

Sección VIII

Evaluación a escala local: casos de estudio

Capítulo 28

Introducción a los casos de estudio



Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Ecología

Autores: José A. González, Berta Martín-López, Irene Iniesta Arandia,
Elisa Oteros-Rozas, Marina García Llorente, Igone Palacios,
Joan Ponts y Pedro Zorrilla

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. TENDENCIAS DE LOS SERVICIOS	13
3. TENDENCIAS DE LOS IMPULSORES DE CAMBIO.....	15
4. SÍNTESIS GENERAL	16

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 28.1. Cuadro comparativo mostrando las características generales de los cinco casos de estudio analizados.....	9
Tabla 28.2. Análisis de tendencias de los servicios de los ecosistemas en los cinco casos de estudio evaluados. (↑: aumenta; ↔: se mantiene; ↓: disminuye; las casillas en blanco indican que el servicio no ha sido evaluado).	14
Tabla 28.3. Resultado preliminar de la evaluación de los impulsores directos de cambio que causan los cambios que afectan a los ecosistemas de España, comparado con los principales impulsores directos identificados en los cinco casos de estudio.....	16

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 28.1. Localización geográfica de los distintos casos de estudio abordados. Los cinco casos fueron seleccionados para hacer posible investigar diferentes procesos socio-ecológicos a las escalas regional y local, así como para explorar las posibilidades de integración de distintas metodologías de evaluación de servicios a diferentes escalas.	7
Figura 28.2. Tendencias generales de los distintos tipos de servicios e importancia relativa de los impulsores de cambio en los cinco casos de estudio analizados.	17

1. Introducción

Uno de los principales retos abordados por la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España es la integración de resultados obtenidos a diferentes escalas con la misma aproximación conceptual, pero usando metodologías de evaluación no directamente comparables. En este sentido, EME se ha desarrollado de forma experimental a varias escalas espaciales, que incluyen casos de estudio de carácter local o regional.

En esta aproximación multiescalar, cada caso de estudio emplea un conjunto de metodologías de evaluación propias y, en cierta medida, diferentes, si bien todos, a distintas escalas, comparten el mismo marco conceptual de EME. Las metodologías concretas utilizadas en cada caso de estudio están adaptadas a la realidad biofísica del sistema socio-ecológico evaluado y a los intereses de los actores locales en cada caso particular.

Se incluyen los resultados de cinco proyectos que se han realizado independientemente y con fuentes de financiación distintas a EME pero que al llevarse a cabo bajo el mismo marco conceptual del Ecomilenio mundial se han considerado fundamentales para extraer conclusiones a las escalas regional y local. A escala regional se han tenido en cuenta las conclusiones más importantes obtenidas de los Proyectos de Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de Bizkaia financiado por la Diputación Foral de Bizkaia y el de los Ecosistemas litorales de Catalunya regional. A escala local se han considerado los resultados de proyectos realizados en dos cuencas hidrográficas de Almería en el Espacio natural de Doñana y su entorno, y una red de espacios vinculados por la existencia de una vía pecuaria (ver Figura 28.1). En cualquier caso los contenidos incluidos en EME se ha ajustado, lo mejor posible, al formato general de los capítulos de los tipos operativos de ecosistemas.

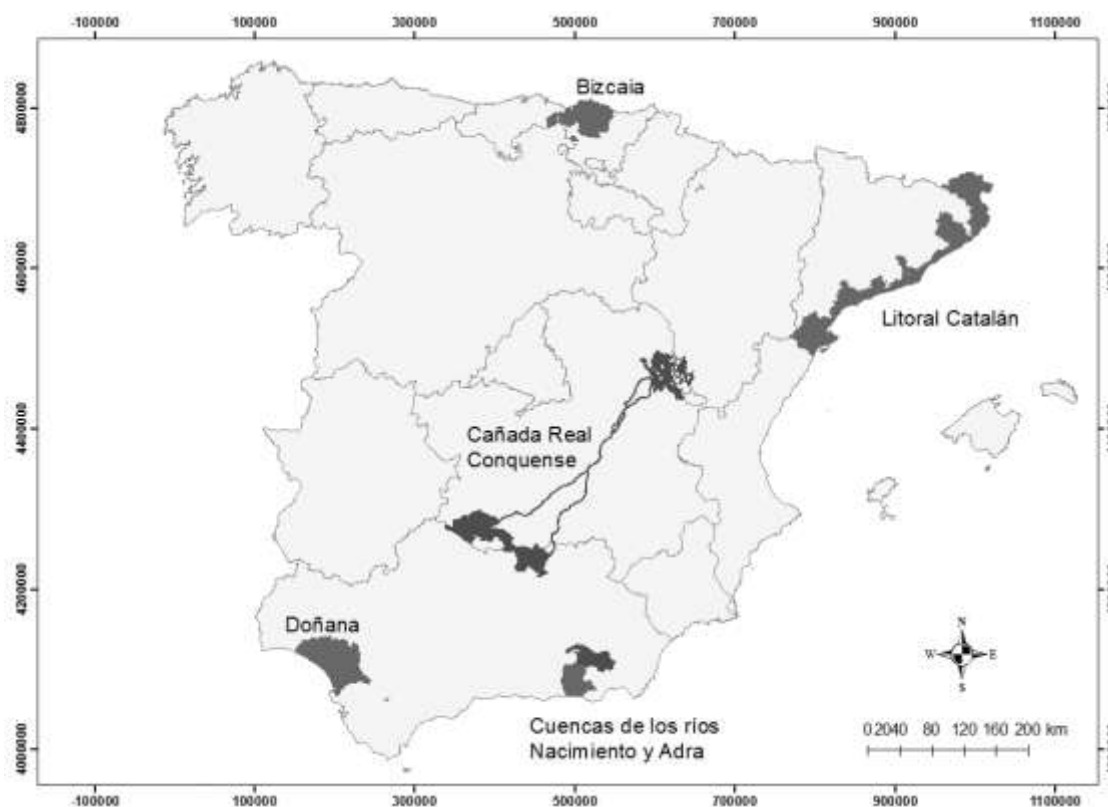


Figura 28.1. Localización geográfica de los distintos casos de estudio abordados. Los cinco casos fueron seleccionados para hacer posible investigar diferentes procesos socio-ecológicos a las escalas regional y local, así como para explorar las posibilidades de integración de distintas metodologías de evaluación de servicios a diferentes escalas.

Si bien en el análisis de EME por ecosistemas, la evaluación de servicios se ha basado en la identificación de indicadores y la utilización de las bases de datos disponibles, así como en la utilización del criterio de expertos; en los casos de estudio locales se intenta llegar a un nivel más fino de detalle, usando para ello técnicas de evaluación participativas basadas en la percepción social de los actores locales y la modelización de escenarios de futuro, así como en valoraciones biofísicas de los servicios y sus tendencias.

La metodología concreta utilizada en cada caso de estudio fue seleccionada de forma que permitiera responder a las cuestiones más relevantes que se plantean a su escala particular, pero intentando no perder nunca el potencial de cada caso de estudio para el establecimiento de comparaciones multiescalares.

La Tabla 28.1 presenta las principales características de cada uno de los cinco casos de estudio que se incluyen como parte de EME.

A continuación, en este capítulo se presentan los resultados principales de cada caso de estudio, y finalmente se realiza un análisis comparativo de los cinco casos en cuanto a tendencias generales de los distintos servicios e impulsores directos de cambio.

Tabla 28.1. Cuadro comparativo mostrando las características generales de los cinco casos de estudio analizados.

	Doñana	Cuencas Adra y alto Nacimiento	Cañada Real Conquense	Bizkaia	Litoral catalán
Escala espacial	Un espacio natural protegido y su entorno	Dos cuencas hidrográficas	Red socio-ecológica de espacios conectados por una vía pecuaria	Una provincia completa, con cuatro zonas estudiadas en detalle: el cinturón verde de la capital de provincia y las urbes adyacentes, dos cuencas hidrográficas, un parque Natural y su entorno.	Espacios litorales de una Comunidad Autónoma
Localización	Se ubica en la planicie costera del Golfo de Cádiz desde la orilla izquierda del estuario del río Guadalquivir al estuario del río Tinto, en el suroeste de la Península Ibérica.	Se ubican en el sureste semiárido andaluz, abarcando la umbría de la cadena montañosa de Sierra Nevada en el caso de la cuenca del Alto Nacimiento (también delimitada por la Sierra de Baza-Filabres) y la solana en Adra. (limitada por el mar Mediterráneo hacia el sur, la Sierra de la Contraviesa al oeste y hacia el este la sierra de Gádor.)	Abarca tres zonas: agostada, en los Montes Universales (Sierra de Albarracín y una zona del Alto Tajo y de la Serranía Alta de Cuenca); invernada, en la zona más oriental de Sierra Morena y el Valle de la Alcudia; estando ambas zonas conectadas por una vía pecuaria, la Cañada Real Conquense, que atraviesa las provincias de Cuenca y Ciudad Real.	Situada en el Norte de la península ibérica, en la Comunidad Autónoma del País Vasco. Limita con el mar Cantábrico al Norte, mientras que su límite meridional lo conforman crestas calcáreas entre las que destacan: la sierra de Anboto, el macizo del Gorbeia, el Ganekogorta y, finalmente, las sierras de la Peña y Salvada, que hacen frontera con Burgos.	Se ubica en doce espacios litorales de Catalunya: Cap de Creus, Aiguamolls de l'Alt Empordà, les Medes-Montgrí, Aiguamolls del Baix Empordà, Castell-Cap Roig, Delta de la Tordera, Delta del Llobregat, els Colls i Miralpeix, Reserva Marina de Masia Blanca, Tamarit-Punta de la Móra, litoral de l'Ametlla de Mar i el Delta de l'Ebre
Superficies	3.115 Km ²	1.341Km ² (744 Km ² Adra y 597 Km ² Nacimiento)	2.400 Km ²	2.217 Km ²	693 km ²
Población	213.000 habitantes	66.400 habitantes (54.000 habitantes Adra y 12.400 habitantes Nacimiento)	44.700 habitantes	1.151.113 habitantes	682.718 habitantes
Municipios	16 municipios en las provincias de Huelva, Sevilla y Cádiz.	24 municipios (14 municipios Adra y 10 municipios Nacimiento) en las provincias de Granada y Almería.	28 municipios de las provincias de Teruel, Cuenca, Guadalajara y Jaén, además de los municipios que atraviesa la vía pecuaria en su recorrido por Cuenca y Ciudad Real.	112 municipios.	39 municipios en las provincias de Girona, Barcelona y Tarragona.

	Doñana	Cuencas Adra y alto Nacimiento	Cañada Real Conquense	Bizkaia	Litoral catalán
Caracterización socio-económica	La economía se caracteriza fundamentalmente por los sectores agrícola, centrado sobre todo en cultivos hortofrutícolas y turístico.	En las zonas altas, la economía se ha caracterizado fundamentalmente por el sector agrario, principalmente de cultivos tradicionales de subsistencia (olivo, almendro, y frutales), combinado con el aprovechamiento forestal y ganadería. En los últimos años se ha potenciado el turismo activo en la zona alta. La zona baja se caracteriza por cultivos intensivos hortícolas.	La economía se caracteriza por una combinación de actividades: el sector ganadero, de porcino (intensivo) y ovino/bovino (extensivo o semi-extensivo); el sector agrícola, fundamentalmente de olivar; el sector silvícola y la actividad cinegética.	Bizkaia ha sido una región muy industrializada (principalmente ligada a la industria metalúrgica). En los últimos años ha sufrido una importante transformación hacia el sector terciario. En la actualidad la economía la sustentan pequeñas y medianas empresas industriales; así como un creciente sector servicios. El sector agro-silvo-ganadero actualmente no supone una fuente de ingresos significativa en el territorio (2%PIB); sin embargo, está muy arraigado a las tradiciones y a la cultura local. Además, resulta significativo en cuanto a la ocupación del suelo.	Economía caracterizada básicamente por el turismo estival, la gestión de los espacios naturales, la agricultura (arrozales, cultivos frutícolas y huerta extensiva) y la pesca.
Tipología de ecosistemas	Humedal costero y litoral.	Zonas áridas, agroecosistemas, ríos y riberas y montaña mediterránea.	Pastizales de montaña y bosques esclerófilos en la zona de agostada. Bosques mediterráneos, dehesas de encinas y los olivares de la zona de invernada. Agroecosistemas de cereales, vid y olivo en La Mancha intercalados con áreas de monte bajo mediterráneo.	Se trata de una zona muy heterogénea que incluye una gran variedad de tipologías de ecosistemas, con una vegetación potencial de bosque atlántico, y con agrosistemas y ecosistemas urbanos.	Principalmente humedales costeros y espacios litorales.
Figuras de protección existentes	En 1969 fue declarado Parque Nacional y en 1989 su entorno fue declarado Parque Natural, siendo ambas figuras reconocidas conjuntamente	Ambas cuencas hidrográficas tienen figuras de protección en sus partes altas ya que Sierra Nevada fue declarada Reserva de la Biosfera por la Unesco en 1986 y Parque Natural	Agostada: abarca una parte de los Parques Naturales del Alto Tajo y de la Serranía de Cuenca, así como una Reserva de Caza.	A pesar de que esta provincia ha sido fuertemente industrializada, humanizada y transformada, es muy heterogénea y conserva	Incluye una gran variedad de espacios protegidos: PEIN, Parc Natural, Reserva Marina d'Interès Pesquer,

	Doñana	Cuencas Adra y alto Nacimiento	Cañada Real Conquense	Bizkaia	Litoral catalán
	como Espacio Natural Protegido en el año 2005. Internacionalmente ha sido reconocido como Reserva de la Biosfera (1980), humedal Ramsar (1982) y Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO (1995).	y Nacional en 1999. El río Adra está incluido en la Red Natura 2000 (Directiva Hábitat 92/ 43 EEC) y las Albuferas del Adra, tres humedales costeros situados en el delta del río, son Reserva Natural por la Junta de Andalucía (1989).	Invernada: ocupa en parte del Parque Natural de Despeñaperros, del Parque Natural de la Sierra de Andújar y el LIC de las Cuencas del Rumbiar, Guadalen y Guadalmena. Cañada: atraviesa 2 áreas protegidas, el Parque Natural de las Lagunas de Ruidera y la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda y 4 LIC.	algunas zonas de gran interés ambiental, como es el caso de los Parques Naturales de Gorbea, Urkiola y Armañón, así como la reserva de la biosfera de Urdaibai.	Paratge Natural d'Interès Nacional , Reserva Natural Integral, Reserva Natural Parcial, ZEPa + LIC + RAMSAR.
Principales conflictos territoriales	A pesar de los esfuerzos de conservación, los conflictos territoriales entre desarrollo económico y conservación de la biodiversidad, han ido aumentando, especialmente con la agricultura, turismo o los proyectos urbanísticos (García-Novo y Marín Cabrera, 2005).	Desde la industrialización los principales conflictos territoriales son la migración de la población de la zona alta a zonas más industrializadas, el consecuente abandono de la agricultura tradicional (Douglas <i>et al.</i> 1994, 1996), y los impactos de las nuevas técnicas de irrigación e intensificación agrícola del bajo Adra. Estos últimos han supuesto una sobre-explotación del agua subterránea (García-Latorre <i>et al.</i> , 2001), además de consecuencias negativas debido a la contaminación del suelo y pérdida de la biodiversidad (Paracuellos 2006, 2008).	Agostada: el abandono rural y la terciarización de la economía (sector turístico) junto con la competencia por los pastos con la creciente población de ungulados. Invernada: la expansión del olivar hasta laderas de pendientes elevadas y la sustitución del uso ganadero extensivo de las dehesas por el uso cinegético. Cañada: el abandono casi total del tránsito ganadero provocó un deterioro de la vía pecuaria, que hoy en día, aunque está relativamente bien conservada, presenta numerosas intrusiones (cruces de carreteras, acumulaciones de escombros y deshechos), poca disponibilidad de agua para el ganado y se encuentra parcialmente invadida por cultivos.	Lo principales conflictos ambientales están relacionados con el cambio en el uso del suelo: actualmente existen importantes conflictos sociales derivados de la construcción de grandes infraestructuras (tren de alta velocidad, supersur, etc)..	Pocos recursos para la gestión de los espacios litorales. Devaluación de la productividad agrícola. Conflictos de intereses entre conservacionistas y agricultores. Degradación de espacios próximos a las ciudades. Presión antrópica (urbanización, infraestructuras viales, actividad industrial, agricultura y pesca extensivas, etc.).

	Doñana	Cuencas Adra y alto Nacimiento	Cañada Real Conquense	Bizkaia	Litoral catalán
Gestión territorial	<p>El modelo de gestión territorial es dual, separando espacialmente las áreas de conservación y áreas destinadas a usos agrarios y turísticos intensivos. Doñana ha sido reconocido por su importancia para la conservación como Parque Nacional, Parque Natural, Reserva de la Biosfera, Sitio Ramsar y Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO. A pesar de los planes y medidas desarrollados en los últimos años, los conflictos entre la conservación de la biodiversidad y el desarrollo económico han empeorado.</p>	<p>El modelo de gestión territorial es dual. Las zonas altas de ambas cuencas están situadas en la cadena montañosa de Sierra Nevada, la cual fue declarada Parque Nacional, Parque Natural y Reserva de la Biosfera y las zonas bajas se encuentran escasamente protegidas y es donde se localizan los cultivos intensivos y los nuevos aprovechamientos energéticos (energía eólica)</p>	<p>Agostada: casi toda superficie está ocupada por montes y pastos comunales cuyos beneficios se reparten entre los habitantes. Invernada: se caracteriza por una distribución en grandes fincas privadas. Cañada: se trata de un suelo público cuyo cuidado recae en última instancia sobre cada municipio y en el que, además de tránsito pecuario, se llevan a cabo otros usos, como el tránsito de vehículos agrarios, la facilitación de la cría de especies cinegéticas y algunas actividades recreativas.</p>	<p>La gestión territorial se efectúa en función de las competencias, tanto desde Gobierno Vasco, como desde Diputación, a través de sus respectivos departamentos competentes, así como desde los propios ayuntamientos. Cada vez son más grandes los esfuerzos de coordinación entre las distintas administraciones y departamentos competentes. Más del 60% del territorio tiene titularidad privada, siendo estos muchos propietarios con pocas tierras (alrededor de 1 ha de media por propietario), lo que a menudo dificulta la gestión y genera conflictos.</p>	<p>La gestión del litoral en Catalunya está compartida entre el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, la Generalitat de Catalunya y los municipios. En los espacios litorales analizados, como muchos de ellos gozan de una figura de protección, su gestión recae normalmente sobre la Generalitat de Catalunya, a través de su red de Parcs Naturals. En el caso de pequeños espacios litorales, el papel de los Ayuntamientos es importante, aunque los recursos limitados. Una constatación es que no todo el litoral catalán dispone de un plan de gestión aprobado para cada espacio analizado.</p>
Aproximación metodológica usada en la evaluación de servicios	<p>Preferencias sociales de servicios, evaluación biofísica de servicios Modelización de escenarios de futuro.</p>	<p>Preferencias sociales de servicios, cálculo de flujos de agua verde y azul.</p>	<p>Percepción social de servicios, preferencias sociales, evaluación biofísica de servicios de regulación, modelización de escenarios de futuro.</p>	<p>Análisis bibliográfico preliminar, percepción social de servicios, preferencias sociales, evaluación biofísica de servicios de regulación, modelización de escenarios de futuro, criterio de expertos.</p>	<p>Diagnóstico de cada espacio litoral: socioeconomía, patrimonio natural, grado de protección, etc. Posteriormente se han evaluado los servicios en base a su estado de conservación, sus amenazas, sus beneficiarios y una ponderación respecto al global.</p>

2. Tendencias de los servicios

Los cinco casos de estudio analizados muestran tendencias muy distintas en cuanto a la evolución tanto de los servicios como de los impulsores de cambio. Ello puede deberse tanto a la aplicación de diferentes metodologías de análisis, como a la distinta realidad geográfica, ecológica y socioeconómica de cada uno de ellos.

De cara a reflejar las particularidades concretas de cada uno de los casos de estudio, que podrían quedar enmascaradas en un análisis general, se presenta a continuación una síntesis de las principales tendencias de los distintos servicios de los ecosistemas y los impulsores directos de cambio, así como las tablas de tendencias (Tabla 28.1) e impulsores (Tabla 28.2) para los cinco casos estudiados.

Posteriormente se realiza un breve análisis sintético de las tendencias generales observadas en los casos de estudio en relación a los patrones registrados en el EME a nivel del Estado español.

En el caso de estudio de la Cañada Real Conquense prácticamente todos los servicios de abastecimiento y regulación muestran una tendencia al descenso, con la única excepción de la amortiguación de perturbaciones. Este servicio es uno de los más reconocidos por la población y hace referencia, principalmente, a la prevención de incendios por la retirada de biomasa por parte del ganado. A pesar de que la percepción generalizada es que este servicio se está perdiendo debido al progresivo abandono de la ganadería extensiva, muchas personas consideran que los cortafuegos artificiales cumplen esta función y por este motivo el análisis cuantitativo muestra una tendencia de continuidad. En relación a los servicios culturales todos permanecen igual o mejoran con excepción del disfrute espiritual, que se ve afectado por el abandono de los usos tradicionales y el despoblamiento. Respecto a la comparación con el conjunto del país es interesante resaltar el deterioro de los servicios relacionados con la alimentación tradicional, causado por el abandono de la ganadería extensiva y la percepción de la pérdida de calidad de los productos agrarios.

En las cuencas del Adra y Nacimiento, en términos generales, los servicios de abastecimiento descienden; tal es el caso de: agua, tejidos, fibras y otros materiales, y materiales de origen geótico. El servicio de alimentación se mantiene, aunque cabe destacar que esta categoría es muy amplia y bajo la misma existen notables diferencias. En un análisis más pormenorizado las actividades agropecuarias tradicionales han disminuido de forma importante; sin embargo las actividades agrícolas en sistemas intensivos (e.g., invernaderos) han aumentado su superficie y producción. Otro de los servicios de abastecimiento en auge en la zona corresponde con el aprovechamiento de energía renovable a través de parques eólicos, una actividad que ha aumentado su presencia en la zona durante la última década. Los servicios de regulación también se han visto afectados de manera negativa, en particular los servicios de control de la erosión, la fertilidad de los suelos, control biológico, y polinización. Este deterioro viene impulsado por un abandono de las zonas rurales de alta montaña en Sierra Nevada y en consecuencia un deterioro de los cultivos aterrazados, así como de la agricultura de subsistencia. Los servicios relacionados con escalas superiores como la regulación climática y la calidad del agua y el aire se mantienen igual. Por último, los servicios culturales presentan una mejoría los ligados al conocimiento científico y las actividades recreativas (e.g. turismo de naturaleza); mientras que otros ligados al mantenimiento del conocimiento ecológico local y los valores estéticos han disminuido.

En Doñana, los únicos servicios que tienen una tendencia creciente son aquellos relacionados con el abastecimiento de alimento en mercados internacionales en auge (e.g., cultivos de frutos rojos) y con ciertas formas de conocimiento formal (servicios culturales de conocimiento científico y educación ambiental). En general, los servicios de regulación se están degradando, principalmente aquellos asociados con el ciclo hidrológico y la intensificación agrícola (e.g., pérdida de fertilidad de los suelos, aumento de la erosión, disminución de la amortiguación de perturbaciones).

En Bizkaia, en términos generales se observa un descenso en las prácticas agrarias relacionadas con el conocimiento tradicional y un aumento en la superficie forestal del territorio. Este aumento es principalmente debido a la gran proliferación de plantaciones forestales intensivas (especialmente de

Pinus radiata) que se ha dado en las últimas décadas; si bien es cierto que también se ha dado un aumento de la superficie cubierta por especies autóctonas como consecuencia del abandono de tierras agrícolas. Este aumento, junto con el descenso en la contaminación industrial de las últimas dos décadas, hacen que determinados servicios de regulación hayan mejorado: regulación del aire, regulación hídrica y depuración del agua, regulación climática local y regional, y almacenamiento de carbono. Sin embargo, debido a las fuertes presiones antrópicas, se observa una pérdida de otros muchos servicios de regulación. Asimismo, descienden claramente los servicios de abastecimiento relacionados con la minería. En relación a los servicios culturales, destaca el aumento en conocimiento científico y educación ambiental, así como el incremento en actividades recreativas asociado con el fomento del turismo y el recreo en las últimas dos décadas; mientras que desciende el conocimiento ecológico tradicional.

Finalmente, en el Litoral catalán, se aprecia una tendencia a la disminución de los servicios de abastecimiento en general, así como de la mayor parte de los servicios de regulación (con excepción de la regulación climática y del aire). Se incrementan, en cambio, los servicios culturales asociados al disfrute, la recreación, la educación y el conocimiento científico.

Tabla 28.2. Análisis de tendencias de los servicios de los ecosistemas en los cinco casos de estudio evaluados. (↑: aumenta; ↔: se mantiene; ↓: disminuye; las casillas en blanco indican que el servicio no ha sido evaluado).

Tipo de servicio	Servicio	CRC	Adra y Nacimiento	Doñana	Bizkaia	Litoral catalán
Abastecimiento	Alimentación	↓	↔	↑	↓	↓
	Agua		↓		↑	↓
	Tejidos, fibras y otros materiales bióticos	↓	↓	↓	↑	
	Materiales de Origen Geótico		↓		↓	
	Energía de fuentes nacionales (hidroeléctrica y carbón)		↑			
	Reserva genética	↓		↔	↓	
Regulación	Regulación climática local y regional. Almacenamiento de carbono	↓	↔		↑	↑
	Regulación del aire	↓	↔		↑	↑
	Regulación hídrica y depuración del agua	↓	↔	↓	↑	↔
	Regulación morfo-sedimentaria. Control de la erosión	↓	↓	↓	↓	↓
	Regulación del suelo y nutrientes. Fertilidad del suelo	↓	↓	↓	↓	↓
	Amortiguación de perturbaciones	↔		↓	↓	↓
	Control biológico	↓	↓	↓	↓	
	Polinización	↓	↓	↓		
Culturales	Conocimiento científico	↑	↑	↑	↑	↑
	Actividades recreativas	↑	↑	↓	↑	↑
	Paisaje-Servicio estético	↔	↓		↓	↔
	Disfrute espiritual	↓	↔	↔	↓	↑
	Conocimiento ecológico local	↔	↓	↓	↓	
	Identidad cultural y sentido de pertenencia	↔	↔			↔
	Educación ambiental	↔	↔	↑	↑	↑

3. Tendencias de los impulsores de cambio

El principal impulsor de cambio que afecta a la provisión de servicios en el caso de estudio de la Cañada Real Conquense es el abandono de las actividades agrarias extensivas, fundamentalmente la ganadería, que afecta a las tres zonas en las que se divide la red socio-ecológica con una tendencia a aumentar. Los cambios de usos del suelo han afectado también a la transformación de algunas dehesas de la zona de invernada bien en fincas cinegéticas, bien en olivares. Asimismo, la vía pecuaria ha sido en cierta medida invadida por los cultivos adyacentes, edificaciones (privadas y públicas) e infraestructuras urbanas y viarias. La contaminación es un problema grave sobre todo en la zona de la cañada, ya que constituye un terreno público en el que es habitual el abandono de residuos y escombros, y en la zona de invernada, debido al abuso de herbicidas y pesticidas en los cultivos de olivo (en pendientes elevadas) que afectan por ejemplo a la calidad del agua. Estos cultivos están asimismo asociados a una elevada tasa de erosión del suelo y a la alteración de los ciclos biogeoquímicos.

En las cuencas del Adra y Nacimiento el principal impulsor de cambio que afecta a la provisión de servicios es el cambio de usos del suelo (muy alta intensidad y con tendencia hacia el aumento rápido), relacionado con el abandono de las actividades agrícolas de subsistencia en las zonas de alta montaña y la intensificación de cultivos intensivos en la zona del bajo Adra. Por otro lado, impulsores directos como la contaminación del suelo y la sobreexplotación de los acuíferos tienen también gran relevancia, con una intensidad alta y con tendencia a aumentar; así como las especies invasoras entre las que cabe destacar la presencia de *Arundo donax* en el cauce del río.

El principal impulsor de cambio que afecta a la provisión de servicios en Doñana es el cambio de usos del suelo, que actúa con una alta intensidad. En este caso se produce una clara dicotomía en cuanto a los usos dentro y fuera del espacio natural protegido: existe una intensificación agrícola y de las pesquerías en el exterior del espacio protegido, al igual que una gran intensificación del turismo estacional en la costa; por otro lado, se promueve la conservación estricta dentro del espacio protegido. A pesar de la muy alta intensidad que muestra este impulsor directo, su tendencia continúa pero sin grandes aumentos. Por otra parte, la contaminación, las especies exóticas invasoras y la sobreexplotación del acuífero son impulsores que se caracterizan por su alta intensidad y por mostrar una tendencia al aumento. El caso de las especies exóticas invasoras es especialmente importante en Doñana y genera unos gastos de gestión superiores a 4.5 millones de euros, destinados principalmente a la erradicación de 17 especies vegetales. Por otro lado, también es destacable el efecto de la agricultura intensiva sobre la calidad del agua (tanto superficial como subterránea), debido a los elevados niveles de pesticidas y compuestos de nitrógeno y fósforo.

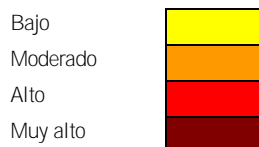
En Bizkaia se observa cómo el cambio de usos del suelo y la sobreexplotación están íntimamente relacionados en el territorio (urbanización y construcción de infraestructuras, modelo forestal intensivo, modificación de ríos, transformaciones en la agricultura, etc.), siendo estos dos los principales impulsores directos con mayor efecto sobre el territorio. La contaminación, por su parte, tiende en términos generales a descender, como consecuencia del cierre de las grandes industrias de la provincia y la posterior transformación del territorio. Los cambios en los ciclos biogeoquímicos que se están produciendo en los terrenos productivos de Bizkaia, se relacionan fundamentalmente con la gestión más intensiva de las masas forestales de especies productivas (fundamentalmente *Eucalyptus globulus* y *Pinus radiata*), y el uso de pesticidas y fertilizantes.

Finalmente, en el Litoral Catalán, los cambios de uso del suelo constituyen también el principal impulsor directo de cambios, al estar toda la zona sometida a presiones urbanísticas y de construcción de infraestructuras. Asimismo, cobran gran relevancia la sobre-explotación y el cambio climático por sus efectos especialmente marcados sobre los ecosistemas litorales y las costas.

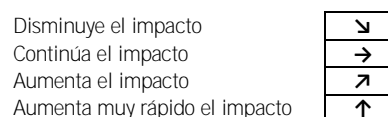
Tabla 28.3. Resultado preliminar de la evaluación de los impulsores directos de cambio que causan los cambios que afectan a los ecosistemas de España, comparado con los principales impulsores directos identificados en los cinco casos de estudio.

ECOSISTEMA	Cambios de usos de suelo	Cambio climático	Contaminación	Especies invasoras	Cambio en los ciclos biogeoquímicos	Modificación de los flujos de agua	Otros
C.R. Conquense	↑	↗	↗	→	→		↑
Doñana	→	↗	↗	↗	↗	↗	
Nacimiento y Adra	↑	↗	↗	→	¿?	↗	
Bizkaia	↑	↗	↘	↗	→	↑	
Litoral Catalán	↑	↑	↗	↘	→	↑	↑

Intensidad de los impulsores directos del cambio



Tendencias actuales de los impulsores directos del cambio



4. Síntesis general

A pesar de las importantes diferencias existentes entre los cinco casos de estudios analizados, se han podido detectar una serie de tendencias generales, tanto en los servicios como en los impulsores, que coinciden bastante bien y resultan coherentes con el patrón general de tendencias observado a nivel del Estado español (ver Fig. 28.1).

Así por ejemplo, agrupando los servicios en las cinco grandes categorías usadas en el EME para analizar tendencias, se observa como los servicios culturales urbanos tienden a aumentar en todos los casos de estudio. También se observa una tendencia general al aumento o mantenimiento de los servicios de abastecimiento tecnificados. Contrariamente, se observa una tendencia generalizada al descenso en los servicios de abastecimiento tradicional y en los servicios de regulación (en cuatro de los cinco casos analizados).

En cuanto a los impulsores directos de cambio que están detrás de las actuales tendencias observadas, los cinco casos de estudio muestran claramente que los cambios de usos del suelo se constituyen como el principal impulsor en importancia, con una tendencia a aumentar rápidamente en cuatro de los cinco casos. La importancia relativa de los demás impulsores varía entre los distintos casos, pudiendo ser la sobre-explotación, la contaminación o las especies invasoras, el segundo impulsor en importancia. En cuanto la evolución global de los impulsores directos de cambio, un 40% de los impulsores evaluados en los cinco casos de estudio mostraron una clara tendencia a aumentar y un 30% a aumentar rápidamente.

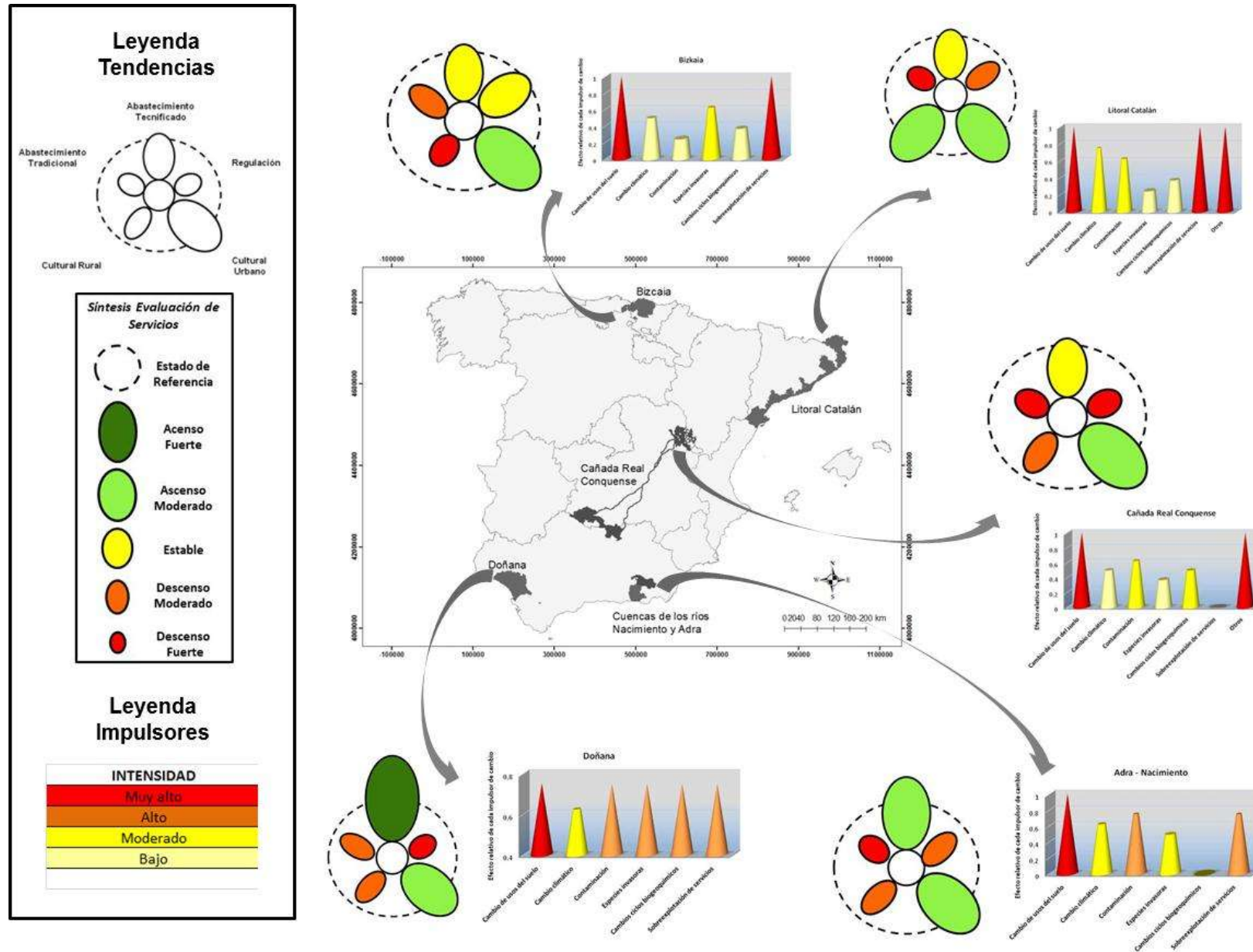


Figura 28.2. Tendencias generales de los distintos tipos de servicios e importancia relativa de los impulsores de cambio en los cinco casos de estudio analizados.

