relevantes de la región (García Mora y Montes, 2011).

En relación con el aumento de las temperaturas, el Instituto Español de Oceanografía (IEO, 2008) ha señalado que el nivel de las aguas del Mediterráneo sigue en aumento debido a su calentamiento, y en las últimas dos décadas esta tendencia ha experimentado cierta aceleración. El aumento medio de la temperatura superficial del mar para el periodo 1947-2005 ha oscilado entre los 0,12°C y los 0,5°C. Un buen ejemplo de esta realidad son los datos constatados en Málaga (Martínez, 2009) en los que se aprecia una subida media de 2,5 mm/año en el periodo 1970-2005 pero con un fuerte incremento de la tasa de variación a partir de los años 90. A todo ello hay que añadir los riesgos de desertificación a los que se enfrenta nuestra comunidad y que en la actualidad son una realidad. Las proyecciones del *Cambio Climático* señalan un incremento de la desertificación de forma generalizada, especialmente en la España de clima mediterráneo seco y semiárido (Ozcáriz, 2010). Así, se prevé que en las sierras del Estrecho se expandirá el área de clima subdesértico de la zona oriental, a la vez que subirán las temperaturas de las zonas costeras atlántica y mediterránea (Moreira, 2008). Es por ello que los planes de conservación de la biodiversidad o de lucha contra la desertificación deberán incorporar los nuevos escenarios de peligro creciente.

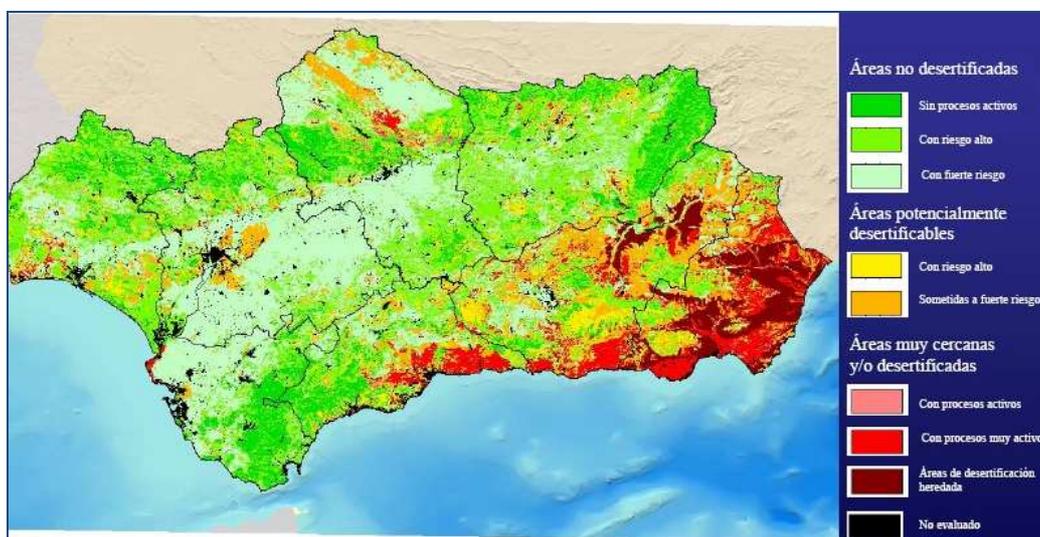


Figura 6.6. Riesgo de desertificación en las actuales condiciones de uso y clima en Andalucía. Fuente: REDIAM, 2008. Consejería de Medio Ambiente.

Por otra parte, teniendo en cuenta la reducción de las precipitaciones que prevén los escenarios climáticos regionales en las próximas décadas, y utilizando modelos disponibles de explotación de recursos hídricos, se ha evaluado la vulnerabilidad de las diferentes zonas costeras andaluzas frente a este problema. Los resultados arrojan una disminución generalizada de la disponibilidad de agua para estas zonas. Esta problemática podría ser especialmente grave en el escenario de

emisiones A2 y en áreas vulnerables como la costa atlántica de Cádiz, costa oriental de Málaga y franja litoral de Almería-Cabo de Gata.

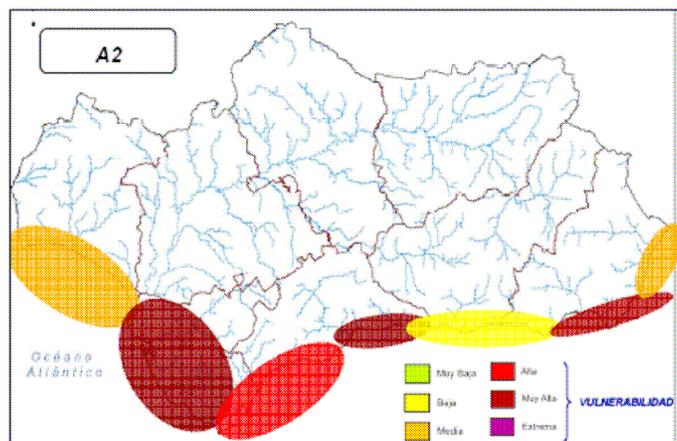


Figura 6.7. Vulnerabilidad de los espacios costeros a la disponibilidad de agua en el escenario de emisiones A2 (SRES). Fuente: Programa de Adaptación al Cambio Climático en Andalucía. Proymasa. CMA, Méndez, 2008.

Además, y en relación a los efectos del cambio climático sobre determinados sectores económicos, por las características socioeconómicas del litoral andaluz se prevén consecuencias importantes de carácter limitante en la agricultura intensiva y el turismo (Méndez, 2008).

Tabla 6.4 Impactos del cambio climático sobre la agricultura y turismo en el litoral andaluz. Fuente: Elaboración propia a partir de Méndez, 2008.

IMPACTO	CAUSA	ZONIFICACIÓN
Daños y pérdidas en cosechas	Incremento demanda y disminución del recurso agua	Andalucía Occidental
Cambio en los patrones de las plagas y las enfermedades	Cambio en el régimen de temperaturas y precipitación	Todo el territorio
Vulnerabilidad del regadío por salinización	Intrusiones agua marina en acuíferos por aumento del nivel del mar	Todas las áreas costeras de Andalucía
Reducción del área cultivable	Inundación de tierras por aumento del nivel del mar	Áreas costeras y marismas del Guadalquivir
Descenso de la demanda de sol y playa en áreas con déficit hídrico	Problemas de abastecimiento de agua en núcleos turísticos con sobreexplotación de recursos hídricos	Áreas costeras del sur de Almería, Málaga y litoral atlántico de Cádiz
Descenso de la demanda turista procedente de Europa	Aumento de las condiciones climáticas de carácter extremo con influencia negativa sobre la sensación de seguridad del turista	Toda la región
Pérdida de las aptitudes turístico - recreativas de algunos espacios turísticos	Alteraciones y desequilibrios en los ecosistemas de los espacios naturales por los cambios en las condiciones del clima	Espacios Naturales más frágiles y vulnerables a los cambios en las condiciones ambientales
Desaparición de localizaciones actuales de playas	Retroceso de playas por aumento del nivel medio del mar	Todas las playas, especialmente las mediterráneas de Cádiz, occidentales de Málaga, oriente de Granada y meridionales de Almería
Pérdida y degradación de infraestructuras turísticas del litoral andaluz	Variación neta de la cota de inundación por aumento del nivel medio del mar	Toda la costa andaluza, especialmente el litoral mediterráneo
Pérdida de atractivo de determinadas zonas turísticas	Cambios en las condiciones del clima con repercusiones sobre los elementos humanos y naturales de las zonas turísticas.	Toda Andalucía en general
Descenso turismo de sol y playa	Aumento de los desplazamientos a costas del norte peninsular por parte de los turistas nacionales	Núcleos costeros turísticos
Disminución de los ingresos por turismo	Afección grave por los cambios del clima	Zonas más dependientes de los ingresos por turismo

Igualmente, el progresivo retroceso que se prevé de la línea de playa supondrá un peligro para las infraestructuras construidas en el litoral como los puertos o diques, puesto que el nivel de rebase podría llegar hasta el 250% como consecuencia de los cambios que se producirán en el oleaje y las borrascas marítimas (Losada, 2004; Medina, 2006). Ello puede obligar a trabajar con piezas de tamaño mayor a la hora de su construcción o reforzamiento. Todo lo anterior encarecerá de forma sustancial los trabajos de ingeniería civil ya que obligará a ampliar el área total de la obra (Medina, 2006).

Efectos del cambio climático en Doñana

- Doñana es uno de los humedales más importantes del continente europeo pero, lamentablemente, también constituye un ejemplo singular de los humedales más vulnerables al cambio climático. El análisis de lo que puede ocurrir en las marismas del Guadalquivir ante los efectos combinados del cambio climático no puede desvincularse del estado de degradación general de este espacio. La disminución de la concentración de las precipitaciones y la escorrentía, un aumento de la evapotranspiración y una subida del nivel del mar, se suman al mal estado de los cauces, las cuencas vertientes y el acuífero y las infraestructuras de control hidráulico (WWF, 2006).

- Los investigadores de la Estación Biológica de Doñana han constatado el aumento de la salinidad en el río Guadalquivir, debido a múltiples factores. El director de la Estación, ha señalado que, como consecuencia del cambio climático, la subida del nivel del mar provocará que las marismas dejen de ser dulces. Científicos de la Universidad de Huelva, en un estudio realizado para WWF España (WWF, 2006), han concluido que en la actualidad Doñana se enfrenta a un escenario de moderada a alta tendencia a la aridez para el próximo siglo, comparado con los valores de control correspondientes al periodo 1961-1990. Esto se plasma en: a) un aumento de las temperaturas medias diarias entre 2 y 4°C, y en verano de algún grado más; b) un incremento de entre 2 y 5 semanas de días de verano cálidos y con noches tropicales; c) una disminución de entre 1 y 2 semanas de las noches con heladas; d) una reducción de las precipitaciones (para una subida de 2°C de temperatura) que puede llegar hasta -110 mm/a; y e) un incremento de la velocidad del viento en torno a un 5%. Respecto a la subida del nivel del mar debido al calentamiento global, se estima que para finales de siglo el aumento relativo en Doñana ascienda a 0,5 metros.

- En lo que se refiere al funcionamiento del sistema natural de Doñana, durante la presente centuria, se asistirá a la consolidación de un proceso general de desertificación. Este escenario se materializará principalmente en: a) unas importantes caídas de los aportes de aguas superficiales entre un 4,5 y un 11%; b) una pérdida de los valores netos de la escorrentía de entre un 10 y 50%; c) una disminución de la humedad del suelo y un aumento del estrés hídrico, que perjudicará seriamente a los ecosistemas acuáticos, hasta poner en peligro la persistencia de muchos de ellos; d) una sobreexplotación y una mayor contaminación de la unidad hidrogeológica, así como un alto riesgo de salinización en su franja costera por efecto de la subida del nivel del mar; y d) un incremento de los procesos erosivos vinculados a la morfogénesis aluvial (en cuencas y marismas), eólica y costera (en el cordón litoral, en relación con las nuevas posiciones del nivel del mar).

- De manera especial, los expertos advierten del deterioro generalizado de los ecosistemas, cuya estructura y funcionamiento se verán afectados directamente por la aridez climática y la disminución de la humedad edáfica; así como del afianzamiento de aquellos otros ecosistemas que se vean beneficiados de una reducción de los tiempos de inundación (marisma alta) o de los que dependen directamente de las condiciones mareales (marisma mareal). Lo anterior implica que poblaciones de especies emblemáticas de Doñana como el lince ibérico y el águila imperial, que dependen directamente de presas que pueden ver disminuido su hábitat potencial, experimentarán una disminución de sus posibilidades de supervivencia.

Fuente: Martínez Linares, J. et al. 2009. *La crisis del clima. Evidencias del cambio climático*. Greenpeace. p. 48.

La Comunidad Autónoma de Andalucía ha sido, junto a la valenciana, pionera en España en redactar y aprobar un instrumento con objeto de hacer frente a los efectos de cambio climático: *Estrategia Andaluza de Cambio Climático* (Consejería de Medio Ambiente, 2002). No obstante, en éste, solo aparece una breve alusión al medio costero y marino: “medidas de política forestal y biodiversidad: Conservación de las praderas de fanerógamas marinas y de la vegetación de los humedales”. Asimismo, en el *Plan andaluz de acción por el clima 2007-2012* (Consejería de Medio Ambiente, 2007) y *Plan andaluz de sostenibilidad energética 2007-2013* (Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, 2007), las zonas costeras no se consideran de interés (Chica, 2010). En las medidas propuestas en ambos documentos tan solo se encuentra una única referencia al litoral en el segundo de los planes mencionados. Al hacer referencia sobre el carácter transversal de la política energética se concluye que “se deberán habilitar nuevos procedimientos de colaboración para asegurar la viabilidad e idoneidad de los crecimientos urbanísticos en zonas con riesgo de saturación, tales como el litoral y las aglomeraciones urbanas”.

En términos generales y para un tema de tanta trascendencia como son los efectos del cambio climático en las zonas costeras, se considera fundamental una mayor atención por parte de los sectores administrativos y sociales así como el desarrollo de medidas originales y creativas enfocadas a la gestión adaptativa del capital natural como instrumentos importantes para

alcanzar resiliencia social, económica y ecológica frente a la dirección que tome el cambio (García Mora y Montes, 2011).

6.3. Especies invasoras

Las especies exóticas invasoras, cuya presencia en este ámbito está relativamente extendida, representan un factor de presión importante sobre los ecosistemas costeros y marinos andaluces y, en consecuencia, a los servicios que de ellos se obtienen.

Las especies exóticas, tanto terrestres como acuáticas, han sido introducidas en los ecosistemas costeros por el ser humano bien deliberadamente, con fines económicos (para aumentar las existencias de las pesquerías o de la acuicultura e incluso para propósitos ornamentales), bien de manera accidental (migración de especies a través de canales artificiales como el Canal de Suez o el Mar Rojo, o transportadas en las aguas de lastre de los barcos de mercancías, o en el caso terrestre, escapadas de jardines o zonas agrarias). La introducción de especies lleva aparejada una serie de consecuencias muy negativas para los ecosistemas. Dependiendo de la especie, puede producirse 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 este tipo de especies, sino que también inciden seriamente en la actividad humana (pesca, acuicultura, agricultura) provocando en ciertos casos cuantiosas pérdidas económicas.

El Mediterráneo, por ejemplo, ha sido colonizado por más de 480 especies vegetales y animales alóctonas. Entre ellas destaca el “alga asesina” (*Caulerpa taxifolia*) que en muchos casos ha desplazado a las praderas de fanerógamas (Ros, 2000). Otros macrófitos marinos invasores, presentes en el litoral andaluz y con los mismos efectos negativos (alteración en la estructura y función de los ecosistemas nativos, pérdida de biodiversidad y homogeneización del paisaje submarino) son la *Asparagopsis armata* y *A. taxiformis* presentes en el litoral de Almería, Granada, Málaga y Cádiz; y la *Caulerpa racemosa* localizada en la costa más oriental de Almería (Moreno, 2010; De la Rosa, J. et al. 2009).

En relación a las especies vasculares también existe en las zonas litorales de Andalucía un gran número de especies exóticas consideradas invasoras, que provocan un serio impacto en el funcionamiento y función de los ecosistemas costeros regionales (tabla 6.5). Algunas son específicas del litoral y otras, que si bien se circunscriben a todo el territorio andaluz, tienen especial relevancia en estos ambientes. La hierba de La Pampa, por ejemplo, es una especie que compite intensamente por el agua y por los nutrientes, especialmente nitrógeno y fósforo, que consume en grandes cantidades y con rapidez cuando ha conseguido establecerse. Su sistema radicular y su capacidad para consumir agua la hace capaz de modificar seriamente los regímenes hidrológicos de los humedales que invade (Dana, 2010). En Andalucía, hasta la fecha, el caso de invasión más grave se ha producido en la desembocadura del Río Guadiaro, catalogada como Paraje Natural. Entre las especies vegetales más afectadas cabe citar a leñosas como el lentisco, el acebuche o el taraje.

Otra especie a destacar por su extensa distribución en el litoral andaluz es el *Carpobrotus edulis* (uña de gato o de león), empleado tradicionalmente como ornamental y en la fijación de dunas costeras móviles para el mantenimiento de infraestructuras (carreteras y edificaciones fundamentalmente). Los efectos de esta especie sobre las comunidades vegetales litorales son diversos. Entre otros, competencia directa por el espacio; modificación del contenido en nitrógeno de los suelos esencialmente oligotrofos de las dunas costeras o interferencias en la

polinización de especies autóctonas. Entre las especies autóctonas afectadas por esta especie se encuentran taxones de gran importancia en los procesos ecológicos ligados a los sistemas dunares como la *Ammophila arenaria*, con efectos importantes en la dinámica sedimentaria al ser sustituida esta especie psammófila, que favorece la deposición de arenas y se considera ingeniería de dunas, por la exótica, que rompe el equilibrio dinámico con la playa alta y contribuye a la erosión mareal de los depósitos sedimentarios.

Las marismas son uno de los ecosistemas más vulnerables a las invasiones biológicas debido, principalmente, a la alta redundancia funcional que presenta este tipo de ecosistemas en un contexto geográfico amplio, la cercanía de puertos comerciales y la intensidad de la actividad humana. La *Spartina densiflora*, gramínea de origen sudamericano, es uno de los ejemplos de invasión más evidente en las marismas andaluzas. En la provincia de Cádiz es la especie dominante de los sistemas estuarinos de la Algaída, marismas del Río Palmones, de los ríos Vega y Jara y, por último, de la Bahía de Cádiz (Mateos-Naranjo, E. *et al.* 20) y en todas las marismas de Huelva (Luque, C.J. *et al.* 2010).

Tabla 6.5. Principales plantas vasculares exóticas invasoras presentes en el litoral andaluz. Fuente: Elaboración propia a partir de REDIAM, 2010. Consejería de Medio Ambiente.

Nombre	Áreas de distribución	Impacto ecológico
Acacias (<i>Acacia saligna</i> (Labill.) H.I. Wendl., <i>A. karroo</i> Hayne, <i>A. mearnsii</i> De Wild., <i>A. dealbata</i> Link.)	Todo Andalucía, siendo más frecuente (y sus poblaciones más densas) en ambientes de influencia atlántica de las provincias de Cádiz y Huelva. Especialmente preocupante es la situación en determinados parajes del entorno de Doñana (p.e. El Abalarío)	Desplazamiento competitivo directo e indirecto (alelopatía) de especies nativas. Alteración suelos por fijación de nitrógeno. Alteración comunidades microbiológicas edáficas.
Arctotea (<i>Arctotheca calendula</i> (L.) Levins.)	Costas de Andalucía occidental (Huelva y Cádiz)	Desplazamiento de especies autóctonas en arenales costeros
Bandera española, lantana (<i>Lantana camara</i> L.)	Costas de Andalucía occidental (Huelva y Cádiz)	Desplazamiento de especies autóctonas en matorrales costeros
Cabellera de la reina, flor del mediodía: (<i>Disphyma crassifolium</i> (L.) L. Bolus)	Costa de Cádiz	Modifica el hábitat costero y el régimen de perturbaciones naturales (dinámica sedimentaria). Desplaza a especies autóctonas
Cato alesnado, cholla: Opuntia (<i>Austrocylindropuntia subulata</i> (Mühlenpfordt) Backeb.	Andalucía, sobre todo en el litoral	Compite con especies autóctonas propias de los ecosistemas que invade como lentiscos, sabinas costeras (“en peligro crítico”, Punta Umbría, Huelva)
Chumberas: <i>Opuntia dillenii</i> (Ker-Gawler) Haw.	Andalucía, sobre todo en el litoral	Invade ecosistemas costeros de interés (sistemas dunares, enebrales, sabinares, además de bosques y matorrales costeros) en los que compite con especies de flora autóctona
Eucalipto: <i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh. y <i>E. globulus</i> Labill.	Diseminada por toda Andalucía	Reducción de la cubierta vegetal y desplazamiento de autóctonas, producción de sustancias alelopáticas, sobreexplotación de acuíferos
Galenia: <i>Galenia secunda</i> (L. fil.) Sond.	Parque Natural Bahía de Cádiz, litoral de Cádiz, San Fernando, El Puerto de Santa María, Chiclana y Rota	Formación de rodales monoespecíficos y desplazamiento de especies nativas propias de dunas y marismas altas. Alteración del régimen natural de perturbaciones, inhibición de la germinación de autóctonas por sombreado
Hierba de la pampa o Plumero: <i>Cortaderia selleana</i> (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn.	Zonas costeras, donde se naturalizan a partir de ejemplares de jardines (Málaga, Granada, Cádiz y Huelva)	Desplazan a especies autóctonas. Modifica el paisaje y compite con especies autóctonas de los ecosistemas riparios-estuarinos. Modifica disponibilidad de recursos hídricos.
Mata de la seda: <i>Gomphocarpus fruticosus</i> (L.) Ait. F.	Territorios costeros y de riberas de bosque mediterráneo en Andalucía occidental	Desplaza a la vegetación nativa, encontrando nichos ecológicos óptimos en humedales

Onagra, Oenotera: <i>Oenothera drummondii</i> (Hook.)	Costas de Andalucía occidental (Huelva y Cádiz)	Desplazamiento de especies autóctonas en arenales costeros
Pita, agave: <i>Agave spp</i> (<i>Agave americana</i> L., <i>A. sisalana</i> Perrine ex Engelman, etc.)	Diseminada por todo el territorio, litoral e interior	Desplazamiento de especies autóctonas debido a la formación de densos rodales monoespecíficos
Uña de león, uña de gato: <i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N. E. Br., <i>C. acinaciformis</i> (L.) L. Bolus.	Costas de Andalucía occidental – especialmente la zona occidental	Formación de densos tapetes, con desplazamiento de especies de dunas costeras, disminución de la luz incidente en el suelo y de la germinación de autóctonas, competencia por polinizadores con especies nativas, lo que genera una menor tasa de producción de semillas y un menor reclutamiento, alteración de la dinámica sedimentaria (fijación de dunas) y pérdida de resiliencia de las dunas costeras frente a la erosión marina.
Yuca: <i>Yucca aloifolia</i> L.	Litoral de Cádiz y Huelva	Desplazamiento de especies autóctonas, principalmente en dunas y matorrales costeros
<i>Nicotiana glauca</i>	Frecuente en zonas cercanas a la costa	Excepto las semillas maduras, todas las partes de la planta son tóxicas en algún grado.
Caña: <i>Arundo donax</i>	Andalucía occidental	Naturalizada. Considerada por la UICN una de las 100 más peligrosas y nocivas invasoras a escala mundial por su capacidad para desplazar a la vegetación autóctona. La capacidad de sus rizomas de dispersarse por el agua, tanto dulce como marina, permite su presencia en un amplio espectro de ambientes costeros (riberas de humedales y cauces; valles interdunares; cantiles, etc.).

Desde el punto de vista de la fauna, el poliqueto *Ficopomatus enigmaticus* representa, según Moreno (2010), una de las especies invasoras de relevancia. Esta especie, de amplia distribución mundial, tiene como vía de entrada el tráfico de barcos y se ha detectado en Andalucía en el año 2007 en Huelva y Cádiz. Sus colonias han llegado a taponar los canales de entrada a algunas marismas como la de Isla Cristina en Huelva. Igualmente, la introducción en 1973 de 500 kg de cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*) ha traído consecuencias poco deseadas. A los pocos años el cangrejo americano ha colonizado todas las marismas dulces del Guadalquivir, constituyendo una seria amenaza para las poblaciones autóctonas de peces y anfibios (Alonso, 1995). Igualmente el cangrejo chino (*Eriocheir sinensis*), traído a Europa a principios de la década de los 20, está alterando el estuario del Guadalquivir, socavando presas y diques y dañando redes de pesca. En este mismo estuario, por su parte, se ha observado el acelerado incremento del pez gato (García Lomas, 2010). Se considera potencialmente invasor debido a su elevada fecundidad y voracidad, versatilidad alimenticia y tolerancia a ambientes contaminados. Su incremento podría provocar impactos añadidos sobre las funciones y servicios del ecosistema.

Si bien la administración regional ha diseñado estrategias de control (Consejería de Medio Ambiente, 2009), en un mundo cada vez más internacionalizado, los procesos globales de transporte, comercio y turismo favorecen e incrementan el riesgo y la tasa de nuevas invasiones biológicas, al poner en contacto áreas muy alejadas entre sí que de otro modo permanecerían separadas por barreras ecológicas o geográficas.

En la actualidad se ha acelerado el proceso de desaparición de especies, hasta el punto de que hoy un gran número de ellas se ha extinguido o se encuentra en peligro de extinción (incluyendo desde vertebrados hasta plantas superiores). En diferentes ámbitos, han ido apareciendo

numerosas listas o catálogos de especies amenazadas que reflejan la magnitud del problema (Listas Rojas de la IUCN, Catálogo Nacional de Especies Amenazadas del Estado Español, Listado Convenio de Barcelona, Convenio OSPAR, etc.).

IMPLICACIONES ECOLÓGICAS FLORA EXÓTICA INVASORA EN ECOSISTEMAS DE MARISMAS. ESTUDIO DE UN CASO: *Spartina densiflora*.

Spartina densiflora es una gramínea alóctona en expansión en las marismas del Golfo de Cádiz. Por su alto potencial competitivo frente a la vegetación autóctona acaba constituyendo comunidades vegetales monoespecíficas que alteran los patrones de distribución de las especies nativas, con importantes implicaciones ecológicas, estructurales y funcionales. Algunas de las variaciones que induce su presencia son cambios en la red de drenaje, pérdida de hábitats y de biodiversidad. Con escasos consumidores locales y con tasas de descomposición aparentemente bajas, modifica los valores de producción primaria, pero también la tasa de renovación de su biomasa. Altera así el sentido de los flujos de energía, y la disponibilidad de ésta para los demás niveles de la red trófica. Su posible hibridación con otras especies es también un riesgo ecológico potencial (Castellanos, E.M. et al. 2010, 124-130).

LAS PLANTAS ACUÁTICAS INVASORAS. EL CASO DE *Azolla* EN DOÑANA

Azolla filiculoides ha aparecido recientemente en el Parque Nacional de Doñana, extendiéndose rápidamente por toda la marisma y alcanzando incluso las lagunas. Su forma de crecimiento, formando densos tapetes que cubren por completo la superficie del agua y la posibilidad de fijar nitrógeno atmosférico, auguran importantes cambios en los ecosistemas acuáticos del Parque Nacional de Doñana. Asimismo, la presencia de otras especies en las inmediaciones del Parque Nacional de Doñana indica que el problema de *Azolla*, no es un problema aislado, sino que está incluido en el proceso global de expansión de las especies exóticas invasoras, consecuencia de las alteraciones de los hábitat naturales producidos por el hombre (García Murillo, P. 2010, 148-157).

INTRODUCCIÓN Y EXPANSIÓN DEL CAMARÓN ORIENTAL, *Palaemon macrodactylus*, EN LA COSTA ATLÁNTICA ANDALUZA

En enero de 1999, se localizaron los primeros ejemplares de camarón oriental (*Palaemon macrodactylus*), especie exótica en Andalucía, en el desarrollo de un proyecto que estudiaba las comunidades neotónicas e hiperbentónicas del estuario del Guadalquivir. La vía más probable de introducción en este estuario parece ser que ha sido el transporte accidental por agua de lastre de los barcos. Hoy en día, esta población está ya bien establecida, habiendo alcanzado, en sólo cinco años, una abundancia similar a la de *Palaemon longirostris*, especie nativa con requerimientos ecológicos muy parecidos. Hasta el momento se han detectado otras cuatro poblaciones en Andalucía, en los estuarios de los ríos Guadiana, Guadalete, San Pedro y Salado (Conil). Este éxito colonizador del camarón oriental puede desencadenar efectos diversos e impredecibles, tanto de tipo ecológico como económico y social. Fuente: González, E., Cuesta, J.A. y Drake, P., 2010, 168-173.

6.4. Sobreexplotación

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.

La actividad pesquera ha alterado drásticamente la red trófica y los ecosistemas pelágicos. La mayor parte de los caladeros donde faena la flota de pesca artesanal está sobreexplotada. Sucede algo parecido con las especies de interés marisquero en casi todo el litoral (crustáceos, bivalvos, etc.). Algunas especies aprovechadas comercialmente desde antiguo, o bien han desaparecido (esturión), o tienen poblaciones muy mermadas con bajas tasas de reproducción, como es el caso de la angula o la chirila en el Golfo de Cádiz. En el caso de la chirila se constata un descenso en las capturas y tallas en los últimos años debido a la continua y elevada presión pesquera ejercida sobre esta especie, a pesar de tener establecida una tara de 200 kg/marea (Silva, 2010). Lo mismo ocurre con la coquina de Huelva, que en determinados meses del año se han llegado a extraer 3000 kg al día de ejemplares inmaduros en las playas del Parque Nacional de Doñana. En ese sentido, es relevante poner de manifiesto lo que está sucediendo es el estuario del Guadalquivir, donde más del ochenta por ciento de las especies se encuentran incluidas en alguna de las tres principales categorías de amenaza establecidas por la UICN (Delgado, 2008). Igualmente, algunos estudios recientes (Ocipesca, 2005) ponen de manifiesto que la mayor parte

de las pesquerías del Golfo de Cádiz (Voraz, Chirla, de Cerco y de Arrastre) están sobreexplotadas.

Efectivamente, la situación crítica en la que se encuentran las poblaciones de estas especies se relaciona en todos los casos con prácticas negligentes, que llegan incluso a perjudicar los hábitats de fases inmaduras de las propias especies que se pretenden aprovechar (cría, desove y maduración). El ejemplo más representativo en este sentido lo constituye la pesca de arrastre, un arte que “barre” todo aquello que encuentra en su camino, destrozando el hábitat de forma simultánea a la propia actividad extractiva. También la baja selectividad de las artes utilizadas ocasiona importantes efectos negativos sobre la dinámica poblacional de muchas de estas especies.

Un caso significativo que ilustra la pérdida de servicios de los ecosistemas litorales y costeros por sobreexplotación es el relativo al atún rojo. Varias son las causas que determinan la situación actual en la que se encuentran las poblaciones de esta especie en la región suratlántica. Por un lado la combinación de factores ambientales. Por otro, la sobrepesca realizada de forma acumulativa entre los diversos artes de pesca profesionales o deportivos, cercos, palangres, cebo vivo, curricán, etc. Y por otro, un conjunto diverso de factores de origen antrópico relacionado con el aumento del tráfico marítimo, la contaminación acústica y la contaminación por vertidos de las aguas litorales.

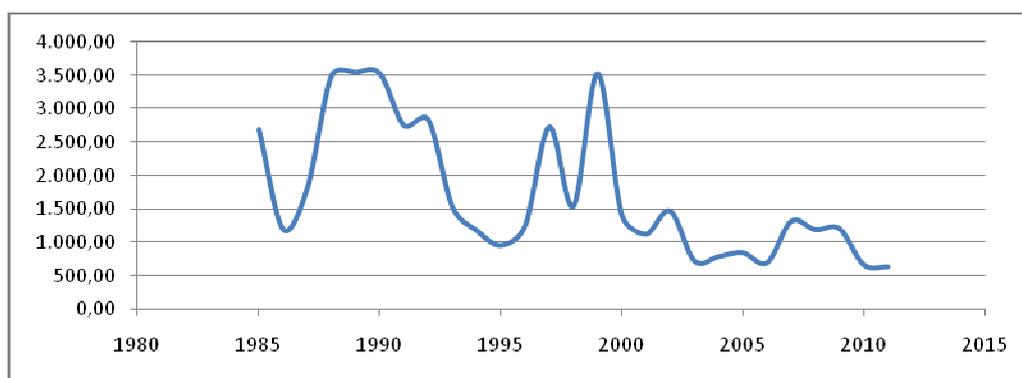


Figura 6.8. Evolución de la producción almadrabera andaluza (1985-2011). La sobreexplotación del atún está muy relacionada con la práctica perjudicial que otros países europeos como Italia o Francia realizan durante todo el año, cuya pesca de cerco (con más de 200 embarcaciones en algunos casos), está poniendo en serias dificultades la supervivencia del arte tradicional de captura mediante almadrabas. Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, 2010.

Es por ello que la almadraba, arte de pesca artesanal y muy selectiva, en la actualidad atraviesa grandes dificultades. Este servicio de abastecimiento se encuentra estrechamente vinculado con el mantenimiento de una forma de vida de las zonas costeras, con lo que en el caso de sufrir alteraciones, supondría automáticamente cambios en el bienestar de éstas, bien directos, a través de las pérdidas de empleo y renta o bien indirectos, al representar todo un patrimonio cultural e incluso recreativo. El efecto en el municipio de Barbate ha sido significativo: la pesca llegaba a ocupar en 1991 aproximadamente el 30% del total del empleo municipal, pero en una década (2001), ha pasado a ocupar tan sólo el 8,8% (COPT, 2009). Todos los beneficios directos e indirectos asociados a este servicio de los ecosistemas costeros de Andalucía están en peligro por la sobreexplotación de los caladeros. El declive de la actividad se refleja además en la evolución negativa que han sufrido las capturas en los últimos años, llegando a suponer en 2009 un 60% menos que hace treinta años. Siguiendo la tendencia de las últimas décadas, en el periodo 2005-2009 la flota que utiliza artes menores en Andalucía ha disminuido algo más del 16%. Es decir, han dejado de faenar en este periodo 113 buques. La disminución también tiene lugar en potencia y arqueo, aunque en una escala mayor: la potencia disminuye un 30% y su arqueo un 49%.

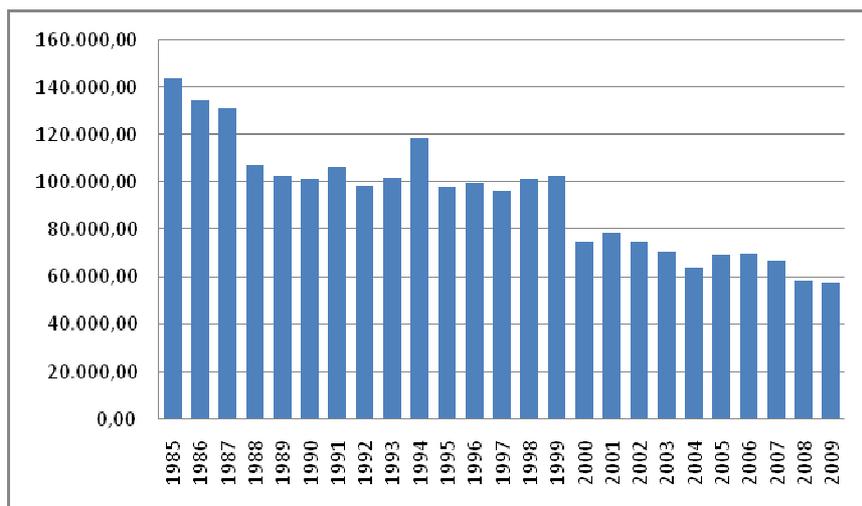


Figura 6.9. Evolución de la pesca fresca (tm) desembarcada en Andalucía (1985-2009). La evolución de la pesca fresca desembarcada en Andalucía es claramente descendente. Este importante servicio de aprovisionamiento de alimentos es bastante expresivo de lo que sucede en los ecosistemas litorales andaluces. Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, 2010.

Por otra parte, el gran crecimiento de la actividad turística y urbanística en un principio y el desarrollo de la agricultura intensiva en las zonas litorales, algo más tarde, han demandado importantes volúmenes de áridos para su sostenimiento. Sirva como ejemplo el de la costa almeriense, cuya agricultura de enarenados ha propiciado que en 30 años (1957-1997) se hayan extraído de playas, dunas y fondos marinos provinciales 17,5 millones de m³ de arena (Mulero, 1999) que se han utilizado como sustrato para sus cultivos. Otra práctica muy generalizada y que incide en la pérdida de arenas es la que se realiza cada año en numerosas zonas turísticas: la *regeneración de playas*, actividad que sustrae ingentes cantidades de arena de los fondos marinos con importantes costes añadidos tanto económicos como ecológicos. Es preciso señalar que la experiencia ha mostrado que las regeneraciones exigen un mantenimiento constante y nunca son duraderas en el tiempo (la regresión de playa no es una causa sino un síntoma que no se elimina por depositar arena de forma artificial, por lo que el primer temporal se la vuelve a llevar). Además, estas prácticas entran en conflicto con la actividad pesquera al desplazar los movimientos de las especies objeto de pesca de bajura, reduciendo las capturas y alterando algunos hábitats imprescindibles para el desarrollo de sus poblaciones.

El desarrollo turístico y agrícola también repercuten de forma importante sobre los acuíferos costeros andaluces, induciendo una extracción de agua muy por encima de su capacidad de recarga. Los perjuicios ocasionados son difícilmente evaluables, pero acarrear un deterioro progresivo que conlleva un descenso sustancial de disponibilidad del servicio de abastecimiento, el aumento del coste de captación y la pérdida de la productividad agraria, entre otros. En este incremento en la presión sobre el servicio de abastecimiento agua, un 23,4% desde 1986 hasta la actualidad, ha participado principalmente el uso urbano. Ésta ha crecido en términos relativos como consecuencia del aumento de la población, del consumo *per capita* y de las actividades turísticas, pero en términos absolutos ha sido la demanda agraria la que más ha crecido, de la que supone ya casi el 78%.

Por ello, en la actualidad, 26 de las 43 unidades hidrogeológicas (acuíferos) distribuidas a lo largo del litoral andaluz están afectadas por fenómenos de intrusión marina. Hasta 10 de ellas están declaradas sobreexplotadas (REDIAM, 2008. Consejería de Medio Ambiente). La coincidencia de tales unidades con la producción más intensiva, especialmente los cultivos bajo plástico del litoral de Almería y Huelva, muestra la enorme presión sobre el capital natural vinculado a este modelo de agricultura y su fuerte dependencia del agua.

En el caso del litoral Occidental de Huelva, por ejemplo, la salinización de las aguas subterráneas produjo el abandono de las plantaciones de fresas en las zonas costeras y su desplazamiento hacia el interior con las consiguientes repercusiones económicas (COPT, 2006). Igualmente, la *sobreexplotación de los acuíferos litorales* agrava el problema de la escasez con la falta de calidad. Otra unidad que presenta altos índices globales de sobreexplotación, salinización y contaminación lo constituye el Campo de Dalías (Almería)¹² (Tolón y Lastra, 2010).

La sobreexplotación del servicio de abastecimiento agua en nuestras costas se agrava por la actividad turística. Su **carácter predominantemente estacional** hace que en ocasiones se llegue a triplicar la población censada y provoque problemas de disponibilidad. Además, los equipamientos necesarios para su desarrollo (**piscinas, jardines, campos de golf**) generan también una importante presión sobre el servicio. Sirva como ejemplo, la reciente proliferación de campos de golf como actividad de ocio asociada a este sector económico, que está generando conflictos con otros usos humanos por la disponibilidad de agua necesaria para abastecer las urbanizaciones que se desarrollan en su área de influencia. Resalta además cómo únicamente el 25 % de campos de golf en funcionamiento poseen estación de depuración de aguas residuales propia.

Tabla 6.6. Campos de golf en Andalucía (2010). La superficie ocupada en la costa andaluza por los campos de golf es bastante elevada, sobresaliendo la costa malagueña tanto en número de instalaciones como en superficie ocupada. Le siguen la costa de Cádiz y Huelva, con un número menor de instalaciones pero con una superficie por instalación considerablemente mayor. La superficie creada en el trienio 1998-2002 supuso un incremento superficial para toda Andalucía de más del 20%. Fuente: Elaboración propia a partir de Consejería de Turismo, Junta de Andalucía, 2010.

Provincia	Nº de campos	Litorales	No litorales
Almería	8	6	2
Huelva	8	7	1
Cádiz	21	17	4
Málaga	47	40	7
Granada	4	1	3
Sevilla	4	--	4
Córdoba	2	--	2
Jaén	1	--	1
Total	95	71	24



Imagen 6.8. Campos de golf y otros desarrollos turísticos en Guadalmina (Málaga) en 1956 y 2006. Fuente: Instituto Cartográfico de Andalucía, Junta de Andalucía.

¹² Otras unidades con problemas son las de Ayamonte-Lepe-La Redondela, Huelva, Vélez, Marbella, Estepona, Lebrija, El Salvador, Andrax-Almería, Aluvial del Río Verde y Campo de Níjar. Espacios donde tradicionalmente ha habido un mayor desarrollo de la actividad agraria y urbana y por tanto una mayor concentración de captaciones de aguas subterráneas.

6.5. Contaminación de 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.

A pesar de que el océano Atlántico, debido a su carácter abierto y a su gran extensión, tiene una mayor capacidad de dilución de los efectos contaminantes de las actividades humanas en altamar, a lo largo del litoral onubense y gaditano encontramos numerosos casos de contaminación en las aguas próximas a sus costas.

En el litoral de Huelva se produce una especial carga contaminante en el canal del Padre Santo, en torno al cual se encuentra la ciudad de Huelva y se ubican tres polígonos industriales (Nuevo Puerto, Punta del Sebo y Tartessos) dedicados a la producción de ácido fosfórico y sulfúrico, fosfato, amoníaco, etc. Además en él desembocan los ríos Tinto y Odiel que atraviesan una zona con importante actividad minera. Todo ello provoca un elevado contenido metálico en sus aguas (zinc, cadmio y cobre principalmente) procedentes de las actividades mineras abandonadas del curso alto de los ríos (Consejería de Industria, 2008). De especial relevancia es la gran concentración de contaminantes existente en los sedimentos marinos. Posibles cambios en las condiciones del medio (dragados, cambios en el pH, etc.) conllevarían una liberación rápida a las aguas de estos contaminantes retenidos en los sedimentos, afectando a la vida acuática y, a través de la cadena trófica, a los seres humanos.

El Polo Químico de Huelva situado junto a la ciudad, en la confluencia del río Tinto y las marismas del Odiel (Paraje Natural y Reserva de la Biosfera), es el foco de contaminación industrial más importante de España. Aquí se han vertido anualmente a las aguas costeras miles de toneladas de metales pesados y elementos radiactivos. A las plantas químicas y la refinería situadas en Palos de la Frontera se suman los vertidos procedentes de las balsas de fosfoyesos pertenecientes a Fertiberia en Huelva que, con una extensión de 1.200 hectáreas, han sido utilizadas desde hace décadas como vertedero de desechos industriales con grave incidencia sobre la ría del río Tinto.



Imagen 6.9. Balsa de Fosfoyesos de la empresa Fertiberia en Huelva. En la actualidad siguen acumuladas más de 120 millones de toneladas de fosfoyesos, a 500 metros de la ciudad de Huelva, sobre las marismas del río Tinto. Fuente: Greenpeace, 2011.

En la costa atlántica de Cádiz se constata la presencia de vertidos de aguas residuales sin depurar procedente de poblaciones como Chipiona, Vejer, Barbate y Tarifa. Los aportes de los ríos Guadalquivir, Guadalete y Barbate provocan la eutrofización esporádica de sus estuarios como consecuencia de los fertilizantes vertidos por la agricultura existente en sus riberas. En el

caso del estuario del río Barbate, a la contaminación de origen agrario procedente de las zonas regables, se añaden los vertidos no depurados de dos grandes poblaciones: Vejer de la Frontera y Barbate (COPT, 2009).

En la Bahía de Cádiz, el carácter semiconfinado de sus aguas, junto con la concentración de importantes industrias en sus orillas (astilleros, alcoholeras, etc.) genera casos de contaminación de metales. Además, se produce una contaminación adicional originada por el río Guadalete, que eventualmente sufre vertidos incontrolados de las industrias bodegueras y azucareras, y los ya mencionados efluentes procedentes de las actividades agrícolas.

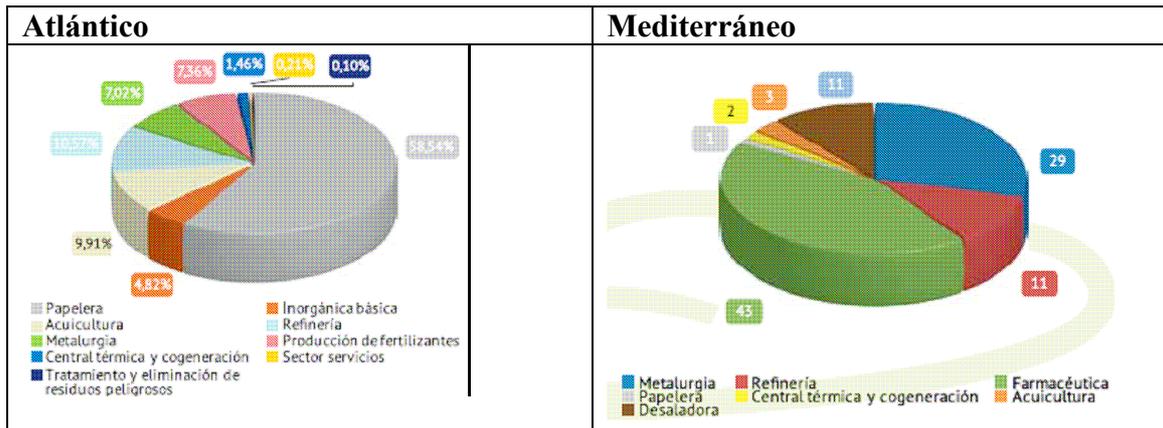


Figura 6.10. Porcentaje de vertidos industriales realizados al litoral andaluz por actividad, 2009. La carga contaminante de la actividad industrial se concentra, principalmente, en el Polo Químico de Huelva y las Bahías de Cádiz y Algeciras, de forma que son la industria farmacéutica y metalúrgica (litoral mediterráneo), papelera, refino de petróleo y sector acuícola (litoral atlántico) las que tienen mayor responsabilidad en la configuración de los vertidos finales. Fuente: REDIAM, 2011. Consejería de Medio Ambiente

En el litoral mediterráneo se repiten de nuevo los mismos casos de contaminación aunque con distinto grado. Por un lado los grandes núcleos urbanos (Málaga, Marbella, Fuengirola, Almería, etc.) vierten sus aguas residuales depuradas al mar, aunque **en los meses estivales existen problemas de depuración dado el gran aumento de población por el turismo**. Esta situación se agrava en el litoral malagueño por los vertidos puntuales de aguas sin depurar procedentes de fosas sépticas de urbanizaciones residenciales costeras. Por otro lado, la importancia de la agricultura en las provincias de Málaga (vegas de Málaga y Vélez-Málaga), de Granada (Salobreña, Almuñecar, Motril, Castell de Ferro) y de Almería (Adra, Ejido, Roquetas de Mar y Níjar) provoca casos frecuentes de contaminación.

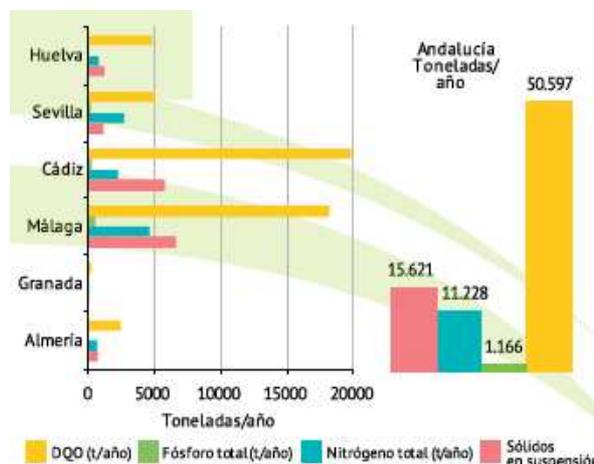


Figura 6.11. Carga contaminante de los efluentes urbanos vertidos al litoral andaluz, según parámetros analizados 2009. Los núcleos urbanos son el primer foco de vertidos al litoral, con una acusada temporalidad. La materia orgánica constituye el contaminante principal. Fuente: REDIAM, 2011. Consejería de Medio Ambiente.

El foco de contaminación más grave en las aguas de la bahía de Algeciras se debe al vertido de aguas residuales sin depurar de la localidad de Algeciras, la cual carece de EDAR. Este municipio, con más de 116.000 habitantes, sigue vertiendo todas sus aguas residuales a la Bahía. Además, se vierten contaminantes de algunas industrias y del tráfico marítimo existente en la zona (el puerto de Algeciras mueve el mayor número de toneladas de mercancías de Andalucía). Aunque las corrientes marinas existentes en la bahía contribuyen a diluir los contaminantes, en sus aguas se encuentra la mayor concentración media de aceites y grasas de todo el litoral andaluz.

Finalmente, se debe destacar el elevado tráfico de buques mercantes que atraviesan el Estrecho de Gibraltar, el 10% del tráfico marítimo internacional. El número de petroleros que transitan por el Estrecho se cifran en unos 5.000 año, entre 10 y 15 diarios. Esta circunstancia hace que las costas andaluzas estén sujetas a una permanente amenaza por vertido accidental, ya sea por ruptura o por choque de buques. En este sentido la Zona del Estrecho se mantiene como la zona de salvamento marítimo con mayor número de accidentes de buques petroleros. De los 135 accidentes de este tipo que se han producido en España entre 1991 y 2010, 54 han tenido lugar en las proximidades del Estrecho de Gibraltar.

Durante los temporales los buques son frecuentemente arrastrados por el mar llegando a colisionar con otros buques o contra la costa. De hecho, esto es lo que ocurrió en octubre de 2008 con el carguero Fedra que, tras colisionar contra los acantilados de Punta Europa, quedó partido en dos, lo que provocó el vertido de 150 toneladas de hidrocarburos que llegaron hasta algunas playas, como las de El Rinconcillo y Getares en Algeciras (Grenpeace, 2010).

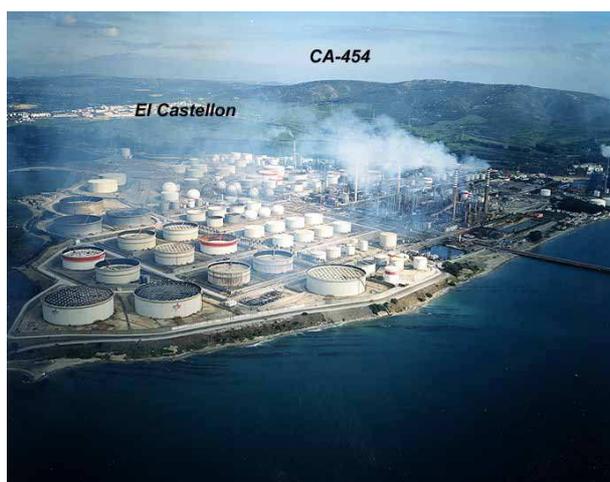


Imagen 6.10. Área industrial en la Bahía de Algeciras. En Los Barrios y San Roque en la Bahía de Algeciras (Cádiz), Motril (Granada) y Carboneras (Almería) se concentran las principales emisiones de origen industrial (*“hot spots” industriales*) de la costa mediterránea andaluza. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2005.

La contaminación, como impulsor directo del cambio, incide disminuyendo la disponibilidad de los servicios de los ecosistemas, como por ejemplo los de abastecimiento (pesca). En ese sentido, determinados procesos de contaminación explican, en algunos casos, el menor rendimiento o la desaparición de los caladeros litorales. Éstos han sufrido los efectos de la contaminación por vertidos al mar de residuos urbanos, industriales (hidrocarburos, ácidos, metales pesados) o procedentes de barcos (mareas negras, limpieza de fondos). La contaminación generada afecta directamente a los caladeros litorales y zonas costeras de reproducción o crecimiento de especies. Es el caso del langostino o la anguila en el Guadalquivir. En esta última especie, son los efectos nocivos de ciertos contaminantes como los bifenilos policlorados (PCB) los que influyen en el éxito reproductor de la anguila (Fernández, 2010). Aunque en los últimos años Andalucía ha desarrollado actuaciones tendentes a disminuir la carga contaminante que se vierte directa o indirectamente al mar: construcción de EDAR, control de productos utilizados en la agricultura intensiva, protocolos más estrictos para la

navegación y más medios de vigilancia e intervención en el medio costero marino, etc, aun existen numerosas zonas de la costa regional que necesitan mejorar la calidad fisicoquímica de sus aguas y sedimento.

Contaminación en La Janda (Cádiz)

En la comarca de la Janda se superponen actividades agrícolas y ganaderas con usos residenciales y un importante hábitat rural diseminado desprovisto de redes de abastecimiento y saneamiento público. En estos diseminados (Conil, El Palmar y Zahora, entre otros) la contaminación del agua, provocada por la actividad agraria y el uso de biocidas y compuestos nitrogenados, unido a los vertidos urbanos y a los mixtos constituye uno de los problemas ambientales y de salud pública más relevantes de la comarca.

Fuente: CVOT. 2009b, Plan de Ordenación del Territorio de La Janda.

6.6. Cambio 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.

En zonas de intensa actividad agrícola, como es el bajo Guadalquivir, la contaminación resultante de la actividad productiva desencadena, aguas abajo, procesos de hipoxia y anoxia con consecuencias severas en el mantenimiento de la biodiversidad y en el funcionamiento de los ecosistemas sobre los que inciden. En ocasiones, esos procesos de eutrofización aparecen conectados a una ocurrencia creciente de floraciones masivas de algas tóxicas (García Mora y Montes, 2011).

Tabla 6.7. Impacto y tendencia de los impulsores directos de cambio según tipo operativo de ecosistemas litoral. Intensidad de los impulsores directos de cambio: Bajo □; Moderado □; Alto □; Muy alto □. Tendencias en el impacto: ↑ Aumenta muy rápido; ↗ Aumenta; → Continúa; ↘ Disminuye; ↓ Disminuye muy rápido.

Tipos operativos de ecosistemas	Cambio usos del suelo	Cambio climático	Especies invasoras	Explotación excesiva	Contaminación	Cambio ciclos biogeoquímicos
Litoral atlántico andaluz	↑	↗	↗	↑	↗	↗
Litoral estrecho de Gibraltar	↗	↗	↗	↑	↑	↑
Costa del Sol Occidental	↗	↗	↗	↑	↗	↗
Litoral Medit. central	↗	↗	↗	↑	↗	↗
Litoral Medit. Oriental	↑	↗	↗	↑	↗	↗

Tabla 6.8. Impacto y tendencia de los impulsores directos de cambio en los ecosistemas litorales. (Misma leyenda que tabla 6.7)

Unidades operativas de ecosistemas	IMPULSORES DIRECTOS					
	Cambios de usos de suelo	Cambio climático	Contaminación	Especies invasoras	Cambio en los ciclos biogeoquímicos	Sobre-explotación
LITORAL	↑	↗	→	↑	↗	↑

Las tablas 6.7 y 6.8 reflejan una intensidad considerable de los impulsores directos en el litoral de Andalucía, en especial los relativos a los cambios de usos del suelo y a la explotación intensiva de los servicios de los ecosistemas, básicamente de abastecimiento.

7. ANÁLISIS DE COMPROMISOS (TRADE-OFFS) Y SINERGIAS

Los servicios de abastecimiento tecnificados relacionados con productos de alimentación en el litoral andaluz, así como los vinculados a los servicios culturales relacionados con las actividades recreativas, crecen a expensas de los servicios de regulación y de los servicios culturales relacionados con el paisaje; con el disfrute estético y con todos aquellos que están más relacionados con el conocimiento ecológico local, identidad cultural y sentido de pertenencia. En efecto, todo apunta al hecho de que se transforman o intensifican algunos servicios (los citados en primer lugar) de tal manera que otros (los segundos) no encuentran acomodo o viabilidad social y económica.

En ciertas ocasiones, la relación entre el uso de las funciones de los ecosistemas litorales en Andalucía presenta una realimentación negativa. Por ejemplo, en la Encuesta de Coyuntura Turística de Andalucía para el cuarto trimestre de 2010, el paisaje y las características ambientales se mantienen como uno de los atractivos turísticos de la comunidad autónoma. Pero hay que tener en cuenta que el mantenimiento de esos atractivos (servicios derivados del buen funcionamiento de los ecosistemas) están seriamente comprometidos si se mantiene el acelerado proceso de urbanización de la costa (que transforma su paisaje y deteriora los servicios de regulación morfosedimentaria fundamentalmente) y la ya masificada oferta de sol y playa (que, además de su efecto sobre los servicios de regulación y abastecimiento, hace que se deterioren muchos de los servicios culturales vinculados a los ecosistemas litorales y costeros), con lo que las ventajas competitivas actuales (derivadas de los servicios de los ecosistemas) desaparecerían con el paso del tiempo de continuar en la línea actual.

DECISIÓN	OBJETIVO	ECOSERVICIOS QUE DECRECEN	GANAN	PIERDEN
Intensificar la agricultura litoral a partir de nuevas técnicas	Incrementar el servicio de alimentación de productos agrícolas	Abastecimiento de agua, Regulación hídrica y control de perturbaciones naturales, polinización, control biológico, servicios culturales de conocimiento ecológico local, valores paisajísticos y disfrute estético	Agricultores locales, consumidores, transportistas, industria relacionada con los insumos (abonos, pesticidas, maquinaria, plástico)	Población local afectada por la contaminación y pérdida de servicios de regulación y culturales.
Desarrollo de la acuicultura intensiva	Incrementar el servicio de alimentación de productos pesqueros	Acervo genético, control biológico, actividades recreativas	Acuicultores locales, fabricantes de piensos, consumidores, transportistas, oportunidad para algunos pescadores locales	
Desarrollo de la energía eólica	Aprovechar el servicio del viento y de las corrientes de aire para la producción de energía por aerogeneradores	valores paisajísticos y disfrute estético, control biológico (impacto de aves)	Propietarios de la tierra, industrias de producción de energía, consumidores	Población local y visitante afectada por la pérdida de servicios paisajísticos y disfrute estético. Empresarios turísticos.
Incrementar la extracción de agua de los acuíferos	Satisfacer la demanda de agua para riego (en bastante menos medida para abastecimiento humano)	Regulación hídrica (salinización de acuíferos)	Agricultores, población local y visitante que la consume	Sociedad en su conjunto por ser bien público
Explotar las arenas del tramo final de los ríos y del borde costero	Disponer de materiales sedimentarios que puedan ser utilizados en la construcción o realimentación de playas	Regulación morfosedimentaria, amortiguación de perturbaciones, paisaje y disfrute estético	Concesionarios de la explotación minera, promotores inmobiliarios y constructores, transportistas	Empresarios turísticos. Población local afectada por la erosión. Turistas y visitantes. Sociedad en su conjunto ya que la financiación de la realimentación de playas es satisfecha con fondos públicos.
Desecación de humedales, ocupación de hábitat costeros	Disponer de superficie de cultivo o para otros fines (áreas urbanas, industriales, portuarias). Contar con las facilidades necesarias para el comercio marítimo, la pesca y la náutica deportiva.	Producción tradicional de alimentos, acervo genético, regulación hídrica, regulación morfosedimentaria, amortiguación de perturbaciones, control biológico, conocimiento ecológico local, identidad cultural y sentido de pertenencia, paisaje y disfrute estético, actividades recreativas	Agricultores, población local, empleados industriales y portuarios, usuarios de la náutica deportiva	Población local y sociedad andaluza en su conjunto por ser DPMT
Ocupar sistemas dunares	Disponer de superficie para la construcción o expansión de áreas urbanas o residenciales próximas al mar	Regulación morfosedimentaria y amortiguación de perturbaciones, identidad cultural y sentido de pertenencia, paisaje y disfrute estético, actividades recreativas	Promotores inmobiliarios y constructores, propietarios y turistas.	Propietarios y turistas.
Incrementar la oferta turística costera	Obtener más beneficios derivados de la actividad turística.	Conocimiento ecológico local, identidad cultural y sentido de pertenencia, paisaje y disfrute estético.	Empresas relacionadas con el turismo, ocio y recreo, población local que ve mejoras en la oferta de puestos de trabajo, productores agrícolas y	Población local que sufre efectos de hiperinflación, pérdida de costumbres y referencias paisajísticas

			pesqueros que encuentran mayor demanda	
Saturación urbanística de la costa	Construcción inmobiliaria con objeto de satisfacer mercado de vivienda y alimentar procesos especulativos	Producción tradicional de alimentos, acervo genético, regulación hídrica, regulación morfosedimentaria, amortiguación de perturbaciones, control biológico, polinización, conocimiento ecológico local, identidad cultural y sentido de pertenencia, paisaje y disfrute estético	Promotores inmobiliarios y constructores, propietarios del suelo	Bienestar de la población local
Regular las cuencas hidrográficas	Almacenamiento de agua para el abastecimiento agrícola, urbano e industrial	Servicio de abastecimiento de materiales geóticos, acervo genético, regulación hídrica, regulación morfosedimentaria, amortiguación de perturbaciones, control biológico, formación y fertilidad del suelo, conocimiento ecológico local, identidad y sentido de pertenencia, paisaje y disfrute estético	Agricultores de tierras en regadío, habitantes de asentamientos humanos, usuarios del ocio y recreo ligados a embalses de agua	Pescadores, mariscadores, Población local de riberas y estuarios

8. RESPUESTAS E INTERVENCIONES DE GESTIÓN

8.1. Una Estrategia andaluza para la gestión integrada de áreas litorales (EA-GIAL) como respuesta a la pérdida de ecosistemas y servicios

Este apartado sintetiza la propuesta EA-GIAL elaborada por la Junta de Andalucía recientemente mediante un proceso institucional, técnico y participativo que, a los efectos de frenar y revertir la pérdida de ecosistemas y ecoservicios, se considera como el instrumento básico para el desarrollo de opciones de respuesta y de intervenciones de gestión enfocadas a la sostenibilidad del capital natural del litoral andaluz.

Se parte de una concepción que identifica la GIAL con una determinada Política Pública referida al espacio, a los servicios de determinados ecosistemas y las actividades humanas de un ámbito geográfico muy peculiar, incorporando además de la franja terrestre del litoral, el medio marino. La intención última es perfilar un proceso de administración que conduzca a un paradigma de desarrollo muy diferente al que rige en la actualidad. Y es que se trata de que esa política pública debe saber buscar, pero sobre todo encontrar, respuestas a problemas bien definidos que afectan, en gran medida, a bienes e intereses de naturaleza pública.

La Junta de Andalucía es administración competente, tanto de forma compartida como en exclusiva, de responsabilidades de enorme trascendencia pública en el litoral y en el medio marino. Para dar respuesta a esas competencias se consideró básico la elaboración de un programa de gobierno, un conjunto ordenado de actuaciones de corte estratégico, para sondear nuevos rumbos más sostenibles a través de las posibilidades que ofrece la gestión pública. De esa manera, la EA-GIAL surgió como una iniciativa de la propia Junta de Andalucía (*top-down*).

En ese sentido, y teniendo en cuenta la importancia de los procedimientos *botton-up*, característicos de una democracia realmente participativa, se presentan a continuación algunos hitos con los que entendemos se enriquece el patrimonio conceptual de la EA-GIAL, al tiempo que facilitan pautas de acción para la Junta de Andalucía:

- a. Es fundamental que el enfoque de la Estrategia esté en sintonía con las orientaciones de la Gobernanza. Esta se entiende como un proceso de acción pública de gobierno dirigida, en lo fundamental, a incentivar la coordinación y cooperación de las fuerzas dispersas de la sociedad andaluza. Hay que empezar, parece obvio, por la propia coordinación y cooperación institucional. Es posible que, hasta la fecha, la interpretación “jerárquica” de la acción de gobierno en el ámbito costero (donde se registra el mayor número y densidad de actores sociales, normas establecidas, intereses contrapuestos, sectores de actividad, administraciones públicas, etc.), explique lo sucedido en las últimas décadas en el litoral de Andalucía.
- b. La EA-GIAL se tiene que concebir como un instrumento supeditado, y al servicio, de una política pública. En consecuencia, la lógica dominante en su arquitectura constructiva no debe ser la exclusivamente técnica, sino la técnica política. Lo contrario, supondría, en el mejor de los casos un brillante ejercicio académico coetáneo a la retransmisión de un fracaso anunciado.
- c. La EA-GIAL debe mantener el carácter novedoso y valiente de sus criterios de formulación. La EA-GIAL reconoce imprescindible que las instituciones públicas se enfrenten a cómo son “por dentro”, y cómo lo han hecho “hacia fuera” en el pasado con respecto a su política, normativa, instituciones, instrumentos, recursos, administradores, información, participación, educación, etc. Pero además es una propuesta cargada de lógica técnica centrada en realizar un análisis crítico del modelo de gestión, con objeto de facilitar unos cimientos más sólidos a la futura acción gubernamental.

- d. La implantación y el desarrollo de la EA-GIAL debe realizarse siguiendo un modelo de “gestión estratégica” y no de “plan estratégico”. La diferencia entre ambos conceptos no es ni mucho menos sutil. Más aún: el reconocimiento de esta diferencia puede marcar el éxito o el fracaso de la iniciativa. Desgraciadamente en la actualidad, la balanza de las administraciones públicas en esta región, y en la mayoría de los países occidentales, se desvía hacia la elaboración prioritaria de planes estratégicos (de ciudades, de territorios, de recursos naturales, etc.) con una ejecución a veces muy limitada, y otras, nunca iniciada. La clave radica en que lo sustantivo se considera la elaboración del plan pero no su puesta en práctica a través de la gestión. Además, en general, esos planes se han formulado según criterios técnicos pero han sido, en muchos casos, descontextualizados de las singularidades sociales y ecológicas del entorno al que van dirigidos y, por tanto, adolecen de su presunto carácter estratégico. Hay que recordar lo acaecido con bastantes de los instrumentos de planificación, tanto estratégicos como operativos, dirigidos al litoral: Planes de Ordenación del Litoral de los años ochenta, Directrices Regionales del Litoral de Andalucía de principios de los noventa, planeamiento urbanístico de municipios costeros en general, gestión de la Zona de Servidumbre de Protección del DPMT, etc. Resulta evidente, en consecuencia, que el texto de la Estrategia debe constituir el marco de referencia para la acción, pero la consecución de un objetivo ganador (el futuro deseado) obliga a enfrentarse a otras habilidades, conocimientos o tareas no siempre bien reconocidas para el personal ejecutivo, técnico o funcionario: facultades para el desempeño en la organización de los aspectos operativos, liderazgo de las acciones a ejecutar, pensamiento estratégico, capacidad directiva, habilidades sociales y de facilitación, técnicas de negociación y búsqueda de consenso, participación de administradores y administrados en los procesos de naturaleza cooperativa, etc. En palabras de Aguilar (2006) sería: *en la realidad del sector público y privado sobran los planes estratégicos y faltan los estrategas*. Por eso, en la EA-GIAL, debe primar, al menos en una primera fase, aquello que suponga la incorporación de alianzas y socios estratégicos, de verdaderas estructuras organizativas, una auténtica plataforma para la gestión, y no más planes.
- e. Dadas las circunstancias actuales de crisis mundial, es evidente que la EA-GIAL deberá desarrollarse en términos de escasez de recursos, en un entorno probablemente adverso o, en el mejor de los casos, compitiendo con otros temas de la Agenda Política o incluso en un ambiente poco propicio a cualquier cambio o innovación.
- f. No cabe albergar dudas. Después de mezclar convenientemente los cinco ingredientes descritos pocos podrán rechazar la esencia que acompañará a la EA-GIAL desde el acto mismo de su concepción: dificultad para conseguir un instrumento cuya esencia es la acción y la eficacia. Pero, claro, a esos mismos vocablos deben igualmente acompañar otros tan expresivos como: reto, compromiso, riesgo y trabajo.

8.2. Algunos resultados previos

En las tablas siguientes se exponen los principales problemas a los que se enfrentan los ecosistemas litorales y costeros, expresados a la luz de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio para Andalucía (tabla 8.1). También se define una síntesis del diagnóstico estratégico, matriz DAFO, así como la base para posteriores propuestas, matriz CAME, en las tablas 8.2 y 8.3. Por último se exponen las metas y objetivos estratégicos de la EA-GIAL (tabla 8.4).

Tabla 8.1. Problemas clave del litoral y objetivos operativos

Problema	Objetivo operativo
1. Homogeneización del paisaje	Frenar los procesos de urbanización generalizada y limitar determinadas actividades económicas intensivas en el litoral andaluz
2. Alteración de los procesos naturales	Suscitar el replanteamiento de determinadas obras públicas, las infraestructuras y los procesos de urbanización, en relación a su emplazamiento y diseño
3. Contaminación de las aguas litorales	Mejorar la calidad de las aguas litorales de Andalucía
4. Pérdida de la calidad y la cantidad de los servicios relacionados con los ecosistemas de ríos y riberas	Racionalizar la utilización de las aguas continentales y disminuir el ritmo de crecimiento de la demanda.
5. Agotamiento de los servicios de abastecimiento de los ecosistemas marinos.	Aprovechamiento sostenible de los servicios de abastecimiento en el medio marino
6. Degradación de hábitats naturales y pérdida de la biodiversidad	Conservar hábitats y recuperar la biodiversidad terrestre litoral y del medio marino.
7. Pérdida de posibilidad futura de desarrollo económico	Asegurar el desarrollo económico futuro del litoral andaluz a través de la protección y conservación de los ecosistemas y sus servicios más importantes
8. Pérdida de patrimonio público: natural y cultural	Administrar de forma sostenible el patrimonio público del litoral andaluz, tanto natural como cultural
9. Transferencia de costes entre actividades y usuarios	Promover una distribución equitativa de costes y beneficios entre las actividades económicas desarrolladas en el litoral andaluz y los usuarios de sus recursos

Tabla 8.2. Matriz DAFO

Debilidades	Fortalezas
Sistema institucional y administrativo que no responde a las necesidades de la GIAL; Superado por los acontecimientos	Voluntad compartida para la búsqueda de un nuevo modelo andaluz de gestión de Zonas Costeras
Amenazas	Oportunidades
Lentitud en la reacción, o parálisis, ante la urgente necesidad de un cambio	Decantar o acelerar las iniciativas políticas e institucionales constatadas. Aprovechar la evolución de la conciencia social. Liderazgo inicial CMA

Tabla 8.3. Matriz CAME

Corregir las debilidades	Mantener las fortalezas
Construyendo y consolidando una nueva estructura institucional que cuente con los instrumentos de gestión adecuados para la GIAL	Reforzando y desarrollando el papel de los procesos participativos en pro de una nueva Política Pública sobre GIAL que asuma los presupuestos de la Gobernanza
Afrontar las amenazas	Explotar las oportunidades
Demostrando que la Junta de Andalucía está decidida a emprender acciones concretas que implican la movilización de importantes recursos materiales y humanos	Aprovechando el contexto interno (Nuevo Estatuto de Autonomía, Iniciativa del Parlamento Andaluz sobre GIAL...) y externo (Recomendación del Parlamento Europeo, Iniciativas de otros países...) se fragua una alianza estratégica en el que tienen cabida los principales agentes sociales e institucionales de Andalucía

Tabla 8.4. Metas y objetivos estratégicos

METAS ESTRATÉGICAS	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS
1. Construir un sólido sistema de alianzas para una nueva política institucional andaluza.	1.1. Formular una política institucional para la GIAL 1.2. Mejorar la coordinación y cooperación institucional en aquellos asuntos relacionados con el litoral de Andalucía. 1.3. Favorecer la participación pública de cara a una mayor implicación ciudadana.
2. Disponer de instrumentos apropiados para un modelo más integrado de gestión costera.	2.1. Determinar nuevas funciones y responsabilidades institucionales 2.2. Modificar, adaptar o aprobar los instrumentos normativos necesarios. 2.3. Disponer de los instrumentos necesarios para la planificación gestión del litoral de Andalucía 2.4. Crear instrumentos para la implantación y seguimiento de la propia EA-Gestión Integrada de Zonas Costeras.
3. Conseguir los recursos necesarios para implantar la EA-GIAL.	3.1. Conseguir recursos económicos suficientes para financiar la EA-GIAL. 3.2. Asegurar una formación técnica adecuada entendiendo la GIAL como proceso de gobernanza. 3.3. Educar para la sostenibilidad del litoral de Andalucía. 3.4. Ofrecer información pública suficiente y disponer de un conocimiento científico adecuado para afrontar el proceso de cambio.

8.3. Se concretan las respuestas e intervenciones de gestión

Algo clave en cualquier estrategia, tanto si va dirigida a una corporación pública como a una privada, es la necesidad de traducir las Metas y los Objetivos Estratégicos en Acciones concretas. En la EA-GIAL han existido varias fuentes que aportaron el caudal necesario para seleccionar las que se han denominado Acciones Estratégicas. En primer lugar se ha utilizado como fuente el Proceso Participativo, al que ya se ha hecho anteriormente alusión. En efecto, los representantes de colectivos ciudadanos, los técnicos y funcionarios de las tres administraciones implicadas, así como los responsables institucionales, han realizado una importantísima contribución. También la revisión bibliográfica, ha sido una fuente de inspiración importante; no olvidemos que hay algunos países que llevan más de un cuarto de siglo con programas de GIAL. Por último, nuestra propia experiencia también ha servido para hacer crecer el número de propuestas.

El resultado inicial alcanza 50 Acciones estratégicas repartidas entre los 11 Objetivos señalados. La distribución por Metas estratégicas es la que sigue: 13 Acciones para la Meta primera, 21 Acciones para la Meta segunda y 16 Acciones para la Meta tercera. La tabla 8.6 ofrece una idea bastante aproximada de lo que se ofrece.

El comentario general que puede hacerse respecto a la batería de propuestas inicial es, también, muy sencillo:

- Constituye un repertorio muy completo y equilibrado de soluciones de gestión a problemas de gestión.
- Sienta las bases de un modelo de gestión diferente en cuanto a estructuras organizativas y sistemas de relación social, mucho más democrático y, probablemente, eficaz a nuestro parecer.

- No debe olvidarse que esta nueva estructura organizativa tiene sentido siempre que su funcionamiento asuma los Objetivos operativos señalados en el proceso participativo (los que respondían a las nueve familias de problemas del litoral y del medio marino andaluz).

8.4. Se establecen los criterios de los Programas que configuran el Plan de Acción

El paso siguiente trata de articular una secuencia progresiva de acciones que al final deben alcanzar un resultado global; este debe estar lo más cercano posible a los objetivos generales establecidos. Consiste en ordenar las diferentes Acciones Estratégicas atendiendo a la configuración de un Plan de Acción, que se construye asociándose a una lógica táctica. Es decir, cada Acción o grupo de Acciones, se ubica en un orden cronológico, atendiendo a una función u objetivo determinado y limitado, pero siempre prestando un servicio concreto a la Estrategia. El resultado práctico obtenido se identifica con los diferentes Programas en los que se divide la acción de la Estrategia.

Las cuatro funciones básicas, y por lo tanto Fases Tácticas, que se consideran en la EA-GIAL son:

1. Programa de liderazgo (Fase táctica primera): Su función principal es la de iniciar, y liderar, el arranque de la misma, que debe comenzarse con la difusión y publicidad del contenido de la estrategia como Política Pública. En ese sentido, conviene que la Junta de Andalucía lleve a cabo acciones significativas acerca de su interés, de sus prioridades, que haga una declaración de intenciones acerca de lo que piensa hacer para frenar el deterioro de los ecosistemas del litoral y del medio marino, etc. No debe ser una fase dilatada en el tiempo (menos de un año), ni costosa, y debería ser ejecutada en el menor horizonte temporal posible. La eficacia de esta fase dependerá de la capacidad de la administración de transmitir de manera muy clara, y transparente, mensajes acerca del comienzo de una nueva política pública. En realidad son actuaciones absolutamente viables y carentes de complejidad institucional; siempre y cuando exista voluntad política real de liderar la EA-GIAL. Su correcta aplicación debe trascender a ciudadanos y administradores con un mensaje muy claro: *la Junta de Andalucía está dispuesta a liderar la búsqueda de una forma mejor de administrar nuestros ecosistemas para que sigan sosteniendo de forma ininterrumpida y a largo plazo el desarrollo humano en el litoral y el bienestar de sus habitantes.*

2. Programa de abordaje (Fase táctica segunda): Su función es la de acometer, de forma decidida, un conjunto de acciones importantes de la Estrategia. Se trata, en lo fundamental, de sentar las bases institucionales y de participación social (nuevos órganos colegiados). Aquí se deberían plantear los Programas más importantes que se desarrollarán más adelante (formación, educación, etc.), así como los mecanismos de seguimiento y control de la propia EA-GIAL. Tampoco se necesita demasiado tiempo (entre uno y dos años aproximadamente) ni recursos, pero sí más que en la Fase Anterior. Si esta Fase se ejecuta bien se facilita la realización de las acciones de la Fase siguiente. El mensaje que se transmite a través de esta fase a ciudadanos y administradores deja en evidencia *las pruebas de que la iniciativa se está empezando a desarrollar de verdad.* No puede olvidarse el sentido de escepticismo percibido durante el proceso participativo.

3. Programa de despliegue (Fase táctica tercera): Es la fase más compleja desde el punto de vista operativo, tanto por el elevado número de acciones como por su propio contenido. Requiere una cantidad de recursos considerable, tanto humanos como materiales, y una duración más prolongada (varios años) para la realización de las acciones correspondientes. Es el período álgido de la Estrategia. En esta fase se observarán de forma nítida los beneficios de las anteriores. La importancia en el número de iniciativas, medios y esfuerzos, pocos ciudadanos y administradores podrán dejar de recibir un rotundo mensaje acerca de la trascendencia, solvencia y envergadura del proyecto.

4. Programa de consolidación (Fase táctica cuarta): Su función es la de perfilar los trabajos aún no concluidos, así como ejecutar una serie de acciones destinadas a afianzar la EA-GIAL dentro de la

rutina social, económica y, sobre todo, administrativa de Andalucía. El número de acciones es menor al de la fase anterior y debe culminarse de forma meditada, evitando cerrar de forma precipitada la Estrategia dando por finalizada esta fase antes de tiempo. Alcanzada esta fase, los mensajes recibidos por la sociedad y los administradores han debido de calar. Incluso es probable que un considerable número de agentes sociales e institucionales se hayan integrado en alguna de las iniciativas en marcha.

Por otro lado, las acciones propuestas admiten diversos órdenes y clasificaciones. En el caso de la EA-GIAL las acciones se han valorado, antes de incluirlas en cualquiera de las fases tácticas anteriores, atendiendo a tres criterios:

1. **Criterio uno:** *importancia* y necesidad de la acción dentro del esquema de la GIAL (valoradas de 1 a 3, siendo 3 las acciones *más importantes* en el sentido descrito).
2. **Criterio dos:** *urgencia* de la acción relacionada con la consecución de esa Meta y Objetivo Estratégico o respecto a otros (valoradas de 1 a 3, siendo 3 las acciones *más urgentes*).
3. **Criterio tres:** *arrastre/motricidad*. Cuando la acción tiene capacidad motriz sobre otras ya sea en relación a esa Meta y Objetivo Estratégico o respecto a otros (valoradas de 1 a 3, siendo 3 las acciones de *mayor capacidad de arrastre*).

El procedimiento de clasificación de las diferentes acciones ha sido el que se detalla a continuación. No obstante, las dudas surgidas a lo largo del mismo se han resuelto siguiendo la lógica de la GIAL.

- **Programa de liderazgo**, aquellas con el máximo valor en los tres criterios antes señalados.
- **Programa de abordaje**: aquellas con la máxima puntuación en Urgencia y Arrastre.
- **Programa de despliegue**: aquellas con valores máximos en las combinaciones de Importancia/Urgencia ó Importante/Arrastre, o bien aquellas acciones con una nota intermedia en los tres criterios.
- **Programa de consolidación**: aquellas que no hayan sido seleccionadas antes y que sean de utilidad para asentar lo conseguido anteriormente.

Los resultados obtenidos aparecen en la *Tabla 8.6*. El **Programa de liderazgo**, con solo seis actuaciones, se caracteriza por sentar las bases políticas y técnicas de la iniciativa. Las Acciones seleccionadas son las siguientes: aprobación en el seno del Consejo de Gobierno de la EA-GIAL, declaración institucional a través de la “Agenda para una política andaluza de GIAL”, aprobación del Programa Andaluz de GIAL siguiendo las pautas establecidas en la propia Estrategia, Edición y difusión del Documento de la Estrategia, con objeto de que sea conocida por el mayor número de personas posible, creación de la Comisión Costera y organización de los Foros Costeros. En esa temprana etapa conviene, además, precisar qué Consejería, departamento o persona tendría la responsabilidad del liderazgo institucional; la intención es ofrecer una referencia concreta para todos los asuntos relacionados con la Estrategia. Parece razonable que estas Acciones sean ejecutadas en un plazo breve, e inmediatamente después del proceso de formulación estratégica, en un plazo aproximado de diez o doce meses.

El **Programa de abordaje** complementa al anterior. Las catorce acciones propuestas facilitan un paso más de cara al afianzamiento de la Estrategia y su control. En lo esencial debería cimentarse, desde el punto de vista institucional y de los órganos colegiados que acompañan, el edificio imaginario de la Estrategia: firma de un “Pacto por el litoral andaluz” entre los principales agentes sociales e institucionales, creación de la Agencia para la Gestión Costera, la elaboración de un Directorio Costero para que los interesados o implicados puedan contactar, implantación de los instrumentos necesarios para la gestión de la Estrategia (Cuadro de Mando Integral, *Balanced Scorecard*), para el control y difusión de sus resultados (Sistema de Indicadores y de Comunicación), para la generación de información sobre el propio litoral (Observatorio del Litoral de Andalucía, OLA), para la relación y contacto de los implicados o interesados (Boletín Costero) y una Hoja Electrónica institucional

preparada para facilitar el trabajo en red de todos aquellos interesados o implicados en la implantación y resultados de la EA-GIAL. Pero también se diseñan e inician los Programas de Formación para la GIAL y de Educación para la Sostenibilidad, o aquellos otros Proyectos que revistan cierta urgencia por la situación concreta de un fenómeno o sector (como la Acción que persigue facilitar a los municipios que lo deseen la ampliación a 200 metros la ZSP del DPMT). Buena parte de estas acciones necesitan entre uno y dos años para su inicio o ejecución, al menos para que su funcionamiento tenga una inercia que garantice su viabilidad. No debe olvidarse que algunas requieren cierto tiempo de planificación antes de ser llevadas a la práctica.

El **Programa de despliegue** concentra su atención, aunque no de forma exclusiva, en las necesidades instrumentales, tanto normativas como de planificación y gestión. Es el Programa que contiene un mayor número de acciones propuestas: diecisiete en total. A los Convenios de Colaboración para la GIAL con la AGE y los Municipios (muy importantes pero no fáciles de conseguir a la luz de experiencias previas; por lo que se han incluido en esta fase), hay que añadir la creación de los Consejos Costeros y de los Grupos de Acción Costera. Además habría que iniciar todas las Acciones vinculadas a la base legal, como la preparación de una futura “Ley Andaluza de GIAL”, igual que tienen los países más desarrollados en este ámbito de la gestión pública; y a los instrumentos específicos de gestión, como los vinculados a la ZSP y al DPMT; y la creación de un “Fondo Público para la Conservación y Mejora del litoral andaluz” y del “Instituto de Estudios del Litoral de Andalucía”, entre otros. Este último sería el responsable de abordar otras iniciativas especialmente interesantes para la Estrategia (Crear una Comisión Científica para el Asesoramiento Institucional, Elaborar un Inventario de Recursos Costero Marinos, etc.). Estas Acciones, tomadas en conjunto, necesitan alrededor de cuatro o cinco años para su inicio o ejecución.

El **Programa de consolidación** culmina la Estrategia a través de una serie de acciones que revisten cierta importancia pero que no precisan la urgencia de las anteriores o no tienen suficiente capacidad de arrastre. Por otro lado, suelen ser también Acciones con cierta dificultad de ejecución, o que necesitan información de difícil disponibilidad, o una considerable cantidad de recursos económicos, e incluso se pueden producir varias de estas circunstancias a la vez: “Banco de Tierras Costeras”, “Programa para la Retirada Controlada”, “Zonificación del Mar Andaluz”, “Atlas del Litoral de Andalucía”, etc. En cualquier caso, el elevado número de Acciones de la Estrategia aconseja la modulación en el inicio de las 50 Acciones propuestas en total. Es decir, no se trata de que el plazo de ejecución sea mayor o menor; se procura que las Acciones no superen la capacidad real de maniobra de los responsables de la EA-GIAL. Además, hay que recordar que la mayor parte de los Programas de GIAL tardan alrededor de 10-15 años en ejecutarse. Debido a los argumentos esgrimidos, este último Programa debería desarrollarse en un horizonte temporal de entre dos y cuatro años.

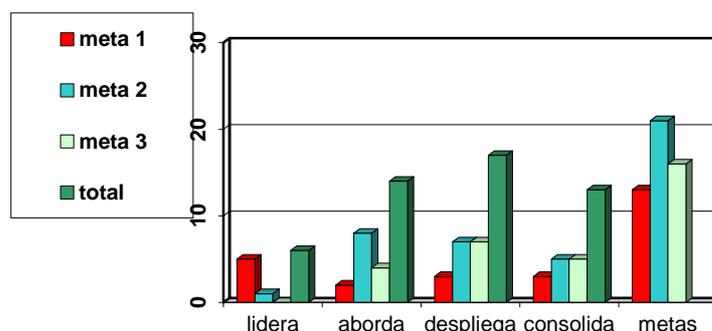


Figura 8.1. Número de acciones y organización táctica de la EA-GIAL

8.5. Se establece la visión de la EA-GIAL

Es cierto que la *visión* es un paso que debe inaugurar un proceso de formulación estratégica. Al menos, desde el punto de vista metodológico, eso es lo que formalmente se recomienda. Incluso lo que el sentido común aconseja. Más aún: Misión, Visión y Valores Corporativos constituyen un cuerpo de composición tripartita que no puede estar desarticulado. Además, la Visión tiene que estar acertadamente engarzada con las metas y los objetivos estratégicos. Esto último ocurre, sin ningún género de duda o reserva, en la propuesta de EA-GIAL.

Sin embargo, sucede que la *visión* no abre el itinerario metodológico por razones de puro sentido práctico: es necesario hacerse una idea, bastante aproximada a la realidad, de cómo es la corporación de naturaleza pública competente en relación a los principios de la GIAL. Incluso hasta dónde un buen número de responsables en la toma de decisiones, técnicos, funcionarios o administradores, y ciudadanos están dispuestos a llegar. Una vez que ese diagnóstico estratégico es realizado se pueden evaluar, de forma más certera, las posibilidades reales que tienen nuestras metas y objetivos de ser algún día realidad.

Quizás esta aproximación se produce a modo de contraste dialéctico; como reacción positiva a lo que la mayoría observa que ocurre con la administración del litoral y sus recursos en la Andalucía de los últimos tiempos. La *visión* no es más que una declaración expresa y explícita de dónde queremos llegar y cómo nos gustaría ser en el futuro. Esto, en el ámbito público de actuación y vinculado a la gestión de los servicios de los ecosistemas costeros y marinos, se manifiesta y expresa dibujando ese futuro deseado:

Conservar o recuperar los ecosistemas y los servicios que generan de forma que nos permitan seguir viviendo en el litoral y, en lo posible, del litoral. Para ello la Administración Regional, contando con los agentes sociales interesados y otras instituciones implicadas, logra trenzar una red para la Gobernanza del litoral. De esta forma se pretende un sistema de toma de decisiones más transparente, eficiente y democrático.

Como comentario final hay que subrayar la conveniencia de que la Visión se erija en una especie de base subyacente que deben compartir todos aquellos que se relacionan, de una forma u otra, con el espacio y con los servicios de los ecosistemas costeros. Por la vía de la razón, pero también del sentimiento, resulta imprescindible que ciudadanos y gestores se sumen, en maniobra cómplice, a la mejora de una sociedad cada vez más litoral pero que actúa como si no fuera plenamente consciente de ello.

8.6. Implantación y claves del éxito de la EA-GIAL

Aunque suene paradójico no hay muchos estudios que hayan propuesto criterios de evaluación para estrategias desarrolladas. Es cierto que en el ámbito militar, diplomático, empresarial o de gobierno de ciudades y territorios, el triunfo de una estrategia también tiene que ver con factores tan dispares como la suerte, la superioridad o la aplicación inteligente de esa misma estrategia. No obstante, parece que todo apunta a una serie de pautas a las que suele acompañar el éxito en la fase de implantación. Así, según Mintzberg, Brian y Ghosal (2002), en bastantes ocasiones aparece la flexibilidad de maniobra, la selección de objetivos que más tarde darán ventaja, la concentración de esfuerzos, conservar la iniciativa, precisar objetivos muy claros y compartidos, conseguir un liderazgo capaz y comprometido, etc.

También parece que el fracaso suele ser aliado de estrategias no bien comunicadas o comprendidas por la organización, o de iniciativas que no integran de forma correcta los

objetivos estratégicos con los aspectos operativos, o que las decisiones cotidianas en la institución simplemente ignoran las propuestas estratégicas, o incluso que la falta de seguimiento y control de la iniciativa lleva al olvido en poco tiempo. Sobre esto último algunos autores, como Martínez y Milla (2005), sugieren tres instrumentos que pueden contribuir a una implantación más efectiva de la estrategia: estructura organizativa, planes de acción definidos y un sistema de seguimiento. Otros autores, como Fernández Güell (2006), en el ámbito de las estrategias de ciudades y territorios, insisten en aspectos como la formalización de los compromisos y en la movilización de los agentes sociales.

Cada uno de ellos aporta factores muy a tener en cuenta para el caso de la EA-GIAL. No obstante, algunas reflexiones finales pueden ayudar a interpretar el trabajo futuro que requiere el litoral y el mar que baña Andalucía:

- El nuevo modelo de gestión andaluz, asumiendo los presupuestos de la gobernanza, debe tratar de tejer una auténtica red cooperativa entre los diferentes actores implicados: gobernantes, administradores y administrados.
- No hay que perder de vista que se trata de un proyecto de largo plazo. Y no nos referimos solo a esos entre 8 y 12 años que puede durar la ejecución de las Acciones de la EA-GIAL (dos o tres legislaturas medidos en términos de democracia formal). Eso es solo la duración de la primera generación de Programa de GIAL. Esta disciplina interpreta su propio devenir de manera cíclica y realimentada. En definitiva, nos está hablando de aprendizaje social en cuanto a fórmulas de gobernabilidad del litoral.
- Estamos ante una verdadera encrucijada de nuestro tiempo, que no un laberinto. La voluntad política y la capacidad técnica deben estrechar vínculos; y escrutar los avances posibles; y observar lo que hace una que otra pueda aprovechar, y viceversa. De esta manera, los mensajes pueden llegar antes y mejor a la sociedad a la que van destinados, en teoría, todos nuestros esfuerzos.
- Pero si voluntad y capacidad forman la argamasa esencial de ese futuro progreso en la gestión de nuestro capital natural litoral y marino, el compromiso de todos constituye el adhesivo que se antoja imprescindible.

8.7. El CAMP del Levante de Almería: una experiencia de interés para Andalucía

Por último conviene reseñar que la GIAL es una disciplina técnico científica que basa su progreso en un método inductivo. Por dicha razón son tan importantes los estudios de caso, las experiencias de las que se puede obtener aprendizaje social. La única que está vigente en este momento en Andalucía es la denominada Programa de Gestión de Áreas Costeras (CAMP en sus siglas en inglés) del levante de Almería, dependiente del Plan de Acción del Mediterráneo (PAM).

Las distintas etapas y trabajos se sintetizan a continuación.

1. Etapa de inicio:

Solicitud y aprobación del proyecto demostrativo.

Estudio de viabilidad. Ayuda a definir el área de actuación, a determinar las actividades prioritarias a llevar a cabo y a establecer las necesidades que permitirán lograr los objetivos definidos. El área de actuación del CAMP Levante Almería abarca los siguientes espacios: municipios de Pulpí, Cuevas de Almanzora, Vera, Garrucha, Mojácar, Carboneras, Níjar y Almería, así como las zonas costeras colindantes a estos municipios cubiertas por la Directiva Marco del Agua

2. Etapa de formulación:

La firma del Memorando de Entendimiento entre el PAM de Naciones Unidas y el Estado en que se va a desarrollar el proyecto. Elaboración del Informe de inicio (actividades a realizar).

Coordinación y cooperación interadministrativa en las que se unan las diferentes políticas sectoriales, asegurando la participación ciudadana en la toma de decisiones. Recopilación de información para el desarrollo del proyecto. Sensibilización en cuanto a la sostenibilidad y difusión de los fines del proyecto. Formación y capacitación específica.

3. Etapa de implementación:

En esta fase se lleva a cabo la ejecución propiamente dicha de las actividades. Una vez finalizados los trabajos, se elabora un documento final (Marco de Desarrollo Sostenible para el Levante de Almería) de cada una de las actividades y un documento final integrado del proyecto, que incluye las soluciones propuestas a las problemáticas del área, una propuesta de seguimiento para poder evaluar a medio y largo plazo las tendencias, una cartera de inversiones urgentes y una base de datos integrada del proyecto.

4. Etapa Post-proyecto: En esta fase supervisada por el PAM de Naciones Unidas se lleva a cabo un seguimiento de los resultados y la puesta en práctica de las estrategias aquí adoptadas. La etapa Post-proyecto implica la ejecución de los compromisos adoptados y la difusión y uso de los resultados a nivel internacional.

Está previsto que los resultados del proyecto se presenten en mayo de 2012, durante la conferencia final de presentación de resultados del CAMP Levante de Almería.

Fuente: Informe de Medio Ambiente de Andalucía, 2010, pp. 174-175.

Tabla 8.5. Esquema de la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Áreas Litorales

VISIÓN: CONSEGUIR PARA EL LITORAL DE ANDALUCÍA UN MODELO DE GOBERNANZA QUE RESPONDA A LAS NECESIDADES DE LA GIAL	METAS ESTRATÉGICAS	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	Nº DE ACCIONES PRIORITARIAS
	1. Construir un sólido sistema de alianzas para una nueva política institucional andaluza.	1.1. Formular una política institucional para la GIAL	4
		1.2. Mejorar la coordinación y cooperación institucional en aquellos asuntos relacionados con el litoral de Andalucía.	4
		1.3. Favorecer la participación pública de cara a una mayor implicación ciudadana.	5
	2. Disponer de instrumentos apropiados para un modelo más integrado de gestión costera.	2.1. Determinar nuevas funciones y responsabilidades institucionales	4
		2.2. Modificar, adaptar o aprobar los instrumentos normativos necesarios.	4
		2.3. Disponer de los instrumentos necesarios para la planificación gestión del litoral de Andalucía	9
		2.4. Crear instrumentos para la implantación y seguimiento de la propia EA-Gestión Integrada de Zonas Costeras.	4
	3. Conseguir los recursos necesarios para implantar la EA-GIAL.	3.1. Conseguir recursos económicos suficientes para financiar la EA-GIAL.	4
		3.2. Asegurar una formación técnica adecuada entendiendo la GIAL como proceso de gobernanza.	4
3.3. Educar para la sostenibilidad del litoral de Andalucía.		4	
3.4. Ofrecer información pública suficiente y disponer de un conocimiento científico adecuado para afrontar el proceso de cambio.		4	

Tabla 8.6. Criterios para la organización táctica de la EA-GIAL. Im: Importancia; Ur: Urgencia; Mo: Arrastre/Motricidad. FT: Fase táctica: Programas; ●●: Programa de liderazgo; ●: Programa de abordaje; ●: Programa de despliegue; ●: Programa de consolidación

META	1. CONSTRUIR UN SÓLIDO SISTEMA DE ALIANZAS PARA UNA NUEVA POLÍTICA INSTITUCIONAL ANDALUZA.				
Objetivo estratégico	Acción	Im	Ur	Mo	FT
1.1. Formular una política institucional para la GIAL	1. Aprobar en el seno del Consejo de Gobierno Andaluz la Estrategia Andaluza para la Gestión Integrada de Zonas Costeras.	3	3	3	●●
	2. Redactar un documento o declaración institucional denominado Agenda para una política andaluza de gestión integrada de las áreas litorales.	3	3	3	●●
	3. Aprobar el Programa Andaluz de GIAL, basado en las pautas y propuestas de la EA-GIAL.	3	3	3	●●
	4. Firma del Pacto por el litoral andaluz entre los Agentes Sociales e Institucionales implicados o interesados.	2	3	3	●
1.2. Mejorar la coordinación y cooperación institucional en aquellos asuntos relacionados con el litoral	5. Crear la Comisión Costera de Andalucía como órgano colegiado del Gobierno Andaluz y las correspondientes Comisiones Costeras Provinciales.	3	3	3	●●
	6. Establecer Convenios de Colaboración para la GIAL entre el Gobierno de Andalucía, la AGE y los Municipios	3	2	3	●
	7. Determinar Protocolos Elementales de Coordinación y Cooperación entre las unidades técnicas clave de la Junta de Andalucía y entre Agentes Operativos y de la Autoridad (CAA, AGE, y AL).	2	2	2	●
	8. Desarrollar Programas Conjuntos para la GIAL con las áreas litorales vecinas y promover la cooperación internacional a través del Intercambio de Experiencias sobre GIAL.	1	1	1	●
1.3. Favorecer la participación pública de cara a una mayor implicación ciudadana	9. Crear el Foro Costero de Andalucía, y sus correspondientes Foros Costeros Provinciales.	3	3	3	●●
	10. Crear el Consejo Costero de Andalucía, y sus correspondientes Consejos Costeros Provinciales.	3	2	3	●
	11. Elaborar un Directorio Costero con los Agentes Sociales e Institucionales más influyentes en los temas costeros, los vinculados a los usos, actividades y recursos del litoral.	2	3	3	●

	12. Auspiciar la creación de la fundación o asociación Club de amigos de las costas de Andalucía.	1	1	2	●
	13. Revisar la estructura de los Consejos Andaluces actuales a la luz de las necesidades de la GIAL.	1	1	2	●●

META	2. DISPONER DE INSTRUMENTOS APROPIADOS PARA UN MODELO MÁS INTEGRADO DE GESTIÓN COSTERA				
<i>Objetivo estratégico</i>	<i>Acción</i>	<i>I</i>	<i>U</i>	<i>M</i>	<i>FT</i>
2.1. Determinar nuevas funciones y responsabilidades institucionales a través de nuevos instrumentos	1. Crear la Agencia Andaluza para la Gestión Costera	2	3	3	●
	2. Desarrollar la figura de los Grupos de Acción Costera en cada provincia litoral	3	2	3	●
	3. Elaborar y difundir un detallado Catálogo del reparto de responsabilidades de aquellas funciones de interés para la gestión de las áreas costero marinas	2	2	2	●
	4. Adaptar o crear divisiones, ramas o Unidades Especializadas para los Asuntos Costero Marinos en las Empresas Públicas de Andalucía.	1	2	1	●
2.2. Modificar, adaptar o aprobar los instrumentos normativos necesarios	5. Crear en el seno del Parlamento de Andalucía la Comisión Parlamentaria para la Gestión Costera	3	2	3	●
	6. Preparar el borrador de la Ley Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras	3	2	3	●
	7. Acelerar en lo posible la transferencia de competencias que aparecen en el nuevo Estatuto de AA	2	3	3	●
	8. Realizar un Compendio normativo para la gestión de los recursos costeros marinos de Andalucía	2	2	2	●
2.3. Disponer de los instrumentos necesarios para la planificación y gestión del litoral de Andalucía	9. Elaborar el Programa Regional de Ordenación del Litoral, según lo establecido en el Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía.	2	3	3	●
	10. Creación de las Zonas Especiales del Mar Andaluz	2	2	1	●
	11. Diseñar la iniciativa denominada A200. Persigue facilitar a los municipios que de forma libre y voluntaria decidan ampliar la ZSP del DPMT hasta 200 metros	2	3	3	●
	12. Elaborar el Programa Andaluz para la Retirada controlada para hacer frente a los efectos de la subida del nivel del mar provocados por el cambio climático	2	1	2	●
	13. Poner en contacto, a través del Programa SINERGIA 21 o Interconexión 21, iniciativas, proyectos, administraciones que se complementen	2	2	2	●
	14. Crear el Banco de Tierras Costeas de Andalucía	2	3	1	●
	15. Implantar los Criterios para la gestión integrada de la ZSP-DPMT	2	3	3	●
	16. Elaborar Criterios para la Gestión de los títulos de ocupación y uso del DPMT	2	2	2	●
17. Llevar a cabo diferentes planes y estudios: Atlas del Litoral de Andalucía, Plan de Restauración de Hábitats Críticos Costero Marinos, Corredor del Litoral de Andalucía	1	1	1	●	
2.4. Crear instrumentos para difusión, la implantación y seguimiento de la EA-GIAL	18. Editar y difundir ampliamente la EA-GIAL	3	3	3	●●
	19. Crear un Sistema de Indicadores para la EA-GIAL	2	3	3	●
	20. Implantar el Cuadro de Mando Integral para la EA-GIAL (Balanced Scorecard)	2	3	3	●
	21. Crear un Sistema de Comunicación que difunda la evolución del proceso de implantación	2	3	3	●

META	3. CONSEGUIR LOS RECURSOS NECESARIOS PARA IMPLANTAR LA EA-GIAL				
Objetivo estratégico	Acción	I	U	M	FT
3.1. Conseguir recursos económicos para financiar la EA-GIAL	1. Elaborar nuevos criterios para la Regulación y la gestión del régimen económico-financiero del DPMT	2	2	3	●
	2. Crear el Fondo Público para la Conservación y Mejora del Litoral Andaluz	3	2	3	●
	3. Realizar un Estudio sobre la Incidencia Económica de los procesos naturales y los recursos costeros	1	1	1	●
	4. Iniciar un proyecto denominado Transferencia de costes 0 cuyo objetivo sería calcular y eliminar el montante del coste de transferencia de algunas actividades económicas a otras	2	1	2	●
3.2. Asegurar una formación técnica adecuada entendiendo la GIAL como proceso de gobernanza	5. Implantar un Programa de Formación para la GIAL	2	3	3	●
	6. Revisar la RPT de cara a la incorporación de especialistas en GIAL en la Administración Andaluza	2	2	1	●
	7. Editar el Manual para la gestión integrada de áreas litorales de Andalucía y el Manual Buenas Prácticas para la gestión de los recursos litorales	1	1	1	●
	8. Celebrar los Encuentros en la Costa	2	2	2	●
3.3. Educar para la sostenibilidad del litoral de Andalucía	9. Desarrollar el Programa Educación para la Sostenibilidad del Litoral de Andalucía	2	3	3	●
	10. Crear la red de Aulas del Litoral Andaluz (ALA)	2	2	2	●
	11. Campaña Comprender y vivir el litoral de Andalucía y la Feria del Litoral	1	2	2	●
	12. Diseñar la campaña Nuestro litoral tiene futuro	2	2	2	●
3.4. Ofrecer información pública suficiente y disponer de un conocimiento científico adecuado para afrontar el proceso de cambio	13. Crear el Observatorio Litoral de Andalucía (OLA)	2	3	3	●
	14. Elaborar el Boletín Costero de Andalucía	2	3	3	●
	15. Crear el Instituto de Estudios del Litoral de Andalucía que desarrolle el proyecto plurianual denominado El litoral de Andalucía a fondo	3	2	3	●

9. LA CONSERVACIÓN DEL ECOSISTEMA LITORAL Y EL BIENESTAR HUMANO

Pocos ámbitos geográficos y servicios de los ecosistemas registran intensidades de uso tan elevadas y diversas, con una tendencia marcadamente creciente como los del litoral. Varias razones justifican tal fenómeno: importantes servicios de abastecimiento, clima benigno debido a menores amplitudes térmicas, fertilidad en los suelos, llanuras cuaternarias que hacen posible los aprovechamientos agrícolas, paisajes con un gran atractivo, “litoralización” de nuestra sociedad (que llega a revalorizar la propiedad inmobiliaria a veces muy por encima de otros valores de inversión), localización de las grandes plataformas intermodales de transporte, etc. Pero además de lo anterior, las zonas costeras cumplen funciones sociales de enorme trascendencia ligadas a una buena calidad de vida: como áreas de recreo, de belleza estética (pintura, fotografía), como lugar para la calma espiritual y psicológica, etc. Todo ello explica que se trate de ámbitos muy conflictivos y problemáticos desde una perspectiva socioambiental.

En ese sentido destacan varios hechos que no por simples son de menor trascendencia y justifican sin lugar a dudas la necesidad de conservar los ecosistemas litorales:

- a. Buena parte de la población andaluza reside en municipios litorales. En consecuencia, las características físicas de estas áreas, que se corresponden con el propio hábitat humano, interesan en extremo a la hora de analizar nuestra calidad de vida.
- b. El litoral también se identifica con áreas muy demandadas por los andaluces en relación a su propio descanso vacacional. De nuevo el concepto de calidad de vida aparece íntimamente vinculado a las zonas costeras.
- c. El turismo tiene un gran significado dentro del sistema productivo andaluz y, por tanto, buena parte de la población activa depende de ese conjunto de actividades económicas. Cuando se conoce, por un lado, que los destinos turísticos costeros concentran más de las tres cuartas partes de la demanda y que, por otro, dicha demanda es cada vez más exigente en cuanto a la calidad ambiental de la oferta, entonces se tiene mayor conciencia de la trascendencia económica de las zonas costeras y la importancia instrumental de su conservación.
- d. Si a lo anterior se añade que algunos sectores de nuestra economía más competitiva (agricultura intensiva), estratégica (industria petroquímica), o emergente (energías renovables, acuicultura), se concentran en el litoral caben pocas dudas respecto a la necesidad de ordenar este espacio, así como proteger y conservar sus valores naturales y culturales.

En este sentido, el actual crecimiento humano de las áreas litorales, ha provocado una grave pérdida del capital natural que lo sustenta. Tanto las actividades económicas como los asentamientos humanos allí presentes requieren elementos básicos como agua, energía, espacio físico, así como seres vivos marinos y terrestres. Los ritmos de consumo que las caracterizan ponen en entredicho el futuro de estas actividades y la calidad de vida de su población.

El proceso de urbanización, como un fin en sí mismo, reproducido en diversas áreas del litoral andaluz, no ha venido siempre acompañado de suficientes equipamientos e infraestructuras, afectando negativamente a la calidad de vida de estas zonas y contribuyendo a la pérdida de imagen ambiental del producto turístico andaluz.

Del mismo modo, la amenaza de desempleo que afecta al sector turístico se repite en otros como el pesquero. Así, la sobreexplotación de los caladeros de pesca andaluces ha provocado una pérdida económica para las comunidades costeras que dependen de este servicio del ecosistema marino.

Las consecuencias socioeconómicas derivadas del agotamiento de los servicios de abastecimiento vinculados a la pesca en Andalucía son muy relevantes. Lejos de tratarse de una actividad marginal se comporta como una actividad estratégica, al ser para diversas localidades costeras el elemento fundamental de su tejido socioeconómico y presentar una situación de fuerte dependencia hacia dicha actividad y con sectores económicos muy vinculados a las labores extractivas.

De especial mención, también, son los problemas económicos derivados de la pérdida de calidad y cantidad de agua dulce. En el litoral las actividades humanas con mayor dependencia de este servicio de abastecimiento de los ecosistemas son la agricultura y el turismo. Éstas, junto a las demandas urbanas de las poblaciones costeras generan en numerosas ocasiones conflictos por el consumo del agua. La agricultura litoral se caracteriza por su rentabilidad y gran crecimiento en las últimas décadas; una limitación en el abastecimiento de agua se considera normalmente como una amenaza que frena la expansión de este sector productivo. En el caso de la actividad turística la disponibilidad y calidad del agua es un importante factor de competitividad, ya que se percibe por el turista como un elemento de calidad del destino. Esta tendencia se repite en el caso de los servicios de abastecimiento energéticos. Una excesiva ocupación humana del borde costero, acompañada de una red eléctrica insuficiente puede ocasionar dificultades en el suministro de energía.

Una sociedad desarrollada debe contribuir a la conservación de la naturaleza y del patrimonio histórico. Ambos son activos que contribuyen de manera esencial a su grado de bienestar. En cambio, el actual ritmo de crecimiento económico de las áreas litorales se ha producido en muchos casos sin considerar los perjuicios que ocasiona a los ecosistemas y a su biodiversidad, así como a los valores arquitectónicos y culturales allí presentes, en su mayoría no reproducibles a voluntad humana. Su destrucción o profunda modificación ha provocado una pérdida de un capital común único.

En ese sentido, una de las causas más importantes ha sido el gran desarrollo del negocio inmobiliario que se ha registrado en nuestro país, y que ha afectado al litoral andaluz de manera muy acusada. Así, la inseguridad de inversión en los mercados bursátiles de los últimos años, se ha traducido en un desmesurado auge de la construcción y de la demanda de bienes inmobiliarios como inversión más segura; y esto ha sido válido tanto para el capital nacional como para el exterior. Ello se ha traducido en una transformación excesiva del territorio, con una pérdida importante de ecosistemas naturales y de los servicios que generaban, al ser transformados en áreas residenciales, en muchos casos secundarias y desocupadas la mayor parte del tiempo.

Este incremento desordenado de la construcción, aunque pueda parecer lo contrario no ha cubierto las necesidades reales de viviendas de la población residente por el precio excesivo que estas alcanzan en las zonas del litoral en el mercado inmobiliario, lo que condiciona y limita la calidad de vida de la población costera, que no tiene garantizada una necesidad básica como es el acceso a la vivienda.

Del mismo modo, la presión estacional sobre el litoral genera desequilibrios importantes en estas zonas en relación a la disponibilidad de algunos servicios básicos de los ecosistemas, como son el agua y la energía, que repercute fundamentalmente en las poblaciones locales, condicionando su calidad de vida. Esta limitación repercute igualmente sobre la población andaluza en general en cuanto que el litoral cumple funciones sociales de gran importancia como áreas de recreo y descanso, las cuales son muy demandadas por los andaluces en relación a su propio ocio o tiempo vacacional.

Por otro lado, la gran concentración turística que acoge las costas andaluzas está conduciendo a una pérdida del acervo cultural característico de estas áreas. En ese sentido, el conjunto de costumbres y tradiciones se disipa como consecuencia de la dilución de la población local en una población turística muy superior en los meses estivales. Este problema condiciona la propia

actividad turística, la cual demanda con más frecuencia, además de entornos naturales singulares, destinos con una oferta cultural propia.

El actual proceso de desarrollo de las áreas litorales andaluzas ocasiona una carga económica a las arcas públicas. Ello se relaciona con la subsanación de las numerosas disfunciones ecológicas, sociales y económicas que surgen. Esta tendencia se agrava cuando se produce una privatización de los beneficios generados. Es decir, el deterioro ecológico o ambiental o el déficit de infraestructuras y equipamientos existente se asumen como externalidades de los sectores productivos privados; y es la administración pública la que debe asumir su reposición.



La gestión del capital natural en el litoral debe centrarse, por una parte, en el mantenimiento de los servicios de regulación morfosedimentaria, ligados al control de los intensos procesos de erosión que tienen lugar en muchos sectores de las costas andaluzas, así como de los servicios de regulación vinculados a la fertilización de los ecosistemas marinos, a través de los humedales litorales asociados a los estuarios. Y, por otra, en el mantenimiento de los servicios abastecimiento (pesca) y de conservación de la biodiversidad, ya que ésta es crucial para el mantenimiento de la capacidad de funcionamiento de los ecosistemas y por tanto para el suministro sostenido de ecoservicios de los que depende en parte el bienestar de los andaluces.



Figura 9.1. Esquema sintético de cómo los cambios de usos del suelo en el litoral implican pérdidas de capital natural y de los servicios de abastecimiento, regulación y culturales que repercuten en el bienestar humano.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar Villanueva, L.F. 2006. *Gobernanza y gestión pública*. México. Fondo de Cultura Económica. 500 pp.
- Alonso Millán, J. 1995. *Una tierra abierta. Materiales para una historia ecológica de España*. Compañía literaria, Madrid. 335 pp.
- Arribas Lozano, C. 2009. *Biología y ecología de la angula (Anguilla anguilla, L., 1758) en el estuario del Guadalquivir. Impacto de su pesca*. Tesis Doctoral Universidad de Huelva. 251 pp.
- Barragán, J.M. 1996. *Estudios para la ordenación, planificación y gestión integradas de las zonas húmedas de la Bahía de Cádiz*. Oikos-tau, Barcelona, pp. 16-19.
- Barragán, J.M. 2011. “Capítulo 13. Litorales”. Montes, C. (Coord.) *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España*. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, pp. 673-739.
- Barragán, J.M., Chica, J.A. y Pérez, M.L. 2008. *Propuesta de Estrategia andaluza de gestión integrada de zonas costeras*. Cádiz: Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, 255 pp.
- Barragán, J.M., Chica, J.A. y Pérez, M.L. 2007. *Viviendo la Costa, Criterios para la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras*, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, 120 páginas.
- Barragán, J.M. y Macías, A.M. 2004. “Las salinas andaluzas en la planificación y gestión integradas de las áreas litorales”. *Salinas de Andalucía*. Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 243-257.
- Benavente, J. 2000. Morfodinámica litoral de la Bahía externa de Cádiz. Tesis Doctoral, Universidad de Cádiz, 534 pp. (inédita).
- Borja, F. *et al.*, 2004. “Regionalización ecológica de Andalucía y Unidades Ecológicas de Gestión en el marco del Plan Director de la RENPA”. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. 85 pp.
- Castellanos, E.M. *et al.* 2010. “Implicaciones ecológicas de la presencia de flora exótica invasora en ecosistemas de marismas. Estudio de un caso: *Spartina densiflora*”, *Especies exóticas invasoras en Andalucía*, Sevilla, Junta de Andalucía, 124-130.
- Chica Ruiz, J.A. 2008. Conservación y desarrollo en el litoral español y andaluz: Planificación y gestión de espacios naturales protegidos. Madrid: Editorial CEP, 391 pp.
- Chica Ruiz, J.A. 2010. Cambio climático y gestión costera en España. Un análisis de instrumentos. p. 659-674. En: E. Rivera-Arriaga, I. Azuz-Adeath, L. Alpuche Gual y G.J. Villalobos Zapata (eds.). Cambio Climático en México; un Enfoque Costero-Marino. Universidad Autónoma de Campeche, CETYS-Universidad, Gobierno del estado de Campeche.
- Chica Ruiz, J.A. 2011. “El paisaje litoral andaluz como paisaje de paradoja: la organización descontextualizada del territorio”. *Desarrollo Regional Sostenible en tiempos de crisis. XII Congreso de la Asociación Andaluza de Ciencia Regional*. Granada, mayo de 2011 (en prensa).
- CETU, 1990. *Directrices Regionales del Litoral de Andalucía*. COPT, Junta de Andalucía, Sevilla, 171 pp.
- Consejería de medio ambiente. 2011. *Medio Ambiente en Andalucía. Informe 2010*. Junta de Andalucía, Sevilla, 518 pp.
- CAP (Consejería de Agricultura y pesca). 2010. Memoria anual : 2007/ de la Consejería de Agricultura y Pesca. – Sevilla, Consejería de Agricultura y Pesca, Servicio de Publicaciones y Divulgación, 629 pp.
- CAP. 2010. Memorias anuales de pesca (2005-2009), Junta de Andalucía.
<http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/portal/areas-tematicas/pesca-y-acuicultura/index.html>

- Clavero, J. 2001. “Camaleones y enebros marítimos”. *Quercus*, nº 182: 20-23.
- CMA. 2002. *Plan Andaluz de Humedales*. Sevilla, Junta de Andalucía. 253 pp.
- Consejería de Medio Ambiente. 2002. *Estrategia Andaluza de Cambio Climático*. Sevilla: Junta de Andalucía (<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente>).
- Consejería de Medio Ambiente. 2003. *Medio Ambiente en Andalucía. Informe 2002*. Junta de Andalucía, Sevilla, 568 pp.
- Consejería de Medio Ambiente. 2005. *Introducción a la sostenibilidad en Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla.
- Consejería de Medio Ambiente. 2007. *Mapa de unidades fisiográficas del litoral andaluz, escala 1:2.500*. REDIAN. Junta de Andalucía.
- Consejería de Medio Ambiente. 2007. *Plan Andaluz de Acción por el Clima 2007-2012 (PAAC) -Programa de Mitigación*. Sevilla: Junta de Andalucía. 144 pp.
- Consejería de Medio Ambiente, 2009. *Programa Andaluz para el Control de las Especies Exóticas Invasoras 2005-2008*, Sevilla, Junta de Andalucía.
- Consejería de Medio Ambiente, 2010. *Especies exóticas invasoras en Andalucía*, Sevilla, Junta de Andalucía, 411 pp.
- Consejería de Medio Ambiente. 2011. *Medio Ambiente en Andalucía. Informe 2010*. Junta de Andalucía, Sevilla, 518 pp.
- Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa. 2007. *Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética 2007 – 2013 (PASENER)*. Sevilla: Junta de Andalucía. 194 pp.
- Consejería de Obras Públicas y Transportes (COPT). 1998. *Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía. Bases y estrategias*. Junta de Andalucía.
- COPT. 2002. *Plan de Ordenación del Territorio del Poniente Almeriense*. Junta de Andalucía, Sevilla. 217 pp.
- COPT. 2003. *Plan de Ordenación del Territorio del Ámbito de Doñana*. Junta de Andalucía, Sevilla. 132 pp.
- COPT. 2005. *Plan de Ordenación del Territorio de la Bahía de Cádiz*. Junta de Andalucía, Sevilla. 258 pp.
- COPT. 2006 a. *Plan de Ordenación del Territorio Litoral Occidental de Huelva*. Junta de Andalucía, Sevilla. 159 pp.
- COPT. 2006 b. *Plan de Ordenación del Territorio de la Costa del Sol Occidental*. Junta de Andalucía, Sevilla. 202 pp.
- COPT. 2006 c. *Plan de Ordenación del Territorio Costa del Sol Oriental-Axarquía*. Junta de Andalucía. 140 pp. 103-106.
- COPT. 2006 d. *Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía*. Junta de Andalucía, Sevilla. 206 pp.
- Consejería de Comercio, Turismo y Deporte. 2011. *Balance del año turístico en Andalucía 2010*. Junta de Andalucía, Sevilla. 185 pp.
- CORINE Land Cover Technical Unit. 1996. *Updating of the CORINE Land Cover Data Base. Summary Report*. Agencia Europea de Medio Ambiente. Comisión de Las Comunidades Europeas. Copenhagen.
- CVOT (Consejería de Vivienda y Ordenación del Territorio). 2009 a. *Plan de Ordenación del Territorio de la Costa Noroeste (Documento para la información pública)*. Junta de Andalucía, Sevilla. 139 pp.
- CVOT. 2009 b. *Plan de Ordenación del Territorio de La Janda (Documento para la información pública)*. Junta de Andalucía, Sevilla. 158 pp.
- CVOT. 2009 c. *Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Málaga*. 178 pp. Junta de Andalucía, Sevilla.
- CVOT. 2009 d. *Plan de Ordenación del Territorio del Levante Almeriense*. Junta de Andalucía, Sevilla. 161 pp.
- Dana, E.D. 2010. “Especies vegetales invasoras en Andalucía”, *Especies exóticas invasoras en Andalucía*, Sevilla, Junta de Andalucía, 115-123.

- Dana, E.D. *et al.* 2010. “El programa andaluz para el control de las especies exóticas invasoras: hacia una gestión proactiva, adaptativa y basada en la evidencia”. *Especies exóticas invasoras en Andalucía*, Sevilla, Junta de Andalucía 295-403.
- Dekker, W. 2004. “Did lack of spawners cause the collapse of the European *Anguilla Anguilla*”. *Fisheries Management and Ecology*, 10: 365-376.
- DGSCM, 2011. <http://www.marm.es/es/costas/temas/default.aspx>
- De la Rosa, J. *et al.* 2009. Macroalgas marinas invasoras en el litoral de Andalucía, Programa andaluz para el control de especies exóticas invasoras. Ficha.
- Del Río, L. *et al.*, 2003. Cuantificación de los procesos de erosión costera en el litoral suratlántico español. Primeros resultados. *Geogaceta*, 33: 3-6.
- Del Río, L. 2007. *Riesgos de erosión costera en el litoral atlántico gaditano*. Tesis Doctoral, Universidad de Cádiz, 496 pp. (inédita).
- Ecologistas en acción, 2010, Caos en la costa. Banderas negras 2010, Ecologistas en Acción, Madrid, 55 pp.
- Espinosa, V. y Rodríguez, I. 2009. Evolución costera del tramo comprendido entre San Juan de los Terreros y Playas de Vera (Almería). *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 22 (1-2): 3-12.
- Europarc-España. 2010. Anuario Europarc-España del estado de los espacios naturales protegidos 2009. FUNGOBE, Madrid, 104 pp.
- Federación Española de Asociaciones de Puertos Deportivos y Turísticos, 2010, Informe Anual de los Puertos Deportivos en España 2009, 38 pp.
- Fernández Delgado, C. 2008. Análisis del estado de conservación de los peces del Guadalquivir. En Rubiales Torrejón, J. (Coord.) *El río Guadalquivir*, Sevilla, Consejería de Obras Públicas y Transportes, 574 p.
- Fernández Delgado, 2010. “La Angula, otra especie que se nos va”, *Quercus*, 297: 16-23.
- Fernández Güell, J.M. 2006. *Planificación estratégica de ciudades*. Barcelona. Reverte Editorial. 298 pp.
- García Mora, R. y Montes, C. 2011. *AN +20. El desafío de la gestión de los espacios naturales de Andalucía en el siglo XXI. Una Cuestión de Valores*. Sevilla, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, 166 pp.
- García Lomas, J. *et al.* 2009. Detección del pez gato negro (*Ameiurus melas*) en el Estuario del Guadalquivir, Programa andaluz para el control de especies exóticas invasoras. Ficha.
- García Murillo, P. 2010. “Las plantas acuáticas invasoras. El caso de *azolla* en Doñana”, *Especies exóticas invasoras en Andalucía*, Sevilla, Junta de Andalucía, 148-157.
- González, E., Cuesta, J.A. y Drake, P., 2010. “Introducción y expansión del camarón oriental, *Palaemon macrodactylus*, en la costa atlántica andaluza”, *Especies exóticas invasoras en Andalucía*, Sevilla, Junta de Andalucía, 168-173.
- Greenpeace. 2011. *Recuperemos Andalucía verde. Informe sobre la política ambiental de la Junta de Andalucía*, 24 pp. (www.greenpeace.es)
- Greenpeace. 2010. *Destrucción a toda costa. Andalucía verde*. (www.greenpeace.es)
- Grupo de investigación Gestión Integrada de Áreas Litorales, 2009, Gestión integrada de zonas costeras y cuencas hidrográficas: Introducción a un caso de estudio. El río Guadiaro, Convenio Universidad de Cádiz y Demarcación de Costas Andalucía-Atlántico, 223 PP.
- Hassan, R.M.; Scholes, R. y Ash, N. 2005. *Ecosystems and Human Well-Being* (Ver capítulo 19 “Coastal Systems”).
- Haslett, S.K. 2003. *Coastal Systems*. London, Routledge, 218 pp.
- Horta, F. *et al.* 2010. “*Artemia franciscana* en el Mediterráneo occidental: la invasión de una especie exótica en la Bahía de Cádiz”, *Especies exóticas invasoras en Andalucía*, Sevilla, Junta de Andalucía, 180-183.
- Instituto Nacional de Estadística e Instituto de Estadística y Cartografía, 2011. Encuesta de Coyuntura Turística de Andalucía, 2010.

- (<http://www.juntadeandalucia.es:9002/turismo/index.htm>)
- IUCN, MAP y FEAP. 2007. *Guía para el desarrollo sostenible de la acuicultura mediterránea. Interacciones entre la acuicultura y el medio ambiente*. IUCN, 114 pp.
 - ITGE (Instituto Tecnológico Geominero de España). 1998. *Atlas Hidrogeológico de Andalucía* (Incluye mapa hidrogeológico de Andalucía a escala 1:400.000). ITGE, Consejería de Obras Públicas y Transportes y Consejería de Trabajo e Industria. Junta de Andalucía. Madrid.
 - Jiménez Olivencia, Y. 2010. “Medio ambiente y calidad de vida”. *La transformación de Andalucía*, IEA, Consejería de Economía, Innovación y Ciencia, Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 71-80.
 - López Ontiveros, A. (coord.). 2003. *Geografía de Andalucía*. Ed. Ariel, Barcelona.
 - Losada, I. 2004. Efectos del cambio climático en las zonas costeras. Previsiones y estrategias de adaptación. Universidad de Cantabria.
 - Luque, C.J. *et al.* 2010. “Distribución y ocupación de *Spartina densiflora* en el litoral de la provincia de Huelva”, *Especies exóticas invasoras en Andalucía*, Sevilla, Junta de Andalucía, 198-203.
 - Macías Bedoya, A.M. 2000. *La gestión integrada de los humedales mareales: análisis de los instrumentos legales y de planificación desde una perspectiva geográfica*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, Cádiz, pp. 9-120.
 - Martínez Linares, J. *et al.* 2009. *La crisis del clima. Evidencias del cambio climático*. Greenpeace. p. 48.
 - Martínez, D. y Milla, A. 2005. *La elaboración del Plan Estratégico y su implantación a través del Cuadro de Mando Integral*. Altair. 366 pp.
 - Mateos-Naranjo, E. *et al.* 2010. “Invasiones biológicas y ecosistemas costeros. Situación de *Spartina densiflora* en la provincia de Cádiz”, *Especies exóticas invasoras en Andalucía*, Sevilla, Junta de Andalucía, 209-213.
 - Medina Santamaría, R. 2006. “El impacto del cambio climático en las zonas costeras españolas”. *Ambienta*, julio agosto: 26-32.
 - Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. 2011. *Sostenibilidad en España 2010*. Observatorio de la Sostenibilidad de España, Madrid, 495 pp.
 - MMA (Ministerio de Medio Ambiente). 2007. *Estrategia Española de cambio climático y energía limpia. Horizonte 2007- 2012 -2020*. Gobierno de España, 52 pp.
 - Mintzberg, H., Brian, J. y Sumantra, G. 2002. *El proceso estratégico*. Prentice Hall.
 - Ministerio de Fomento. Varios años. *Memorias Anuales de las Autoridades Portuarias*. http://www.puertos.es/estadisticas/memorias_anuales.html
 - Méndez Jiménez, J.M. *et al.* 2008. “La adaptación del cambio climático en Andalucía”, 9º *Congreso Nacional de Medio Ambiente*. 26 pp.
 - MIMARM (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino). 2010. Banco público de indicadores ambientales. (<http://www.marm.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/informacion-ambiental-indicadores-ambientales/banco-publico-de-indicadores-ambientales-bpia-/>)
 - MIARM. 2011. *Perfil Ambiental de España*,
 - Moreira, J.M. 2008. “El cambio climático en Andalucía. Escenarios actuales y futuros del clima”. *Medio Ambiente*, 59: 35-41.
 - Moreira, J. M. y Fernández, A. (Coords.) 1995. *Usos y coberturas vegetales del suelo de Andalucía. Seguimiento a través de imágenes de satélite* (incluye mapa 1/400.000). Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.
 - Moreira, J.M. y Rodríguez, M. 2001. “Geodiversidad y geomorfología en Andalucía”. *Medio Ambiente*. Nº 38, 6-15. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
 - Jorge Ozcáriz. 2010. *Cambio Global. España 2020's. El reto es actuar*. FundaCIÓN Universidad Complutense. Fundación CONAMA.

- Moreno Rodríguez J.M. (Coord.). 2005. Principales conclusiones de la evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del cambio climático. Proyecto ECCE. OECC-UCLM.
- Moreno Lampreave, D. 2010. “Flora y fauna alóctona del medio marino andaluz”, *Especies exóticas invasoras en Andalucía*, Sevilla, Junta de Andalucía, 214-229.
- Mulero Mendigorri, A. 1999. *Introducción al medio ambiente en España*, Barcelona, Ariel, 253 pp.
- OECC (Oficina Española de Cambio Climático). 2005. Evaluación preliminar general de los impactos en España por efecto del cambio climático. Ministerio de Medio Ambiente.
- OECC. 2006. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Marco para la coordinación entre administraciones públicas para las actividades de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, 59 pp.
- OECC. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. 2008. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 22 pp.
- OSE (Observatorio de la Sostenibilidad en España). 2011. Biodiversidad en España. Base de la Sostenibilidad ante el Cambio Global. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Fundación Biodiversidad, Fundación General de la Universidad de Alcalá, Madrid, 503 pp.
- Pita López, M.F. 2003. “El clima de Andalucía”. En: López Ontiveros, A. (Coord): *Geografía de Andalucía*, Barcelona, Ariel, pp. 137-174.
- PNUMA. 2005. *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio Internacional. Informe de síntesis. Borrador final*. World Resources Institute, 43 pp.
- Rivas Martínez, 1987. *Memoria del mapa de series de vegetación de España*. ICONA.
- Ros, 2000. “Los problemas del mar Mediterráneo”, *Medio ambiente y gobernabilidad. Diagnóstico y sostenibilidad en el Mediterráneo*. Icaria, Barcelona. pp. 77-88.
- Rubiales Torrejón, J. 2008, *El río Guadalquivir*, Sevilla, Consejería de Obras Públicas y Transportes, 574 p.
- Sánchez, V. (2008), Sedimentation of the Spanish reservoirs as sand source for beach nourishment. ICCE`08. Hamburg.
- Silva Caparro, L. 2010. *Informe sobre la situación de los caladeros de chirla en Golfo de Cádiz y análisis del descenso de las capturas comerciales*. IEO. 13 pp.
- Suárez de Vivero, J.M. 1983. “El espacio marítimo andaluz: problemas de administración y gestión del mar en el ámbito regional”, *Revista de estudios andaluces*, nº 1, 23-34.
- Suárez de Vivero, J.L. (Coord.) 1988. *El litoral*. Consejería de Obras Públicas y Transportes, Junta de Andalucía.
- Tolón, A., Lastra, X., 2010, La agricultura intensiva del poniente almeriense Diagnóstico e instrumentos de gestión ambiental, M+A. Revista Electrónica@ de Medio Ambiente, 8:18-40.
- UNEP (2006) Marine and coastal ecosystems and human wellbeing: A synthesis report based on the findings of the Millennium Ecosystem Assessment. UNEP. 76 pp
- Vilá, M. 2010. “La investigación sobre invasiones por especies vegetales en la actualidad”, *Especies exóticas invasoras en Andalucía*, Sevilla, Junta de Andalucía, 72-77.
- World Resources Institute, WRI. 2005. “Los Ecosistemas y el Bienestar Humano: Humedales y Agua. Informe de Síntesis”, *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio*, World Resources Institute, Washington, DC. 80 pp.

Prensa escrita

- El País, 25-10-1997.
- El País, 14-11-2010.
- Diario de Ibiza, 20-03-2010, p. 51.