



INFORME
2015



Projet cofinancé par le Fonds Européen de Développement Régional (FEDER)
Project cofinanced by the European Regional Development Fund (ERDF)

MEDTRENDS

EL “CRECIMIENTO AZUL”, UN RETO PARA EL MEDITERRÁNEO Y GOLFO DE CÁDIZ

La reproducción de esta publicación con fines educativos y otros fines no comerciales está autorizada sin permiso previo por escrito del titular de los derechos de autor siempre que se cite adecuadamente la autoría del mismo. La reproducción de esta publicación para reventa u otros fines comerciales está prohibida sin el permiso previo y por escrito del propietario del copyright.

Textos: Gonzalo Delacámara y Oscar Esparza Alaminos

Edición y Coordinación: Oscar Esparza Alaminos y José Luis García Varas (WWF España)

Mapas y GIS: Carlos Prada y Oscar Esparza Alaminos

Cita recomendada: Delacámara, G., Ibáñez, E., Prada, C., Rodríguez, M, Esparza, O., 2015. MedTrends: El crecimiento azul, un reto para el Mediterráneo y golfo de Cádiz. WWF-España. 229 páginas.

Fotografía de portada: Cala Ratjada, 2014 © Jorge Sierra-WWF

Julio 2015

© WWF España

Consultores : Fundación IMDEA, Consultores en Biología de la Conservación S.L. (CBC)	Financiado: Fondos FEDER www.programmemed.eu/
 	

	<p>Por qué estamos aquí Para detener la degradación del ambiente natural del planeta y construir un futuro en el cual los humanos convivan en armonía con la naturaleza.</p> <hr/> <p>www.wwf.es</p>
---	--

© 1986. Logotipo del Panda de WWF y © WWF, Panda y Living Planet son Marcas Registradas de WWF World Wide Fund for Nature (Inicialmente World Wildlife Fund). WWF España, Gran Vía de San Francisco 8-D, 28005 Madrid, t: 91 354 05 78, e: info@wwf.es, www.wwf.es

AGRADECIMIENTOS

Gracias a todas las personas y organizaciones que amablemente han contribuido a esta publicación.

Socios:

- Nature Trust Malta
- WWF Francia
- WWF Grecia
- WWF Italia
- WWF MedPO

Otros organizaciones colaboradoras:

- MedPAN – Bruno Meola, Chloë Webster, Marie Romani
- Plan Bleu – Didier Sauzade, Julien le Tellier
- WWF-Sweden – Ottilia Thoreson

Consultores:

- Consultores en Biología de la Conservación S.L. (CBC)
- Fundación IMDEA
- NAVAMA – Andreas Struck and the NAVAMA team

EU-funded projects and other partners who kindly provided some data:

- DrillingInfo
- Medlamer
- MedOpenSeas
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA)
- ODEMM
- PERSEUS
- SHAPE
- WWF Norway – Paolo Tibaldeschi y Pablo Izquierdo
- WWF Países Bajos – Ludo Nijsten

Las conclusiones y recomendaciones del proyecto MedTrends no necesariamente reflejan las opiniones de la Comisión Europea ni de las personas y organizaciones aquí reconocidas.

Índice

Índice de tablas	8
Índice de figuras	10
Índice de mapas	12
Listado de acrónimos	14
1. RESUMEN EJECUTIVO	17
2. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS.....	21
El proyecto.....	21
El contexto de la política sobre medio marino en la UE y más allá	21
Los objetivos.....	22
Este informe	23
Referencias	24
3. MATERIALES Y MÉTODOS	25
Un esfuerzo de prospectiva	26
Análisis de tendencias	29
El análisis espacial – Sistemas de Información Geográfica.....	30
Referencias	34
4. ESTADO DEL MAR MEDITERRÁNEO Y EL GOLFO DE CÁDIZ	35
Especies y hábitats emblemáticos	35
Amenazas para el Mediterráneo	37
Factores globales de cambio	40
Esfuerzos de conservación	42
Referencias	44
5. ANÁLISIS DE LOS SECTORES ECONÓMICOS.....	46
5.1. Exploración y extracción de gas y petróleo	46
Antecedentes y situación actual	46
Importancia socioeconómica del sector.....	51
Tendencias futuras.....	51
Impactos en el buen estado ecológico	51
Interacciones con otros sectores	53
Recomendaciones de WWF.....	54
Referencias	54
5.2. Tráfico marítimo	56
Antecedentes y situación actual	56
Importancia socioeconómica del sector.....	61
Tendencias futuras.....	62
Impactos en el buen estado ecológico	64
Interacciones con otros sectores	67
Recomendaciones de WWF.....	68

Referencias	68
5.3. Pesca comercial	70
Antecedentes y situación actual	70
Importancia socioeconómica del sector	74
Tendencias futuras	75
Impactos en el buen estado ecológico	77
Interacciones con otros sectores	80
Recomendaciones de WWF	82
Bibliografía	82
5.4. Acuicultura	85
Antecedentes y situación actual	85
Importancia socioeconómica del sector	87
Tendencias futuras	87
Impactos en el buen estado ecológico	91
Interacciones con otros sectores	93
Recomendaciones de WWF	95
Referencias	96
5.5. Turismo	98
Antecedentes y situación actual	98
Tendencias futuras	103
Impactos en el buen estado ecológico	106
Interacciones con otros sectores	109
Recomendaciones de WWF	110
Referencias	111
5.6. Pesca recreativa	112
Antecedentes y situación actual	112
Importancia socioeconómica del sector	115
Tendencias futuras	115
Impactos en el buen estado ecológico	119
Interacciones con otros sectores	123
Recomendaciones de WWF	124
Referencias	124
5.7. Energías renovables	126
Antecedentes y situación actual	126
Importancia socioeconómica del sector	130
Tendencias futuras	131
Impactos en el buen estado ecológico	133
Interacciones con otros sectores	135
Recomendaciones de WWF	136
Referencias	136
5.8. Minería marina	138
Antecedentes y situación actual	138
Importancia socioeconómica del sector y tendencias futuras	140

Impactos en el buen estado ecológico	141
Interacciones con otros sectores	143
Recomendaciones de WWF	143
Referencias	144
5.9. Desarrollo costero	146
Antecedentes y situación actual	146
Tendencias futuras.....	149
Impactos en el buen estado ecológico	151
Interacciones con otros sectores	154
Recomendaciones de WWF	156
Referencias	156
5.10. Fuentes de contaminación terrestres	158
Antecedentes y situación actual	158
Tendencias futuras.....	163
Impactos en el buen estado ecológico	164
Interacciones con otros sectores	167
Recomendaciones de WWF	168
Referencias	169
6. ANÁLISIS TRANSVERSAL.....	170
Crecimiento azul y conservación	170
Interacciones entre sectores.....	170
Interacciones entre presiones.....	172
¿Respuestas insuficientes? El buen estado ambiental y las áreas marinas protegidas	173
Referencias	182
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	183
Conclusiones.....	183
Recomendaciones.....	186
8. REFERENCIAS	190
9. ANEXOS.....	202
9.1. Anexo I: MEDTRENDS GIS Guidelines	202
9.2. Anexo II. Listado de capas para la elaboración de mapas sectoriales	208
9.3. Anexo III: MedTrend AIS Analysis	220
9.5. Anexo IV- Transporte marítimo	221
9.6. Anexo V – Pesca comercial	227

Índice de tablas

Tabla 3.1. Sectores económicos analizados en MedTrends Fuente: <i>Elaboración propia</i>	25
Tabla 4.1. Sectores analizados y sus principales presiones en el área de estudio <i>Elaboración propia</i>	38
Tabla 4.2. Factores de cambio por sector <i>Elaboración propia</i>	40
Tabla 5.1. Producción de crudo en España (en miles de toneladas) Fuente: <i>Elaboración propia sobre la base de CORES 2013, 2014 y 2015</i>	46
Tabla 5.2. Producción de gas en España (expresado en gigavatios hora) Fuente: <i>Elaboración propia sobre la base de CORES 2013, 2014 y 2015</i>	47
Tabla 5.3. Concesiones marinas (mediterráneas) de explotación de petróleo y gas: detalles (vigentes a 31.12.2014) Fuente: <i>elaboración propia sobre la base de MINETUR 2014a, 2014b y 2015</i>	48
Tabla 5.4. Permisos de investigación de hidrocarburos solicitados en el Mediterráneo: detalles (31.12.2014) Fuente: <i>Elaboración propia sobre la base de MINETUR 2014a, 2014b y 2015</i>	49
Tabla 5.5. Tabla 5. Permisos de investigación de hidrocarburos vigentes en el Mediterráneo: detalles (31.12.2014) Fuente: <i>Elaboración propia sobre la base de MINETUR 2014a, 2014b y 2015</i>	49
Tabla 5.6. Impactos en el buen estado ecológico del mar Mediterráneo y golfo de Cádiz derivados de la exploración y extracción de gas y petróleo	52
Tabla 5.7. Impactos en el buen estado ecológico del mar Mediterráneo y golfo de Cádiz derivados del transporte marítimo.....	64
Tabla 5.8. Número de buques y eslora media en el Mediterráneo y golfo de Cádiz Fuente: <i>MAGRAMA, 2014d</i>	71
Tabla 5.9. Arqueo y potencia de los buques en el Mediterráneo y golfo de Cádiz Fuente: <i>MAGRAMA, 2014d</i>	71
Tabla 5.10. Esfuerzo pesquero en el Mediterráneo Fuente: <i>STECF, 2014</i>	73
Tabla 5.11. Empleo en el Mediterráneo (2013) – pesca comercial por arte de pesca, y por ubicación (en tierra / a bordo) Fuente: <i>MAGRAMA, 2014d</i>	74
Tabla 5.12. Impactos en el buen estado ecológico del mar Mediterráneo y golfo de Cádiz derivados de la pesca comercial.....	78
Tabla 5.13. Número de establecimientos de acuicultura en el Mediterráneo español y golfo de Cádiz Fuente: <i>MAGRAMA, 2013a</i>	85
Tabla 5.14. Área destinada a la producción en Andalucía (en Km ²) Fuente: <i>MAGRAMA, 2013a</i>	85
Tabla 5.15. Valor total de la producción en España vs. Mediterráneo español (en millones de Euros) Fuente: <i>MAGRAMA, 2014c</i>	87
Tabla 5.16. Tendencias futuras de la acuicultura en las Islas Baleares Fuente: <i>MAGRAMA, 2013a</i>	89
Tabla 5.17. Tendencias futuras de la acuicultura en Murcia Fuente: <i>MAGRAMA, 2013a</i>	90
Tabla 5.18. Tendencias futuras de la acuicultura en Andalucía Fuente: <i>MAGRAMA, 2013a</i>	90
Tabla 5.19. Impactos en el buen estado ecológico del mar Mediterráneo y golfo de Cádiz derivados de la acuicultura	91
Tabla 5.20. Nº de llegadas internacionales, por comunidad autónoma (2005-2014) Fuente: <i>IET, Frontur, 2015</i>	99
Tabla 5.21. Impacto económico del turismo en España Fuente: <i>Exceltur, 2015</i>	100
Tabla 5.22. Principales indicadores de la actividad del buceo en España durante 2011 Fuente: <i>Federación Nacional de Clubes de Buceo</i>	101
Tabla 5.22. Instalaciones náuticas y amarres en el Mediterráneo Fuente: <i>ANEN, 2014</i>	102

Tabla 5.23. Actividad de los cruceros en España para puertos incluidos en el top 10 de MedCruise, 2013 Fuente: MedCruise, 2014	103
Tabla 5.25. Impactos en el buen estado ecológico del mar Mediterráneo y golfo de Cádiz derivados del turismo ..107	
Tabla 5.26. Número de licencias de pesca recreativa y actividades submarinas Fuente: ANEN, 2014	112
Tabla 5.27. Instalaciones náuticas y amarras en el Mediterráneo Fuente: ANEN, 2014	113
Tabla 5.29. Impactos en el buen estado ecológico del mar Mediterráneo y golfo de Cádiz derivados de la pesca recreativa.....	119
Tabla 5.30. Resumen del proceso de selección de las áreas marinas aptas para la producción de energía eólica (clasificación de acuerdo a la tipología ambiental establecida por MINETUR y MAGRAMA, 2009) Fuente: IDAE, 2011a	128
Tabla 5.31. Potencia media a distintas profundidades, Pw (kW/m) Fuente: IDAE, 2011b	128
Tabla 5.32. Energía media anual bruta por fachadas y profundidades en profundidades indefinidas, 100, 50 y 20 m de profundidad (TWh/año) y energía media anual neta por fachada y profundidad en TWh/año Fuente: IDAE, 2011b	129
Tabla 5.33. Energía media anual bruta específica MWh/(año.m) y Energía media anual bruta específica neta (MWh/(año.m)) Fuente: IDAE, 2011b	129
Tabla 5.34. Objetivos del PER 2011-2020 (potencia instalada, MW, y generación de energía, GWh Fuente: IDAE, 2011c	132
Tabla 5.35. Impactos en el buen estado ecológico del mar Mediterráneo y golfo de Cádiz derivados de las energías renovables marinas	134
Tabla 5.36. Impactos en el buen estado ecológico del mar Mediterráneo y golfo de Cádiz derivados de la minería marina	141
Tabla 5.37. Impactos en el buen estado ecológico del mar Mediterráneo y golfo de Cádiz derivados del desarrollo costero	151
Tabla 5.38. Recogida y tratamiento de las aguas residuales por comunidades en 2012 Fuente: INE, 2015	161
Tabla 5.39. Impactos en el buen estado ecológico del mar Mediterráneo y golfo de Cádiz derivados de las fuentes de contaminación terrestres.....	164
Tabla 9.1. Tráfico de mercancías (toneladas) en puertos (del Estado) mediterráneos: mercancía (España, 2014) Fuente: Elaboración propia sobre la base de Ministerio de Fomento 2014.....	221
Tabla 9.2. Tráfico en puertos (del Estado) mediterráneos: contenedores, buques mercantes, y pasajeros (España, 2014) Fuente: Elaboración propia sobre la base de Ministerio de Fomento 2014.....	221
Tabla 9.3. Esfuerzo pesquero en el Mediterráneo por arte de pesca, y esloro Fuente: STECF, 2014	227

Índice de figuras

Figura 3.1. La relación entre incertidumbre y complejidad en la prospectiva Fuente: Heinrich et al. (2010)	27
Figura 3.2. Las dimensiones críticas de los escenarios Fuente: Gallopín (2012)	28
Figura 5.1. Transporte de mercancías (total) en puertos del Estado) Fuente: Elaboración propia sobre la base de Ministerio de Fomento (2014).....	59
Figura 5.2. Transporte de pasajeros en puertos mediterráneos (del Estado) Fuente: Elaboración propia sobre la base de Ministerio de Fomento (2014)	61
Figura 5.3. Peso vivo capturado en el Mediterráneo por la flota española (en toneladas) y su valor (en millones de Euros) Fuente: MAGRAMA, 2014d.....	73
Figura 5.4. Evolución del empleo en el Mediterráneo Fuente: MAGRAMA, 2014d.....	75
Figura 5.5. Evolución del peso vivo capturado por pesca en España (sobre la base de los supuestos contemplados en Kram et al. (2012) Fuente: Elaboración propia	77
Figura 5.6. Producción acuícola marina y continental (fase de engorde), 1998-2013 (en toneladas) Fuente: MAGRAMA, 2014b, c	86
Figura 5.7. Producción acuícola total (toneladas) y valor total de la producción (millones de Euros) Fuente: MAGRAMA, 2014b,c	87
Figura 5.8. Llegadas de turistas internacionales (2005-2014) Fuente: IET, Frontur, 2015	98
Figura 5.9. Estacionalidad en 2013: Pernoctaciones (datos mensuales) Fuente: IET, Frontur, 2015	99
Figura 5.10. Número de matriculaciones de embarcaciones recreativas al mes (2007-2014) Fuente: ANEN, 2014.....	101
Figura 5.11. Evolución de la actividad turística en España hasta 2030 Fuente: Elaboración propia	105
Figura 5.12. Escenario de evolución de pasajeros de cruceros en el mediterráneo Español Fuente: Elaboración propia a partir de Cappato et al., 2011.....	105
Figura 5.13. Evolución en el número de puertos y amarraderos Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ANEN	114
Figura 5.14. Comparación del nº de matriculaciones de embarcaciones de recreo y el PIB español Fuente: Elaboración propia con datos de ANEN, 2014; EC, 2015; MINECO, 2015.....	116
Figura 5.15. Número de matriculaciones (2007-2014) y su evolución hasta 2030 Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ANEN, 2014.....	117
Figura 5.16. Número de licencias de actividades submarinas y pesca recreativa y su evolución hasta 2030 Fuente: Elaboración propia	117
Figura 5.18. Objetivos establecidos en el PER (2011-2020) (capacidad instalada, MW) y la evolución proyectada hasta 2030 Fuente: Elaboración propia a partir de IDAE, 2011c	132
Figura 5.19. Modelo conceptual Drivers-Pressures-State para los contaminantes Fuente: Cinnirella et al., 2013 ...	159
Figura 5.20. Capacidad de desalinización instalada (m ³ /día) Fuente: Elaboración propia a partir de MAGRAMA, 2013a	160
Figura 6.1. Los sectores económicos analizados en MedTrends y sus presiones sobre el medio marino Fuente: Elaboración propia	173
Figura 9.1. Transporte de pasajeros en puertos mediterráneos (del Estado) Fuente: Elaboración propia sobre la base de Ministerio de Fomento (2014)	222
Figura 9.2. Transporte de mercancías (total) en puertos del Estado) Fuente: Elaboración propia sobre la base de Ministerio de Fomento (2014).....	222

Figura 9.3. Transporte de graneles en puertos mediterráneos (del Estado) Fuente: <i>Elaboración propia sobre la base de Ministerio de Fomento (2014)</i>	223
Figura 9.4. Transporte de graneles líquidos en puertos mediterráneos (del Estado) Fuente: <i>Elaboración propia sobre la base de Ministerio de Fomento (2014)</i>	223
Figura 9.5. Transporte de graneles sólidos en puertos mediterráneos (del Estado) Fuente: <i>Elaboración propia sobre la base de Ministerio de Fomento (2014)</i>	224
Figura 9.6. Transporte de mercancía general (convencional) en puertos mediterráneos (del Estado) Fuente: <i>Elaboración propia sobre la base de Ministerio de Fomento (2014)</i>	224
Figura 9.7. Transporte de mercancía en contenedores (en TEU) en puertos mediterráneos (del Estado) Fuente: <i>Elaboración propia sobre la base de Ministerio de Fomento (2014)</i>	225
Figura 9.8. Número de barcos mercantes en puertos mediterráneos (del Estado) Fuente: <i>Elaboración propia sobre la base de Ministerio de Fomento (2014)</i>	225
Figura 9.9. Barcos mercantes (TRB) en puertos mediterráneos (del Estado) Fuente: <i>Elaboración propia sobre la base de Ministerio de Fomento (2014)</i>	226

Índice de mapas

Mapa 3.1. Área de estudio – Mediterráneo español y golfo de Cádiz <i>Elaboración propia</i>	31
Mapa 4.1. Modelización de los hábitats de fondo marino <i>Elaboración propia</i>	36
Mapa 4.2. Áreas marinas protegidas en el Mediterráneo español y el golfo de Cádiz <i>Elaboración propia</i>	43
Mapa 4.3. Áreas prioritarias para la conservación en el Mediterráneo español y el golfo de Cádiz <i>Elaboración propia</i>	43
Mapa 4.4. Propuestas para nuevas AMPs en el Mediterráneo español y el golfo de Cádiz <i>Elaboración propia</i>	44
Mapa 5.1. Gas y petróleo: contratos (actuales y futuros) e infraestructuras <i>Fuente: Elaboración propia</i>	48
Mapa 5.2. Transporte marítimo y puertos. Puertos y tráfico global <i>Fuente: Elaboración propia</i>	57
Mapa 5.3. Transporte marítimo y puertos. Cargueros <i>Fuente: Elaboración propia</i>	58
Mapa 5.4. Transporte marítimo y puertos. Transporte de pasajeros <i>Fuente: Elaboración propia</i>	60
Mapa 5.5. Transporte marítimo y puertos. Transporte de pasajeros y líneas de ferry <i>Fuente: Elaboración propia</i>	61
Mapa 5.6. Transporte marítimo y puertos. Proyectos actuales y futuros: 1 <i>Fuente: Elaboración propia</i>	63
Mapa 5.7. Distribución de la flota pesquera y áreas de actividad potencial <i>Fuente: Elaboración propia</i>	70
Mapa 5.8. Actividad de pesca de arrastre <i>Fuente: Elaboración propia</i>	72
Mapa 5.9. Actividad de pesca comercial total <i>Fuente: Elaboración propia</i>	74
Mapa 5.10. Distribución y producción de granjas de acuicultura, y áreas potenciales para su desarrollo <i>Fuente: Elaboración propia</i>	91
Mapa 5.11. Alojamientos turísticos. Camas por kilómetro cuadrado <i>Fuente: Elaboración propia</i>	100
Mapa 5.12. Calidad de las aguas de baño <i>Fuente: Elaboración propia</i>	106
Mapa 5.13. Futuros proyectos vinculados con la pesca recreativa <i>Fuente: Elaboración propia</i>	118
Mapa 5.14. Futuros proyectos de parques eólicos marinos <i>Fuente: Elaboración propia</i>	133
Mapa 5.15. Minería marina: extracción de materiales <i>Fuente: Elaboración propia</i>	139
Mapa 5.16. Desarrollo costero: artificialización de la costa <i>Fuente: Elaboración propia</i>	147
Mapa 5.17. Desarrollo costero: artificialización de la costa (500 primeros metros) <i>Fuente: Elaboración propia</i>	148
Mapa 5.18. Desarrollo costero. Superficies artificiales y protegidas en la franja costera (500 primeros metros) <i>Fuente: Elaboración propia</i>	148
Mapa 5.19. Desarrollo costero: densidad de población y tendencias (2014-2029) <i>Fuente: Elaboración propia</i>	150
Mapa 5.20. Capacidad de desalinización instalada (m ³ /día) <i>Fuente: Elaboración propia</i>	160
Mapa 5.21. Plantas de tratamiento de aguas residuales <i>Fuente: Elaboración propia</i>	161
Mapa 5.22. Descargas de nitrógeno y fósforo y entrada de nutrientes <i>Fuente: Elaboración propia</i>	163
Mapa 6.1: Transporte de gas y petróleo, riesgos asociados y conflicto con AMPs <i>Fuente: Elaboración propia</i>	174
Mapa 6.2: Contratos e infraestructuras de gas y petróleo <i>Fuente: Elaboración propia</i>	175
Mapa 6.3: Pesca comercial, áreas de actividad principales de pesca y AMPs <i>Fuente: Elaboración propia</i>	176
Mapa 6.4. Actividad pesquera de los arrastreros en el Mediterráneo y golfo de Cádiz <i>Fuente: Elaboración propia</i>	177
Mapa 6.5: Puertos en el Mediterráneo español y golfo de Cádiz. Proyectos futuros <i>Fuente: Elaboración propia</i>	178
Mapa 6.6: Trafico marítimo de embarcaciones recreativas y futuros proyectos de puertos deportivos <i>Fuente: Elaboración propia</i>	179

Mapa 6.7: Alteración del fondo marino vs. AMPs | *Fuente: Elaboración propia*..... 180
Mapa 6.8: Desarrollo de la energía eólica marina y AMPs | *Fuente: Elaboración propia*181

Listado de acrónimos

AIS	Automatic Identification System / Sistema de Identificación Automática
AMPs	Áreas Marinas Protegidas
BEA	Buen estado ambiental
CDB	Convenio de Diversidad Biológica
CE	Comisión Europea
CPUE	Capturas por Unidad de Esfuerzo
COPs	Contaminantes Orgánicos Persistentes
DMEM	Directiva Marco sobre la Estrategia Marina
DPSIR	Driver-Pressure-State-Impact-Response
EATIP	European Aquaculture Technology Platform
EBSA	Áreas Marinas de Importancia Ecológica o Biológica / Ecologically or biologically significant marine areas
EEA	Agencia Europea de Medio Ambiente
EEALE	Estudio Estratégico Ambiental del Litoral Español
EVE	Ente Vasco de Energía
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations / Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FEMP	Fondo Europeo Marítimo y de Pesca
FIFO	Fish-in Fish-out
FNCB	Federación Nacional de Clubes de Buceo
GESSAL	Geología de Exploración y Síntesis
GNL	Gas Natural Licuado
GRT	Tonelaje Bruto Registrado
GT	Tonelaje
HAPs	Hidrocarburo aromático policíclico
HCB	Hexaclorobenceno
HCH	Hexaclorohexano
IDAE	Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía
IEA	Agencia Internacional de la Energía
IEO	Instituto Español de Oceanografía

IFFO	The Marine Ingredients Organisation
IGME	Instituto Geológico y Minero de España
IGN	Instituto Geográfico Nacional de España
ISA	International Seabed Authority, ONU
LIC	Lugar de Interés Comunitario
MAGRAMA	Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
MINETUR	Ministerio de Industria, Energía y Turismo
OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos
OCs	Compuestos Organoclorados
OMI	Organización Marítima Internacional
PCB	Binéfilos policlorados
PER	Plan de Energías Renovables
PIB	Producto Interior Bruto
PITVI	Plan Nacional de Infraestructura, Transporte y Vivienda
PLOCAN	Plataforma Oceánica de Canarias
PPC	Política Pesquera Común
PSSA	Zonas Marinas Especialmente Sensibles (por sus siglas en inglés)
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
RAMPE	Red de Áreas Marinas Protegidas de España
SECA	Sulphur Emission Control Area / Área Controlada de Emisiones de Sulfuros
SIG	Sistemas de Información Geográfica
TAC	Total Admisible de Captura
TEU	Twenty-foot Equivalent Unit / Unidad Equivalente a Veinte Pies
UE	Unión Europea
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UTA	Unidades de Trabajo Anuales
VAB	Valor Añadido Bruto
ZEE	Zona de Exclusividad Económica
ZEPA	Zona de Especial Protección para las Aves

1. Resumen ejecutivo

España es el segundo país de los pertenecientes a la Unión Europea (UE) y el tercero de toda la cuenca Mediterránea en cuanto a la superficie de sus aguas jurisdiccionales – 216.813 km², a los que hay que añadir unos 10.000 km² del área del golfo de Cádiz.

Gracias fundamentalmente al impulso de la red Natura 2000 y al proyecto LIFE+ INDEMARES, España ha aumentado significativamente su superficie marina designada bajo alguna figura de protección hasta alcanzar el 8% en 2015. Los retos, no obstante, persisten.

Parafraseando al escritor uruguayo Mario Benedetti (1920-2009) la soledad, en el Mediterráneo, es una soledad muy concurrida. El Mediterráneo español, en parte como resultado del intenso desarrollo costero durante décadas (uno de los rasgos esenciales del modelo de desarrollo español), y el golfo de Cádiz, con una compleja dinámica que se extiende, tierra adentro, en buena parte de la cuenca del río Guadalquivir, en alta mar y en el Estrecho de Gibraltar, son un ejemplo especialmente elocuente del conflicto de usos en el medio marino.

En la mayor parte de los casos, incluso pese al estancamiento relativo de algunos de los sectores económicos que generan presiones sobre el medio marino (bien por la propia dinámica de la economía en los países del sur del Mediterráneo o por la crisis económica mundial que ha golpeado sin excepción a todos los países europeos ribereños), algunas presiones e impactos tienden a crecer y lo seguirán haciendo durante los próximos 20 años si no hay una intervención decidida por parte de los diferentes Estados miembros de la UE y de otros gobiernos fuera de la misma.

Las interacciones entre sectores (múltiples presiones, efectos sinérgicos, impactos acumulados, evolución de un sector a costa de otro, etc.) no sólo se explican por el estado actual de los mismos sino también por su evolución previsible.

Por un lado, parece existir, en algunos sectores de la sociedad, una conciencia creciente de los problemas marinos, tanto en el Mediterráneo español como en el golfo de Cádiz. Por otro, se avanza, como pone de manifiesto la cobertura de las áreas marinas protegidas (AMPs), en los esfuerzos de conservación, en ocasiones vinculados a compromisos internacionales (Directivas Hábitats y Aves, Convención de Barcelona, Directiva Marco sobre la Estrategia Marina (DMEM), Convenio de Diversidad Biológica (CDB), etc.). Sin embargo, aún hay dudas respecto a la consecución del buen estado ambiental (BEA) en 2020, pues la mayor sensibilización y los compromisos de conservación se ven compensados, cuando no superados, por la búsqueda de nuevos 'yacimientos' de renta y empleo, relacionados con el medio marino, el denominado '*Blue Growth*' o crecimiento azul, y la ausencia de cualquier planificación espacial marina así como la carencia e insuficiencia de planes de gestión eficaces ya sean sectoriales o en espacios marino-costeros protegidos.

España, por otro lado, presenta un desempeño superior en términos relativos en el cumplimiento de la DMEM y, gracias en buena medida a las Estrategias Marinas, presenta una base de información y conocimiento sobre el medio marino y los sectores de actividad económica que generan presiones sobre el mismo que es más completa y diversa que la de otros Estados Miembros de la UE. Esta buena situación de partida para planificar, pese a la inercia de enfoques sectoriales que impiden disponer de una buena visión de conjunto, y la Directiva 2014/89/EU sobre planificación espacial marina, ofrecen oportunidades ineludibles para gestionar el Mediterráneo y el golfo de Cádiz hacia pautas más sostenibles a medio y largo plazo.

MedTrends llama decididamente a mejorar en la coordinación de políticas, a superar enfoques fragmentados al medio marino, a comprender mejor las interacciones entre la actividad de diferentes sectores económicos, las presiones asociadas a los mismos y los impactos sobre el estado de los ecosistemas marinos.

Hay dos aspectos adicionales que es necesario contemplar. Por un lado, resulta difícil seguir viviendo la ficción de que lo que ocurre en el medio marino poco o nada tiene que ver con lo que ocurre en la costa o el interior del país. Si bien es cierto que algunas presiones sólo se dan aguas adentro (el abrasamiento producto de las prácticas comerciales de arrastre, los vertidos asociados al transporte marítimo o la explotación de hidrocarburos, las alteraciones de hábitat como resultado de prácticas de dragado, etc.), no es menos cierto que ninguna de esas actividades podría entenderse sin atender a variables, como por ejemplo el aumento de la demanda de biomasa o servicios energéticos, estrictamente terrestres. Mucho más evidente, si cabe, es el caso de la contaminación puntual y difusa con base en actividades terrestres como la agricultura, la industria o la generación de residuos sólidos y aguas residuales en los hogares.

El proyecto MedTrends, financiado con recursos de los fondos estructurales de la UE, como parte del Programa Med 2007-2013, ha analizado durante un año (desde julio de 2014), los escenarios más probables de crecimiento económico asociado al medio marino para buena parte de los países europeos bañados por el Mediterráneo: Chipre, Croacia, Eslovenia, España, Francia, Grecia, Italia y Malta.

MedTrends ha evaluado sectores específicos con diferentes características: sectores extractivos (explotación de hidrocarburos, pesca comercial y recreativa, minería en medio marino), de generación de energía (fuentes renovables de energía marina), vinculados a servicios recreativos en la costa y el mar (turismo o la propia pesca recreativa), orientados a la producción de biomasa por medios alternativos (acuicultura), al transporte de personas y mercancías (tráfico marítimo), el desarrollo costero e incluso un conjunto de presiones de diversa índole y procedencia asociadas a actividades terrestres (contaminación procedente de la agricultura, industria, desalación, acuicultura, etc.

En España, la zona de estudio cubre las aguas territoriales de España en el Mediterráneo, la Zona de Exclusividad Económica (ZEE), la plataforma continental, la Zona de Protección de Pesca del Mediterráneo y el golfo de Cádiz que, pese a estar en aguas atlánticas, sin embargo se ve afectado de modo directo por la dinámica del Mediterráneo a través del Estrecho de Gibraltar.

Se ha evaluado el estado actual de cada uno de esos sectores de actividad económica y sus presiones asociadas, su riesgo de generar impactos sobre el medio marino y sus tendencias de evolución a 2020 y 2030. Metodológicamente el trabajo combina el análisis de escenarios, la prospectiva económica, la secuencia lógica de sectores de actividad económica – presiones – impactos, y el análisis espacial basado en Sistemas de Información Geográfica (SIG).

El informe que a continuación se presenta incluye las principales conclusiones del análisis desarrollado así como numerosos elementos gráficos (mapas, gráficos) para facilitar que el lector saque sus propias conclusiones. Finalmente, se incluyen recomendaciones por parte de WWF-España con el doble objetivo de orientar mejores decisiones políticas en relación a la planificación espacial marina y cada uno de los sectores analizados, por un lado, y la sensibilización de los ciudadanos sobre los desafíos no menores que se analizan en este informe, por otro.

Los resultados de MedTrends llegan en un momento clave puesto que el programa de medidas diseñado para la consecución del BEA en 2020, que habrá de aprobarse en 2015, está en plena elaboración. Estos resultados llaman decididamente a mejorar la coordinación de políticas, superar enfoques fragmentados, comprender mejor las interacciones entre diferentes actividades, las presiones asociadas a los mismos y los impactos sobre el estado de los ecosistemas marinos.

Executive summary

Spain is the second country of the European Union and the third of the entire Mediterranean basin regarding its jurisdictional waters – 216,813 km². On top of that, for the purposes of this study the 10,000 km² of the Gulf of Cadiz have been added.

Spain has significantly increased its marine area under some form of legal protection, mainly thanks to the boost of the Natura 2000 network and the LIFE + project INDEMARES, which helped reach an 8% of protected areas in 2015. However, challenges remain.

Paraphrasing the Uruguayan author Mario Benedetti (1920-2009) solitude, in the Mediterranean, is a very crowded one. The Spanish Mediterranean and the Gulf of Cadiz (with complex dynamics) are very eloquent examples of the conflict between uses in the Mediterranean. In part, as a result of the intense coastal development carried out for decades (which is one of the essential features of the Spanish development model).

In most cases, and despite the relative stagnation of some economic sectors that generate pressures on the marine environment (either by the dynamics of the economy in the countries of the southern basin of the Mediterranean or the global economic downturn that has hit without exception all European Mediterranean countries), some pressures and impacts tend to grow and will continue to do so over the next 20 years unless EU Member States and other governments beyond the EU take decisive actions.

Interactions between sectors (multiple pressures, synergies, cumulative impacts, development of a sector at the expense of another, etc.) are not only explained by their current state but also by their predictable evolution.

On the one hand, it seems there are some societal sectors with a growing awareness of marine issues, both in the Spanish Mediterranean and the Gulf of Cadiz. On the other, there has been progress in conservation efforts, as evidenced by the increasing coverage of marine protected areas, sometimes linked to international commitments (Habitats and Birds Directives, Barcelona Convention, Marine Strategy Framework Directive, Convention on Biological Diversity, etc.). However, there are still doubts as per the achievement of the good ecological status by 2020, as increased awareness and conservation achievements are offset, when not outweighed, by the search for new income and employment 'niches' related to the marine environment (the so-called Blue Growth), and the absence of any marine spatial planning, as well as due to the lack of effective management plans, either sectoral or in coastal-marine protected areas.

Furthermore, Spain has a superior performance, in relative terms, in compliance with the Marine Strategy Framework Directive and, mostly due to the Marine Strategies, has an information and knowledge base on the marine environment and related economic sectors exerting pressures on it, which is more comprehensive and diverse than in most EU Member States. This makes a good start for planning, despite a biased sectoral approach that prevents from having a good overview. The Directive 2014/89/EU on marine spatial planning, offers also an opportunity to manage the Mediterranean and Gulf of Cadiz towards more sustainable guidelines in the medium and long-terms.

MedTrends calls for an improved policy coordination, to overcome fragmented approaches towards the marine environment, to better understand the interactions between the activities of different economic sectors, the pressures associated with them and their impacts on the status of marine ecosystems.

There are two additional considerations to take into account: it is difficult to keep on with the fiction that what happens in the marine environment has little or nothing to do with what happens on the coast or inland. While some water pressures are only given offshore (abrasion by trawlers, discharges associated with shipping or exploitation of oil and gas, alterations of habitat as a result of dredging practices, etc.), it is a fact that none of these activities can be understood without taking into account strictly *in-land* variables, such as the increased demand for biomass or energy services. Much more

obvious, if possible, is the case of point and diffuse pollution from land-based activities such as agriculture, industry or waste and wastewater generation.

The MedTrends project, financed with structural funds of the European Union, as part of the Med Programme 2007-2013, has analysed for one year (from July 2014), the most likely scenarios of economic growth associated with the marine environment for most European countries bordering the Mediterranean: Cyprus, Croatia, Spain, France, Greece, Italy, and Malta.

MedTrends has assessed the following specific sectors: extractive sectors (oil and gas exploitation and extraction, commercial and recreational fisheries, marine mining), power generation (renewable marine energy sources), related to recreation on the coast and the sea (tourism or recreational fishing itself), biomass production by alternative means (aquaculture), transport of people and cargo (maritime traffic), coastal development and even a set of pressures of various kinds and sources associated with land-based activities (pollution from agriculture, industry, desalination, aquaculture, etc.).

In Spain, the study area covers the territorial waters of Spain in the Mediterranean, the Exclusive Economic Zone (EEZ), the continental shelf, the Fisheries Protection Zone in the Mediterranean, and the Gulf of Cadiz, which despite being in Atlantic waters is affected directly by the dynamics of the Mediterranean through the Strait of Gibraltar.

The project team assessed the current state of each of those economic sectors and their associated pressures, their risk of generating impacts on the marine environment and their future trends in 2020 and 2030. The methodology combines the analysis of the scenarios, economic prospective, the logical sequence of economic sectors - pressure – impacts, and the spatial analysis based on Geographic Information Systems (GIS).

The report presented below includes the main conclusions of the analysis developed and a wide range of graphics (maps and figures) to help the readers draw their own conclusions. Finally, recommendations are included by WWF-Spain with the double objective of, first, provide better guidance for policy decisions regarding marine spatial planning and sectoral planning, and second, rise social awareness on the challenges analysed in this report.

MedTrends results arrive at the right time as the program of measures designed to achieve Good Ecological Status by 2020, to be adopted in 2015, is currently being developed. These results strongly call to improve policy coordination, overcome fragmented approaches to better understand the interactions between different activities, the pressures associated with them and their impacts on the status of marine ecosystems.

2. Antecedentes y objetivos

El proyecto

MedTrends ilustra los escenarios integrados más probables de crecimiento económico en torno al medio marino a nivel transnacional (para los países Mediterráneos de la UE) durante los próximos 15-20 años.

Para ello, MedTrends incluye un análisis espacial (con Sistemas de Información Geográfica, SIG) de la situación actual y la evolución prevista (tendencias a 2020 y 2030) de la actividad económica asociada al medio marino en Chipre, Croacia, Eslovenia, España (incluyendo el golfo de Cádiz), Francia, Grecia, Italia y Malta, incluye, además, un análisis de los impactos, tanto reales como potenciales, acumulados debidos a la actividad humana en el mar.

Este informe para el Mediterráneo español y el golfo de Cádiz forma parte del esfuerzo coordinado de WWF-España con sus socios en el proyecto MedTrends (WWF-Francia, WWF-Grecia, WWF-MedPO, y Nature Trust Malta) y sus equipos de consultoría. Esta cooperación está en línea con la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina (DMEM), el Convenio de Barcelona para la protección del mar Mediterráneo frente a la contaminación y también con el Convenio de Londres para la prevención de la contaminación marina, evitando el vertido de residuos.

Para conseguir los objetivos de MedTrends, el equipo de trabajo ha acumulado datos en el Mediterráneo y el golfo de Cádiz de todas las organizaciones interesadas en el mismo de uno u otro modo, a diferentes escalas espaciales, y desarrollado, a partir de esa información, mapas sobre el estado futuro y las tendencias a futuro de los principales sectores económicos de cara a enfatizar sobre los usos potencialmente conflictivos que pudieran impedir o ralentizar la consecución del Buen Estado Ambiental (BEA) de las aguas del Mediterráneo español y el golfo de Cádiz en el año 2020, de acuerdo con la Directiva 2008/56/EC que establece un marco de acción en el campo de la política ambiental marina (es decir, de la DMEM).

El contexto de la política sobre medio marino en la UE y más allá

La UE está desarrollando un marco político, legal e institucional para el conjunto de los sectores marinos: la llamada "Política Marítima Integrada", que pretende orientar el crecimiento azul (*Blue Growth*) a través de las Estrategias Marinas, tanto nacionales como regionales, y de la Planificación Espacial Marina.

La DMEM supone un impulso determinante para integrar el *enfoque ecosistémico* en la gestión de las actividades que generan impactos sobre el medio marino. El Mediterráneo es una de las cuatro regiones establecidas en la DMEM.

De cara a conseguir el BEA en cada una de las regiones marinas para el año 2020, se solicitó a los diferentes Estados miembros de la UE y, con ello, también a España, que elaborasen una estrategia para sus aguas marinas (o Estrategia Marina). España transpuso la DMEM a su marco jurídico a través de la Ley 41/2010 de Protección del Medio Marino.

La Comisión Europea (CE), a través de un documento de trabajo [SWD (2014) 49 final] que acompañaba al informe sobre "La primera fase de implementación de la Directiva Europea sobre la Estrategia Marina (2008/56/EC) – Evaluación y directrices de la Comisión Europea", evaluó a España como el primer Estado miembro entre los países europeos del Mediterráneo y el segundo en la Unión Europea (UE), en relación a la calidad de sus documentos de cumplimiento.

Del mismo modo, la consulta pública sobre el programa de seguimiento (Zampoukas *et al.*, 2012) para la evaluación *in itinere* y la actualización de objetivos vinculados al cumplimiento de los artículos 8, 9 y 10 de la DMEM, también indicó la buena calidad de la información disponible sobre el medio marino a nivel nacional. Por último, el programa de medidas diseñado para la consecución del BEA en 2020, que habrá de aprobarse en 2015, está en plena elaboración.

Los resultados de MedTrends llegan así en un momento clave desde el punto de vista de la política marina, agregando valor en el análisis intersectorial, definiendo principios para la coordinación de políticas sectoriales, vinculando este esfuerzo analítico a la consecución de los objetivos sociales en relación a la conservación y protección del medio marino y sus recursos y señalando donde, pese a la relativa abundancia de información sobre el mar, podría ser necesario hacer esfuerzos adicionales para atender a la combinación de presiones sobre el medio marino; las relaciones causales entre presiones, impactos y BEA; la planificación espacial marina; las sinergias y los potenciales conflictos entre actividades económicas; y la compatibilidad de la actividad económica (sostenible y responsable) con las medidas de conservación de los ecosistemas marinos mediterráneos y de los bienes y servicios que éstos nos ofrecen.

Dentro del contexto político de MedTrends, es importante considerar el Plan Estratégico de Acción para la Biodiversidad 2011-2020, incluyendo los Objetivos de Aichi. Este plan proporciona un marco global sobre biodiversidad (no sólo para los convenios relacionados con diversidad biológica o el sistema de Naciones Unidas, sino para organizaciones implicadas en la gestión y la política de biodiversidad como la CE). Su Objetivo Estratégico C ("Mejorar el estado de la biodiversidad salvaguardando la diversidad de ecosistemas, especies y genética"), en su apartado 11, es claro: "en 2020, al menos [...] un 10% de las áreas marinas y costeras [...] habrán de estar conservadas [...]".

Los objetivos

El objetivo general de MedTrends es ilustrar el estado actual y las tendencias más relevantes de los principales factores (sectores económicos o usos del medio marino) en la zona de estudio durante los próximos 15-20 años.

Algunos de los factores que determinan el estado del Mediterráneo español y el golfo de Cádiz son inequívocamente políticos. Tanto la DMEM (2008) como el Convenio de Diversidad Biológica (CDB) y sus Objetivos de Aichi (2010) llaman a una gestión eficaz basada en los ecosistemas para 2020, de cara a conciliar la conservación del medio marino y la explotación de sus recursos renovables como parte de ese enfoque ecosistémico. En ese contexto, se hace urgente la necesidad de predecir mejor posibles respuestas de los ecosistemas marinos, ante presiones de carácter antropogénico y en presencia del cambio climático. MedTrends, en concreto, enfatiza sobre una respuesta específica (las Áreas Marinas Protegidas (AMPs), herramientas que han demostrado sobradamente su eficacia si están bien gestionadas) y sobre las relaciones causales entre los factores de impacto y las presiones sobre el medio.

Este esfuerzo no sería posible sin el uso de marcos de análisis que integren información y conocimiento de una amplia gama de disciplinas y, al tiempo, que tengan suficiente capacidad predictiva como para mostrar cómo evolucionan los diferentes sectores económicos bajo diferentes condiciones futuras y en horizontes de largo plazo (2020, 2030).

MedTrends ha contribuido, por lo tanto, a:

- Mejorar la comprensión del estado actual y la posible evolución de los factores de impacto más importantes, que afectan (o podrían hacerlo en el futuro más inmediato) a las aguas nacionales del Mediterráneo y el golfo de Cádiz y, por tanto, aumentar las presiones sobre el resto de hábitats y especies marinas del Mar Mediterráneo.

- Predecir cómo la evolución más probable de esas actividades económicas en el escenario actual conducirá a un aumento (o disminución) de presiones e impactos.
- Proporcionar recomendaciones relevantes desde un punto de vista político, nutriendo así el trabajo de las distintas oficinas nacionales de WWF y Nature Trust Malta ante las instituciones competentes a nivel europeo, español, regional y local para promover regulaciones más fuertes e incentivos más eficaces en el ámbito Mediterráneo.
- Divulgar este conocimiento y recomendaciones a la sociedad, de cara a contribuir a la labor de sensibilización de WWF sobre el estado ecológico del Mar Mediterráneo y la necesidad imperiosa de actuar hacia pautas de producción y consumo más responsables y sostenibles.

Este informe

Este informe presenta escenarios sobre el desarrollo futuro de los diferentes sectores económicos que operan en el Mediterráneo español y el golfo de Cádiz durante los próximos 15 años (2015 – 2030). Los escenarios se basan en el análisis de políticas, de visiones de futuro sobre algunos de esos sectores, de esfuerzos de prospectiva sobre el Mediterráneo, de planes de desarrollo de las diferentes actividades económicas y, todo ello, a partir de la experiencia internacional del equipo de trabajo de este estudio a la hora de analizar sectores de actividad económica. De ese modo, este informe ilustra esos escenarios actuales y futuros sobre la base de la mejor información disponible, reconociéndose siempre que ha sido necesario en la literatura científica sobre el Mediterráneo.

Como ocurre con cualquier esfuerzo de prospectiva (cuya validez se diluye a medida que aumenta el horizonte temporal), este estudio no pretende ser una predicción exacta de lo que lo ocurrirá en la zona de estudio sino más bien una primera aproximación que combina los diferentes planes y visiones sobre el Mediterráneo occidental y el golfo de Cádiz de cara a disponer de una mirada completa sobre lo que podría ocurrir si no se adoptase un enfoque más integral de gestión y planificación espacial del medio marino.

Este esfuerzo pretende avanzar en la comprensión de los solapamientos espacio-temporales entre diferentes sectores, tanto actuales como de aquellos que se espera que lo hagan con alta probabilidad en un futuro próximo en términos de usos del medio marino, así como de las medidas necesarias para poder compatibilizar las pautas de crecimiento y desarrollo económicos con el BEA del medio marino.

En algún sentido, pretende igualmente contribuir a la discusión incipiente (a nivel europeo y español) sobre cómo conseguir una planificación y una gestión más integradas y eficientes y, al hacerlo, mitigar o reducir potenciales dichos conflictos potenciales, posibilitando un desarrollo humano que no comprometa los valores naturales ni nuestro futuro. Además, este trabajo agrega valor al trabajo desarrollado ya por WWF-España sobre el medio marino y proporciona reflexiones adicionales para la formulación de recomendaciones para el futuro.

Específicamente, el capítulo 5 ilustra la situación actual y las tendencias previstas para el futuro para 10 sectores de actividad económica hasta 2030.

Referencias

- BOE, 2010. Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino. Número 317 (jueves 30 de diciembre de 2010), Sec. I: 108464- 108488
- CDB, 2010. Decisión Adoptada por la Conferencia de las Partes de la Convención sobre la Diversidad Biológica Durante su Decima Reunión. El Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica. Nagoya (Japón), 18 - 29 de octubre de 2010.
- EC, 2014. Commission Staff Working Document Accompanying the document Commission Report to the Council and the European Parliament "The first phase of implementation of the Marine Strategy framework Directive (2008/56/EC) - The European Commission's assessment and guidance {COM(2014) 97 final}. Brussels, 20.2.2014.
- European Union, 2008. Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council, of 17 June 2008, establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive). Official Journal of the European Union, L 164. June, 2008, pp. 19-40
- Zampoukas, N, Piha, H., Bigagli, E., Hoepffner, N., Hanke., G., Cardoso, A.C., 2012. Monitoring for the Marine Strategy Framework Directive: Requirements and Options." JRC Technical Report 68179. Italy, JRC (Joint Research Centre)-EC.

3. Materiales y métodos

MedTrends combina el análisis de sectores económicos relevantes (ver Tabla 3.1), y las presiones que se derivan de los mismos, con el análisis espacial que forma parte de la identidad de este trabajo, a partir de técnicas para el tratamiento de información geográfica.

Tabla 3.1. Sectores económicos analizados en MedTrends | Fuente: *Elaboración propia*

Actividad	Sector
Extracción de recursos vivos	Pesca comercial
	Pesca recreativa
	Acuicultura
Extracción de recursos no vivos	Minería marina
Producción de energía	Energías renovables marinas
	Extracción y explotación de gas y petróleo
Actividades realizadas en tierra	Contaminación por parte de actividades terrestres
	Desarrollo costero
Transporte	Transporte marítimo y puertos (transporte de pasajeros y carga)
Turismo	Turismo (de costa, navegación recreativa, cruceros)

El análisis de sectores económicos y presiones no se realiza sólo a partir de la evidencia acumulada hasta el momento de redacción de este informe, sino que proyecta la evolución previsible de los mismos, con las debidas cautelas y siempre basándose sobre la evidencia de supuestos y literatura científica amplia y suficientemente reconocidos e incorporando intervalos de confianza para dotar de mayor robustez al ejercicio de prospectiva.

Es importante destacar, por otro lado, que lo que subyace en un proyecto de estas características es la secuencia lógica conocida como DPSIR (*Driver-Pressure-State-Impact-Response*), que permite entender y sistematizar los vínculos entre actividades humanas y el estado del medio marino. Muestra la cadena causal entre las necesidades humanas (*drivers*) para el desarrollo, que ejercen una presión (*pressure*) sobre el medio marino, induciendo cambios en su estado (*state*). Estos cambios o impactos (*impacts*) alteran el funcionamiento de los ecosistemas, lo que demanda respuestas (*responses*), como por ejemplo el establecimiento de AMPs.

Este marco de análisis proporciona una estructura en la que presentar los indicadores necesarios para permitir informar sobre la calidad ambiental y los impactos de las diferentes acciones, decisiones y gestión sobre el medio marino o, para ser más precisos, sobre el continuo ecosistema de agua dulce, zona costera y medio marino.

El análisis en detalle de impactos demanda esfuerzos analíticos adicionales en relación a la caracterización del estado de los ecosistemas marinos que, como es lógico, plantea desafíos no menores. Se abre, no obstante, un espacio muy relevante para la investigación científica básica y aplicada, sin el cual las presiones tienden a emplearse como *proxy* del impacto, cuando en sentido estricto esto no es conceptualmente correcto.

El análisis sectorial toma en consideración no sólo factores globales (meta-variables que, en realidad, no condicionan únicamente la evolución específica de un sector sino más bien la de todos, ver Capítulo 4), sino también factores específicos, que incluyen, entre otras variables, las diferentes políticas sectoriales. En el análisis de tendencias de los diferentes sectores se ha tomado como referencia el horizonte de 2030, haciendo un especial énfasis en 2020, fecha condicionada por la DMEM, por un lado, y la fecha asociada a los compromisos del Estado de proteger, al menos, un 10% de las aguas marinas españolas...

Un esfuerzo de prospectiva

Uno de los pilares metodológicos de MedTrends es el análisis de prospectiva. Para ello, MedTrends ha hecho uso de escenarios cualitativos y cuantitativos para evaluar las tendencias de los diferentes sectores económicos identificados (ver Capítulo 5) tanto en el Mediterráneo español como en el golfo de Cádiz.

Es importante destacar algunas de las limitaciones que un análisis de estas características enfrenta:

- La ausencia de escenarios que evalúen el impacto conjunto del cambio climático, los *drivers* y presiones con origen en la áreas continentales o insulares (como las asociadas al desarrollo costero), los *drivers* y presiones con origen aguas adentro (por ejemplo, plataformas petrolíferas) y los factores socioeconómicos globales que afectan al medio marino (por ejemplo, el crecimiento económico de las economías ribereñas).
- La falta de escenarios (y resultados) cuantitativos en relación al vínculo entre sectores económicos y presiones y el estado ecológico del medio marino, incluyendo vínculos causales entre los niveles de biodiversidad y la provisión de servicios de ecosistemas, incluso pese a los esfuerzos en el pasado de proyectos europeos de investigación como VECTORS y ODEMM (EU Framework Programme for Research, Technological Development and Innovation VII) o el actual AQUACROSS (EU Framework Programme for Research and Innovation Horizon 2020), en el que IMDEA lidera el marco de análisis
- El enfoque fragmentario al continuo agua dulce – zona costera – medio marino, que limita de hecho la posibilidad de enfoques más complejos (y realistas)
- La débil consideración de todo lo relativo a la gobernanza y al uso de incentivos económicos en los esfuerzos de prospectiva disponibles
- El estado embrionario de las cuestiones sobre planificación espacial marina, lo que condiciona en ocasiones la existencia de buenos conjuntos de datos para el análisis espacial
- El tradicional enfoque sectorial que sesga la información a un sector y limita la comprensión de sinergias u otras interacciones

Algunos autores (Alcamo y Gallopín, 2009), en ejercicios análogos de prospectiva (los llamados World Water Scenarios, sugieren el uso del enfoque SAS (Story and Simulation), un proceso iterativo que asegura la implicación efectiva de los diferentes actores interesados y expertos en un proceso de construcción de escenarios.

Si bien éste no ha sido el enfoque empleado, sobre las bases del mismo o de enfoques análogos MedTrends podría sentar las bases para desarrollar procesos de consulta en España con *stakeholders* relevantes que, de modo claro, contribuirán a la reelaboración de los escenarios que aquí se presentan, tanto desde un punto de vista sectorial, político o científico.

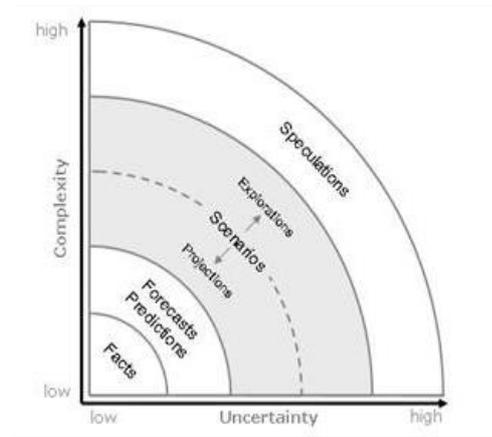
La justificación para la perspectiva de largo plazo adoptada para MedTrends radica en la necesidad de tomar en consideración, por un lado, la lentitud con la que se revelan los procesos tanto ecológicos

como socioeconómicos en el medio marino y, por otro, por el tiempo necesario para garantizar la eficacia, la equidad y la sostenibilidad de las respuestas (herramientas como las AMPs u otros enfoques de gestión basados en garantizar la conservación, protección y uso responsable y sostenible en el tiempo de los recursos naturales). Esto no presupone nada sin embargo respecto a las dificultades de un ejercicio de estas características para definir esa perspectiva a largo plazo.

Las predicciones contienen una incertidumbre fundamental, basada en nuestra comprensión limitada de los procesos sociales y ecológicos que tienen en lugar en torno a los ecosistemas marinos y al hecho de que el Mediterráneo en sí es un sistema dinámico inherentemente complejo. Además, es importante reconocer que el futuro del Mediterráneo depende esencialmente de decisiones humanas. La construcción de escenarios es esencialmente una respuesta a estas incertidumbres. Por tanto, aunque esas predicciones podrían ser robustas a corto plazo, perderían certeza a medida que se ampliase el horizonte temporal de evaluación.

Como indican Alcamo y Gallopín (*ibid.*) un escenario es mucho más que desarrollar proyecciones, pronósticos o predicciones (es decir, estimaciones) (ver Figura 3.1). Los escenarios siempre deberían incluir un relato (una secuencia hipotética de eventos) con una narración lógica del modo en que los eventos en la zona de estudio podrían desarrollarse para centrar la atención en los procesos causales y los puntos de decisión (Cosgrove y Cosgrove, 2012).

Figura 3.1. La relación entre incertidumbre y complejidad en la prospectiva | Fuente: Heinrich et al. (2010)



Es importante remarcar, en todo caso, que los escenarios deben huir del determinismo en, al menos, dos sentidos. El primero es claro: la correlación (que dos variables puedan tener alguna relación) no implica causalidad (es decir, que una sea la causa de la otra). Más importante es el segundo sentido: cuando uno intenta describir el futuro en la evolución de los sectores y presiones que afectan al Mediterráneo y el golfo de Cádiz, lo hace porque piensa que ese futuro puede ser cambiado. Mucho más, si cabe, desde la perspectiva de una organización conservacionista como WWF. Es decir, el ejercicio de prospectiva debe considerar que hay margen para decisiones políticas y sociales que cambien las cosas: distanciándose de la línea de base.

De modo inherente a la metodología de MedTrends, se consideran tres momentos de mayor importancia: la situación actual (2015 y la evolución reciente hasta llegar aquí), 2020 (justificada previamente en este mismo informe) y 2030. Sin embargo, en la práctica hay dos escenarios fundamentales: un escenario base y un escenario basado en respuestas orientadas a una gestión más sostenible (política de conservación, cambios en políticas sectoriales, diseño de incentivos, implantación de enfoques de gestión basados en la naturaleza, etc.).

En muchos ejercicios de prospectiva, la definición de la situación actual es bastante confusa. Lo que se ha definido en MedTrends es un escenario tendencial (o línea de base). Esto no equivale

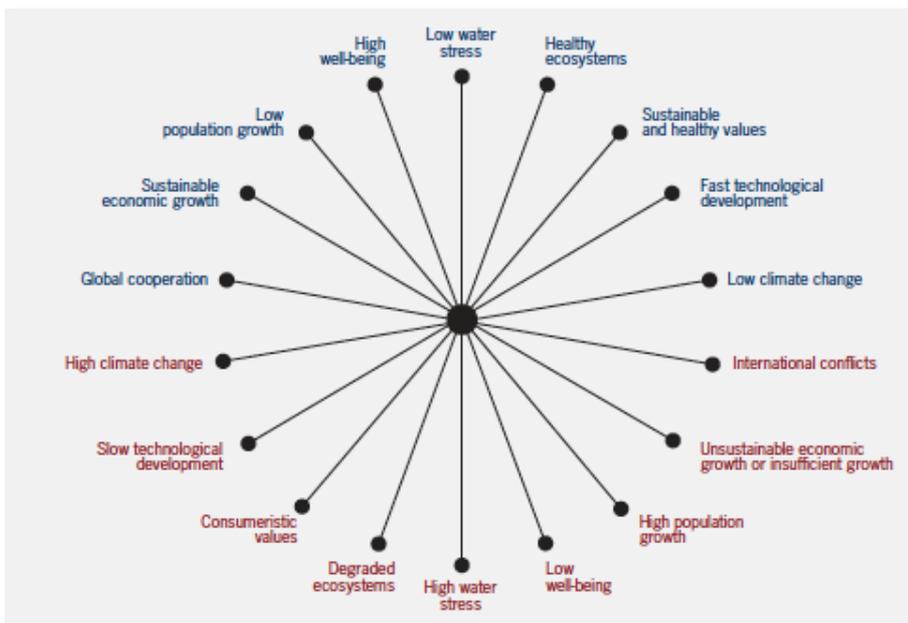
necesariamente a un escenario que (sólo) describe la situación actual sino la tendencia si las cosas siguen como están, es decir, si no hay acciones en uno u otro sentido hacia 2020 y 2030. En otras palabras, no es lo que ocurre hoy, que es sólo una parte de la historia, sino lo que ocurriría si los diferentes sectores y sus presiones sobre el Mediterráneo y el golfo de Cádiz siguieran una senda específica, un camino desde 2015 a 2020 y 2030, que es lo que realmente se evalúa.

Como resultado de ello, MedTrends no muestra una comparación entre “antes y después” sino cómo políticas sostenibles en el Mediterráneo y el golfo de Cádiz contribuirían a separar las tendencias de la línea de base (es decir, de lo que ocurriría en todo caso en términos de presiones e impactos – de ahí que en muchas ocasiones se llame *business as usual*).

Como señala WWF (2014), hay varias dimensiones que limitan el escenario base. Estas dimensiones no implican necesariamente relaciones causales; más bien son descriptores de los atributos más importantes de los escenarios futuros a analizar (ver, como ilustración, el Figura 3.2). En otras palabras, al evaluar los diferentes sectores que inducen presiones sobre el área de estudio, se observa que la evolución de muchos de ellos depende del contexto macroeconómico general en los países de todo el Mediterráneo, no sólo de la cuenca europea (el débil crecimiento coyuntural, las políticas de consolidación fiscal para cumplir con los objetivos de control del déficit público, las crisis de deuda – y en especial la crisis económica en Grecia, los rescates, la debilidad del consumo doméstico, etc.). Es decir, el crecimiento económico, la percepción social de progreso, la sensibilidad ambiental, etc., son dimensiones críticas que condicionan no a uno sino a todos los sectores, en mayor o menor medida, en cada uno de los países del proyecto... y también en España. Estas dimensiones enmarcan, en algún sentido, el análisis sectorial.

A la hora de evaluar la evolución de los sectores, parte de ellos podría parecer invariable, presentando una evolución esencialmente estable en los próximos 15 años. Otros pueden presentar incertidumbres críticas en ese mismo periodo. Sea cual sea el caso, este informe pretende aportar mucha transparencia en relación a los supuestos, no sólo ofreciendo referencias actualizadas para respaldar los mismos sino explicándolos de modo claro.

Figura 3.2. Las dimensiones críticas de los escenarios | Fuente: Gallopín (2012)



La fuente de información más importante para evaluar la evolución de algunos sectores económicos, si no de todos, es un conjunto de referencias generales de prospectiva sobre tendencias económicas y sociales.

Esas proyecciones generales son importantes a la hora de garantizar la consistencia con nuevos ejercicios de prospectiva, como MedTrends, proporcionando el lienzo en que construir proyecciones específicas para el medio marino a partir del análisis de los sectores identificados.

Cualquier proyección está sujeta al cambio en los supuestos sobre los que se construye. A menudo se afirma que las proyecciones a largo plazo son siempre falsas o que cuanto más lejos se mire, menos se ve. Ambas afirmaciones parecen ciertas pero la proyección no es sólo inevitable sino necesaria, tanto si es explícita como implícita. La inexistencia de proyecciones explícitas, de hecho, es implícitamente equivalente a aceptar el *status quo*. En otras palabras, las proyecciones a largo plazo pueden ser falsas pero quizás son menos falsas que aceptar que nada puede cambiar. De hecho, lo que un escenario de base muestra es que todo cambia, aunque no necesariamente en el sentido deseado. MedTrends parte de la creencia que las tendencias actuales de los sectores y presiones sobre el Mediterráneo y el golfo de Cádiz son claramente perjudiciales e insostenibles, tanto desde punto de vista ambiental como social. Es decir, MedTrends enfatiza sobre aquello que hay que tener presente en la transición desde la crisis a la visión (ver Capítulo 6).

Aunque la gama de escenarios futuros que pueden explorarse en MedTrends es casi innumerable, los escenarios, desde nuestro punto de vista, son más poderosos (y eficaces en términos de comunicación) cuando se presentan como un conjunto limitado en el que se enfatizan las diferencias entre cada uno de ellos que cuando se incluyen como una gama más homogénea en el que la distancia entre un escenario a otro casi viene explicada por un matiz.

Algunos aspectos relevantes de los escenarios presentados son los siguientes:

- La viabilidad del objetivo de alcanzar un mínimo de un 10% de AMPs sobre la base del análisis espacial de presiones.
- La consecución del BEA en 2020, también sobre la base del análisis de presiones.
- La necesidad de enfoques integrados, holísticos, alejándose de análisis sectoriales y por tanto sesgados.
- El paisaje que deja la crisis económica en los países del norte del Mediterráneo (no sólo en España) frente a la emergencia de algunos países de la ribera sur, que condicionarán la evolución de ciertos impactos.
- Las relaciones de intercambio entre los bienes y servicios de los ecosistemas marinos y su distribución espacial (tanto en términos biofísicos como de valor económico).
- Aumentar la resiliencia y la capacidad de adaptación en el medio marino a través de enfoques basados en el ecosistema.
- El papel del progreso tecnológico en la evolución de las presiones en el Mediterráneo y el golfo de Cádiz.

Análisis de tendencias

En términos prácticos, este análisis de prospectiva se concreta en un análisis de tendencias que puede sintetizarse del siguiente modo:

1. **Identificación de las variables clave en la evolución de cada sector.** Esto incluye no sólo la revisión de literatura específica sino la selección de los indicadores cuantitativos más adecuados para representar esas tendencias.
2. **Análisis de la evolución en el pasado hasta el momento actual.** Conocer cual ha sido la evolución de la actividad del sector en el pasado y cuales han sido los factores que han afectado su desempeño. En todo caso, asumir que una variable se comportará igual en el futuro que en el pasado sería un error. De ese modo, la evolución en el pasado se ha tomado como referencia, no como molde.
3. **Reconocimiento del escenario de base.** Como se ha indicado en el capítulo previo, incluye la evolución tendencial del sector con los parámetros actuales. El escenario de base define cómo evolucionaría la situación si no se interviniese.
4. **Diseño de escenarios futuros.** A la hora de definir los escenarios no siempre se ha contado con información detallada que cubriera las series temporales (2020 y 2030) o la escala del estudio (local / regional). En ausencia de esta información específica se han empleado los siguientes supuestos:
 - a) Empleando los datos históricos de la actividad de un sector dado, se asume que la evolución del mismo no sufrirá alteraciones significativas y que por tanto seguirá creciendo (o decreciendo) al mismo ritmo que lo ha hecho en el pasado. A partir de ahí se incorporan los matices.
 - b) En aquellos casos para los que existen ejercicios de prospectiva a nivel nacional o internacional para un sector, pero no específicamente para el área de estudio, se han empleado dichos escenarios tendenciales (por ejemplo, proyecciones elaboradas por el MAGRAMA, o los escenarios proporcionados por el Banco Mundial, la OCDE, la FAO, etc.) y se ha asumido que en el área de estudio el sector se comportará de manera similar aunque en órdenes de magnitud distintas.
 - c) Por otro lado, se han empleado algunos estudios regionales detallados (para una comunidad autónoma, por ejemplo) sobre la evolución futura de un sector, pero no para el resto del área de estudio. En este caso, se han empleado los supuestos del estudio de prospectiva y han sido aplicados a los datos del sector en las distintas regiones que abarca el área de estudio (un buen ejemplo de ello es la evolución de la acuicultura a partir de la metodología desarrollada por la Junta de Andalucía).
 - d) Por último, en aquellos casos en los que se ha observado que la evolución de la actividad de un sector (para el que no existe prospectiva) ha sido significativamente similar a la de otro indicador (por ejemplo el PIB) para el que sí existen escenarios futuros, se ha asumido que la evolución en el futuro continuará siendo pareja y por tanto se han empleado los supuestos definidos para dicho indicador en el ejercicio de prospectiva del sector. En algunos casos, se han realizado correlaciones estadísticas para verificar la robustez del supuesto.
5. En el ejercicio de prospectiva se ha evitado definir una tendencia lineal como única alternativa de futuro, sino que se han construido, cuando ha sido posible, dos o más escenarios (idealmente uno pesimista, otro conservador y otro optimista), que definen un rango dentro del cual puede encontrarse la evolución de un sector dado. De ese modo, lo que se representa no es una línea de tendencia sino un intervalo de confianza respecto a su evolución.

El análisis espacial – Sistemas de Información Geográfica

Más allá del análisis de tendencias, si algo caracteriza a MedTrends es la representación y el análisis espacial de los diferentes sectores y sus presiones, los solapamientos e interacciones entre los mismos y con algunas herramientas de conservación, como las zonas prioritarias de conservación o las AMPs,

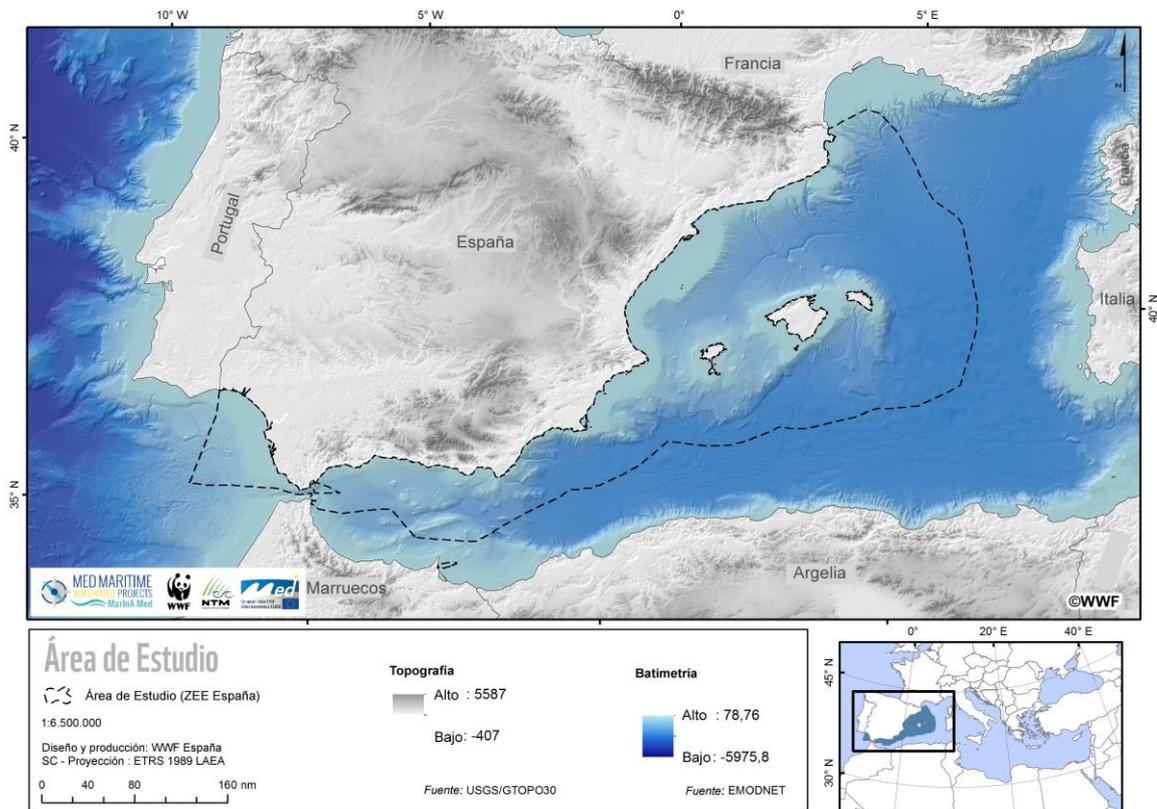
ya sean para conservar los recursos (generalmente de interés pesquero) o de protección de la biodiversidad.

El proceso secuencial seguido mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) es el siguiente:

1. Delimitación del área de estudio

El proyecto global define el área de estudio como las aguas del Mediterráneo bajo la jurisdicción de los 8 países participantes. En el caso de España esta superficie se ha ampliado también a las aguas del golfo de Cádiz bajo su jurisdicción.. Así, para el proyecto se han utilizado las ZEE del Mediterráneo y la del Atlántico sur, ocupando las demarcaciones marinas Estrecho y Alborán, Levantino-Balear y Sudatlántica. La capa cartográfica utilizada para representar el área de estudio ha sido la obtenida a partir del VLIZ.

Mapa 3.1. Área de estudio – Mediterráneo español y golfo de Cádiz | Fuente: elaboración propia



Parte de la información manejada no es posible explicarla sin una referencia terrestre por lo que en algunos casos se incluyen también dentro del área de estudio delimitaciones administrativas como provincias o cuencas hidrográficas, o simplemente franjas de terreno equidistantes a la línea de costa. Esta información procede del Instituto Geográfico Nacional de España.

2. Capas con información de base

Se ha definido información cartográfica básica de referencia para todos los mapas del proyecto. Ésta incluye la delimitación terrestre de los países de Europa y norte de África, la batimetría del Mediterráneo y la parte atlántica incluida en el proyecto, así como la delimitación de las áreas de estudio.

3. Origen y formatos de los datos para cartografía temática

Se han consultado un gran número de bases de datos espaciales para obtener la información cartografía temática. Destacan como fuentes de datos las administraciones nacionales, especialmente el MAGRAMA, y las europeas, fundamentalmente la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA).

Fundamentalmente se ha trabajado con capas de información cartográfica vectorial en formato *shapefile* (SHP). En gran parte de los casos la información obtenida ya se encontraba en este formato, en otros casos se han generado los shp a partir de documentos con referencias cartográficas en formatos de tablas o textos.

También se ha trabajado con capas en formato *raster*, en cuyo caso antes de su tratamiento se han convertido a ficheros GeoTiff.

4. Clasificación en categorías y nomenclatura

Toda la cartografía temática se ha clasificado en categorías y subcategorías definidas a partir de los sectores objeto de estudio del proyecto (ver Anexo I: MEDTRENDS GIS Guidelines). Cada una de las capas se ha nombrado con información referente al país de origen y la categoría a la que pertenece siguiendo un modelo común a todos los socios del proyecto.

5. Sistemas de referencia

El sistema de referencia utilizado para representar la información espacial en los mapas ha sido el ETRS89, con una proyección de dicha información para una escala continental como es la LAEA (Lambert azimuthal equal-area projection). Previamente a cualquier tratamiento geográfico y, en caso de ser necesario, las capas se han proyectado a ETRS89-LAEA. Una vez obtenidas las capas finales, éstas se han transformado al sistema de referencia global WGS84 como paso previo a publicarlas en la aplicación GIS-Web Globil de WWF (ver Anexo I: MEDTRENDS GIS Guidelines).

6. Tratamiento cartográfico

Además de la proyección de las capas en los sistemas de referencia y datum adecuados se han utilizado diversos geo-procesos para obtener las capas definitivas de cada uno de los sectores. Fundamentalmente se han realizado intersecciones, operaciones de superposición y recortes entre las capas vectoriales; y reclasificaciones de píxeles y álgebra de mapas en el caso de las capas raster. Se han realizado también uniones espaciales para dotar de atributos a las capas vectoriales a partir de tablas, conversiones entre tipos de geometría de datos (fundamentalmente entre polígonos y líneas) y creación de nuevas capas a partir de tablas con información espacial (coordenadas, sistemas de referencia, etc.).

7. Software utilizado

Para el tratamiento de la información y la elaboración de los mapas se ha utilizado ArcGIS 10.x Desktop de ESRI. Para el tratamiento de los datos se han usado también el módulo de Análisis Espacial (Spatial analyst) de ArcGIS. La creación de mapas en la aplicación Web-GIS GLOBIL se ha realizado mediante ArcGIS on line de ESRI, el software que soporta GLOBIL (<https://panda.maps.arcgis.com>).

8. Producción de mapas desde ArcGIS

Los mapas se han elaborado atendiendo a un mapa base con unos elementos comunes a todos los socios del proyecto y a una plantilla con algunas características también comunes a todos. En el caso español todos los mapas se han realizado a escala 1:6.500.000 centrados sobre el área de estudio definida por la EEZ. Para la elaboración de los textos del mapa (leyendas, títulos, topónimos, etc.) se han utilizado las fuentes tipográficas de WWF. De la misma forma, los colores de los distintos elementos de los mapas se han realizado según la paleta de colores de WWF. Otras características

comunes han sido la forma, tamaño y ubicación de la leyenda y la presencia de los logos de los miembros del proyecto. En el caso español se optó por añadir también un pequeño mapa de referencia con la presencia del área de estudio española en el Mediterráneo y el golfo de Cádiz.

Referencias

- Alcamo, J., Gallopín, G., 2009. Building a 2nd generation of world water scenarios. United Nations World Assessment Programme (WWAP), Insights. Paris, UNESCO.
- Cosgrove, C.E. Cosgrove, W.J., 2012. The United Nations World Water Development Report–Nº 4–The Dynamics of Global Water Futures: Driving Forces 2011–2050. Vol. 2. Paris, UNESCO.
- Gallopín, G.C., 2012. Five stylized scenarios. Global water futures 2050. Paris, UNESCO-WWAP.
- Henrichs, T. Zurek, M., Eickhout B., Kok, K., Raudsepp-Hearne, C., Ribeiro, T., van Vuuren, D., Volkery, A, 2010. Scenario development and analysis for forward-looking ecosystem assessments. In N. Ash, H. Blanco et al., (Eds), Human Well-Being: A Manual for Assessment Practitioners (pp. 151-220). US, Island Press.
- WWF, 2014. A path to greater conservation impact and strategic coherence. The Conservation Committee's Consultation Document. Draft, 24 April 2014. WWF.

4. Estado del Mar Mediterráneo y el golfo de Cádiz

El Mediterráneo ha sido históricamente un cruce de caminos, algo que todavía se evidencia hoy en día en la densidad de rutas marítimas que lo surcan; también es un complejo mosaico de ecosistemas y un punto caliente en términos de biodiversidad. Convergen su condición de principal destino turístico mundial, con una ruta marina privilegiada tanto de conexión con el Atlántico como para la incipiente expansión económica en la zona oriental del Mediterráneo. Todas esas características en realidad conducen a una aparente paradoja: por un lado, es un lugar privilegiado tanto desde un punto de vista ambiental como socioeconómico; por otro, es un ecosistema altamente amenazado por un complejo mosaico de presiones, tanto de origen terrestre como marino. Hay algo más: la brecha en términos de información y conocimiento respecto al mismo no es menor (procesos ecológicos, distribución de especies, estado de sus ecosistemas, relaciones causales entre diferentes presiones y la pérdida de diversidad, etc.).

España tiene una costa de casi 8.000 km, de los que cerca de 3.200 km pertenecen al Mediterráneo (EC, 2011). A excepción de las disputas sobre el peñón de Gibraltar y el Mar de Alborán, los límites de la ZEE son claros y están bien definidos. Sin embargo, no se ha llegado a un acuerdo para la delimitación de esos puntos conflictivos.

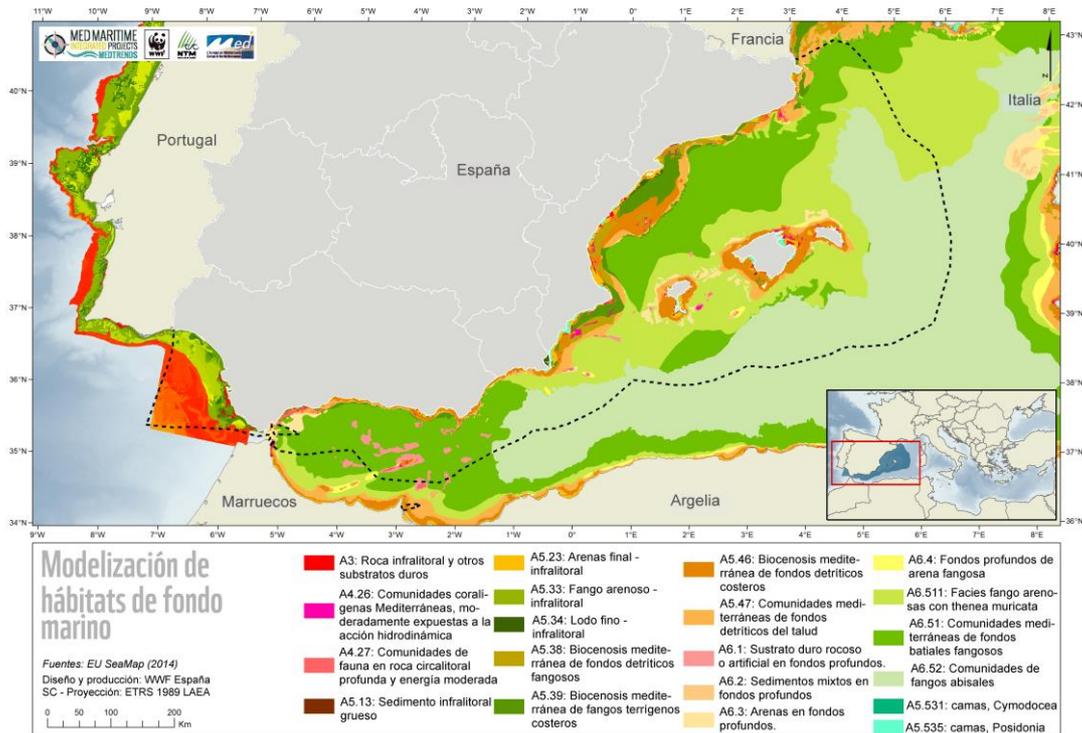
Por otro lado, la actual crisis económica mundial (cuyo comienzo convencional se fecha a finales de 2007) ha supuesto una reducción de los fondos dedicados a la conservación, algo que claramente ha tenido un impacto en la designación de reservas marinas, que se han visto postergadas.

El Mar Mediterráneo es un perfecto ejemplo de cómo cambios globales pueden provocar cambios singulares y respuestas particulares en una región dada. Algunas de sus características, como su tamaño relativamente pequeño, su naturaleza semicerrada que determina su temperatura, salinidad y la tasa de renovación de agua, así como su alta y particular biodiversidad hacen de él un lugar donde los efectos del cambio climático se ven amplificados. Todo esto, sumado a la elevada presión ejercida en zonas costeras altamente pobladas, hacen del Mediterráneo un mar especialmente vulnerable, donde se espera que la población aumente en sus riberas, con el consiguiente aumento de presiones.

Especies y hábitats emblemáticos

España es el país de la UE con mayor biodiversidad marina, a esto contribuyen en buena medida los valiosos ecosistemas marinos del mar Mediterráneo, donde podemos encontrar multitud de hábitats (ver Mapa 4.1) y especies incluidos en diversos catálogos y convenios tanto internacionales como nacionales. En especial destacan las praderas de Posidonia oceánica (*Posidonia oceanica*), los fondos de maërl, los fondos rocosos y coralígenos, y los ecosistemas de profundidad como cañones y montañas submarinos.

Mapa 4.1. Modelización de los hábitats de fondo marino | Fuente: elaboración propia



Por ejemplo, en el Mediterráneo español se ha registrado la presencia de varios mamíferos marinos, (muchos de ellos incluidos en el Anexo IV de la Directiva Hábitats, Lista Roja de UICN, o el Catálogo Español de Especies Amenazadas) entre los cuales destacan 19 especies de cetáceos, de las que 7 son especialmente habituales: delfín listado (*Stenella coeruleoalba*), delfín mular (*Tursiops truncatus*), delfín común (*Delphinus delphis*), delfín gris (*Grampus griseus*), calderón, cachalotes (*Physeter macrocephalus*) y rorcuales comunes (*Balaenoptera physalus*).

Algunas de ellas las podemos encontrar durante todo el año, como ocurre con los delfines mulares, comunes, grises, calderones y cachalotes, mientras que la presencia de otras, como los rorcuales comunes, es más estacional (MAGRAMA, 2012a), En el Estrecho de Gibraltar y Mar de Alborán también se ha registrado la presencia de orcas (*Orcinus orca*), las cuales se alimentan principalmente de otra especie emblemática en el Mediterráneo, y de gran interés comercial, como es el atún rojo (*Thunnus thynnus*) (MAGRAMA, 2012b); éstas han sido observadas también regularmente en el golfo de Cádiz, donde también se han avistado marsopas (*Phocoena phocoena*) y rorcual aliblanco (*Balaenoptera acutorostrata*) (MAGRAMA, 2012c).

La tortuga marina más frecuente en el Mediterráneo es la tortuga boba (*Caretta caretta*). Además, puede encontrarse la tortuga verde (*Chelonia mydas*) y la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*). De las tres, sólo la tortuga boba y la tortuga verde se reproducen en el Mediterráneo, haciéndolo exclusivamente en la parte oriental, aunque se conocen desoves esporádicos de tortuga boba en la costa española (MAGRAMA, 2012a). En el golfo de Cádiz, también se observan principalmente ejemplares de esta especie, sin embargo las presentes en esta demarcación son mayoritariamente de origen atlántico (95%) (MAGRAMA, 2012c). A nivel internacional y según la UICN (2015), el estado de la tortuga boba y la tortuga verde se clasifica como "en peligro", mientras que se considera a la tortuga laúd "en peligro crítico", siendo su principal amenaza las capturas accidentales por la actividad pesquera.

La costa mediterránea y el golfo de Cádiz son unas de las zonas más importantes de Europa y todo el Mediterráneo para la avifauna en general y para la marina en particular. Por ejemplo, en las costas levantinas encontramos la única ave marina endémica de España y la que está en mayor riesgo: la pardela balear (*Puffinus mauretanicus*). También se puede observar la gaviota de Audouin (*Larus audouinii*), especie autóctona del Mediterráneo que también aparece en el Sáhara occidental (MAGRAMA, 2012a). El golfo de Cádiz es especialmente importante, ya que es un punto clave en las rutas de migración, en parte por la cercanía de determinados humedales costeros, como el Parque Nacional de Doñana (MAGRAMA, 2012c).

Como se mencionaba al comienzo de la sección, existen especies importantes y emblemáticas, que a su vez son bioconstructoras de hábitats fundamentales como los corales y vermétidos que forman los arrecifes coralígenos, los rodolitos o fondos de maërl (*Phymatolithon calcareum* y *Lithothamnion corallioides*) y las praderas de fanerógamas marinas, en especial la *Posidonia oceánica*, endémica del Mediterráneo y uno de los ecosistemas más importantes desde el punto de vista ecológico y clave en la provisión de numerosos servicios de los ecosistemas e indicador inequívoco de presiones humanas, están seriamente amenazadas. Todos ellos se encuentran amenazados en mayor o menor medida por las actividades humanas.

El golfo de Cádiz, por sus características oceanográficas tan particulares y por ser una zona de transición entre el Atlántico y el Mediterráneo y entre los ambientes marinos, fluviales y terrestres que se encuentran en las marismas, dunas, caños y demás ecosistemas costeros, posee unas características únicas y por esto alberga la mayor biodiversidad biológica de las costas europeas. De hecho, el Convenio OSPAR enumera los hábitats de la demarcación sudatlántica objeto de protección y conservación: campos de coral, praderas de *Cymodocea spp.*, praderas de *Zostera spp.*, marismas intermareales, arrecifes de *Lophelia pertusa*, fondos de *Ostrea edulis*, y plumas de mar y comunidades de megafauna excavadora (MAGRAMA, 2012c).

Amenazas para el Mediterráneo

Algunas de las actividades económicas que tienen lugar en el Mediterráneo son responsables de las mayores presiones sobre sus aguas. Las actividades económicas más relevantes vinculadas con el medio marino son el turismo, tanto costero como marino, sobre todo en las Islas Baleares, Andalucía, Comunidad Valenciana y Cataluña; la pesca comercial, ya que España posee la mayor flota pesquera de la UE en términos de tonelaje; el transporte marítimo con 13 puertos mediterráneos de interés general; y la acuicultura marina, muy importante en términos de producción y valor agregado a nivel de la UE. También hay planes para el futuro desarrollo de parques eólicos marinos - España es el cuarto productor mundial de energía eólica terrestre.

Sin embargo, de todos ellos, el turismo tiene una relevancia particular para las economías mediterráneas. Representa el 10,9% del PIB de España, y aproximadamente un 12% de los puestos de trabajo – el turismo en el Mediterráneo representa 1,7 millones de puestos de trabajo y aproximadamente unos 70.000 millones de euros anuales. En 2014, España alcanzó cifras récord tanto en términos del número de llegadas (64,9 millones) como en el gasto, convirtiéndolo en el tercer país del mundo en el ranking de llegadas de turistas y segundos, después de los EE.UU., en el de ingresos por turismo. Además, es el destino turístico más común para los no residentes y el primer destino del mundo para el turismo de vacaciones.

Sin embargo, a pesar de la importancia relativa del turismo en la economía española y del Mediterráneo, hay muchos otros sectores y factores que tener en cuenta además de los ya mencionados: desarrollo costero, desalación, AMPs, exploración y producción de petróleo y gas, tuberías y cables submarinos, navegación de recreo, extracción de arena y grava, etc. Así mismo, se puede considerar la industria con base en tierra (responsable de la descarga de efluentes industriales), la biotecnología (medicamentos,

enzimas industriales), el tratamiento de aguas residuales o la actividad agrícola, por no hablar de la importancia del continuo de ecosistemas de agua dulce-costeros-marinos o el cambio climático.

Las actividades antropogénicas ejercen presión sobre el medio marino, entre otras cosas propiciando la entrada de contaminantes al mismo ya sea desde tierra, por deposición atmosférica (seca, por gravedad, o húmeda, por precipitación), a través de los ríos, vertidos, etc. El Mediterráneo se caracteriza por tener mareas leves y corrientes costeras de baja intensidad, lo cual no favorece la dispersión de los contaminantes que acceden al medio marino, lo que hace que sea más sensible a dichos vertidos que las demarcaciones Atlántica y de Alborán y Estrecho (MAGRAMA, 2012a).

Por otro lado, en el Mediterráneo existen además actividades ilegales como el contrabando, pesca ilegal, vertido de residuos, vertidos deliberados desde las embarcaciones, etc. Algunas de estas actividades se dan cerca de la costa (como los vertidos o la pesca ilegal) mientras que otras tienen lugar relativamente lejos de la costa dificultando los esfuerzos de aplicación de las normas y la vigilancia, lo cual conlleva a su vez una ausencia prácticamente total de datos e información para caracterizarlas. Además en ocasiones son causa de la no aplicación de las normas, la falta de capacidad sancionadora o de educación y sensibilización sobre los impactos de las mismas. Algo parecido sucede con la irregular aplicación de los derechos de propiedad, muy relevante para la pesca de *stocks* compartidos como el atún rojo (*Tunnus thynnus*), cuya pesca en el Mediterráneo es la más importante en el mundo.

La Tabla 4.1 resume los sectores considerados en el presente estudio y sus potenciales presiones sobre el medio marino:

Tabla 4.1. Sectores analizados y sus principales presiones en el área de estudio | *Elaboración propia*

Actividad	Sector	Presiones principales
Extracción de recursos vivos	Pesca comercial	Extracción selectiva de especies Daño físico (cambios en sedimentación, abrasión, etc.) Basuras
	Pesca recreativa	Extracción selectiva de especies
	Acuicultura	Aportes de materia orgánica Introducción de especies alóctonas Extracción selectiva de especies (capturas de juveniles)
Extracción de recursos no vivos	Minería marina	Daño físico (cambios en sedimentación, abrasión, etc.)
Producción de energía	Energías renovables marinas	Sellado, ruido submarino
	Extracción y explotación de gas y petróleo	Pérdidas físicas (sellado, asfixia) Introducción de otras sustancias (sólidas, líquidas o gaseosas)
Actividades realizadas en tierra	Contaminación por parte de actividades terrestres	Contaminación por sustancias peligrosas Enriquecimiento en nutrientes y materia orgánica
	Desarrollo costero	Pérdidas físicas (sellado, asfixia) Introducción de microbios patógenos (vertidos de aguas residuales)
Transporte	Transporte marítimo y puertos (transporte de pasajeros y carga)	Ruido submarino Introducción de especies no autóctonas Introducción de componentes sintéticos y no sintéticos.

Actividad	Sector	Presiones principales
		Introducción de microbios patógenos (desechos de barcos)
Turismo	Turismo (de costa, navegación recreativa, cruceros)	Daño físico Introducción de componentes sintéticos y no sintéticos. Aportes de materia orgánica Ruido submarino Introducción de microbios patógenos (desechos de barcos)

El cambio climático, por otro lado, se considera uno de los motores más importantes que inducen cambios en los ecosistemas mediterráneos, incluyendo pérdida de biodiversidad. Los impactos oceanográficos y físicos del cambio climático en el Mediterráneo han sido descritos en distintos estudios e informes científicos; sin embargo, aún existe incertidumbre sobre el grado de cambio físico y químico que se puede esperar a escala sub regional y local (Lionello, 2012). Además, los ambientes marinos y costeros de la región están cada vez más amenazados por los impactos asociados a una población creciente y al aumento de la demanda de recursos naturales. La combinación de estos factores es probable que termine agravando las consecuencias del cambio climático (Otero *et al.*, 2013).

Los cambios en el estado de los ecosistemas costeros y marinos asociados al Mediterráneo español (es decir, los impactos) como resultado de cambios climáticos son variados:

- Durante el siglo pasado y lo que va de éste, la **temperatura** de la superficie del agua ha aumentado de manera equivalente a la del aire. Las aguas menos profundas han incrementado su temperatura en casi 1°C desde 1980. La comparación de la temperatura proyectada con los promedios de la primera mitad del siglo XX, muestran un incremento de 2 a 5°C (con un promedio de 3,2°C), superior a lo proyectado para el planeta en su conjunto (+2,6°C) (Otero *et al.*, 2013). Todo ello afecta a la distribución de las especies y del fitoplancton, que tienden a desplazarse hacia el norte. Por otro lado, una de las principales causas de pérdida de diversidad biológica (la proliferación de especies invasoras), también se ve favorecida por este aumento de la temperatura y por la alteración de hábitats naturales.
- Como resultado del aumento de la concentración de CO₂ en la atmósfera (280 a 385 ppm desde la época preindustrial), la **acidificación** de los océanos ha crecido un 30% (0,1 unidades), un cambio súbito si se compara con lo acontecido en los últimos 20 millones de años (Orr *et al.*, 2009). Si bien la evidencia sobre los impactos que se derivan de ese aumento de CO₂ no es siempre concluyente, este mayor nivel de acidez parece explicar la reducción de estructuras calcáreas (Fabry *et al.*, 2008), la afección sobre las pautas de reproducción (Havenhand *et al.*, 2008) o, desde luego, sobre cadenas tróficas y arrecifes coralinos, que sirven de zona de reproducción y refugio para muchas especies de interés comercial.
- La **salinidad** de las aguas profundas e intermedias también ha incrementado aparentemente debido al descenso de precipitaciones, al aumento de la evapotranspiración y a la regulación de muchos de los ríos que desembocan en el Mediterráneo (Pusceddu *et al.*, 2010), de los que el río Ebro es un ejemplo notorio. Estas afecciones afectan de forma muy destacable a las masas de aguas costeras como lagunas costeras, donde la salinidad es mayor a la externa, o zonas como los deltas, estuarios etc.
- El aumento del **nivel del mar**, que desde mediados de los años sesenta a mediados de los noventa ha sido menor que en el resto del mundo por presiones atmosféricas anómalas, ha

venido experimentando crecimientos equivalentes desde entonces. Los aportes del deshielo, factores específicos como movimientos tectónicos o marejadas, junto a los anteriormente mencionados cambios en la salinidad y la temperatura afectarán a los niveles del Mediterráneo desde variaciones casi imperceptibles a varias decenas de centímetros (IPCC, 2013).

- Además el **aumento de la frecuencia e intensidad de temporales**, con cambios registrados en las alturas medias de las olas y dirección del oleaje, repercute en la dinámica sedimentaria en las zonas costeras y, junto a la desaparición y modificación de los ecosistemas costeros y litorales naturales que ayudan a regular estas dinámicas, puede poner en riesgo las infraestructuras costeras.

Factores globales de cambio

Como se indicó en el capítulo previo, los factores globales de cambio son aquellos procesos, de carácter supranacional, que en este contexto conducen a un impacto directo o indirecto en el medio marino y costero de referencia induciendo cambios en el estado del mismo. WWF tradicionalmente organiza estos factores en cuatro:

- **Pautas de producción:** que incluye, por un lado, la sobreexplotación de biomasa en general y de stocks pesqueros en particular por parte de operadores comerciales. Los desafíos de los sistemas globales de producción de alimentos están relacionados con la mejora de la eficiencia en la cadenas de suministro, en el uso de insumos como el agua o la energía, en prácticas de reciclaje y reutilización, en el progreso tecnológico, etc.
- **Pautas de consumo:** hay numerosas variables determinantes por el lado de la demanda. El crecimiento de la población, por ejemplo, está en el origen de la evolución de numerosos impactos. Sin embargo, no es sólo el crecimiento de la población en sí sino el cambio en su composición, las condiciones económicas y sociales en que vive, los movimientos poblacionales (migraciones nacionales e internacionales), etc.
- **Gobernanza y marco institucional:** incluye los sistemas legales, las políticas sectoriales e integradas, los comportamientos corporativos, la existencia de costes de transacción que obstaculizan el cambio hacia pautas más sostenibles, la inercia institucional, etc. Podrían incluirse aquí los sistemas de gestión del riesgo, incluyendo el papel de las instituciones financieras internacionales, claves a la hora de enfrentar externalidades.

La Tabla 4.2, no obstante, proporciona una mirada mucho más cercana y detallada a factores específicos desde un punto de vista sectorial, pero comunes en muchos casos:

Tabla 4.2. Factores de cambio por sector | Elaboración propia

Sector	Factor de cambio
Extracción y explotación de gas y petróleo	Demanda energética nacional, demanda energética global, precios internacionales del crudo (el precio del gas está altamente correlacionado con el mismo), oferta global de gas y petróleo, desarrollo tecnológico (capacidad de prospección, explotación y refino), inversiones de instituciones financieras, etc.
Parques eólicos marinos	Demanda nacional de energía renovable, estándares europeos en energías renovables, cambio climático y compromisos para combatirlo, precios internacionales del petróleo, marco institucional (incluyendo subsidios a la generación eléctrica con fuentes renovables), etc.
Tráfico marítimo	Ruta marítima Asia-EU, apertura de rutas en el Ártico, patrones de consumo globales,

	coste de fletes, estructuras logísticas, cadenas de suministro, comercio mundial de bienes manufacturados, partes y componentes, aumento de los tamaños de buques cargueros, reducción en el número de compañías de transportes por país, desarrollo del turismo, etc.
Pesca comercial	Cambio climático, crecimiento de población y consumo per cápita de pescado, regulaciones europeas (reforma de la Política Pesquera Común), acuerdos de la General Fisheries Commission for the Mediterranean (GFCM), importaciones de pescado de caladeros ajenos a la UE, balance pesca comercial – acuicultura, etc.
Acuicultura	Demanda de pescado, objetivos políticos de la UE, progreso tecnológico, etc.
Turismo	Crecimiento global de la población, aumento global del nivel de vida, cambio climático, destinos competidores en el este del Mediterráneo y el norte de África, incidencia del terrorismo, etc.
Fuentes de contaminación terrestres	Crecimiento de población y cambios en su distribución espacial, desarrollo industrial regional, desarrollo agrícola, fabricación, acuicultura, desarrollo costero, etc.
Desarrollo costero	Crecimiento de población, turismo, atractivo de áreas costeras, legislación respecto a segundas viviendas y establecimientos hoteleros, etc.

Cabe destacar, por lo tanto, la coincidencia de algunos factores a la hora de explicar no la evolución individual de un sector sino la de varios en su conjunto. Algunos de los sectores analizados en MedTrends, de hecho, convendría analizarlos de modo más profundo, en trabajos posteriores, no a escala del norte del Mediterráneo sino del Mediterráneo en su conjunto. Los siguientes factores parecen buenos ejemplos de ello:

- **Coyuntura económica** (fundamentalmente crecimiento económico). Especialmente determinante para entender la evolución de los sectores económicos más influyentes (en términos de presiones). Algunos sectores (por ejemplo, el sector de la construcción, que juega un papel determinante en el desarrollo costero y en las presiones originadas en tierra), dependen íntimamente de la coyuntura económica del país. Hay otros, sin embargo, cuya evolución se desacopla del ritmo del crecimiento económico: por ejemplo, el turismo no necesariamente sigue el ritmo de la economía nacional sino más bien el de economías donde se originan los flujos de visitantes (de hecho, la actividad turística ha alcanzado máximos históricos en medio de la profunda crisis económica iniciada en 2007).
- **Cambio demográfico**. En este caso, algunas de las tendencias más relevantes en países del norte del Mediterráneo como España, como resultado de cierto reequilibrio en el balance de emigrantes-inmigrantes y del envejecimiento de la población, podría no ser tan determinante en términos del impacto sobre el Mediterráneo pues viene acompañado de transiciones demográficas en países del norte de África y el Oriente Medio. Por otro lado, un estancamiento de la población en provincias costeras del Mediterráneo es sólo un factor parcial para explicar un descenso en las presiones pues viene acompañado del mantenimiento o aumento de la afluencia turística.
- **Cambios en los usos del suelo**. Podrían parecer irrelevantes desde la perspectiva del análisis del medio marino pero no lo son. Por ejemplo, en términos de turismo o servicios recreativos esto explica la amplia gama de presiones desde la zona costera, debido al sellado del suelo, el aumento de los caudales de aguas residuales, la sobreexplotación de recursos de agua dulce (que afecta al aporte de nutrientes en los estuarios), etc. Como en el caso del cambio demográfico hay algunas tendencias marcadas que obligan a considerar este factor. Por seguir con el ejemplo de la actividad turística, se observan algunos cambios en las preferencias de los turistas para destinos de sol y playa, como España, a favor de otros países mediterráneos con costas inferiores como Grecia, Chipre, Malta e incluso Croacia, Turquía o algunos países

africanos como Marruecos y Túnez, aunque el terrorismo islamista podría alterar esta tendencia.

- **Progreso tecnológico.** Un factor muy relevante en términos de la evolución de las presiones, especialmente de procesos industriales (manufacturas, a través de las cuencas hidrográficas, pero también en la pesca, la agricultura y el sector agroalimentario, la acuicultura, la producción de hidrocarburos, etc.). Podría explicar el abandono de ciertas industrias convencionales, el aumento del equipo de reducción de la contaminación, la aparición de tecnologías más limpias, etc.

Esfuerzos de conservación

Herramientas de conservación y gestión de los recursos, como son las AMPs y las redes en las que se integran, tanto en el Mediterráneo como en el golfo de Cádiz, han tenido, y tienen, un rol importante en la mejora del conocimiento que se ha producido en los últimos años del medio marino, y en los avances en la conservación de los recursos y la protección de la biodiversidad. Y a futuro serán esenciales para ayudar a desarrollar estrategias que mitiguen la degradación y los efectos del cambio climático sobre las comunidades costeras y marinas.

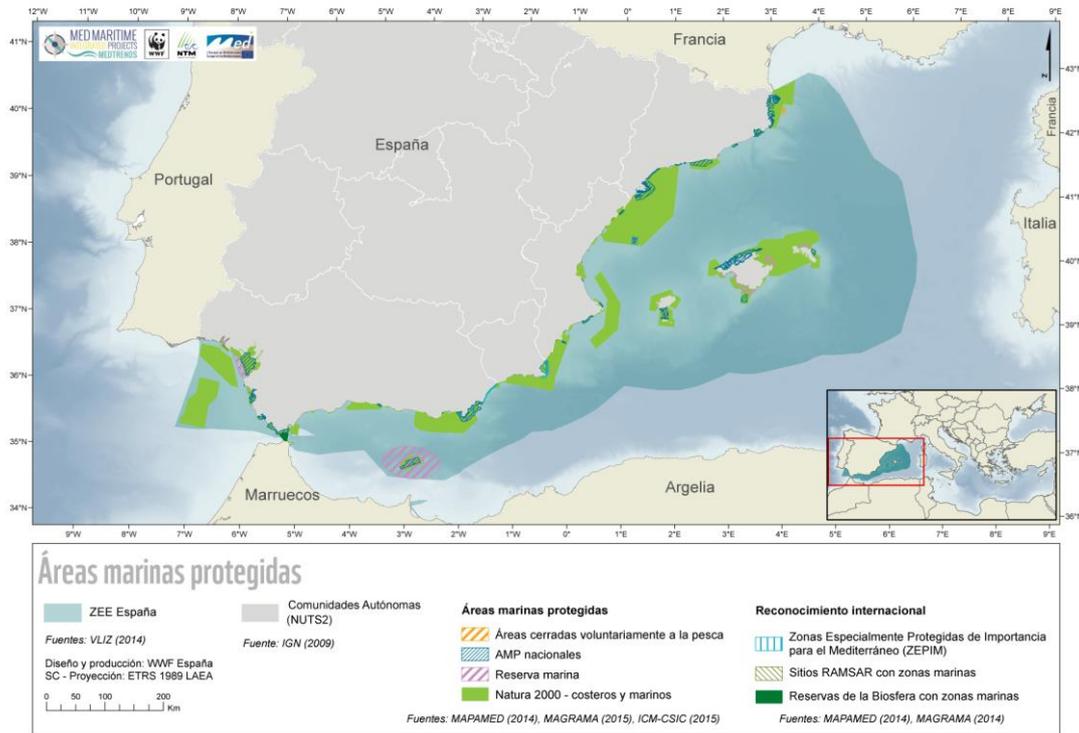
España ha hecho progresos notables en el desarrollo de la Red de Áreas Marinas Protegidas de España (RAMPE), pasando de menos del 1% al 8 % de la superficie marina protegida en 2015 (España cuenta con más de 1 millón de km² de aguas jurisdiccionales). También se ha adoptado un "Plan estatal de protección de la ribera del mar contra la contaminación", y las estrategias marinas siguen siendo un instrumento clave para lograr un BEA de todas las aguas marinas españolas en 2020 (EEA, 2015 – SOER).

La designación de nuevos espacios dentro de la Red Natura 2000, como resultado de la implantación de la Directiva 92/43/CEE de hábitats y la Directiva 2009/147/CE de Aves ha supuesto un avance notable en la expansión de las AMPs. Por ejemplo, a través del proyecto INDEMARES se declararon 39 Zonas de Especial Protección para las Aves en aguas marinas españolas y 10 nuevos LIC marinos, situados en su mayoría en zonas profundas y de alta mar, donde menor es la superficie protegida.

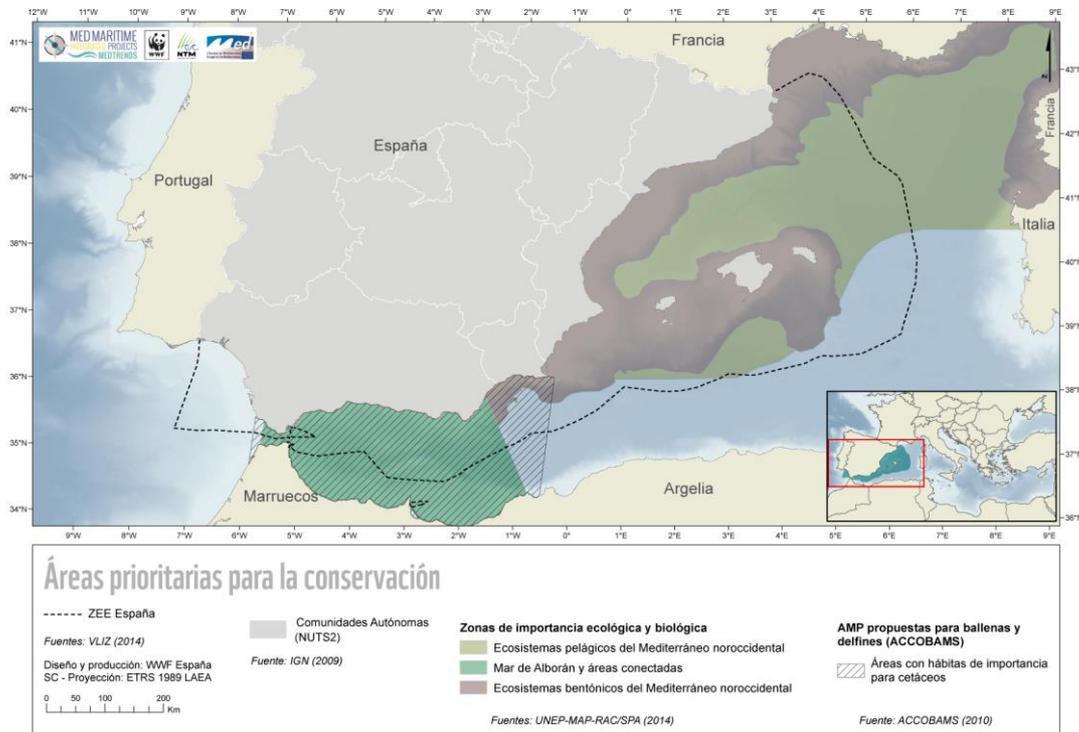
A pesar de los avances en materia de conservación Marina, la EEA (2015) estima para todo el Mediterráneo que durante los próximos 5 años debería de designarse un área total protegida igual a la que se ha alcanzado al amparo de la Red Natura 2000 en los últimos 20 años.

Los Mapa 4.2, Mapa 4.3 y Mapa 4.4 muestran la distribución y superficie de las AMPs en el Mediterráneo español y en el golfo de Cádiz, las áreas prioritarias para la conservación y las propuestas de nuevas áreas protegidas. En el Mapa 4.3 se muestran las EBSA o Áreas Marinas de Importancia Ecológica o Biológica. La reunión de la XVII Conferencia de las Partes del Convenio de Barcelona (2012) aprobó un mapa preliminar de EBSA, que identificaba 11 áreas prioritarias en el mar Mediterráneo, según los criterios de la CDB. En el Mapa 4.4 se muestran las zonas marinas prioritarias para la conservación identificadas por WWF tras un trabajo preliminar desarrollado por más de 40 expertos y que fue la base del proyecto INDEMARES.

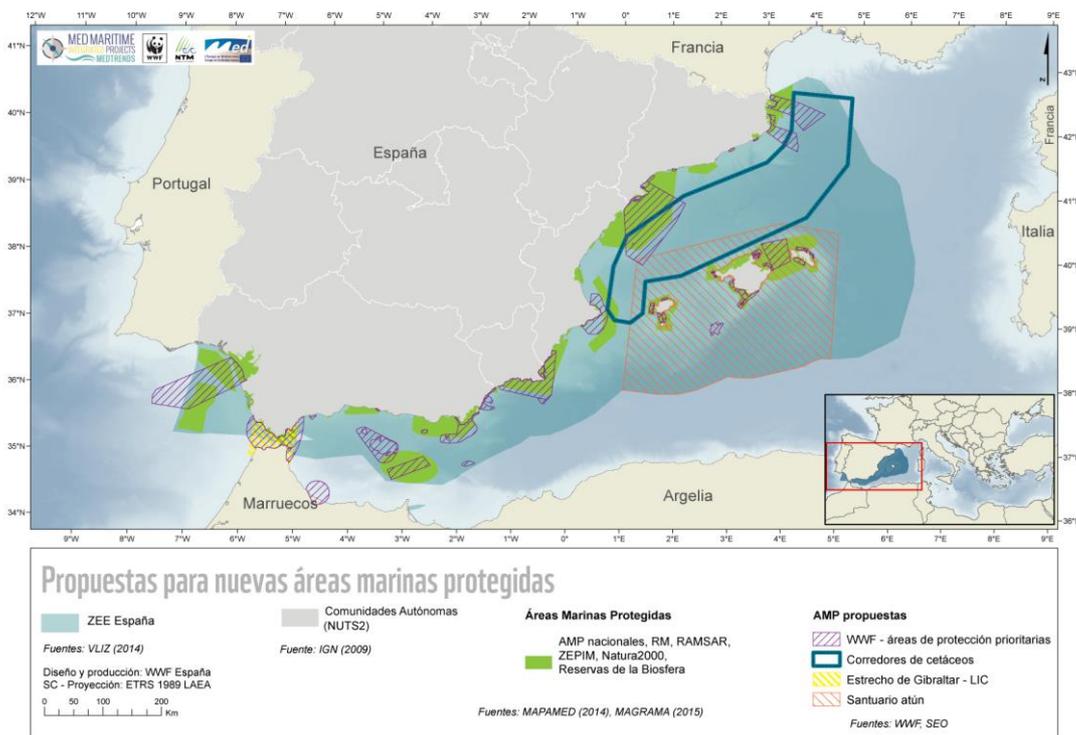
Mapa 4.2. Áreas marinas protegidas en el Mediterráneo español y el golfo de Cádiz | Fuente: elaboración propia



Mapa 4.3. Áreas prioritarias para la conservación en el Mediterráneo español y el golfo de Cádiz | Fuente: elaboración propia



Mapa 4.4. Propuestas para nuevas AMPs en el Mediterráneo español y el golfo de Cádiz | Fuente: elaboración propia



Referencias

- EC, 1992. Council Directive 92/43/EEC, of 21 May 1992, on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. Official Journal of the European Union L 206, July 1992, pp.07 - 50
- EC, 1992. Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council, of 30 November 2009, on the conservation of wild birds. Official Journal of the European Union L 20, January 2010, pp.07 - 25
- EEA, 2015. SOER 2015 — The European environment — state and outlook 2015. Copenhagen, EEA (European Environment Agency).
- Fabry, V. J., B. Seibel, B., R. A. Feely, and J. C. Orr; 2008. Impacts of ocean acidification on marine fauna and ecosystem processes. ICES J. Mar. Science 65, 414.
- Havenhand, J. N., F.R. Butler, M. C. Thorndyke, and J. E.; 2008. Williamson, Near future levels of ocean acidification reduce fertilization success in a sea urchin, Current Biology 18 (15) R651-R652.
- IPCC, 2013. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp, doi:10.1017/CBO9781107415324.
- Lionello, P., 2012. The climate of the Mediterranean region: From the past to the future. Elsevier Edit. 584 pp.
- MAGRAMA, 2012a. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Parte I. Marco General, Evaluación Inicial y Buen Estado Ambiental. Madrid, MAGRAMA.

- MAGRAMA, 2012b. Estrategia marina Demarcación Estrecho-Alborán. Parte I. Marco General, Evaluación Inicial y Buen Estado Ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012c. Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica. Parte I. Marco General, Evaluación Inicial y Buen Estado Ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- Orr, J.C., K. Caldeira, V. Fabry, J.-P. Gattuso, P. Haugan, P. Lehodey, S. Pantoja, H.O. Pörtner, U. Riebesell, T. Trull, M. Hood, E. Urban, and W. Broadgate, 2009. Research Priorities for Ocean Acidification, report from the Second Symposium on the Ocean in a High CO₂ World, Monaco, October 6-9, 2008, convened by SCOR, UNESCO-IOC, IAEA, and IGBP, 25 pp., (available at <http://www.ocean-acidification.net/Symposium2008/>).
- Otero, M., Garrabou, J., Vargas, M., 2013. Mediterranean Marine Protected Areas and climate change: A guide to regional monitoring and adaptation opportunities. Malaga, Spain: IUCN. 52 pages.
- Pusccheddu, A., Mea, M.; Gambi, M. Bianchelli, S., Canals, M. Sanchez-Vidal, A., Calafat, A. Heussner, S., Durrieu, X. Avril, J. Thomsen, L. García, R. and R. Danova, 2010. Ecosystem effects of dense water formation on deep Mediterranean Sea ecosystems: an overview. *Advances in Oceanography and Limnology* Vol. 6; 1:67-83. Cited in Otero et al., 2013
- UICN, 2015. Lista Roja de Especies Amenazadas de UICN. <http://www.iucnredlist.org/>

5. Análisis de los sectores económicos

5.1. Exploración y extracción de gas y petróleo

Antecedentes y situación actual

Un 44% de la superficie marina del Mar Mediterráneo está ocupado por proyectos de exploración y producción de hidrocarburos en distintas fases de desarrollo (el 21% son contratos de proyectos en vigor y el 23% proyectos solicitados).

En España confluyen varias características que invitan a pensar en un interés no menor por la exploración y explotación de hidrocarburos en el subsuelo marino. Por un lado, es un país con una **intensa dependencia energética**, la autosuficiencia de crudo y gas es inferior al 1% (datos de 2013), aunque con una leve tendencia al aumento desde 2009, pese a los avances notables en la sustitución de los derivados del petróleo en la generación de energía eléctrica. La dependencia se explica por el hecho de que el transporte de personas y mercancías no ofrece tantas alternativas tecnológicas y fuerza a España a emplear numerosos recursos en las importaciones de crudo. Por otro lado, ha habido un importante desarrollo reciente de plantas de ciclo combinado de gas natural.

La mayor parte del **petróleo producido** a nivel nacional (99% de los 368.000 de toneladas de crudo en 2013) proviene de la plataforma de Casablanca, situada en el golfo de Valencia (frente al Delta del Ebro), que cubre 22.544,19 hectáreas e incluye 5 concesiones de explotación vigentes: Casablanca, Rodaballo, Angula, Lubina y Montanazo D (las dos últimas produjeron el 79,7% del petróleo nacional en 2013). Las concesiones caducarán en 2015 (Rodaballo), 2018 (Casablanca), 2020 (Montanazo D) y 2042 (Lubina y Angula) (Ver Tabla 5.1 y Tabla 5.3; Mapa 5.1).

Tabla 5.1. Producción de crudo en España (en miles de toneladas) | Fuente: Elaboración propia sobre la base de CORES 2013, 2014 y 2015

Concesiones de explotación de petróleo	2009	2010	2011	2012	2013	Estructura 2013 (%)	2014 (Enero- Noviembre) [**]
Ayoluengo (terrestre)	9	5	7	7	5	1,2	0
Boquerón (Marina-Mediterránea)	22	39	46	34	33	9,0	21
Casablanca (Marina, Mediterránea)	57	63	39	42	36	9,7	45
Rodaballo (Marina, Mediterránea)	18	15	8	^	1	0,4	^
Montanazo-Lubina (Marina-Mediterránea)	-	-	-	60	294	79,7	220
Total país (terrestre +marina)	107	122	100	143	368	100,0	292
Autosuficiencia (%)	<i>0,16</i>	<i>0,18</i>	<i>0,16</i>	<i>0,24</i>	<i>0,67</i>		
Total marina (área mediterránea)	98	117	93	136	364		286

Nota: a) Símbolos: "-" = 0,0; "^" = > 0,0; b) [**] Estimación para el período Enero-Noviembre sobre la base de datos no consolidados; c) Todas las concesiones están ubicadas en la plataforma "Casablanca" (costa de Tarragona, demarcación Levante-Balear)

La mayoría de la **producción de gas natural** del país también tiene lugar en el medio marino, en el campo de gas de Poseidón (Norte y Sur, vigentes hasta 2025) en el golfo de Cádiz, que produce el 70% de los 674 GWh producidos a nivel nacional en 2013, y cubriendo 14.335 ha. (Ver Tabla 5.2 y Tabla 5.3; Mapa 5.1)

Tabla 5.2. Producción de gas en España (expresado en gigavatios hora) | Fuente: Elaboración propia sobre la base de CORES 2013, 2014 y 2015

Concesiones de explotación de gas	2009	2010	2011	2012	2013	Estructura 2013 (%)	2014 (Enero- Noviembre) [**] (datos provisionales)
<i>El Romeral (terrestre)</i>	121	109	103	82	125	19,5	58,1
<i>El Ruedo (terrestre)</i>	24	19	5	13	63	9,8	10,0
<i>Las Barreras (terrestre)</i>	9	-	-	-	-	-	-
<i>Marismas (terrestre)</i>	3,9	2	26	5	5	0,7	9,4
Poseidón (Marina Sudatlántica)	^	534	454	575	451	70,0	182,7
Total país (terrestre +marina)	158	664	588	674	644	100,0	260
Autosuficiencia (%)	<i>0,04</i>	<i>0,16</i>	<i>0,16</i>	<i>0,16</i>	<i>0,18</i>		
Total marina (área mediterránea)	158	664	588	674	644		182,7

Nota: a) Símbolos: "-" = 0,0; "^" = > 0,0; b) [**] Estimación para el período Enero-Noviembre sobre la base de datos no consolidados; c) Las concesión marina "Poseidón" está ubicada en el golfo de Cádiz (Demarcación Marina Atlántico Sur)

En diciembre de 2014 los permisos vigentes se repartían de la siguiente manera (ver Tabla 5.5 y Mapa 5.1):

- Cinco permisos de investigación de hidrocarburos en el golfo de Valencia (364.978,32 ha, vigentes hasta 2017),
- 6 permisos marinos en el Mar de Alborán (427.304 ha hasta 2015 y 2017) (dos, tras abandonar 4, según información de Drillinginfo (2015)) y otros dos mixtos (uno solo tras descartar la otra concesión, según Drillinginfo, a principios de 2015).
- Dos permisos mixtos en la Demarcación Sudatlántica (62.028 ha, hasta 2017).
- Recientemente, Repsol ha anunciado que renuncia a pedir una nueva concesión sobre los permisos Siroco situados frente a la costa malagueña.

Como consecuencia de esta evolución, las presiones tienden a crecer: en la misma fecha, se habían solicitado 14 nuevos permisos para explorar una superficie total de 1.236.438,5 ha en el golfo de León, frente a la costa de Cataluña y Baleares (ver Tabla 5.4).

Mapa 5.1. Gas y petróleo: contratos (actuales y futuros) e infraestructuras | Fuente: Elaboración propia

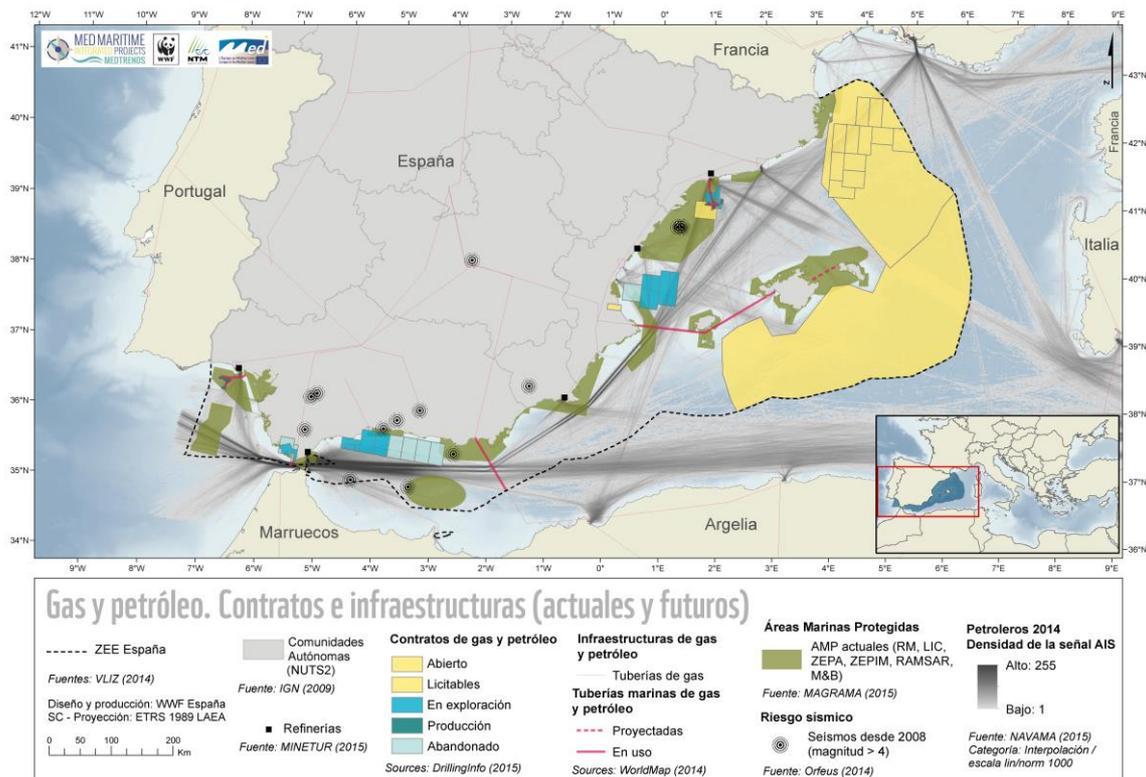


Tabla 5.3. Concesiones marinas (mediterráneas) de explotación de petróleo y gas: detalles (vigentes a 31.12.2014) | Fuente: elaboración propia sobre la base de MINETUR 2014a, 2014b y 2015

Tipo	Nombre	Área (ha)	Validez	Empresa	Ubicación
Demarcación Marina Levantino-Balear					
Petróleo	Casablanca	7.036,00 [a]	28/12/1978 27/12/2008 27/12/2018	REPSOL PETROLEUM CNWL CIEPSA	Golfo de Valencia
Petróleo	Montanazo D	3.259,50 [b]	8/1/1980 4/1/2010 4/1/2020	PETROLEUM REPSOL CIEPSA CNWL	Golfo de Valencia
Petróleo	Rodaballo	4.954,44	19/9/1996 3/12/2015	REPSOL CNWL CIEPSA PETROLEUM	Golfo de Valencia
Petróleo	Lubina	4.165,25	18/7/2012 17/7/2042	REPSOL	Golfo de Valencia
Petróleo	Angula	3.129,00	18/7/2012 17/7/2042	REPSOL	Golfo de Valencia
Demarcación Marina Sudatlántica					
Gas	Poseidón Norte	10.751,52	8/12/1995 7/12/2025	REPSOL	Golfo de Valencia
Gas	Poseidón Sur	3.583,84	8/12/1995 7/12/2025	REPSOL	Golfo de Valencia

Notas: [a] 4786 ha en la unidad Montanazo D y 266,76 ha en Angula. (1ª renovación de la concesión); [b] 1110 ha dentro de Casablanca (1ª renovación de la concesión)

Tabla 5.4. Permisos de investigación de hidrocarburos solicitados en el Mediterráneo: detalles (31.12.2014) | Fuente: Elaboración propia sobre la base de MINETUR 2014a, 2014b y 2015

Nombre	Área (ha)	Empresa	Ubicación
Demarcación Marina Levantino-Balear			
Nordeste 1	94815,00	Capricorn Spain Limited	Golfo de Valencia
Nordeste 2	96015,00	Capricorn Spain Limited	Golfo de Valencia
Nordeste 3	96015,00	Capricorn Spain Limited	Golfo de Valencia
Nordeste 4	96015,00	Capricorn Spain Limited	Golfo de Valencia
Nordeste 5	94815,00	Capricorn Spain Limited	Golfo de Valencia
Nordeste 6	97976,00	Capricorn Spain Limited	Golfo de Valencia
Nordeste 7	94815,00	Capricorn Spain Limited	Golfo de Valencia
Nordeste 8	99225,00	Capricorn Spain Limited	Golfo de Valencia
Nordeste 9	96315,00	Capricorn Spain Limited	Golfo de Valencia
Nordeste 10	96315,00	Capricorn Spain Limited	Golfo de Valencia
Nordeste 11	96315,00	Capricorn Spain Limited	Golfo de Valencia
Nordeste 12	96315,00	Capricorn Spain Limited	Golfo de Valencia
Medusa	81487,50	REPSOL; CNWL; PETROLEUM; CEPSA	Golfo de Valencia
Polifemo	19845,00	OIL & GAS	Golfo de Valencia- Cordillera Bética (Mixta terrestre/marina)

Tabla 5.5. Tabla 5. Permisos de investigación de hidrocarburos vigentes en el Mediterráneo: detalles (31.12.2014) | Fuente: Elaboración propia sobre la base de MINETUR 2014a, 2014b y 2015

Nombre	Área (ha)	Validez	Empresa	Ubicación
Demarcación Marina Levantina-Balear				
Altamar 1	79380,00	23/01/2011 22/01/2017	Capricorn Spain Limited	Golfo de Valencia
Altamar 2	79380,00	23/01/2011 22/01/2017	Capricorn Spain Limited	Golfo de Valencia
Gandía	79380,00	23/01/2011 22/01/2017	Capricorn Spain Limited	Golfo de Valencia
Benifayó	79380,00	23/01/2011 22/01/2017	Capricorn Spain Limited	Golfo de Valencia
Lubina I	21643,08	02/02/2002 31/03/2011	REPSOL	Golfo de Valencia
Lubina II	25815,24	02/02/2002 31/03/2011	REPSOL	Golfo de Valencia
Demarcación Marina Estrecho-Alborán				
Chinook A	82704,00	23/01/2011 22/01/2017	CNWL OIL	Mar de Alborán
Chinook B	82704,00	23/01/2011 22/01/2017	CNWL OIL	Mar de Alborán
Chinook C	82704,00	23/01/2011 22/01/2017	CNWL OIL	Mar de Alborán
Chinook D	82704,00	23/01/2011 22/01/2017	CNWL OIL	Mar de Alborán
Siroco-A	41352,00	20/02/2004 20/08/2015	REPSOL PETROLEUM OIL & GAS	Mar de Alborán-terrestre (mixta)

Nombre	Área (ha)	Validez	Empresa	Ubicación
Siroco-B	82704,00	20/02/2004 20/08/2015	REPSOL PETROLEUM OIL & GAS	Mar de Alborán-terrestre (mixta)
Siroco-C	82704,00	20/02/2004 20/08/2015	REPSOL PETROLEUM OIL & GAS	Mar de Alborán
Siroco-D	13784,00	19/02/2008 18/02/2014	REPSOL PETROLEUM OIL & GAS	Mar de Alborán
Demarcación Marina Sudatlántica				
Ruedalabola A	20676,0	23/01/2011 22/01/2017	SHUEPBACH	Sudatlántica-Cordillera Bética (Mixta terrestre- marina)
Tesorillo	62028,00	23/01/2011 22/01/2017	SHUEPBACH	Sudatlántica-Cordillera Bética (Mixta: terrestre- marina)

Las presiones no solo se derivan de la extracción de hidrocarburos sino también de los sondeos exploratorios. La principal presión, a parte de los accidentes y vertidos de las actividades de explotación, por la extensión afectada, frecuencia y continuidad en el tiempo es la causada por los sondeos sísmicos exploratorios (ver Tabla 5.6). Según GESSAL (2013), sólo en el golfo de Valencia hay 180 (una densidad de 1,2 sondeos por cada 1.000 km²), seguido del golfo de Cádiz (32, con una densidad de 2,7 por cada 1.000 km²), mientras que la menor densidad en términos absolutos se registra en el Mar de Alborán (3 sondeos) y en el Mediterráneo meridional (5 sondeos) (0,13 y 0,08 sondeos marinos por cada 1.000 km² respectivamente).

Por otro lado, los ductos marinos impactan sobre el fondo marino a través del sellado de superficies por presión directa o enterramiento y, sobre todo, llevan asociado un riesgo ambiental, por ejemplo, debido a la introducción de sustancias por vertido accidental por rotura. Esto ocurre tanto en el golfo de Cádiz (gasoducto internacional Magreb-Europa (GME) y conducciones de el campo de Poseidón)¹, como en las conexiones entre las Islas Baleares y el Levante o la conexión de la plataforma petrolífera Casablanca a la refinería de Tarragona² y el gasoducto procedente de Argelia que cruza el Mar de Alborán (proyecto MEDGAZ Algeria-Almería³. Los puntos de anclaje de infraestructuras anexas (permanentes) a dichas instalaciones (e.g. plataformas, boyas, pantalanes...) también son origen de presiones como el sellado del fondo marino⁴.

Por último, y como se puede apreciar en el Mapa 5.1, la actividad de exploración y explotación se está llevando a cabo en algunos casos en áreas donde existen riesgos sísmicos (eventos de magnitud superior a 4 grados Richter y recientes – desde 2006), lo cual aumenta el riesgo de accidente y vertido en proyectos actuales o futuros de perforación: existen permisos de exploración (vigentes en el Mar de Alborán en áreas donde se han registrado 6 seísmos recientes (cerca del litoral de Málaga, Granada y Almería) y golfo de Valencia existe constancia de un evento histórico “cerca” de la plataforma petrolífera Casablanca (actualmente en producción).

¹ En el primer caso, con una longitud de 45 km por aguas territoriales y una capacidad de of 10.000 millones de m³/año. En el segundo, una red de 65 km conectando los campos (MAGRAMA, 2012d).

² 145 km de longitud en el primer caso y 50 km en el segundo. Las refinerías (equipadas con su terminal para cargueros) ubicadas en Tarragona, Huelva, Algeciras, Cartagena y Castellón, así como los depósitos de almacenamiento emplazados en Huelva, Rota, San Roque, Málaga, Motril, Cartagena, Alicante, Valencia, Castellón, Tarragona, Barcelona y Baleares (Ibiza, Porto Pi, Son Bania y Mahón), no se tratarán en detalle en esta sección (MAGRAMA, 2012e).

³ Con una longitud de 47 km por aguas territoriales y una capacidad de of 8.000 millones de m³/año. En las zonas próximas a la costa discurre enterrada a 30 metros del lecho marino (MAGRAMA, 2012f; BOE, 2006).

⁴ Por ejemplo, las 8.000 toneladas de la plataforma Casablanca o la boya de la refinería de Gibraltar-San Roque anclada a un bloque de cemento que implica el sellado de más de 445 m² (MAGRAMA, 2012b; 2012f)

En conjunto, todas estas actividades implican un riesgo de introducción de sustancias altamente tóxicas al medio debido a vertidos accidentales, como por ejemplo, el de 2010 en la plataforma Casablanca (60.000-180.000 litros de fueloil vertidos y actividad del Plan Nacional de Contingencia, por fallo en las válvulas del oleoducto) y el de 2009 en Montanazo D-5 y Lubina-1 (sobre 130.000 litros de petróleo en 3 vertidos accidentales durante operaciones de prospección) (MAGRAMA, 2012h; 2014a). Además de estos grandes vertidos es relevante destacar el continuo "goteo" de vertidos de pequeño volumen, que en conjunto producen graves y continuos daños ambientales como se ha denunciado múltiples veces en el caso de la plataforma Casablanca.

El Mapa 5.1 refleja, además del estado de los contratos relativos a hidrocarburos a principios del 2015 y de las infraestructuras asociadas a la actividad y los riesgos sísmicos, los conflictos potenciales que pueden surgir y en especial con las AMPs. Se puede apreciar cómo tanto los permisos abiertos y en explotación, como las infraestructuras asociadas (refinerías y ductos) se encuentran en las proximidades o dentro de zonas de alto valor ecológico y protegidas y, por tanto, objeto de posibles vertidos accidentales o de otros impactos (ver la sección sobre impactos sobre el BEA, al final de este capítulo).

Importancia socioeconómica del sector

El sector no tiene un gran impacto en términos de empleo directo. El número equivalente de empleos a tiempo completo para un campo petrolífero convencional es de 32 durante la investigación, 54 en la fase de exploración y 60 durante la fase de producción (Deloitte, 2014).

Este interés, no obstante, debe atender igualmente a otros factores: el ritmo de la actividad económica (las crisis conducen a un descenso en el consumo de energía), el marco geopolítico, el descubrimiento de nuevos yacimientos en otros lugares, el precio internacional de los hidrocarburos (el precio del gas está anclado al del petróleo y el precio de este ha descendido recientemente de valores superiores a US\$ 100 por barril a precios inferiores a US\$ 50), el desarrollo tecnológico para minimizar los costes de exploración y explotación submarina, la regulación sobre estas actividades extractivas o la política energética en España y en la UE.

Tendencias futuras

Estas presiones, como se ha indicado, tenderán a crecer en los próximos años si bien el mantenimiento de los precios internacionales del petróleo en sus niveles actuales de modo sostenido podría afectar de modo decisivo a la viabilidad financiera de las actividades de exploración y explotación.

De acuerdo con la Agencia Internacional de la Energía (IEA, 2014), la producción prevista de crudo en España crecerá durante los próximos años hasta alcanzar los 8.700 barriles al día (1.191 toneladas equivalentes/día) en 2018, frente a los 2.700 barriles/día (370 toneladas equivalentes/día) de 2013 y frente a la producción de gas natural que se reducirá a la mitad en el mismo año.

Las actividades de explotación de hidrocarburos tienen todavía periodos de concesión muy amplios (2020 e incluso 2042, con sólo algunas excepciones hasta 2015 o 2018). Las licencias de exploración vencen entre 2015 y 2017.

Hay un potencial inexplorado. De acuerdo a un reciente estudio (GESSAL, 2013) se estima que existen 272 millones de barriles de petróleo (37 millones de toneladas) y 110 miles de millones de metros cúbicos de gas en el golfo de Valencia, 4,25 miles de millones de metros cúbicos de gas en el sur del Mediterráneo, 6,50 miles de millones en el Mar de Alborán y 7,20 miles de millones en el golfo de Cádiz.

Impactos en el buen estado ecológico

Tabla 5.6. Impactos en el buen estado ecológico del mar Mediterráneo y golfo de Cádiz derivados de la exploración y extracción de gas y petróleo

Descriptor MEM	Impactos en el buen estado ecológico	Tendencias
D1 - Biodiversidad	<p>Asfixia de hábitats y organismos por cambios en la sedimentación.</p> <p>Parte de la carga contaminante se transfiere a los sedimentos y termina afectando a la fauna produciendo efectos nocivos (tóxicos, mutagénicos, teratogénicos, cancerígenos, bioacumulables, etc.)</p> <p>Algunos contaminantes (HAPs) pueden llegar a adherirse a los organismos produciendo los mencionados efectos nocivos.</p> <p>Las tortugas marinas/aves/mamíferos/peces pueden herirse o incluso morir a consecuencia de la ingesta de basuras, por enredos en la misma, o por colisión directa con las infraestructuras.</p> <p>Ruido submarino (ver D11)</p> <p>La introducción de especies alóctonas puede derivar en efectos negativos (directos/indirectos) sobre las comunidades (debido a la competición con las especies nativas, alteraciones en la cadena de alimentación, transmisión de enfermedades, parasitismo, hibridación, alteraciones del hábitat, etc.)</p>	
D2 – Especies exóticas	<p>Puede producirse la introducción de especies exóticas debido a los movimientos de maquinaria / equipamiento/ embarcaciones entre distintas áreas.</p> <p>La basura marina también parece ser un vector de dispersión de especies exóticas.</p>	(Incierto)
D3 – Especies comerciales	<p>Los contaminantes contenidos en los efluentes procedentes de plataformas de explotación de gas y petróleo y de las refinerías causan efectos dañinos (sobre las especies comerciales (ver D8)</p>	
D4 – Red trófica	<p>Bio-acumulación de contaminantes contenidos en los efluentes derivados de las actividades de explotación / refinería o vertidos que se produce en los tejidos de los organismos. También bio-magnificación de los contaminantes (por ejemplo, los metales pesados) que van escalando en la cadena trófica (ver D8)</p>	
D5 – Eutrofización	<p>Producido por el agua residual (sanitaria) de la plataforma y vertidos.</p>	(Incierto)
D6 – Integridad suelo marino	<p>Alteración del substrato / hábitat marino (aumento de cambios en la turbidez) o pérdida debido al sellado o a los cambios en las características del fondo marino (forma, pendiente, etc.). En el corto plazo pueden producir efectos como cambios en la concentración de sólidos suspensión, organismos del fondo marino, asfixia de hábitats debido a la sedimentación de materia suspendida, cambios en los patrones de sedimentación,</p>	

Descriptores DMEM	Impactos en el buen estado ecológico	Tendencias
	<p>efectos de la abrasión.</p> <p>La basura marina puede tener efectos abrasivos sobre el fondo marino.</p>	
D7 – Condiciones hidrográficas	(Desconocido)	(Incierto)
D8 - Contaminantes	<p>Emisiones durante las etapas de perforación y producción: aguas grises, vertidos de petróleo y emisiones de gases con contaminantes (metales, hidrocarburos, HAPs, benceno, NOx, SO, COV, etc.)</p> <p>Los efluentes industriales de las refinerías de petróleo y plantas petroquímicas: las aguas residuales incluyen metales pesados (cromo, hierro, níquel, cobre, molibdeno, selenio, vanadio, zinc, etc.), grasas y aceites, sólidos en suspensión, fenoles, sulfuros, amoníaco. HAPs del transporte, vertidos, etc.</p> <p>Basura marina: la fauna ingiere contaminantes contenidos en micropartículas de basura.</p>	
D9 – Contaminantes en el marisco	<p>Metales pesados (Cd, Pb, Hg, As), HAPs, PCBs, con efectos sobre las especies (bioacumulación / biomagnificación)</p> <p>En términos generales, los niveles de contaminantes encontrados en el marisco están por debajo de los estándares legales. Algunas excepciones se encuentran por ejemplo en Málaga (PCBs en <i>Mullus barbatus</i>) o en el área del Levante Balear (mercurio en 9 especies de peces y dos de crustáceos, y plomo en una especie de molusco y otra de crustáceo).</p>	
D10 – Basura marina	<p>Es una fuente potencial de entrada de basuras</p> <p>Ver vínculos con D1 (lesiones / muerte de animales por ingesta / enredo de plásticos), D2 (vector de dispersión de especies exóticas), D6 (integridad del fondo marino), D8 (contaminantes)</p>	
D11 – Energía	<p>La contaminación acústica producida durante la fase de prospectiva con los test sismográficos, y también durante la fase de explotación. La contaminación acústica submarina se considera perjudicial para la fauna marina, como los cetáceos, ya que provoca perturbaciones y daños (pérdida de la capacidad auditiva, interferencias en la comunicaciones) cambios en el comportamiento y desplazamientos de sus hábitats naturales.</p>	

Interacciones con otros sectores

La producción y exploración de petróleo y gas natural entra en conflicto con actividades que requieren de espacio y cierto nivel de calidad de las aguas y ambiental en general (cuando se producen vertidos

accidentales los conflictos son especialmente graves). La emisión de ruidos y vibraciones en distintas fases del desarrollo de esta actividad también afecta a estos sectores.

En sentido estricto, el primer conflicto se produce en las fases de investigación del subsuelo, con la sísmica marina, alterando las rutas de navegación y la actividad de pesquera profesional, pesca recreativa y acuicultura: el desplazamiento de ciertas especies debido a la generación de ruido / vibraciones en el desarrollo de las diferentes actividades de este sector extractivo, así como los cambios en las condiciones del medio (turbidez, sedimentación, disponibilidad de nutrientes...), están entre las interacciones más frecuentes. Del mismo modo, también hay efectos en hábitats y otras especies (asfixia / toxicidad...) por emisión de contaminantes durante la fase de explotación o por vertidos accidentales.

En segundo lugar, también hay interacciones en relación al turismo (debido a la pérdida de la calidad ambiental por emisión de contaminantes y de ruidos y vibraciones en la fase de explotación).

Recomendaciones de WWF

El Mar Mediterráneo es un punto caliente de biodiversidad de importancia global y un mar extremadamente vulnerable por su carácter semi-cerrado. Debido a la intensa presión de los múltiples usos y factores de estrés, el mar Mediterráneo es hoy un mar altamente amenazado.

WWF trabaja para que todo el Mar Mediterráneo sea una zona libre petróleo y gas su objetivo es que se prohíba cualquier nuevo desarrollo de petróleo y gas en sus aguas, tanto en el ámbito de la exploración como en el de la explotación.

En consecuencia, el WWF se opone a cualquier nuevo desarrollo de proyectos de exploración y explotación de hidrocarburos en el Mediterráneo y golfo de Cádiz.

Además, respecto a los permisos solicitados y en relación a los ya concedidos, desde WWF pedimos que se realice una Evaluación Ambiental Estratégica de todos los proyectos relacionados con la exploración y producción de hidrocarburos para que se evalúen los efectos acumulativos y sinérgicos de todos estos proyectos en sus distintas de desarrollo y durante los límites de la concesión.

Referencias

- BOE, 2006. Resolución de 19 de septiembre de 2006, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se otorga a la empresa Medgaz, S. A., autorización administrativa, aprobación de proyecto y reconocimiento de utilidad pública para la construcción de las instalaciones del gasoducto Medgaz. BOE, de 3 de noviembre (BOE-B-2006-263157): 12126 a 12129.
- CORES, 2013. Informe estadístico anual CORES 2013. CORES (Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos). Available at <http://www.cores.es/es/estadisticas>
- CORES, 2014. Boletín Estadístico de Hidrocarburos mensual (Enero-Octubre 2014). CORES (Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos). Available at <<http://www.cores.es/es/estadisticas>>
- CORES, 2015. Boletín Estadístico de Hidrocarburos mensual (Noviembre 2014). CORES (Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos). Available at <<http://www.cores.es/es/estadisticas>>
- Deloitte, 2014. Análisis del impacto del desarrollo de la exploración y producción de hidrocarburos en la economía española. Madrid, Deloitte.
- Drillinginfo, 2015. Drillinginfo Database. Available at < <http://info.drillinginfo.com>>

- GESSAL, 2013. Evaluación preliminar de los recursos prospectivos de hidrocarburos convencionales y no convencionales en España. Madrid, GESSAL.
- IEA, 2014. Energy Supply Security. Energy Response of IEA Countries 2014. France, OECD/IEA (International Energy Agency).
- MAGRAMA, 2014a. Incidentes de contaminación accidental. Disponible en <http://www.magrama.gob.es/es/costas/temas/proteccion-del-medio-marino/actividades-humanas-en-mar/contaminacion-marina-accidental/incidentes_contaminacion.aspx>
- MAGRAMA, 2012e. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Evaluación inicial. Parte II. Análisis de presiones e impactos. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012d. Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica. Evaluación inicial. Parte II. Análisis de presiones e impactos. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012f. Estrategia marina Demarcación Estrecho-Alborán. Evaluación inicial. Parte II. Análisis de presiones e impactos. Madrid, MAGRAMA.
- MINETUR, 2015. Archivo técnico de Hidrocarburos. (<https://geoportal.minetur.gob.es/ATHv2/welcome.do>)
- MINETUR, 2014a. La energía en España 2013. Madrid, MINETUR (Ministerio de Industria, Energía y Turismo).
- MINETUR, 2014b. Mapa de posición de permisos de investigación y concesiones de explotación almacenamiento subterráneo. Madrid, MINETUR (Ministerio de Industria, Energía y Turismo).

5.2. Tráfico marítimo

Antecedentes y situación actual

La historia del Mediterráneo en los últimos tres mil años está íntimamente relacionada con la navegación y el comercio entre los pueblos que lo rodean, por lo que se puede considerar un auténtico puente entre civilizaciones. Hoy en día es uno de los lugares del planeta más transitados por el tráfico marítimo: el Mar Mediterráneo conecta no solo a los países ribereños entre sí, sino también a estos con el resto del mundo a través del canal de Suez; la influencia de Asia en el comercio internacional es cada vez mayor; y el Estrecho de Gibraltar es uno de los puntos calientes, no solo para el tráfico marítimo sino también para multitud de especies migratorias.

Las características del Mediterráneo, como mar esencialmente cerrado y nexo entre tres continentes, lo hacen especialmente vulnerable a los impactos asociados al tráfico marítimo. En las aguas del Mediterráneo español y el golfo de Cádiz (MAGRAMA, 2012e, 2012d, 2012f), por otro lado, confluye un segundo factor: la intensidad del tráfico, en muchas ocasiones en rutas que han sido navegadas ya durante siglos, así como la existencia de hábitat sensibles tanto en superficie como en zonas profundas.

En el Mapa 5.2 se reflejan, precisamente, estos aspectos. Se puede apreciar el intenso tráfico de todo tipo de transporte (mercancías y personas) en el Mediterráneo Occidental y, en concreto, la existencia de zonas de alta densidad de tráfico como el Estrecho y Mar de Alborán, golfo de León frente a costas de Cataluña y golfo de Valencia y en Baleares, por confluencia de rutas al sur de Mallorca entre las islas. Estas rutas siguen trazados que tratan de minimizar el tiempo de conexión entre dos puertos, lo que lleva en muchas ocasiones a que atraviesen zonas especialmente sensibles o importantes como las AMPs.

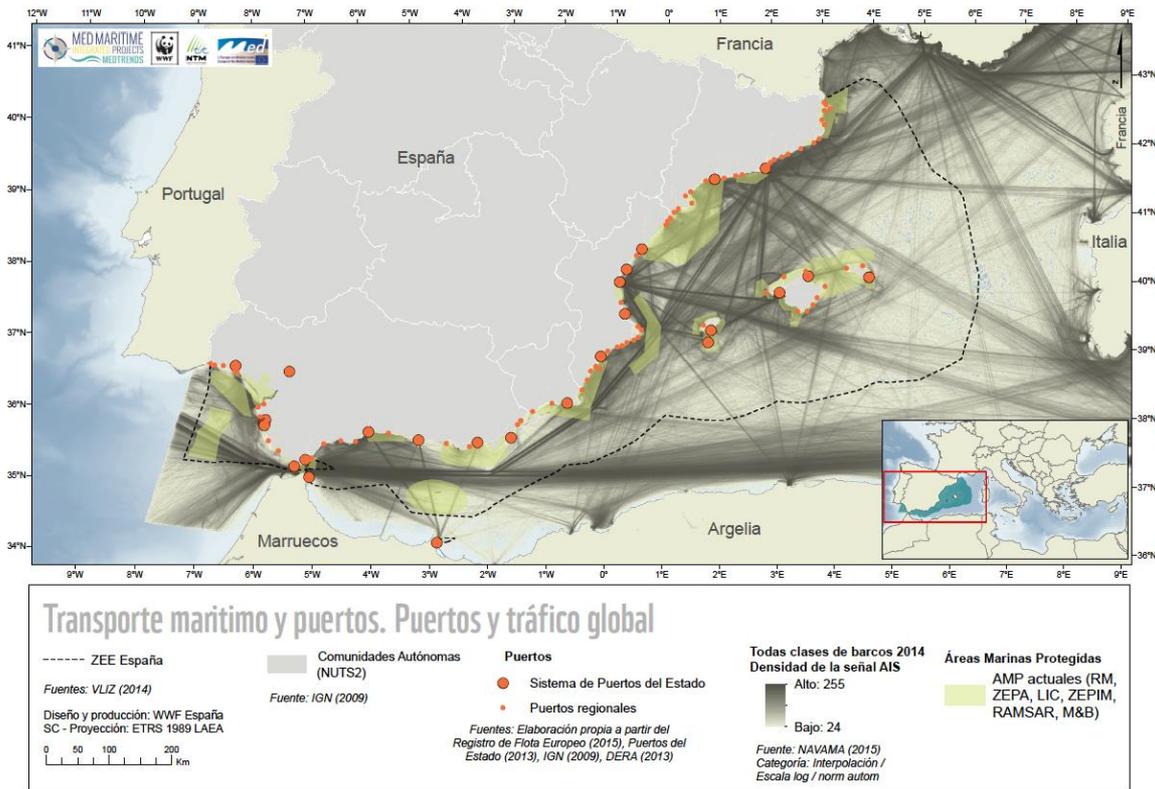
Además del derecho internacional que regula el tráfico, existe la Organización Marítima Internacional (OMI) que es el organismo supranacional que regula estas "autopistas marinas. Esta, para reducir los impactos potenciales derivados de la actividad puede definir ciertas regulaciones como el establecimiento de Zonas Marinas Especialmente Sensibles (PSSA, por sus siglas en inglés), que son zonas que necesitan protección especial debido a su importancia ecológica, socioeconómica, o científica, y que además pueden ser vulnerables a los daños causados por las actividades marítimas internacionales. En el Mediterráneo español no tenemos ninguna PSSA. La OMI estableció dos dispositivos de Separación de Tráfico en el Estrecho de Gibraltar y frente a Cabo de Gata para encauzar los flujos de tráfico en las direcciones este y oeste.

Estas rutas salen o parten de los puertos. Por la destacada posición estratégica y logística de España respecto al resto de países del Mediterráneo y Europa, contamos con importantes puertos que absorben un volumen significativo de tráfico, tanto de mercancías como de pasajeros.

En el área de estudio hay 30 puertos de interés general gestionadas por el Estado, a través de 16 Autoridades Portuarias. El carácter de interés general de estos puertos (46 en total en España), deriva de la existencia de al menos alguna de las siguientes características: relevancia estratégica o importancia para la economía nacional, volumen de tráfico marítimo internacional o concurrencia de varias Comunidades Autónomas o rasgos determinantes para la seguridad en la navegación. Conviene resaltar que Sevilla es uno de estos puertos de interés general y el único que está ubicado en un río navegable.

En el Mapa 5.2, se puede apreciar la ubicación tanto de los puertos de interés general como de los más de 70 regionales que existen en el área.

Mapa 5.2. Transporte marítimo y puertos. Puertos y tráfico global | Fuente: Elaboración propia



En 2013 (Puertos del Estado, 2013), casi 100.000 ha (99.854,52) estaban cubiertas por estos puertos en el Mediterráneo español, un 41% del área total de actividades portuarias en el país. Entre ellos, Valencia, la bahía de Cádiz, Huelva, Málaga, Algeciras, Alicante y Barcelona ocupan las superficies más importantes. Como se puede apreciar en el Mapa 5.6 todos los Puertos del Estado de la costa Mediterránea (en la zona peninsular) se han visto sometidos a obras recientes de ampliación. En algunos casos, además, se han creado nuevas zonas anexas para el desarrollo de nuevas actividades (e.g. logísticas, puertos industriales), algo que como se comentará más adelante no siempre está justificado por la demanda real.

Muchos de estos puertos tienen en la actualidad gran relevancia a escala regional de todo el Mediterráneo. De hecho, tres de ellos (Barcelona, Algeciras y Valencia) están dentro de los 10 primeros puestos ("top 10 de puertos mediterráneos", Lloyd's MIU, 2008) en cuestiones como: número de escalas (Barcelona, Valencia y Algeciras)⁵, capacidad de carga (en TPM o toneladas de peso muerto: Algeciras, Valencia y Barcelona)⁶, volumen de mercancía (Algeciras, Valencia y Barcelona)⁷, número de contenedores (Valencia, Algeciras y Barcelona)⁸.

En la zona de estudio, los puertos con mayor volumen de tráfico de mercancías (más de 14 millones de toneladas) son Huelva, Bahía de Algeciras, Cartagena, Valencia, Tarragona y Barcelona, los cuales ejercen una presión especialmente intensa en las AMPs.

A escala nacional, de acuerdo con datos del Ministerio de Fomento (2014), el Mediterráneo abarca el 73% del volumen de tráfico de mercancías del total de puertos españoles⁹. Especialmente en lo que se

⁵ Puertos 1, 5 y 6, respectivamente (Lloyd's MIU, 2008)

⁶ Puertos 3 y 6, respectivamente (Lloyd's MIU, 2008).

⁷ Puertos 1, 2 y 6, respectivamente (World Shipping Council, 2011 citado en Plan Bleu, 2014).

⁸ Puertos 2, 3 y 6, respectivamente (Lloyd's MIU, 2008).

⁹ Incluyendo los de las Islas Canarias y el Atlántico

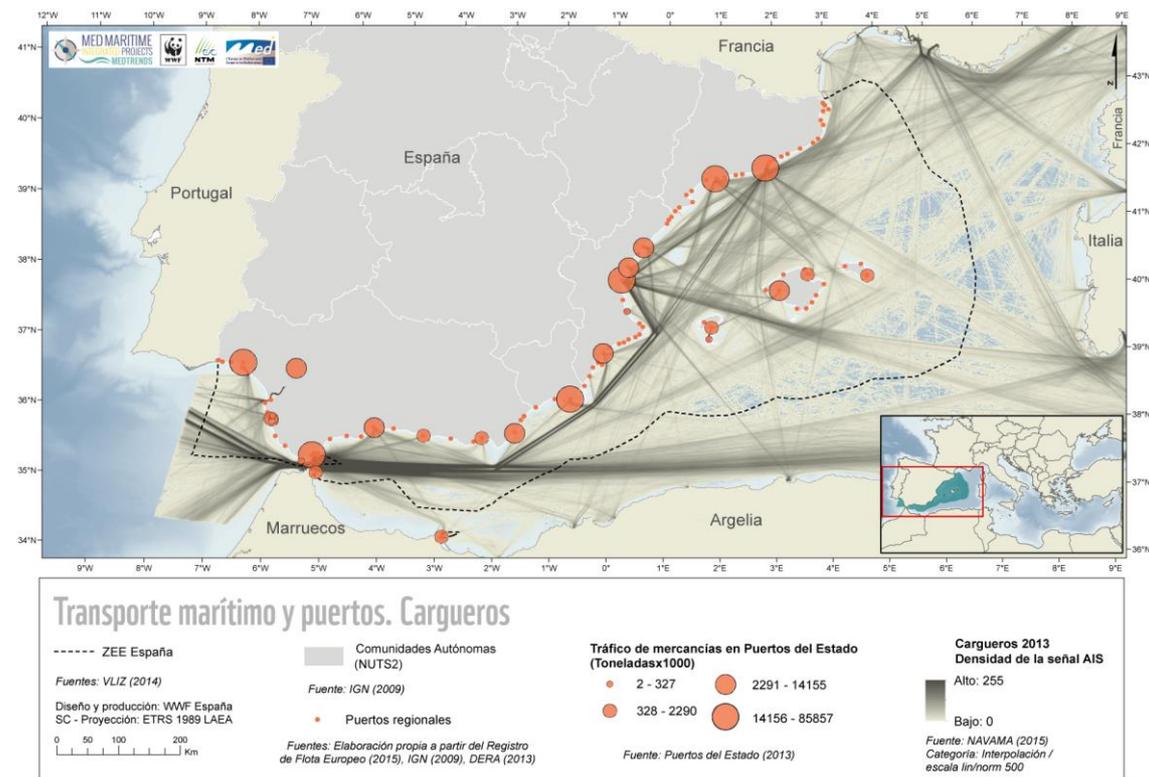
refiere a mercancías generales que han de ser cargadas individualmente (por ejemplo en contenedores) al Mediterráneo le corresponde un 80% del total de España [para la información completa y desglosada ir a la Tabla 9.1, Anexo IV- Transporte marítimo].

En términos absolutos, la actividad se puede cuantificar anualmente en casi 11 millones de contenedores (11.820.592) y 95.900 buques, con un tonelaje bruto registrado (GRT) de más de 1.350 millones (1.362.151.089) de toneladas. A ello, debe agregarse el transporte de pasajeros: casi 20 millones de trayectos individuales cada año (19.468.808) [ver Tabla 9.2, Anexo IV- Transporte marítimo].

Como se puede apreciar en las Figura 5.1 y Figura 5.2 la tendencia de este sector desde los 90, tanto en el transporte de mercancías como de pasajeros es creciente. En algunos casos, como por ejemplo, en el transporte de mercancías en contenedores se han producido incrementos especialmente notables [ver Figura 9.7, Anexo IV- Transporte marítimo]¹⁰.

Con respecto al tráfico de mercancías, como se puede apreciar en el Mapa 5.3, las rutas más transitadas por cargueros son las que atraviesan el Estrecho de Gibraltar, con destino hacia otros países y, en menor medida hacia/desde otros puertos de España. Otras rutas frecuentes con menor densidad son aquéllas entre ciertos puertos de España, como el que une Barcelona con Valencia, o hacia terceros países mediterráneos.

Mapa 5.3. Transporte marítimo y puertos. Cargueros | Fuente: Elaboración propia



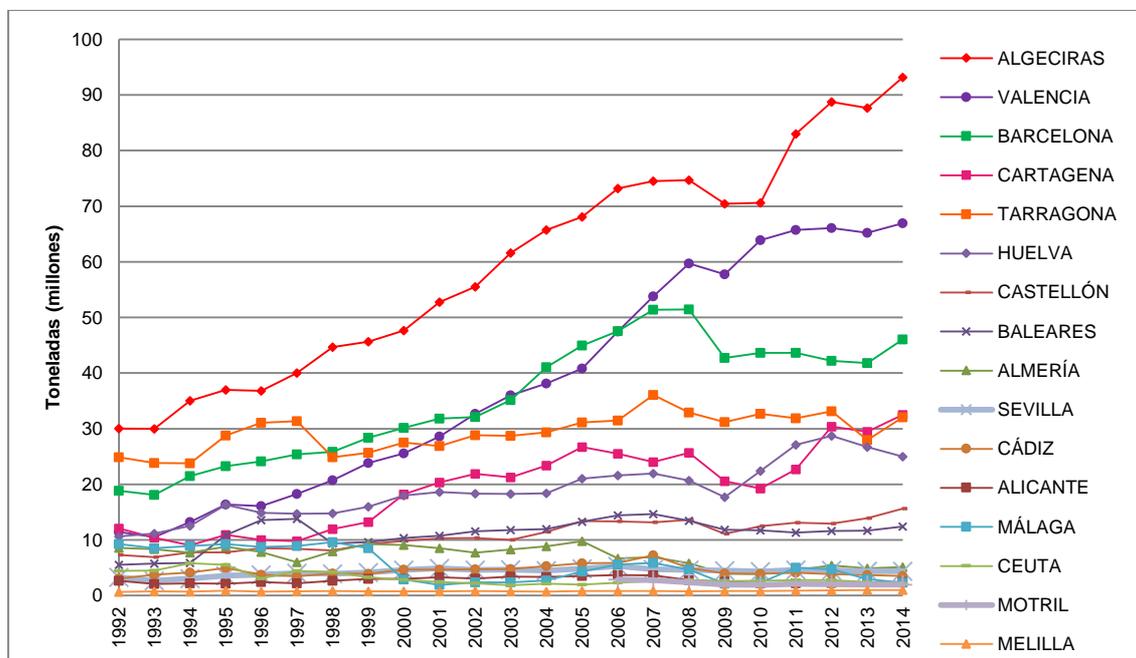
En términos del volumen de mercancía transportada¹¹ (ver Mapa 5.3 y la Figura 5.1), los puertos principales (datos referidos a 2014, Ministerio de Fomento, 2014) son los de la Bahía de Algeciras (en

¹⁰ Por ejemplo, Valencia (segundo puerto en transporte de mercancías en contenedores en 2014) se ha pasado de transportar menos de 400.000 TEUs en 1992 a casi cuatro millones y medio de TEUs en 2014.

¹¹ Incluye graneles (líquidos y sólidos) y mercancía general (productos no graneles transportados principalmente en contenedores – aunque también en RO-RO y de modo convencional).

torno a 90 millones de toneladas), Valencia (77 millones), Barcelona (46 millones), Cartagena (32 millones y medio), Tarragona (32 millones) y Huelva (25 millones), seguidos por Castellón y Baleares. El tercer grupo presenta volúmenes transportados inferiores a 6 millones de toneladas transportadas (Almería, Sevilla, Cádiz, Alicante, Málaga, Ceuta, Motril y Melilla).

Figura 5.1. Transporte de mercancías (total) en puertos del Estado | Fuente: Elaboración propia sobre la base de Ministerio de Fomento (2014)



*Nota: [1] Incluye productos a granel (líquidos y sólidos) y mercancía general (productos no a granel transportados principalmente en contenedores –aunque también en RO-RO y de modo convencional) [2] Hasta 2005, Almería también incluía Motril

Existen diferencias entre los puertos en función del tipo de mercancía transportada (ver figuras en Anexo IV- Transporte marítimo sobre la base de datos del Ministerio de Fomento, 2014):

- En cuanto a *graneles totales*¹² se refiere, los principales puertos (entre 27 y 24 millones de toneladas) son (de mayor a menor) Tarragona, Cartagena, Algeciras y Huelva (ver Figura 9.3). En los puertos de Cartagena, Algeciras, Huelva y Tarragona (ver Figura 9.4) se manejan los mayores volúmenes de *graneles líquidos* (entre 26 y 19 millones de toneladas (principalmente de derivados del petróleo) mientras que en Tarragona, Cartagena, Barcelona, Almería y Castellón (ver Figura 9.5) se registran las cifras más altas de transporte de *graneles sólidos* (entre 10 millones y 4 millones de toneladas).
- Con respecto a la mercancía de tipo general¹³ (es decir, no granel), los dos puertos principales (ver Figura 9.6) son Valencia y Algeciras (ambos sobre 60 millones de toneladas) y Barcelona (en descenso desde el 2008, sobre 27 toneladas en 2015).
- El tráfico de contenedores (en TEU¹⁴, ver Figura 9.7) ha registrado un crecimiento en paralelo en los tres puertos principales (Algeciras, Valencia y Barcelona) desde principios de los 90 hasta el 2007. Hasta ese año, el primero puerto era Algeciras, sin embargo, desde el 2007 ha

¹² Incluye graneles líquidos (petróleo, refinados, gas natural y otros productos líquidos –e.g. químicos) transportados en tanques y sólidos (grano, cereal, carbón cemento y otros productos -e.g. hierro-).

¹³ Incluye mercancía general (productos no graneles transportados principalmente en contenedores –aunque también en cambios embarcados en RO-RO (transporte de vehículos) y de modo convencional).

¹⁴ Unidad inglesa de medida, Twenty-foot Equivalent Unit, que significa Unidad Equivalente a Veinte Pies.

sido superado por Valencia (aunque en la actualidad ambos están en torno a 4 millones y medio de TEU). En el Puerto de Barcelona, se ha producido un descenso desde el 2007 (en 2014, menos de 2 millones de TEU).

- En términos de tráfico de buques mercantes (ver Figura 9.8 y Figura 9.9), el mayor número (en torno a 27.000) se registra en Baleares (donde se ha producido un gran crecimiento desde el 2010) y en Algeciras, seguidos por Ceuta (cerca de 11.000) y Barcelona y Valencia (unos 7.500). Sin embargo, en función del GRT de los buques, los puertos donde se registra el mayor tráfico son Algeciras (sobre 403 millones), Barcelona (259 millones), Valencia (220) y Baleares (156).

Es decir, en islas y las ciudades autónomas hay, como es lógico, un gran movimiento de tráfico de mercancías y personas con la península para abastecimiento y por el movimiento de la población local. Pero cuando se analiza la capacidad de los buques que llegan a puerto, los puertos de mayor capacidad situados en la península, son los que mayor volumen de carga y pasajeros presentan.

Con respecto al transporte de pasajeros el Mapa 5.4 y el Mapa 5.5: muestran el tráfico (doméstico, extranjero y de cruceros) que tiene lugar en los Puertos del Estado (año 2013) así como las principales rutas de transporte de los mismos. La Figura 5.2 complementa esta información y muestra una *tendencia creciente* en el transporte de pasajeros desde los años 90 en los puertos principales. El primer puerto por tráfico de pasajeros, Algeciras (año 2014 unos 5 millones de pasajeros), tiene una tendencia de crecimiento paulatino desde los años 90, y desde 2006 ha sido superado en años concretos por Baleares (algunos años con casi 6 millones de pasajeros, despuntando los puertos de Mallorca e Ibiza) que ha crecido espectacularmente desde 2003 con fuertes fluctuaciones. Le siguen Barcelona (tres millones y medio aproximadamente) y Ceuta (con casi dos millones de pasajeros). Otro grupo de puertos (Valencia, Almería y Málaga) registra un tráfico de pasajeros entre medio y un millón de pasajeros (Ministerio de Fomento, 2014).

Mapa 5.4. Transporte marítimo y puertos. Transporte de pasajeros | Fuente: Elaboración propia

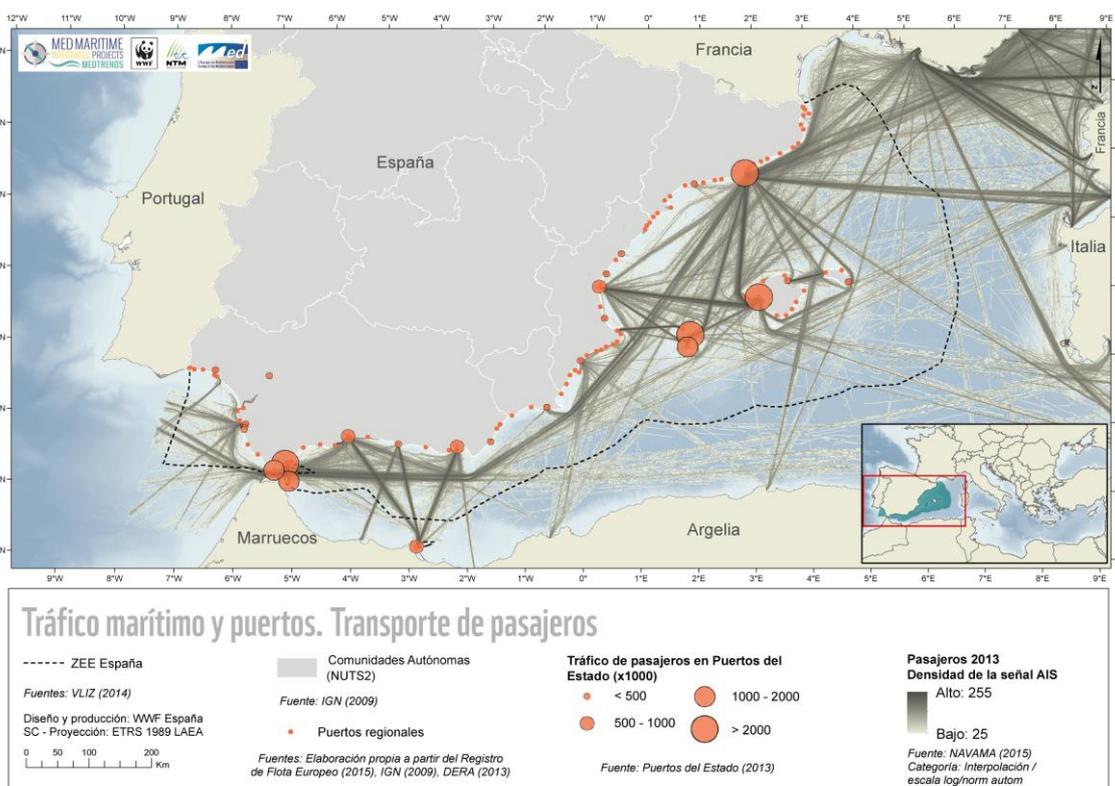
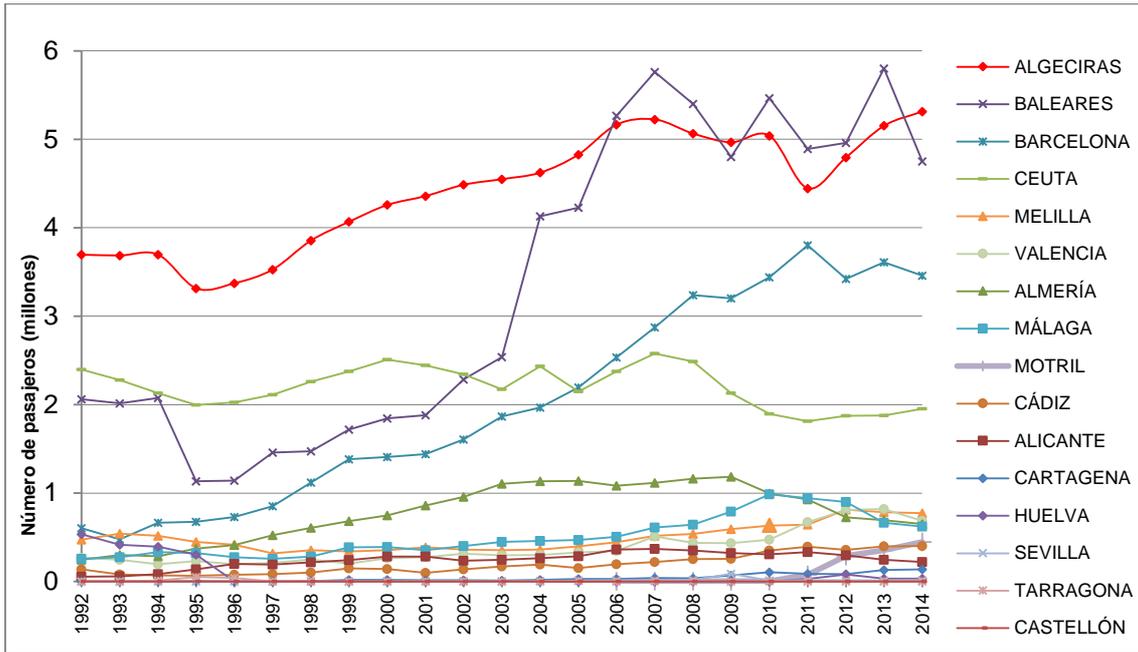
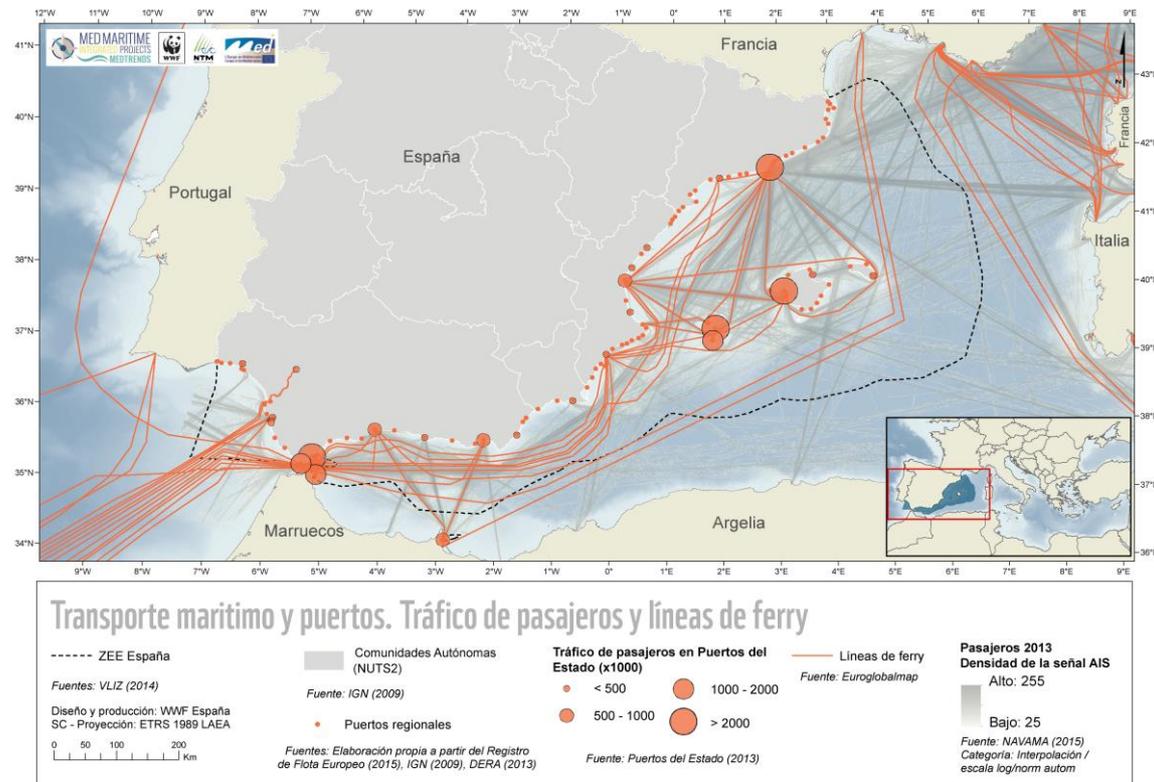


Figura 5.2. Transporte de pasajeros en puertos mediterráneos (del Estado) | Fuente: Elaboración propia sobre la base de Ministerio de Fomento (2014)



* Nota: [1] Incluye tráfico doméstico, extranjero y cruceros [2] Hasta 2005, Almería también incluía Motril

Mapa 5.5. Transporte marítimo y puertos. Transporte de pasajeros y líneas de ferry | Fuente: Elaboración propia



Importancia socioeconómica del sector

La importancia económica de este sector es inequívoca (MAGRAMA, 2012g, 2012h, 2012i). El volumen de facturación en 2010 (Plan Bleu, 2014, basado sobre datos consolidados de EUROSTAT), alcanzó casi los 12.000 millones de euros (11.977), con un valor añadido bruto (VAB) de 4.750 millones de euros (aproximadamente un 18% del valor añadido bruto total en el Mediterráneo). Al mismo tiempo, el número de empleo directos del sector se estima en 71.974 (15% de los empleos asociados al Mediterráneo). Por subsectores, la mayor contribución es de los servicios portuarios (44% de la facturación total, 58% del VAB, 57% del empleo), seguido de los astilleros (40%, 30% y 34% respectivamente) y el transporte en sí (15%, 12% y 10% para las mismas variables).

Tendencias futuras

De acuerdo al proyecto europeo PORTOPIA (2014), el transporte Ro-Ro (Roll On – Roll Off), es decir los buques que transportan cargamento rodado (automóviles, camiones), crecerá en el Mediterráneo como resultado de las llamadas autovías del mar y el desarrollo de proyectos logísticos de transporte intermodal para aumentar la conectividad³⁵. Específicamente, la autovía en el suroeste de Europa (Mediterráneo occidental, uniendo España, Francia, Italia e incluyendo Malta hasta unirse con la autovía del sureste y con vínculos incluso con el Mar Negro), inducirá un aumento indeterminado, pero previsiblemente intenso, del tráfico marítimo en esa zona, sobre todo tras la recuperación del mismo tras 2009 (Plan Bleu, 2014).

Lloyds MIU (2008), sin embargo, indicaba que el tráfico durante el periodo 2008-2018 crecería de modo notable en el Mediterráneo: 18% en la actividad de buques; 23% en el número de trayectos en el Mediterráneo. Adicionalmente, se prevé un aumento de la eslora de estos barcos. El mayor aumento en la actividad de naves será en los buques que transportan sustancias químicas o los barcos de transporte de carga, mientras que el mayor incremento en trayectos se debe a los buques que transportan crudo o derivados del petróleo.

Pese al aumento de actividad en los puertos del Mediterráneo oriental, lo cierto es que la mayor parte de la actividad seguirá concentrada en el Mediterráneo occidental. La evolución de este sector se ve condicionada por el escenario macroeconómico que determina el ritmo de crecimiento de la demanda. Si bien se prevé un crecimiento de la demanda y, por lo tanto, del tráfico mercante (así como de la inversión asociada a las actividades portuarias), los impactos del sector están determinados igualmente por el aumento previsto en el tamaño de estos buques (especialmente en barcos de contenedores), algo que también afecta a desarrollos costeros, por las infraestructuras asociadas.

Sobre la base de estas variables, el volumen de actividad en los 20 puertos más importantes del Mediterráneo (que, dependiendo de las variables incluyen aproximadamente cuatro puertos españoles), permanecerá más o menos estable hasta 2018 (aunque, como se aprecia en el Mapa 5.6, en todos los puertos del Estado de la Península y en parte de los de Baleares se han llevado a cabo en los últimos años obras de ampliación). A nivel de todo el Mediterráneo, Barcelona, por ejemplo, previsiblemente seguirá siendo el primer puerto del Mediterráneo en número de escalas, Algeciras el segundo en tonelaje de peso muerto, Barcelona-Palma la ruta más transitada, y Barcelona-Valencia la cuarta más importante en capacidad de transporte de carga.

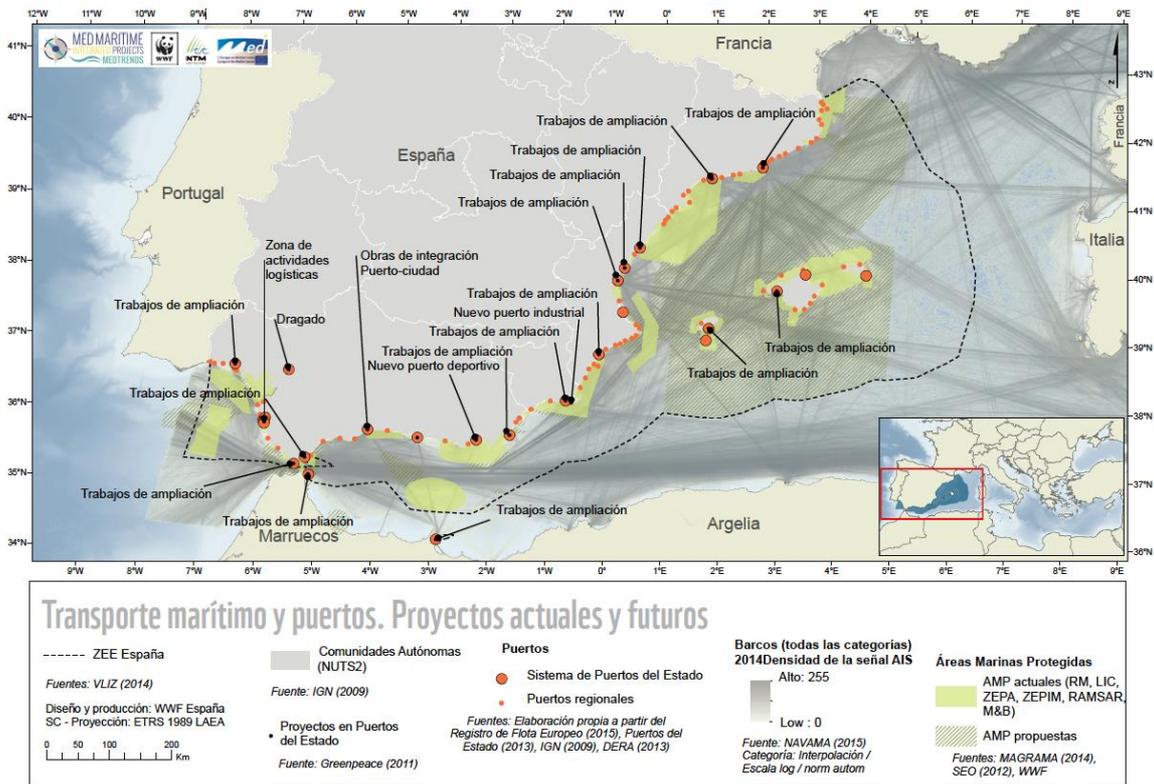
Vallouis (2014), a su vez, indica cómo el transporte de crudo y derivados crecería un 2,1% hasta 2025 sobre el escenario base (frente a un 0,9% en un escenario alternativo), el transporte de gas evolucionaría de modo más intenso (7,7% de crecimiento anual en el escenario de base frente al 4,3% de un escenario con tráfico menos intenso). Por otro lado, el transporte de mercancías a cargar individualmente (el que experimenta mayor crecimiento en los últimos años), es altamente volátil en función del contexto macroeconómico, el precio de la energía, las políticas energéticas y de reducción de emisiones de CO₂ y las políticas integradas de desarrollo de infraestructuras. Especialmente vivo

³⁵ Mediante conexiones ferroviarias o autopistas que distribuyen los bienes transportados por mar por todo el territorio.

podría llegar a ser el aumento del transporte de gas natural licuado (GNL) debido al aumento de la demanda en los países del norte de Europa (Plan Bleu, 2014).

En todo caso, la Estrategia Logística de España (Ministerio de Fomento, 2013a; 2013b), que desarrolla el Plan Nacional de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI, 2012-2024) desarrolla tres escenarios (básico, conservador y desfavorable). En los mismos se contempla un crecimiento anual del tráfico de mercancías de 250 millones de toneladas (en el escenario más desfavorable) o de 317 millones (más favorable) hasta el año 2024 – en todos los casos, los datos son para todo el país.

Mapa 5.6. Transporte marítimo y puertos. Proyectos actuales y futuros: 1 | Fuente: Elaboración propia



Impactos en el buen estado ecológico

Tabla 5.7. Impactos en el buen estado ecológico del mar Mediterráneo y golfo de Cádiz derivados del transporte marítimo

Descriptores DMEM	Impactos en el buen estado ecológico	Tendencias
D1 - Biodiversidad	<p>Alteración del sustrato / hábitat marino (aumento de cambios en la turbidez) o pérdida debido al sellado o a los cambios en las características del fondo marino (forma, pendiente, etc.). En el corto plazo pueden producir efectos como cambios en la concentración de sólidos suspensión, organismos del fondo marino, asfixia de hábitats debido a la sedimentación de materia suspendida, cambios en los patrones de sedimentación, efectos de la abrasión. Se han confirmado incidencias en las comunidades pelágicas, de la zona béntica superficial y circalitoral próximas a algunos puertos (Cartagena, Motril)</p> <p>El anclaje regulado tiene un impacto mecánico sobre las comunidades circalitorales y también produce efectos indirectos debido a la introducción de especies exóticas (ver D2).</p> <p>El material extraído del dragado de puertos contiene contaminantes y es rico en materia orgánica. También contiene una alta proporción de material fino que puede generar cambios en la disponibilidad de luz (debido a la turbidez) y la sedimentación vertical, así como en la disponibilidad de nutrientes.</p> <p>Las tortugas marinas/aves/mamíferos/peces pueden herirse o incluso morir a consecuencia de la ingesta de basuras, por enredos en la misma o por colisiones con las embarcaciones</p> <p>Contaminación acústica (ver D11)</p> <p>Parte de la carga contaminante se transfiere a los sedimentos y termina afectando a la fauna produciendo efectos nocivos (tóxicos, mutagénicos, teratogénicos, cancerígenos, bio-acumulables, etc.)</p> <p>La introducción de especies alóctonas puede derivar en efectos negativos (directos/indirectos) sobre las comunidades (debido a la competición con las especies nativas, alteraciones en la cadena de alimentación, transmisión de enfermedades, parasitismo, hibridación, alteraciones del hábitat, etc.)</p>	
D2 – Especies exóticas	<p>Debido a las aguas de lastre, a la biopelícula formada en los cascos de las embarcaciones, hélices o anclas, etc.</p> <p>Aumento de la tasa de transporte y la expansión de las especies invasoras, produce efectos en términos de: mayor competencia por los recursos con las especies nativas, alteración de la cadena trófica. Toxicidad transmisión de enfermedades, parasitismo, hibridación, alteraciones del hábitat (o ejemplo, debido a la suciedad). Existe evidencia de la presencia de algunas especies que interfieren con las praderas de <i>P. oceánica</i> (por ejemplo <i>Asparagopsis taxiformis</i>, <i>Lophocladia lallemandii</i>).</p> <p>Se espera que aumente teniendo en cuenta un contexto de intenso aumento del tráfico exterior [y el creciente papel de los puertos nodales (hub) (como Barcelona y Algeciras) . Esta tendencia se podría suavizar si se aprueba un marco regulatorio más restrictivo (a parte de la completa ejecución de la medidas Convenio BWM) y si se adoptan medidas específicas para hacer frente al problema y se desarrolla una nueva (y más barata) tecnología</p>	

Descriptores DMEM	Impactos en el buen estado ecológico	Tendencias
D3 – Especies comerciales	<p>Metales pesados (Cd, Pb, Hg, As), HAPs, PCBs, con efectos sobre las especies (bioacumulación / biomagnificación)</p> <p>En términos generales, los niveles de contaminantes encontrados en el marisco están por debajo de los estándares legales. Algunas excepciones se encuentran por ejemplo en Málaga (PCBs en <i>Mullus barbatus</i>) o en el área del Levante Balear (mercurio en 9 especies de peces y dos de crustáceos, y plomo en una especie de molusco y otra de crustáceo).</p> <p>Expansión de especies exóticas (D2)</p>	
D4 – Red trófica	<p>Introducción y expansión de especies exóticas (D2)</p> <p>Bio-acumulación en los tejidos de los organismos de contaminantes debido a vertidos accidentales y efluentes de los puertos. También bio-magnificación de los contaminantes (por ejemplo, los metales pesados) que van escalando en la cadena trófica (ver D8).</p>	
D5 – Eutrofización	<p>Promovida por las aguas residuales producidas en las embarcaciones (barcos) y en los puertos que son emitidos al medio marino.</p> <p>El material dragado de los puertos también tiene un alto contenido en materia orgánica.</p>	
D6 – Integridad suelo marino	<p>El dragado de puertos y el vertido del material dragado, y la infraestructura asociada generan impactos en el sustrato marino y en los hábitats relacionados: alteración del sustrato / hábitat marino (aumento de cambios en la turbidez) o pérdida debido al sellado o a los cambios en las características del fondo marino (forma, pendiente, etc.). En el corto plazo pueden producir efectos como cambios en la concentración de sólidos suspensión, organismos del fondo marino, asfixia de hábitats debido a la sedimentación de materia suspendida, cambios en los patrones de sedimentación, efectos de la abrasión.</p>	
D7 – Condiciones hidrográficas	<p>El dragado de puertos puede provocar afecciones sobre las condiciones hidrográficas y además generar erosión en otras áreas.</p> <p>La tendencia al incremento de las actividades de dragado viene de la mano del aumento del tamaño de los barcos y cruceros con necesidades específicas en los puertos (conlleva reformas en los puertos para aumentar su tamaño y capacidad).</p>	

Descriptores DMEM	Impactos en el buen estado ecológico	Tendencias
D8 - Contaminantes	<p>Emisión de contaminantes al medio debido a la carga peligrosa que transportan algunos buques, a los vertidos químicos accidentales en los puertos y en alta mar (por ejemplo en el puerto de Algeciras se ha detectado una elevada concentración de metales pesados y HAPs, en los sedimentos y organismos), vertidos de petróleo, a las sustancias antiadherentes que se emplean para pintar los cascos de los buques. todas estas sustancias tienen un efecto dañino en la fauna y la flora (tóxicos, mutagénicos, teratogénicos, cancerígenos, bio-acumulables, etc.)</p> <p>Basura marina: la fauna consume contaminantes contenidos en micropartículas de basura</p> <p>Contaminación del aire (CO₂, NO_x, SO₂, COV) debido al combustible utilizado (combustible pesado con alto contenido de azufre) y a las operaciones de carga de determinadas mercancías (productos de petróleo y derivados, productos químicos, etc.).</p> <p>Se espera que aumente debido a una demanda cada vez mayor del comercio mundial y al crecimiento esperado del sector. Otros factores capaces de impulsar cambios opuestos en esta tendencia: mejoras en el marco legal o nuevas normas específicas (por ejemplo, la OMI EEDI - Energy Efficiency Design Index), las mejoras tecnológicas / operacionales, reducción en el costo de equipos específicos, etc.</p>	
D9 - Contaminantes en biomasa marina	<p>Metales pesados (Cd, Pb, Hg, As), HAPs, PCBs, con efectos sobre las especies (bioacumulación / biomagnificación)</p> <p>En términos generales, los niveles de contaminantes encontrados en el marisco están por debajo de los estándares legales. Algunas excepciones se encuentran por ejemplo en Málaga (PCBs en <i>Mullus barbatus</i>) o en el área del Levante Balear (mercurio en 9 especies de peces y dos de crustáceos, y plomo en una especie de molusco y otra de crustáceo). Sin embargo esta tendencia puede aumentar asumiendo que el tráfico marítimo va a incrementarse en el futuro (a menos que otros factores como ciertos requerimientos legales o mejoras tecnológicas tengan lugar)</p>	
D10 – Basura marina	<p>Basura generada por los buques y en los puertos. Actualmente el convenio MARPOL incluye restricciones en lo que se refiere a la gestión de basuras. Estas tienen un impacto directo sobre la fauna (ingestión/enredo), liberan sustancias tóxicas, alteran el hábitat (asfixia de comunidades de fondo marino). Asumiendo un escenario en que el tráfico marítimo aumente, esta presión se espera que aumente también a menos que mejore la regulación que ponga límites a la entrada de basuras o se mejore la tecnología para gestionar las basuras a bordo de los buques.</p> <p>Ver links con D1, D2, D6, D8.</p>	
D11 – Energía	<p>La contaminación acústica submarina se considera perjudicial para la fauna marina, como los cetáceos, ya que provoca perturbaciones y daños (pérdida de la capacidad auditiva, interferencias en la comunicaciones) cambios en el comportamiento y desplazamientos de sus hábitats naturales.</p>	

Interacciones con otros sectores

Por sus propias características, el tráfico marítimo por transporte de personas y mercancías tiene interacciones con varios sectores.

Por un lado, hay interacciones directas por el espacio, por motivos obvios de tránsito y seguridad. Las rutas de tráfico, especialmente en zonas adyacentes a los puertos condicionan el desarrollo y planificación de distintas actividades, tanto de uso recreativo como comercial, por ejemplo, no se pueden establecer otras infraestructuras que obstaculicen el tránsito o que pongan en riesgo la seguridad de personas y buques.

Por otro lado existen otras interacciones menos evidentes, pero igualmente importantes. El tráfico marítimo es una de las principales vías de entrada de especies exóticas por los descargues de aguas de lastre, estas especies, potencialmente, pueden producir alteraciones ecológicas en los ecosistemas locales y por tanto impactar sobre aquellas actividades que se basan en su buen estado, como es la pesca.

Por otro lado, el transporte marítimo induce el desplazamiento de ciertas especies debido a la generación de ruido y vibraciones en el desarrollo de obra civil (construcción y ampliación puertos) por cambios en las condiciones del medio (turbidez, sedimentación, disponibilidad de nutrientes) debido al vertido de material de dragado derivado de la ampliación de los puertos.

En realidad, la navegación en sí también induce efectos sobre la fauna, puede desplazar los bancos de pesca, debido a las ondas generadas por las ecosondas de navegación.

En un sentido igualmente relevante, la acuicultura puede verse afectada, pero en este caso con motivo de la pérdida de calidad de las aguas.

En relación al turismo, la pérdida de calidad de las aguas, por incremento de la concentración de sustancias vertidas al agua (a veces de modo accidental, por el incremento del tráfico), y el deterioro ambiental en general, por ocupación de nuevas zonas por infraestructuras asociadas, los efectos derivados del dragado, incidencia en actividades turísticas ambientales – e.g. buceo, avistamiento de cetáceos, ampliación de puertos empleados también para el transporte de pasajeros (e.g. cruceros) e instalaciones deportivas (dársenas) puede incidir en el sector por incremento de la accesibilidad a estas zonas y en la mayor demanda y presión sobre las mismas).

La competencia con otras actividades (por ocupación del espacio de ciertas infraestructuras asociadas y por las propias rutas de navegación), es en general más matizada pero igualmente existente: explotación de hidrocarburos, energías renovables, pesca recreativa/navegación recreativa.

Recomendaciones de WWF

WWF aboga por un desarrollo responsable y sostenible del tráfico marítimo en las aguas españolas y en particular en el Mediterráneo, por ello recomienda:

Controlar y frenar la entrada de especies invasoras a través del tráfico marítimo. Esto es un problema de escala global. España como el resto de países del Mediterráneo debería ratificar el Convenio del Agua de Lastre y adherirse a las directrices de la OMI, con miras a la futura regulación.

Estas directrices de la OMI también recogen reglamentos específicos para reducir el ruido submarino. Además, es necesario trabajar e implicar al propio sector en el desarrollo de soluciones tecnológicas innovadoras que reduzcan este impacto.

WWF apoya la designación del Mar Mediterráneo como una "SECA (Sulphur Emission Control Areas)" ya que el Mediterráneo es un mar prácticamente confinado y particularmente sensible a la contaminación, que requiere de límites estrictos de azufre en los combustibles de los buques.

En cuanto a los puertos, WWF recomienda limitar al máximo del desarrollo territorial de los puertos industriales y optimizar las infraestructuras de los ya existentes (actualmente infrautilizadas).

Mejorar las instalaciones portuarias para la recogida de residuos.

Referencias

- Lloyd's Marine Intelligence Unit, 2008. Study on maritime traffic flows in the Mediterranean Sea. SAFEMED Project [Final Report, Unrestricted Version,]. Malta, REMPEC (Regional Marine Pollution Emergency Response Centre for the Mediterranean Sea).
- MAGRAMA, 2012d. Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica. Evaluación inicial. Parte II. Análisis de presiones e impactos. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012e. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Evaluación inicial. Parte II. Análisis de presiones e impactos. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012f. Estrategia marina Demarcación Estrecho-Alborán. Evaluación inicial. Parte II. Análisis de presiones e impactos. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012g. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Evaluación inicial. Parte III. Análisis económico y social. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012h. Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica. Evaluación inicial. Parte III. Análisis económico y social. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012i. Estrategia marina Demarcación Estrecho-Alborán. Evaluación inicial. Parte III. Análisis económico y social. Madrid, MAGRAMA.
- Ministerio de Fomento, 2013a. Estrategia Logística de España. Madrid, Ministerio de Fomento.
- Ministerio de Fomento, 2013b. Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI) 2012-2024. Madrid, Ministerio de Fomento.
- Ministerio de Fomento, 2014. Anuario Estadístico 2013. Madrid, Ministerio de Fomento.
- Ojaveer, H., Austen, M., Beare, D., David, M., Dominici, P., Kraus, G., L., Lockett, J., Paterson, D.M., Pinnegar, J., Piñol, L., Rodríguez, L., Sell, A., Sastre Sanz, S., 2011. VECTORS of Change in Oceans and Seas Marine Life,

Impact on Economic Sectors. D1.1 Review of regional seas vectors and drivers. FP7 EC VECTORS Project (VECTORS of Change in European Marine Ecosystems and their Environmental and Socio-Economic Impacts).

Plan Bleu, 2014. Economic and social analysis of the uses of the coastal and marine waters in the Mediterranean, characterization and impacts of the Fisheries, Aquaculture, Tourism and recreational activities, Maritime transport and Offshore extraction of oil and gas sectors, Technical Report. Valbonne, Plan Bleu.

Puertos del Estado, 2013. Sistema Portuario de Titularidad Estatal: Anuario estadístico 2013. Madrid, Puertos del Estado.

Vallois, P., 2014. Maritime transport of goods in the Mediterranean: Outlook 2025. Plan Bleu Paper 7. Valbonne, Plan Bleu UNEP/MAP Regional Activity Centre.

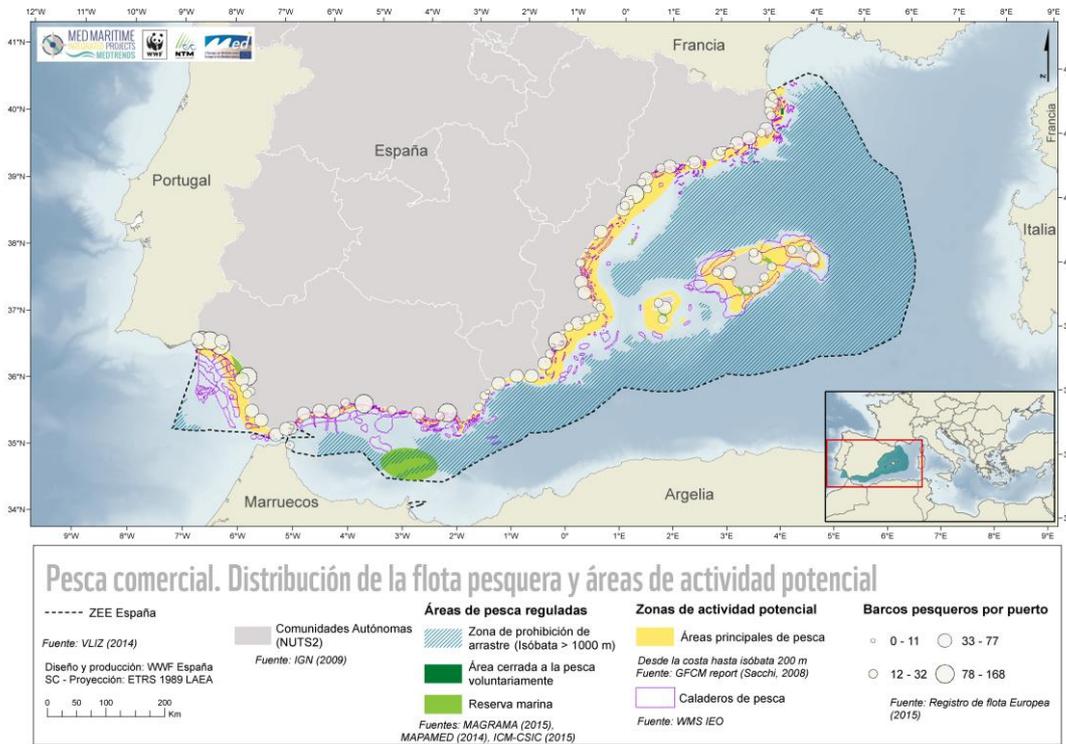
5.3. Pesca comercial

Antecedentes y situación actual

Al igual que lo que ocurre en la mayor parte de los puertos pesqueros del Mediterráneo, en España la actividad pesquera artesanal, o de artes menores, tiende a desarrollarse relativamente cerca de la costa y próximo a los puertos base de los buques (ver Mapa 5.7), mientras que la actividad pesquera más industrial tiene la capacidad para faenar en caladeros más alejados de la costa.

En algunas áreas, como el norte del Mar de Alborán, los caladeros están muy próximos a la costa, esto se explica, en buena medida, por el brusco cambio de pendiente de la plataforma continental al pasar el cabo de Palos, que restringe la zona de pesca a una estrecha franja que se extiende hasta el estrecho de Gibraltar, y concentra en esta superficie la actividad pesquera, compuesta en su mayoría por los artes menores, que suelen localizarse en zonas de plataforma (hasta los 200 m de profundidad) y por el arrastre prohibido en cotas más profundas a los 1.000 m. Por el contrario, en la demarcación levantino balear, las pendientes de la plataforma son más suaves y por tanto las áreas de pesca se alejan más de la costa.

Mapa 5.7. Distribución de la flota pesquera y áreas de actividad potencial | Fuente: Elaboración propia



Las restricciones a la actividad pesquera vienen determinadas de forma externa (áreas de pesca regulada): por el reglamento Mediterráneo y la Política Pesquera Común (PPC), con las prohibiciones de faenar sobre las praderas de posidonia, los hábitats coralígenos y de roca a profundidades inferiores a 1000 m.; en reservas marinas¹⁶, parques nacionales y reservas de interés pesquero; y en áreas

¹⁶ La prohibición de pesca no está asociada a toda su extensión (como mucho sólo en ciertas zonas de protección especial). Dentro de la zona de reserva a actividad pesquera es ocasionalmente posible (con o sin autorización, dependiendo del supuesto específico y del tipo de arte de pesca). De hecho, incluso la pesca de arrastre está permitida en Baleares– Reserva de Migjorn (Islas Baleares). Adicionalmente existen reservas (e.g. Cabo de Gata) donde está permitida la pesca en la zona de protección integral bajo determinados supuestos (pescadores habituales presentes en un censo específico).

cerradas voluntariamente a la pesca, de las que sólo se tiene noticia de una (en Rosas, frente a costa de Girona).

Las áreas principales de pesca regulada, presentadas en el Mapa 5.7, incluyen no sólo pesca profesional sino también actividad pesquera artesanal y recreativa. Como puede observarse, se extienden a lo largo de toda la costa mediterránea aunque existen zonas con mayor desarrollo: golfo de Cádiz, costa de la Comunidad Valenciana, Tarragona, Girona e Islas Baleares.

El Mapa 5.7 muestra igualmente zonas de puertos con gran densidad de barcos pesqueros, como Huelva, algunos puertos de la Costa del Sol, Almería, Alicante y Tarragona y, del mismo modo, zonas con alta concentración de puertos pesqueros, como Girona, sur de Tarragona y norte de Castellón, Alicante y Bahía de Huelva¹⁷.

De acuerdo al MAGRAMA (2014b), en 2013 operaba en el Mediterráneo español una flota de 2.760 barcos, con una eslora media de 12,33 metros (802 buques de 11,52 metros en el golfo de Cádiz). Esta flota representa un tonelaje bruto de 54.376 y 11.382 toneladas respectivamente. No obstante, la pesca comercial ha disminuido de modo ostensible en los últimos años. La flota ha decrecido casi un 30% (29,37%) desde 2006, aunque la eslora media ha crecido desde entonces en algo más de un 5% (5,11%) (*ibid.*).

Tabla 5.8. Número de buques y eslora media en el Mediterráneo y golfo de Cádiz | Fuente: MAGRAMA, 2014b

Caladero	Arte de pesca									
	Arrastre		Cercos		Palangre		Artes menores		Total	
	Nº buques	Eslora (m)	Nº buques	Eslora (m)	Nº buques	Eslora (m)	Nº buques	Eslora (m)	Nº total buques	Eslora media (m)
Mediterráneo	669 (24%)	20,4	242 (9%)	18,16	133 (5%)	12,78	1.716 (62%)	8,32	2.760	12,33
golfo de Cádiz	142 (18%)	18,77	86 (11%)	16,71	-	-	574 (71%)	8,95	802	11,52

El Mediterráneo occidental, en general, se caracteriza por pesquerías mixtas y multiespecíficas. Se divide fundamentalmente entre una pesquería demersal llevada a cabo por la flota de arrastre y la artesanal, y otra que se centra en su mayoría en la pesca de pequeñas especies pelágicas. La flota de arrastre es responsable de cerca de un 80% del volumen de pesca descargado en puerto, mientras que la artesanal contribuye con un volumen, entorno al 20%.

De hecho, los arrastreros contribuyen con 669 y 142 barcos respectivamente en las dos zonas de estudio (Mediterráneo y golfo de Cádiz) con unas esloras medias de 20,4 y 18,77 metros. En términos de tonelaje (GT), la flota alcanzó las 58.376 toneladas en el Mediterráneo y 11.382 en el golfo de Cádiz en 2013, lo que supone un descenso significativo desde 2006 (-26,51% y -24,21%). Ese descenso es igualmente elocuente en términos de potencia (-26,97% y -22,08%) (*ibid.*).

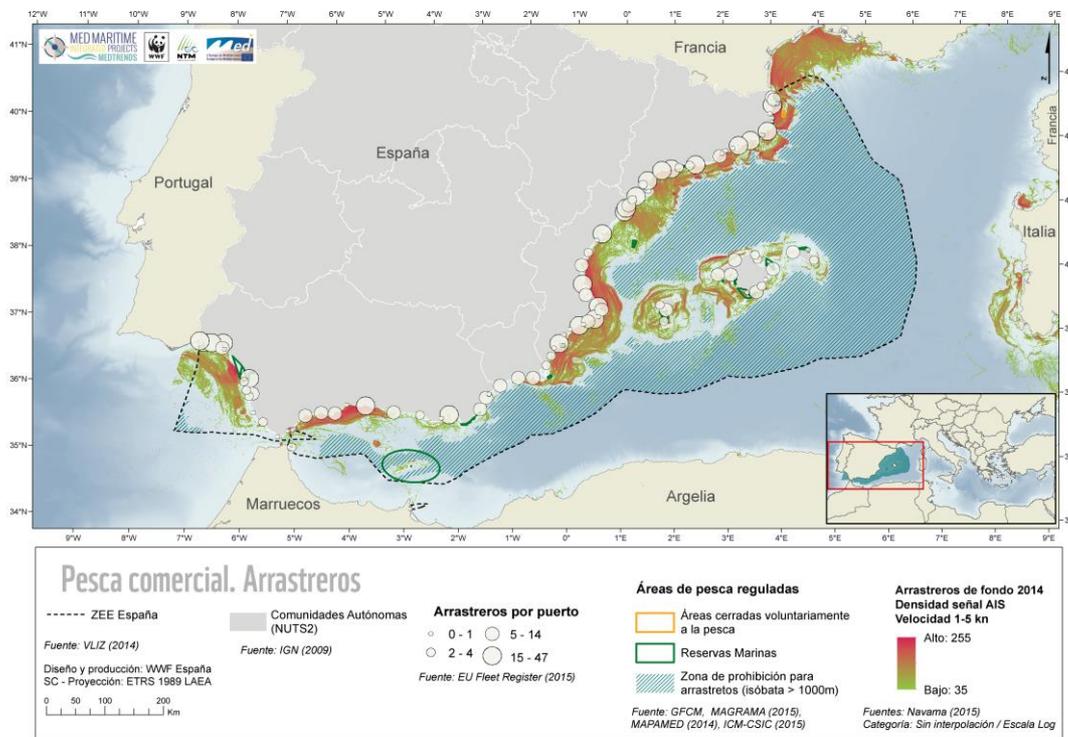
Tabla 5.9. Arqueo y potencia de los buques en el Mediterráneo y golfo de Cádiz | Fuente: MAGRAMA, 2014b

Caladero	Arte de pesca									
	Arrastre		Cercos		Palangre		Artes menores		Total	
	GT (t)	P (kW)	GT (t)	P (kW)	GT (t)	P (kW)	GT (t)	P (kW)	GT (t)	P (kW)
Mediterráneo	58.376	1.716	11.382	574	-	-	58.376	1.716	70.758	2.290
golfo de Cádiz	11.382	574	11.382	574	-	-	11.382	574	22.764	1.148

¹⁷ La no existencia de puertos o la existencia de puertos de pequeño tamaño está condicionada, en todo caso, por múltiples factores, entre ellos, geográficos.

Mediterráneo	39.651	123.729	9.777	44.971	2.418	10.547	6.530	57.085	58.376	236.334
golfo de Cádiz	6.058	22.214	2.350	11.771	-	-	2.974	19.009	11.382	52.995

Mapa 5.8. Actividad de pesca de arrastre | Fuente: Elaboración propia



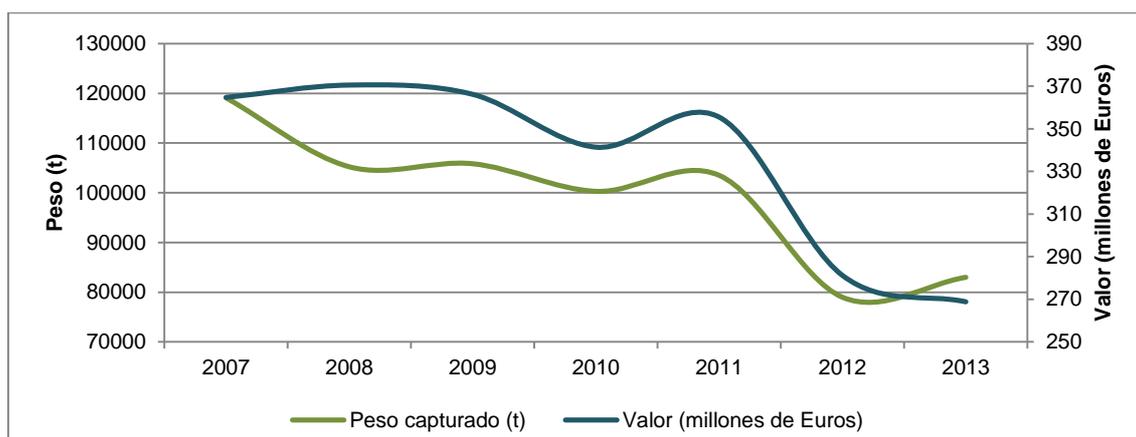
En términos de capturas de peso vivo, pese a la recuperación reciente (78.985 toneladas en 2012, 82.999 en 2013 – significativamente inferiores a las 103.505 toneladas de 2011), el valor de mercado decrece de manera continua desde los 355,49 millones de euros en 2011 a 268,8 millones de euros en 2013: un descenso del 24,4%, paralelamente al descenso de la flota (*ibid.*).

La presencia de arrastreros en la zona de estudio (ver Mapa 5.8) es prácticamente completa en aquellas zonas en las que se puede llevar a cabo la actividad (entre los rangos batimétricos de 50 a 1000 m de profundidad) con excepciones en ciertos tramos de la costa de Cádiz, Granada y Almería o en pequeñas zonas de Valencia, Castellón y Barcelona.

La mayor densidad de arrastreros en puerto, se encuentra en la Comunidad Valenciana y del sur de Cataluña. Es llamativo el escaso desarrollo de la pesca de arrastre en ciertas áreas de la costa andaluza donde la zona de no prohibición para arrastreros es muy amplia (golfo de Cádiz y Mar de Alborán frente a costa de Granada y Almería).

La actividad de arrastre, medida a partir de la densidad de señales AIS (*Automatic Identification System*) es especialmente intensa en la zona sur del golfo de Valencia (especialmente en Valencia y Sagunto), en el golfo de Cádiz (en Huelva, frente a Doñana) y en Málaga (zona de la Costa del Sol). También es intensa en áreas de menor tamaño, como por ejemplo, en las proximidades del área cerrada voluntariamente a la pesca próxima al golfo de Rosas, u otras zonas de Girona y Barcelona, Mallorca o Alicante. Como ya se ha mencionado, existen áreas donde o bien no existe actividad de arrastreros (la señal es nula) o bien son los propios arrastreros los que silencian su señal (costas de Cádiz, Granada, Almería y prácticamente en toda Murcia).

Figura 5.3. Peso vivo capturado en el Mediterráneo por la flota española (en toneladas) y su valor (en millones de Euros) | Fuente: MAGRAMA, 2014b



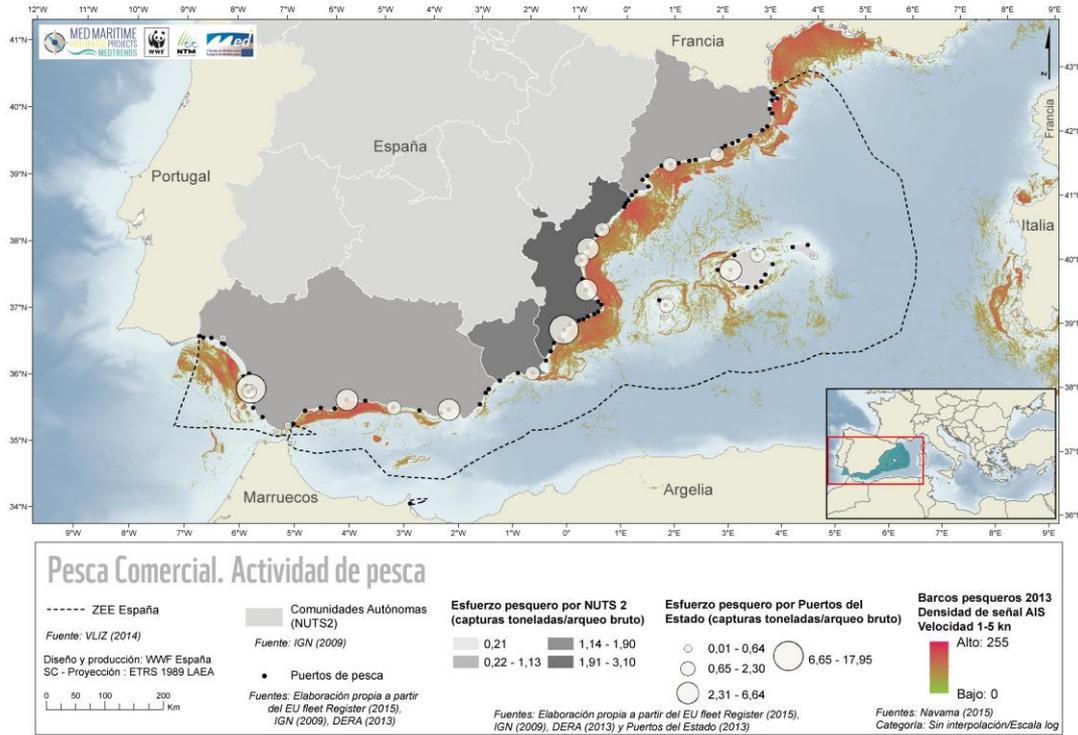
En términos de esfuerzo de pesca (McCluskey y Lewison, 2008), éste también ha disminuido desde todos los puntos de vista en las pesquerías del Mediterráneo español: se navega y se faena menos días, disminuye el arqueo y el tonelaje medio, se reduce la flota (como se ha indicado previamente), etc. (STECF, 2014) (para más información ver Anexo V – Pesca comercial). Por otro lado, la evolución del sector está nítidamente limitada por el cumplimiento de la Política Pesquera Común (PPC), cuyo anclaje está en la conservación de la biomasa (mediante el alcance del rendimiento máximo sostenible), y los totales admisibles de capturas (TAC).

Tabla 5.10. Esfuerzo pesquero en el Mediterráneo | Fuente: STECF, 2014

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Nº buques	3.843	3.476	3.299	3.156	3.005	2.859
Potencia motor (kW)	321.613	304.615	282.239	266.735	253.538	244.054
Arqueo (toneladas)	81.493	78.225	71.836	66.912	63.224	60.465
Días en el mar					347.453	341.101
Días de pesca					336.036	327.985

Este esfuerzo pesquero no se distribuye de modo uniforme entre los diferentes puertos del Estado (ver Mapa 5.9 a continuación). Según el arqueo de la flota, se puede observar un primer grupo (6,65-17,95 toneladas/arqueo bruto) localizado en la Bahía de Cádiz y Alicante; un segundo grupo (2,31-6,64 toneladas/arqueo bruto) en los puertos de Málaga, Almería, Valencia, Castellón y Palma de Mallorca; y finalmente un tercero (0,65-2,30 toneladas/arqueo bruto), con los puertos de Motril, Cartagena, Sagunto, Tarragona, Barcelona, Alcudia e Ibiza; finalmente, en un cuarto grupo están puertos como Mahón y La Savina.

Mapa 5.9. Actividad de pesca comercial total | Fuente: Elaboración propia



Importancia socioeconómica del sector

La actividad pesquera representaba en 2013, en toda España, casi 900 millones de euros de VAB (889,88), de los que algo menos de la mitad (394,24 millones) corresponden a la pesca comercial en aguas nacionales. En el Mediterráneo, donde la actividad está limitada a aguas nacionales, el VAB es de 129,17 millones de euros, es decir, un 32,7% del total de las aguas nacionales (MAGRAMA, 2014b).

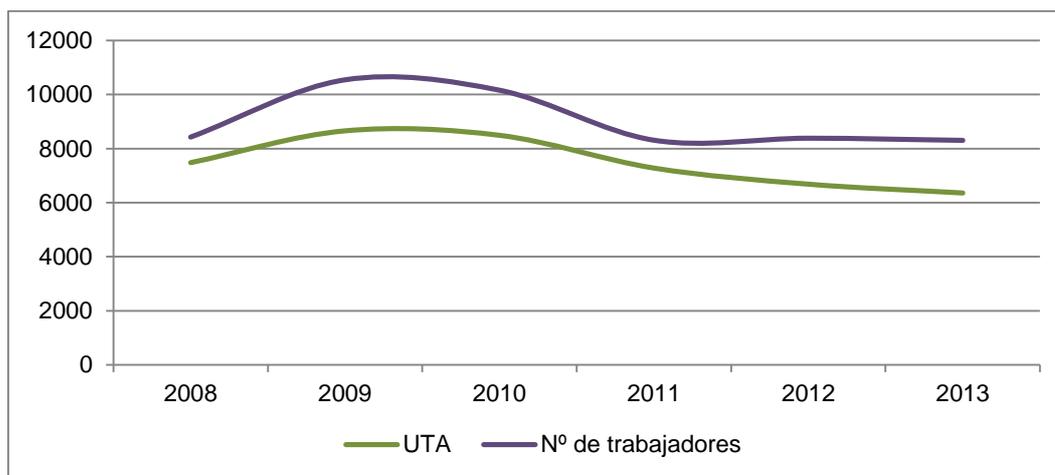
En relación al empleo, pese a que se trata de una actividad menor en términos totales (8.305 trabajadores en 2013, o 6.358 unidades de trabajo anuales, UTA), lo cierto es que localmente, en determinados puertos, es una actividad muy relevante, y de gran peso social. Hay algo más, si se observa la evolución del empleo en una actividad en retroceso, este sector, al igual que en otros sectores primarios (como la agricultura) es más resiliente a la crisis que el empleo en el conjunto de la economía española (ver Figura 5.4).

Tabla 5.11. Empleo en el Mediterráneo (2013) – pesca comercial por arte de pesca, y por ubicación (en tierra / a bordo) | Fuente: MAGRAMA, 2014b

		Tierra			A bordo		Total	
Arte de pesca		Población	Nº UTA	Personas	Nº UTA	Personas	Nº UTA	Personas
Buque	Eslora (m)							
Arrastreros	06-12	21	0	0	39	47	39	47
Arrastreros	12-18	161	0	0	568	604	568	604
Arrastreros	18-24	332	0	0	865	996	865	996
Arrastreros	24-40	147	0	0	523	625	523	625
Cerqueros	06-12	21	0	0	92	126	92	126
Cerqueros	12-18	91	10	46	680	774	690	819
Cerqueros	18-24	91	0	0	745	910	745	910

Arte de pesca		Tierra			A bordo		Total	
Buque	Esloca (m)	Población	Nº UTA	Personas	Nº UTA	Personas	Nº UTA	Personas
Cerqueros	24-40	24	18	21	132	305	151	326
Rastras	06-12	35	0	0	21	52	21	53
Rastras	12-18	10	0	0	18	22	18	23
Anzuelos	06-12	55	18	18	92	110	110	128
Anzuelos	12-18	70	0	0	148	303	148	303
Anzuelos	18-24	27	0	0	152	178	152	178
Redes de enmalle	06-12	85	0	0	147	170	147	170
Redes de enmalle	12-18	63	0	0	117	142	117	142
Nasas	12-18	17	5	4	93	94	98	98
Artes polivalentes fijos	00-06	126	0	0	53	168	53	168
Artes polivalentes fijos	06-12	977	0	0	1.667	2.299	1.667	2.299
Artes polivalentes fijos	12-18	23	0	0	86	155	86	155
Artes polivalentes	06-12	29	0	0	40	80	40	80
Artes polivalentes	12-18	13	0	0	27	56	27	56
Total Mediterráneo		2,418	51	89	6.307	8.216	6.358	8.305

Figura 5.4. Evolución del empleo en el Mediterráneo | Fuente: MAGRAMA, 2014b



Tendencias futuras

Según un informe conjunto de OCDE y FAO (2012), se prevé un crecimiento del 3% de las capturas totales en los países con actividad pesquera de la OCDE en el periodo 2012-2021. Este crecimiento se concibe a partir de una leve mejora de las capturas en algunos caladeros, compatible con la recuperación de stocks de pesca en otros, así como resultado de la reducción de descartes y otras pérdidas a bordo estimuladas por el aumento de los precios de mercado. El Banco Mundial (2013), para el periodo 2000-2030, coincide en que las capturas permanecerían esencialmente estables, mientras que la acuicultura crecería hasta igualar el volumen de capturas en 2030. En este momento, la producción de pescado a nivel mundial corresponde en un 60% a la pesca comercial y un 40% a la acuicultura, aunque en términos de diversidad de productos la acuicultura se centra en muy pocas especies en comparación con la actividad extractiva.

Sin embargo, incluso en un escenario de crecimiento de la actividad pesquera, la oferta sería insuficiente para absorber el aumento de la demanda de pescado. Ese aumento adicional lo proporcionaría previsiblemente la evolución de la acuicultura (ver el capítulo sectorial correspondiente). De hecho, se prevé que hasta 2023 (en comparación con un nivel de base de 2013), la acuicultura crezca un 38%, frente a sólo un 2% de la pesca comercial (OCDE, 2015a).

Es importante tomar en consideración que pese a que se prevé una década de subida de precios, impulsados por el crecimiento de la demanda aparente (y la ralentización de la oferta en determinadas áreas), también aumentarán los costes unitarios de producción, algo que de hecho afecta también a la actividad acuícola (mediante el crecimiento del coste del pienso o el aceite de pescado).

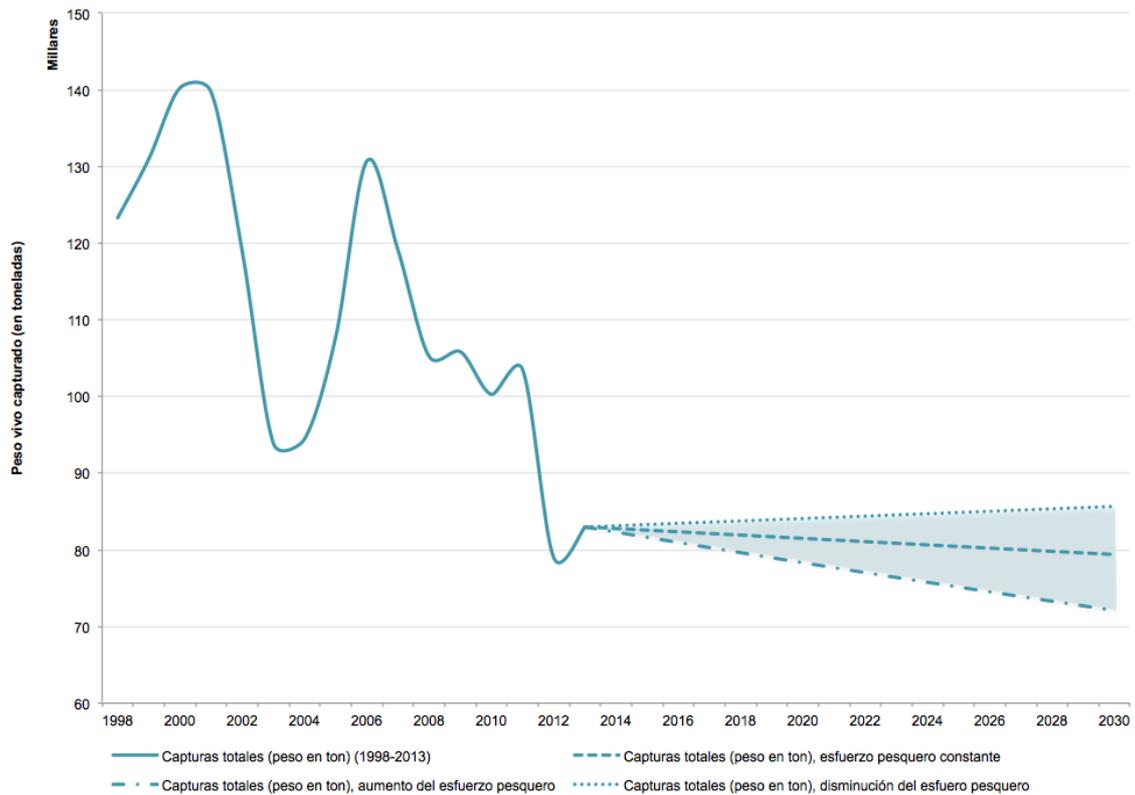
Mientras que la productividad de las poblaciones de peces de la UE ha disminuido, el consumo de pescado se mantiene más allá de lo que las aguas de la UE son capaces de soportar. De hecho, según la FAO, el 90% de las poblaciones de peces de interés comercial del mar Mediterráneo están en una situación de sobreexplotación.

En promedio, cada ciudadano europeo consume 22,9 kg de productos del mar, un 22% más que la media de consumo global que asciende a 18,7 kg y aumentará hasta alcanzar 19,6 kg per cápita en 2021, un 16% más del nivel promedio de 2009-2011. La media española está muy por encima de la europea con 42,4 Kg per cápita. La FAO pronostica que el consumo per cápita de pescado para los países de la UE15 seguirá aumentando en un 17% entre 1989 y 2030, mientras que para la UE-27 + Noruega, la FAO prevé que aumentará en un 9% con respecto al mismo periodo. En el caso de España, sin embargo, prevé para el mismo periodo un consumo estable llegando a 2030 con 39 kg per cápita (NEF, 2015; FAO, 2007; 2014a).

La dependencia de pescado de la UE en su conjunto muestra que sus stocks de peces cubren poco menos de la mitad de su consumo. Durante los últimos cinco años, la UE ha alcanzado su día de dependencia de pescado a principios de julio. En 2010 concretamente ocurrió el 5 de julio, 6 días antes que en 2012. España está entre los países que han sufrido una evolución más negativa ya que su día de dependencia de pescado en 2015 se dio el 9 de mayo, 33 días antes que en el año anterior (NEF, 2015). Aproximadamente, el 70% del pescado consumido en España es de importación.

El aumento de los precios (que podría ser de hasta un 43% en el periodo mencionado: 2012-2021), de hecho, también mitiga el crecimiento del consumo. En realidad, OCDE-FAO (2012) estiman que el consumo crecería únicamente un 0,3% al año sobre el periodo de referencia (2009-2011), frente al 1,7% si se compara con la década anterior.

Figura 5.5. Evolución del peso vivo capturado por pesca en España (sobre la base de los supuestos contemplados en Kram et al. (2012) | Fuente: *Elaboración propia*



Es importante destacar que esta evolución depende de numerosos factores: el crecimiento del consumo de proteína de pescado, el cambio demográfico, el precio al consumo de los productos del mar, el contexto político (esencialmente reformas de la PPC), la sobreexplotación en ciertos caladeros de pesca, las importaciones de otras especies relevantes (bacalao, merluza, carbonero de Alaska), la evolución de los datos científicos sobre los stocks disponibles, la normativa sobre descartes, los esquemas de permisos transferibles, las restricciones de zonas de pesca... (Plan Bleu, 2014)

Como es bien sabido, la sobreexplotación (es decir, un ritmo de capturas superior a la tasa natural de recuperación de la biomasa) es considerada la principal causa de disminución de los recursos vivos marinos y de degradación y alteración del ecosistema marino en general (Branch *et al.*, 2011; FAO, 2012; Vasilakopoulos *et al.*, 2014.; Tsikliras *et al.*, 2015). Su incidencia en el medio marino está condicionada por la evolución de la demanda internacional de pescado y productos derivados, a la que nos referíamos en líneas previas. El impacto depende, por supuesto, de los métodos de pesca utilizados, del tamaño y la composición de la flota, y también del cumplimiento de la normativa vigente, sobre todo en relación a vedas y cuotas.

Impactos en el buen estado ecológico

Tabla 5.12. Impactos en el buen estado ecológico del mar Mediterráneo y golfo de Cádiz derivados de la pesca comercial

Descriptores DMEM	Impactos en el buen estado ecológico	Tendencias
D1 - Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> • Efectos directos / indirectos en la estructura de los hábitats, efectos directos/indirectos en la diversidad, biomasa y productividad. En términos generales, la pesca puede generar estrés en las especies marinas y cambios en la disponibilidad de comida. • La pesca de arrastre ilegal que se lleva a cabo en profundidades menores a 50 metros (área del Estrecho-Mar de Alborán) puede suponer la destrucción de vastas áreas de infralitoral (<i>praderas P. Oceánica</i>) y comunidades circalitorales (coral y maél). Esta practica ya se ha visto reducida gracias a la implementación del VMS. El marisqueo no regulado que pueda llevarse a cabo con métodos agresivos puede resultar en la destrucción de hábitats. El las islas baleares el arte de pesca más importante en términos de volumen pescado es el arrastre. Los descartes, dependiendo de la batimetría, varían entre el 15% y el 70% del total de capturas (OCEANA, 2011a). • La pesca accesoria de especies que no son el objetivo de la pesca comercial (por ejemplo, mamíferos marinos, tortugas, aves, etc.) y los descartes (de por ejemplo especies de peces no comerciales) pueden afectar a la evolución de sus comunidades y de otras vinculadas, así como cambios en hábitats (cambio hacia otras especies dominantes). Las capturas accesorias en el área de estudio permanecen elevadas. • La contaminación acústica (ruido) (ver D11) puede producir molestias y daños (pérdida capacidad audición, interferencias en la comunicación de cetáceos, etc.), cambios en el comportamiento y desplazamiento de las especies de sus hábitats habituales. • Perturbación de las comunidades bentónicas (ver D6) • La introducción de especies alóctonas puede derivar en efectos negativos (directos/indirectos) sobre las comunidades (debido a la competición con las especies nativas, alteraciones en la cadena de alimentación, transmisión de enfermedades, parasitismo, hibridación, alteraciones del hábitat, etc.) 	
D2 – Especies exóticas	<p>Especies exóticas pueden ser introducidas por medio de esta actividad a través de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descartes: existe evidencia de la introducción de un gasterópodo africano (<i>Marginella glabella</i>) en el puerto de Málaga (Luque et al., 2012 in Zenetos et al., 2012). • Algas / talofitas o fragmentos de las mismas pueden quedar enredadas en las redes de pesca y transportadas a otros lugares. • La basura marina también es un medio de dispersión de especies exóticas 	
D3 – Especies comerciales	<p>Alteraciones de comunidades es especies específicas / objetivo en cuanto al tamaño de su población, estructura, y el tamaño de los</p>	

Descriptores DMEM	Impactos en el buen estado ecológico	Tendencias
	individuos que la conforman (edad, peso, longitud, etc.). Existe evidencia del deterioro de muchos stocks de peces comerciales como resultado de la sobrepesca en el área de estudio. En términos generales, la actividad pesquera puede generar estrés en las especies marinas y cambios en la disponibilidad de alimento.	
D4 – Cadena trófica	La pesca puede dar lugar a alteraciones en la relación depredador-presa que conlleva a su vez cambios estructurales de las comunidades. La abundancia, la composición por edad o tamaño de las poblaciones objetivo en el área de estudio ha sido alterada, lo que puede dar lugar a efectos colaterales en la red trófica. El número de medusas ha incrementado debido al cambio climático, pero también debido a la sobrepesca de especies, especialmente, pelágicas que compiten con ellas por el zooplancton.	
D5 – Eutrofización	Movilización de nutrientes y contaminantes del sustrato como consecuencia del contacto directo de ciertas artes de pesca específicas con el lecho marino (Ver D6).	
D6 – Integridad suelo marino	<ul style="list-style-type: none"> Alteración física debida al contacto directo de ciertas artes de pesca (por ejemplo, el arrastre o dragado) que puede afectar tanto a los sedimentos estables y no estables de la zona directamente afectada y en otras debido a los procesos de re-suspensión, transporte y deposición. Efectos de sedimentos re-suspendidos: liberación de contaminantes y nutrientes, aumento de la DBO, y asfixia de órganos respiratorios y digestivos de comunidades del fondo marino. Perturbación de comunidades bentónicas: substratos biogénicos relevantes / hábitats vulnerables afectados (tipo, abundancia, biomasa y área); comunidades bentónicas (especialmente sensibles y/o tolerantes) estado / funcionalidad, especies clave afectadas (biomasa); daño / eliminación de organismos sésiles debido al contacto directo, epibentos y fauna bentónica (cuando los sedimentos se re-suspenden de manera turbulenta). La basura marina puede tener efectos abrasivos en el fondo del mar . 	
D7 – Condiciones hidrográficas		
D8 - Contaminantes	Debido a la re-suspensión de sedimentos ocasionada por el contacto directo de un arte de pesca específico con el fondo marino se produce la liberación y movilización de nutrientes y contaminantes. También la fauna pueden consumir contaminantes contenidos en micro partículas de basura marina.	
D9 – Contaminantes en el marisco		

Descriptores DMEM	Impactos en el buen estado ecológico	Tendencias
D10 – Basura marina	<p>La pesca comercial es una fuente de basura (materiales perdidos / abandonados por pescadores) que puede entrar en la zona marina (por ejemplo, cuerdas, cordeles , redes, lonas, ollas, piezas de plástico / poliestireno, líneas de pesca, etc.) y generan un impacto en el medio ambiente. Por ejemplo, las líneas permanecen abandonadas en el fondo marino durante muchos años causando la estrangulación de organismos sésiles; la acumulación tóxica de plomo de plomadas puede ser perjudicial y dañino para las aves. Estos efectos perjudiciales son conocidos como pesca fantasma entre los pescadores profesionales</p> <p>Ver vínculos con D1 (lesiones animales / muertas debido a la ingestión de plástico / enredo), D2 (vector de dispersión de especies exóticas), D6 (integridad del fondo marino), D8 (contaminantes).</p>	
D11 – Energía	<p>La forma más relevante en este caso en términos de impacto sobre los ecosistemas es el ruido submarino. Los sonidos impulsivos son los producidos con elementos como los sónar empleados para la navegación o la pesca. El sonido ambiente es el causado principalmente por el motor de los barcos, etc. La contaminación acústica submarina se considera perjudicial para la fauna marina, como los cetáceos, ya que provoca perturbaciones y daños (pérdida de la capacidad auditiva, interferencias en la comunicaciones) cambios en el comportamiento y desplazamientos de sus hábitats naturales.</p>	

Interacciones con otros sectores

Una de las interacciones más evidentes es la que se da entre pesca profesional, principalmente la artesanal y la pesca recreativa

Los conflictos entre los diferentes usuarios de las AMPs son comunes, y un claro ejemplo de este conflicto por el acceso a los recursos, especialmente durante los meses en el que el número de visitantes aumenta (periodos vacacionales de semana santa y verano). Entre la pesca deportiva y la profesional, los conflictos más comunes que se plantean son: la competencia por el espacio, la competencia por ciertas especies, dificultades en la instalación de aparejos de pesca profesional, incumplimiento de las normas, la venta de capturas ilegales (por ejemplo de juveniles), que los pescadores submarinos se aproximen demasiado a las artes de pesca profesional, o que los equipos de pesca recreativa cada vez son más profesionales (Font *et al.*, 2012). Hasta hace muy poco se ha infravalorado el impacto real y potencial de esta actividad, en términos de esfuerzo y capturas, sobre las poblaciones de interés, lo que ha dificultado una adecuada evaluación de los stocks pesqueros

En determinadas zonas del Mediterráneo español el conflicto entre pescadores artesanales y recreativos es más evidente. En las Islas Baleares, donde entre un 7 y 10% de la población practica pesca submarina), por ejemplo, se calcula que hay aproximadamente 70.000 pescadores recreativos (es decir, en una relación 80:1 frente a los pescadores profesionales. Entre todas las actividades de pesca recreativa es precisamente la pesca submarina la que induce mayores presiones pues, por un lado, afecta a los grandes ejemplares y, por otro, altera la capacidad reproductiva (OCEANA, 2011b). La captura total de pesca recreativa en ese archipiélago alcanza unas 1.200 Tm/año (entre un 20 y 30% de la captura de la flota profesional), siendo el 63% desde embarcación, el 33% desde costa y el 4% restante en pesca submarina (MAGRAMA, 2014b).

De modo más específico, en Cala Ratjada (Mallorca), durante la temporada de pesca del dorado o llampuga (*Coryphaena hippurus*), los pescadores profesionales instalan unos dispositivos llamados "caspers" cuyo objetivo es agregar a los peces para facilitar su pesca. Estos dispositivos constan de materiales flotantes que producen sombra en el medio marino generando un espacio donde los peces se reúnen y en ocasiones forman grandes bancos. Posteriormente, con el uso de redes de cerco estos bancos son atrapados. Existe una tendencia generalizada por parte de los pescadores recreativos de aprovecharse de estas concentraciones (a pesar de estar prohibido legalmente) para pescar en las proximidades, lo cual termina generando disputas entre ambos sectores (Font *et al.*, 2012).

En cualquier caso, no es esta relación conflictiva la única interacción especialmente relevante de este sector. También existen conflictos con fuentes de contaminación de origen terrestre, por ejemplo de origen agrícola (transportada a la costa en los flujos de escorrentía superficial) o industrial (vertidos), así como por el desarrollo costero y el turismo.

Hay ejemplos notables de ello en Cataluña, donde hay muchos focos de contaminación de las aguas costeras y los espacios naturales protegidos. La ganadería y la agricultura conllevan la liberación al medio de sustancias contaminantes que deterioran la calidad de las aguas al tiempo que generan o potenciar procesos de eutrofización. Según datos de la Agencia Catalana del Agua, la agricultura intensiva (en el uso de fertilizantes y pesticidas), contamina casi la mitad (44,1%) de las aguas costeras.

A ello se suman, sin duda, las actividades portuarias y el tráfico marítimo. La presión es especialmente evidente en los puertos de Barcelona y Tarragona (el primer recibo más buques pero en el segundo se da el mayor tráfico de productos derivados del petróleo, como resultado de la actividad de las dos refinerías de la ciudad).

El caso de Tarragona es complejo; no en vano, es el lugar donde se encuentran, acumuladas en mejillones, las concentraciones más altas de hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH). Frente a sus costas se encuentra la plataforma petrolífera Casablanca que extrae petróleo del subsuelo marino y lo conduce por oleoductos hasta la refinería de Tarragona. En Cataluña, en general, con una potente industria química, los problemas son variados. El caso del cloro es paradigmático: el delta del Llobregat, el litoral de la ciudad de Tarragona y el delta del Ebro están especialmente afectados. Es precisamente en esas zonas donde el IEO ha encontrado mayores concentraciones de compuestos organoclorados en mejillones, bifenilos policlorados (PCB), DDT, hezaclorohexano (HCH) y hexaclorobenceno (HCB).

En la Comunidad Valenciana también se han dado casos en los que el exceso de urbanización y desarrollo costero han dado lugar a casos de eutrofización de humedales con afección a las dinámicas costeras (*ibíd.*).

Recomendaciones de WWF

WWF recomienda:

- Implementación efectiva del Reglamento de la Política Común de Pesca 1380/2013 para lograr que entre 2015 y 2020 - a más tardar – el conjunto de las pesquerías europeas se exploten a niveles de mortalidad de Rendimiento Máximo Sostenible (Fmsy). Una herramienta novedosa de gran utilidad para promover la pesca sostenible es – por ejemplo – el Artículo 17 por el que deben establecerse criterios transparentes ambientales y socio-económicos en la asignación de derechos de pesca a nivel de cada estado miembro.
- Aprovechar con eficacia las herramientas financieras recogidas por el Reglamento del Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca (FEMP) 508/2014, redoblando – por ejemplo – los esfuerzos en la toma de datos, estudios científicos y evaluaciones de las pesquerías mediterráneas.
- El diseño y establecimiento de los Planes plurianuales por pesquería deben asegurar la integración de los aspectos ambientales a través de un enfoque precautorio y basado en el ecosistema.
- Impulsar una nueva Gobernanza más transparente, participativa y la rendición de cuentas, promoviendo la corresponsabilización de los actores a través de una participación efectiva en la toma de decisiones en materia pesquera. Y en especial en el diseño, puesta en marcha y seguimiento de los Planes plurianuales adaptados a cada pesquería.
- Aplicación efectiva de los reglamentos de la Unión Europea de Control e inspección pesquera, etiquetado y lucha contra la pesca ilegal; promoviendo la corresponsabilización de toda la cadena de producción y comercialización – desde el pescador al consumidor – en el impulso de la pesca sostenible y en la lucha contra la pesca ilegal.
- Reforzar el papel de la Comisión General para la Pesca en el Mediterráneo (CGPM) en la mejora de la Gobernanza, gestión sostenible de las pesquerías compartidas por los estados ribereños y protección de ecosistemas sensibles.

Bibliografía

- Branch, T. A., Jensen, O. P., Ricard, D., Ye, Y., Hilborn, R.A.Y., 2011. Contrasting global trends in marine fishery status obtained from catches and from stock assessments. *Conservation Biology* 25(4): 777–786.
- CGPM, 2013. CGPM Task 1 Statistical Bulletin 2011: A synopsis of information on Fleet Segments and Operational Units by CGPM Geographical Sub-Areas. Rome, CGPM (General *Fisheries* Commission for the Mediterranean), FAO.
- CGPM, 2011. CGPM Task 1 Statistical Bulletin 2008: A synopsis of information on Fleet Segments and Operational Units by CGPM Geographical Sub-Areas. Rome, CGPM (General *Fisheries* Commission for the Mediterranean), FAO.
- CGPM, 2010. Synthesis of Mediterranean Marine Finfish Aquaculture- A Marketing and Promotion Strategy (Studies and Reviews, 88). Rome, CGPM (General *Fisheries* Commission for the Mediterranean), FAO.

- FAO, 2015a. FAO fisheries statistics and information. FishStat J. Available at <http://www.fao.org/fishery/statistics/en> and <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en>
- FAO, 2014a. The State of World Fisheries and Aquaculture. FAO Fisheries and Aquaculture Department, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2014.
- FAO, 2012. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Roma, FAO.
- FAO, 2007. Future Prospects for Fish and Fishery Products. 4. Fish consumption in the European Union in 2015 and 2030
- Font T., Lloret J., Piante C. 2012. Recreational fishing within Marine Protected Areas in the Mediterranean. MedPAN North Project. WWF-France. 168 pages.
- Kram, T., Neumann, K., van den Berg, M. and Bakkes, J., 2012, *Global integrated assessment to support EU future environment policies (GLIMP)*, Final Report, DG ENV Service Contract No. 07.0307/2009/550636/ SER/F1, PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, The Hague/Bilthoven, the Netherlands.
- MAGRAMA, 2014b. Estadísticas pesqueras: Estadística de flota de pesca marítima, Encuesta económica de pesca marítima, y Capturas y desembarcos de pesca marítima. Madrid, MAGRAMA (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente). Available at <http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-pesqueras/pesca-maritima/>
- MAGRAMA, 2012e. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Evaluación inicial. Parte II. Análisis de presiones e impactos. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012d. Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica. Evaluación inicial. Parte II. Análisis de presiones e impactos. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012g. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Evaluación inicial. Parte III. Análisis económico y social. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012i. Estrategia marina Demarcación Estrecho-Alborán. Evaluación inicial. Parte III. Análisis económico y social. Madrid, MAGRAMA
- Ministerio de Fomento, 2012. Memorias de las Autoridades Portuarias y anuario estadístico de Puertos del Estado. Madrid, Ministerio de Fomento.
- McCluskey, S.M., Lewison, R.L., 2008. Quantifying fishing effort: a synthesis of current methods and their applications. *Fish and Fisheries* 9: 188–200.
- NEF, 2015. Fish dependence – 2015 update. The reliance of the EU on fish from elsewhere. UK, NEF (New Economics Foundation).
- OECD/FAO, 2012. *OECD-FAO Agricultural Outlook 2012*, OECD Publishing, Paris.
- OCEANA, 2011a. La pesca de arrastre: una pesca en decadencia que necesita de una urgente racionalización. Propuesta de OCEANA para una pesca responsable en Illes Balears (Ocean Science Report, nº 5). Madrid, OCEANA.
- OCEANA, 2011b. ¿Existe un futuro para la pesca balear? La gestión sostenible, una garantía de viabilidad a largo plazo. Propuesta de OCEANA para una pesca responsable en Illes Balears (Ocean Science Report, nº 1). Madrid, OCEANA.
- OCDE, 2015a. Green Growth in Fisheries and Aquaculture, OECD Green Growth Studies. Paris, OECD Publishing.
- Plan Bleu, 2014. Economic and social analysis of the uses of the coastal and marine waters in the Mediterranean, characterization and impacts of the Fisheries, Aquaculture, Tourism and recreational activities, Maritime transport and Offshore extraction of oil and gas sectors, Technical Report. Valbonne, Plan Bleu.
- STECF (Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries), 2014. The 2014 Annual Economic Report on the EU Fishing Fleet (STECF-14-16). Luxembourg, European Union.
- Tsikliras, A.C., Dinouli, A., Tsiros, V.-Z., Tsalkou, E., 2015. The Mediterranean and Black Sea Fisheries at Risk from Overexploitation. *PLoS ONE*, 10(3): e0121188. doi:10.1371/journal.pone.0121188.

- Vasilakopoulos, P., Maravelias, C. D., & Tserpes, G., 2014. The alarming decline of Mediterranean fish stocks. *Current Biology* 24(14): 1643–1648.
- WB (World Bank), 2013. FISH TO 2030: prospects for Fisheries and Aquaculture (Agriculture and environmental services discussion paper; no. 3.). Washington, World Bank.
- Zenetos A, Gofas S, Verlaque M, Çinar ME, García Raso JE, Bianchi CN, Morri C, Azzuro E, Bilecenoglu M, Froggia C, Siokou I, Violanti D, Sfriso A, San Martín G, Giangrande A, Katağan T, Ballesteros E, Ramos-Esplá A, Mastrototaro F, Ocaña O, Zingone A, Gambi MC, Streftaris N, 2010. Alien species in the Mediterranean Sea by 2010. A contribution to the application of European Union's Marine Strategy Framework Directive (MSFD). Part I. Spatial distribution. *Mediterranean Marine Science* 11(2): 381–493

5.4. Acuicultura

Antecedentes y situación actual

La industria acuícola en España es diversa y está bien desarrollada (Plan Bleu, 2014). Tanto la fase de cría como la de engorde están presentes en la capacidad instalada en España. La segunda, sin embargo, es más relevante en términos de producción y de valor de mercado.

De modo similar a como ocurre en otras áreas del Mediterráneo, estas dos fases principales se desarrollan tanto en granjas ubicadas en zonas continentales (esencialmente viveros para la primera etapa de producción) como en establecimientos localizados en la zona intermareal, en estuarios, y también directamente en el mar. Para esta última existen varias alternativas, entre las que destacan las bateas, generalmente para la producción de moluscos bivalvos (poco desarrollada en el Mediterráneo) y las jaulas para el engorde de peces¹⁸. Con frecuencia, cada unidad productiva está especializada en una fase específica del ciclo, aunque algunas de ellas incluyen varias fases, cuando no el ciclo completo.

La acuicultura supone aproximadamente el 30% de la producción total de pesca en el Mediterráneo español y el golfo de Cádiz. La mayor parte de la producción es de pescado (83,50%) frente a un 16,31% de moluscos. La producción de la acuicultura en el Mediterráneo español representa en torno al 7% de toda la producción acuícola en el Mediterráneo (FAO, 2015b). En la práctica, en la zona de estudio (Mediterráneo español y golfo de Cádiz) hay 466 establecimientos acuícolas (MAGRAMA, 2013a).

Tabla 5.13. Número de establecimientos de acuicultura en el Mediterráneo español y golfo de Cádiz | Fuente: MAGRAMA, 2013a

	Nº establecimientos	Características
Andalucía	188	7 – criadero marino
Murcia	15	11 – producción de peces 4 – sin actividad
Valencia	50	22 – balsas para moluscos 15 – jaulas para engorde de peces 1 – bateas para moluscos 3 – viveros de costa 9 – establecimientos en tierra
Cataluña	194	170 – balsas en las bahías de Alfaques y Fangar, Delta del Ebro 5 – almejas, mejillones, ostras, Delta del Ebro 10 – granjas marinas 9 – granjas de agua dulce
Islas Baleares	19	14 – bateas de mejillones 1 – granjas de agua dulce 4 – otros

No se dispone de información detallada de la superficie que ocupan estos establecimientos, excepto para Andalucía donde ocupan 7,32 km² de superficie marina y 78 km² de superficie terrestre. En Murcia, todas las instalaciones cubren algo más de 6 kilómetros cuadrados de área marina.

Tabla 5.14. Área destinada a la producción en Andalucía (en Km²) | Fuente: MAGRAMA, 2013a

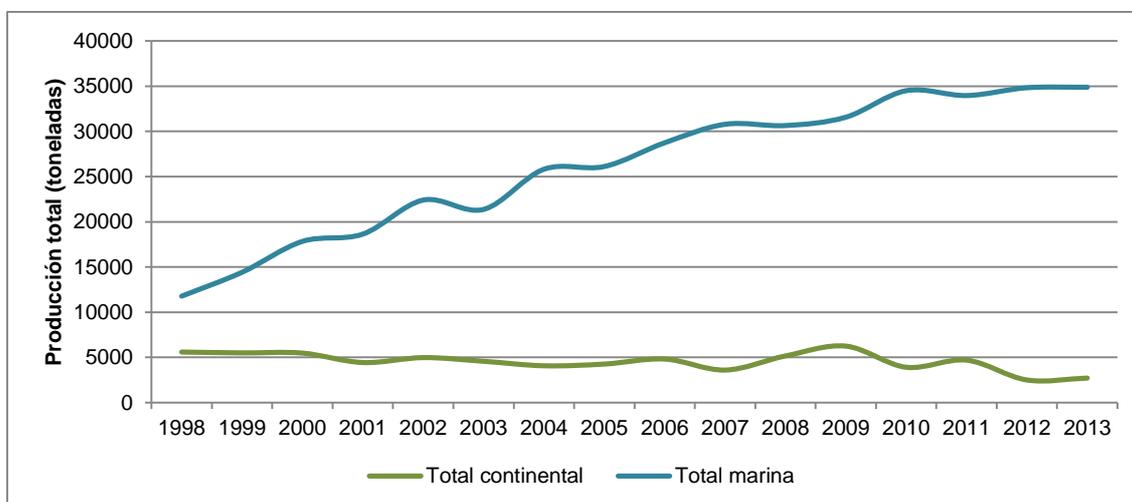
Tipo de establecimiento por	Tierra		Mar		Área total (km ²)
	Establecimientos cubiertos	Granjas	Bateas	Criaderos flotantes	

¹⁸ En los criaderos intensivos flotantes de engorde se produce un promedio de 15 a 20 kg de pescado por metro cuadrado, mientras que los sistemas extensivos de producción de moluscos proporcionan alrededor de 10 kg/m³.

provincia						
Almería	0,01	-	-	-	1,12	1,13
Cádiz	0,52	37,40	0,17	1,81	0,08	39,97
Granada	0,01	-	-	-	0,16	0,17
Huelva	0,62	7,08	0,34	1,09	-	9,12
Málaga	-	-	-	2,69	0,38	3,07
Sevilla	0,03	32,24	-	-	-	32,26
Total por tipo de establecimiento	1,19	76,71	0,51	5,58	1,74	
Total por ubicación de la producción		78,41		7,32		85,73

Considerando únicamente la acuicultura marina, en 2013 en el Mediterráneo español y el golfo de Cádiz se produjeron 34.887,12 toneladas de pescado con tamaño comercial (ver Mapa 5.10 para la distribución de la producción). La producción respecto al año anterior se mantuvo esencialmente estable, aumentando un 0,7% desde 2012. Sin embargo, esto representa un descenso en la producción desde 2011, que esencialmente se explica por la producción en zonas continentales. De hecho, la acuicultura marina ha mostrado una tendencia creciente, con una tasa promedio anual de crecimiento del 12% en el periodo 1998-2013, mientras que la acuicultura continental no ha dejado de decrecer durante los últimos años, especialmente desde 2009, cuando la producción cayó desde su máximo histórico (6.224 toneladas) hasta las 2.709 toneladas de 2013, lo que en términos porcentuales representa una disminución del 43,5% (Figura 5.6) (MAGRAMA, 2014c; JACUMAR, 2014; ARPOMAR, 2014).

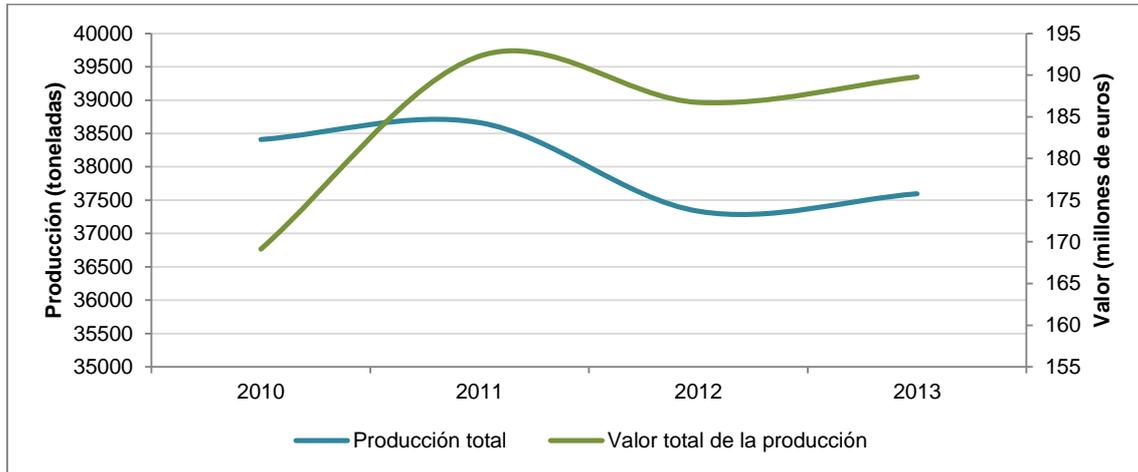
Figura 5.6. Producción acuícola marina y continental (fase de engorde), 1998-2013 (en toneladas) | Fuente MAGRAMA, 2014c, 2014d



Es importante señalar, no obstante, que pese a leve estancamiento en la producción total, su valor de mercado (el valor de primera venta de individuos de tamaño comercial legal), ha aumentado, especialmente entre 2010 y 2011. En 2013, ese valor alcanzó casi 200 millones de euros (189,78 millones) tanto para la producción continental como marina. El valor total de la acuicultura marina en la zona en 2013 fue 180,88 millones de euros (más 8,9 millones de euros de acuicultura continental); desde 2010, la acuicultura marina mediterránea ha aumentado su valor total, mientras que para el resto de España se detecta una tendencia a la baja desde 2011.

Tabla 5.15. Valor total de la producción en España vs. Mediterráneo español (en millones de Euros) | Fuente: MAGRAMA, 2014c

	2010	2011	2012	2013
Valor total – España	348,3	390,0	378,0	359,1
Valor total – Mediterráneo español	155,0 (44,5%)	174,9 (44,8%)	177,7 (47%)	180,9 (50,4%)

Figura 5.7. Producción acuícola total (toneladas) y valor total de la producción (millones de Euros) | Fuente: MAGRAMA, 2014c, 2014d

Las especies con mayor producción durante 2013 fueron la dorada (*Sparus aurata*), con un total de 14.023,72 toneladas, seguido por la lubina (*Dicentrarchus labrax*), con 10.800,72 toneladas. El Atún rojo (2.811,57 toneladas) o los mejillones (5.775,45 toneladas) son también especies importantes en el Mediterráneo, aunque el atún rojo no se cría propiamente, como las anteriores, sino que se captura en alta mar y se transporta a las granjas o jaulas marinas situadas en zonas costeras donde se engorda.

Importancia socioeconómica del sector

Como en el caso de la pesca comercial, la acuicultura proporciona menos empleo que otros sectores productivos pero más estables. En 2013, el número total de empleados en el sector acuícola en las comunidades autónomas que abarca la zona de estudio (Mediterráneo español y golfo de Cádiz) era de 2.865 (1.450 expresados en UTAs: unidades de trabajo anual). En comparación con 2012, esto supuso un aumento del 6,85% en UTAs y del 4% en empleos. En 2007, antes del comienzo de la crisis, los niveles eran esencialmente similares: 2.734 empleos, 1.674 UTAs.

En paralelo, el VAB del sector en España fue de 157,01 millones de euros (2013), casi un 14% menos que en 2012. En todo caso, este sector representa menos del 0,01% del PIB español (dato referido al total de España, de modo que en la zona de estudio es mucho menor, pues el sector es localmente importante en Galicia, que representa el 78,6% de la producción nacional y el 39,3% de su valor).

Tendencias futuras

La acuicultura y, en especial, la maricultura, crecerá y se diversificará ampliamente en el Mediterráneo en los próximos años. El declive de los stocks de pesca en libertad junto con el aumento de la demanda

de proteína de pescado sugiere que la acuicultura debería compensar, en parte, el déficit de producción. Un informe de la European Aquaculture Technology and Innovation Platform (EATIP) del año 2012 muestra como la acuicultura en el conjunto del Mediterráneo podría llegar a duplicarse (+100%) en 2030. En todo caso, esta evolución depende de la tendencia a la importación para satisfacer la demanda creciente, algo que podría moderar significativamente esas tasas de crecimiento.

OECD-FAO (2012) se refieren a un crecimiento previsto del sector de un 33% hasta 2021. Esto es compatible con una moderación en el crecimiento anual respecto a las tasas de referencia en años precedentes.

Sin embargo, existen varios factores que afectan al crecimiento potencial del sector, entre los que el aumento del precio del pienso, o el alimento fresco en el caso del atún rojo no es el menor. Lejos de lo que pudiera creer un lector ajeno a esta industria: para producir pescado, es necesario más pescado. La principal dificultad es que las especies de mayor éxito comercial producidas en Europa son carnívoras (dorada, lubina, atún rojo) y por tanto hay que alimentarlas también con proteína animal. El indicador más popular para determinar qué cantidad de pescado capturado se emplea en la alimentación de pescado cultivado o engordado, es la relación FIFO (Fish-in Fish-out) (Tacon y Metian, 2008), el cual no está exento de polémica ya que no existe consenso respecto a su cálculo, lo que termina arrojando resultados dispares. Adicionalmente, el debate sobre la utilidad real de este indicador para informar sobre la sostenibilidad de la actividad acuícola está muy polarizado entre organizaciones dedicadas a la producción/comercialización de harinas y aceites de pescado y enfoques más centrados en la sostenibilidad (IFFO; Jackson, 2009; Naylor et al., 2009; Jackson 2010; Kaushik and Troell, 2010; Welch et al, 2010; Greenberg, 2010; Tacon et al., 2011; Byelashov y Griffin, 2015).

Como ejemplo, a pesar de que no es una especie cultivada en el Mediterráneo, existen varios estudios en los que se calcula este cociente para el salmón criado en granjas; los datos son tan dispares como que existe una relación 4:1 (se necesitan 4 kg de pescado, en este caso de anchoveta (*Engraulis ringens*) para producir 1 kg de salmón (Tacon y Metian, 2008; Welch et al, 2010). Sin embargo, en otro cálculo realizado con otra especie popular para la fabricación de aceites de pescado (*Brevoortia patronus*) el cociente disminuye hasta 2,1:1 (Byelashov y Griffin, 2015). Existen cifras adicionales que aseguran que para obtener en una granja de engorde 1 kg de atún se necesitan 20 kg de pescado (Greenberg, 2010), o que para producir 1Kg de dorada se necesitan 4 kg adicionales. Por el contrario, IFFO asegura que por cada tonelada de pescado en una granja de engorde se requiere una media de 0,5 toneladas de pescado salvaje.

Conviene también tener en cuenta que el 25% de la materia prima utilizada en la producción total de harina y de aceite a nivel mundial procede de los subproductos del pescado (cabezas, colas y recortes) destinados al consumo humano directo, junto a los descartes de la ciertas prácticas pesqueras.

En general, se espera que en el largo plazo, el uso de harinas de pescado disminuya debido al aumento de los precios, la disminución de la oferta derivada de las cuotas de pesca y de un mayor control de la pesca no regulada, y al incremento en el uso de otras harinas más rentables³⁹. Por el contrario, se prevé que el uso de aceites derivados del pescado aumente pausadamente en el largo plazo, motivado por la creciente demanda de estos recursos provocado por el rápido crecimiento de la acuicultura de peces marinos y crustáceos, y la ausencia de fuentes alternativas rentables de lípidos ricos en ácidos grasos insaturados (Tacon et al., 2011).

Por otro lado, se debe profundizar más en el conocimiento de los efectos del cambio climático (inundaciones, aumento en la frecuencia e intensidad de tormentas, acidificación del agua de mar, aumento de la temperatura promedio del agua, impactos no lineales) sobre las especies cultivadas (MAGRAMA, 2014e). También es difícil de prever la incidencia y prevalencia de enfermedades o la

³⁹ La nueva PPC incluye la regulación de los descartes y se hace obligatorio llevarlos a puertos. Esto puede generar incentivos o nuevos mercados para la fabricación de harinas de pescado.

evolución de cuestiones de salud pública que condicionan por un lado la demanda y, por otro, los requisitos sobre los procesos productivos (Plan Bleu, 2014).

En 2012, el MAGRAMA promovió el desarrollo del Plan Estratégico para la Acuicultura, en el contexto de la PPC y del Fondo Europeo Marítimo y de Pesca (FEMP). Ese plan promovió el desarrollo de estrategias regionales para analizar el estado del sector y proyectar su desarrollo futuro. El plan nacional se desarrolló posteriormente en las estrategias regionales, donde cada Comunidad Autónoma analiza el estado del sector y prevé su desarrollo futuro. En general, tanto a nivel europeo como nacional, se espera un desarrollo de este sector, por lo que es fundamental planificar la actividad para evitar conflictos e impactos sobre hábitats, especies de interés y otros usos del territorio, como el turismo o la pesca entre otros.

Cataluña

El Gobierno Regional de Cataluña, junto con la Asociación Catalana de Acuicultura, tiene como objetivo el desarrollo de tres polígonos para acuicultura en alta mar, una para cada provincia costera. Su principal objetivo es fomentar la producción mediante la racionalización/ reestructuración de los procedimientos administrativos para la aprobación de nuevas licencias de cultivo. Además, el plan se centra en el desarrollo de lo que ellos denominan acuicultura ecológica, ya que bajo esta denominación podría aumentar el valor añadido de los productos²⁰.

Islas Baleares

El Gobierno Regional de Baleares no prevé un gran desarrollo para el sector debido a la elevada competencia que existe con el turismo en las áreas del litoral. Además, en las islas solo se encuentra producción de alevines ya que no existen granjas de engorde.

Tabla 5.16. Tendencias futuras de la acuicultura en las Islas Baleares | Fuente: MAGRAMA, 2013a

Indicador	2012	2030
Producción de alevines (unidades)	32.7 millones	70 millones
Producción de moluscos (toneladas / Millones Euro)	178 / 0.35	300 / 0.8
Nº trabajadores	83	103
Nº establecimientos	19	20
Centros de investigación	1	1
Valor (Millones Euros)	9	18

Comunidad Valenciana

A pesar de la mejora de la eficiencia en las instalaciones actuales, la producción alcanza solo el 54% de su máximo potencial, lo que significa que sigue quedando un amplio margen para introducir mejoras adicionales. Los objetivos regionales no son solo alcanzar el máximo potencial de las granjas existentes, sino también aumentar el número de instalaciones. Con estas medidas esperan llegar a doblar la producción en 2030.

Comunidad de Murcia

²⁰ Aunque esto implicará también mayores requisitos a la producción en lo que se refiere a la ubicación de las granjas, las especies a cultivar, el uso y gestión de los antibióticos o piensos (FIFO), el tratamiento de los efluentes, una menor densidad de peces en las jaulas, y la regeneración de las áreas impactadas por la actividad.

Las infraestructuras de las instalaciones actuales permite una producción anual media de cerca de 11.000 toneladas (11.173 en 2013); la expansión a nuevas áreas para el cultivo de peces y la ampliación planeada de los establecimientos permitiría alcanzar una producción de 22.250 toneladas en 2020.

Tabla 5.17. Tendencias futuras de la acuicultura en Murcia | Fuente: MAGRAMA, 2013a

Indicador	2010	2020
Producción total (miles toneladas)	10.9	22.25 (+104% respecto de 2010; 10.4% anual de media)
Financiación para I+D (Millones €)	0.3	1.45
Nº establecimientos	13	17
Producción (para exportar) (% del total de producción)	n.a.	40% de Dorada y Lubina, 85% de Atún Rojo

Andalucía

Considerando el número actual de establecimientos, y las áreas designadas como de interés potencial para el desarrollo de la acuicultura, se han definido tres escenarios: en el *escenario continuista*, se alcanzan las 14.000 toneladas de producción en 2020 (lo que implica un crecimiento de casi el 45% desde 2012)²¹.

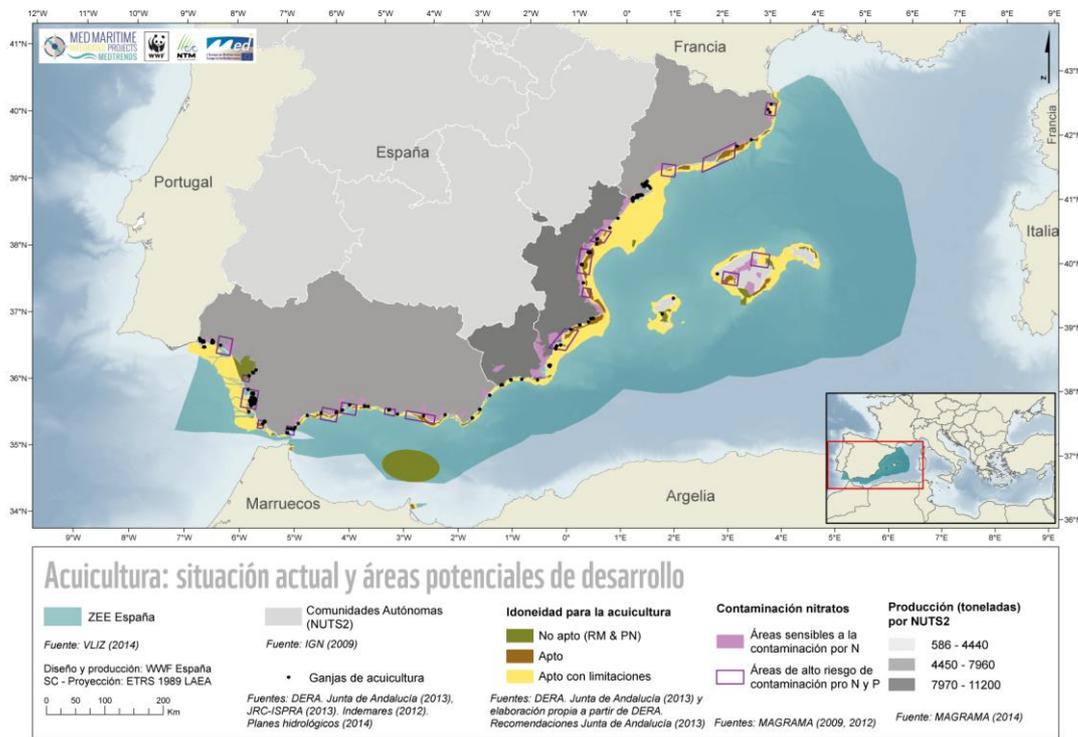
Tabla 5.18. Tendencias futuras de la acuicultura en Andalucía | Fuente: MAGRAMA, 2013a

Tipo de establecimiento	2012	2015	2020
Escenario continuista			
En tierra	2,802	3,774 (+34.7% desde 2012)	4,060 (+7.5% desde 2015)
En mar	4,885	6,426 (+31.5 desde 2012)	9,940 (+54.7% desde 2015)
Total	7,687	10,200 (+30% desde 2012)	14,000 (+37.2% desde 2015)
Escenario optimista			
En tierra	2,802	4,332 (+54.6% desde 2012)	5,800 (+33.9% desde 2015)
En mar	4,885	7,068 (+44.7% desde 2012)	14,200 (+100.1% desde 2015)
Total	7,687	11,400 (+48.3% desde 2012)	20,000 (+75.4% desde 2015)
Escenario pesimista			
En tierra	2,802	3,063 (+9.3% desde 2012)	3,063 (0% desde 2015)
En mar	4,885	5,190 (+6.2% desde 2012)	4,690 (-9.6% desde 2015)
Total	7,687	8,253 (+7.4% desde 2012)	7,753 (-6.1% desde 2015)

El Mapa 5.10 muestra las áreas potenciales de desarrollo de la acuicultura. La áreas consideradas como aptas, y aptas con limitaciones en el Mediterráneo español se han establecido utilizando los parámetros técnicos del Localización de Zonas Idóneas para el Desarrollo de la Acuicultura Marina en Andalucía (2014), mientras que para la costa andaluza se han utilizado del resultados de este estudio (Junta de Andalucía, 2014).

²¹ Para el escenario *continuista* se parte de la superficie autorizada para cultivos marinos actualmente con actividad productiva, de las producciones obtenidas en los últimos años y de la información que se tiene de las empresas sobre perspectivas de desarrollo, especies, etc. Para las áreas nuevas potenciales para el desarrollo de la acuicultura se ha considerado un área total de 766.114 km² de mar abierto exento de interferencias con otras actividades. Para calcular la superficie media de ocupación ambientalmente sostenible de una instalación tipo se ha contado con la superficie media autorizada a viveros de mar y de cultivos verticales para moluscos que actualmente funcionan con solvencia, la superficie media de una instalación estándar, una superficie efectiva de ocupación, apoyada en criterios ambientales y de interferencia con otros usos. Finalmente de las superficies consideradas como zonas aptas en mar abierto, para el año 2020, se ha considerado una ocupación por nuevos establecimientos de acuicultura del 2,5% en el escenario continuista y del 4,5% en el optimista.

Mapa 5.10. Distribución y producción de granjas de acuicultura, y áreas potenciales para su desarrollo | Fuente: Elaboración propia



Impactos en el buen estado ecológico

La acuicultura marina ha avanzado mucho en los últimos años, así como las exigencias y protocolos ambientales sobre el sector, lo que se ha traducido en un aumento de la seguridad de sus instalaciones y procesos. Sin embargo, los riesgos potenciales de una mala gestión pueden comprometer los valores naturales de los ecosistemas marinos, sobre todo teniendo en cuenta que los mejores emplazamientos son aquellos que cuentan con unas condiciones ambientales óptimas, normalmente en zonas próximas a costa y poco profundas, que en muchas ocasiones forman parte de espacios protegidos, como la red Natura 2000 por los hábitats y especies marinos que albergan.

Dos de los riesgos más preocupantes para el medio ambiente son los derivados de un escape de especies no autóctonas o las alteraciones de las comunidades bentónicas situadas debajo de las jaulas.

Tabla 5.19. Impactos en el buen estado ecológico del mar Mediterráneo y golfo de Cádiz derivados de la acuicultura

Descriptor DMEM	Impactos en el buen estado ecológico	Tendencias
D1 - Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> Debido a la alteración física del sustrato marino bajo las jaulas de cría (cambios en la granulometría, porosidad, etc.), a los cambios químicos (hipoxia, anoxia, pH, etc.) y a la composición biológica de los sedimentos, las comunidades bentónicas a menudo se ven modificadas. La elevada concentración de sólidos en suspensión reduce la penetración de la luz solar en el medio marino induciendo cambios en la actividad fotosintética y afectando a las macrofitas. 	↗

Descriptores DMEM	Impactos en el buen estado ecológico	Tendencias
	<ul style="list-style-type: none"> . Deterioro de los hábitats debido a la liberación excesiva de nutrientes y materia orgánica en la columna de agua. Aportes de contaminantes sintéticos (antibióticos) y no sintéticos (metales pesados). Posible influencia sobre las praderas de <i>P. Oceánica</i> y Maërl circalitoral (ecosistemas de alto valor) . Presión sobre el Atún Rojo derivada de la creación de granjas para su engorde. Esto ha contribuido al decline de la especie. 	
D2 – Especies exóticas	<ul style="list-style-type: none"> . El uso de especies exótica en la acuicultura añade riesgos vinculados a la entrada de patógenos en el área de cría. Además la exposición a alimentos no tratados elaborados a partir de especies exóticas puede también representar un riesgo similar. . La cría de especies exóticas (<i>Venerupis philippinarum</i> vs <i>Venerupis decussatus</i>) representa un riesgo en caso de fugas de estas especies en un Nuevo entorno. La hibridación con especies autóctonas, la competición por el alimento o el hábitat, o la transmisión de parásitos (<i>C. gigas</i>; <i>Corbicula fluminea</i>) son riesgos adicionales 	↗
D3 – Especies comerciales	<ul style="list-style-type: none"> . La extracción selectiva de especies marinas para su posterior engorde en granjas de acuicultura (captura de juveniles) puede representar una incremento de los riesgos para las poblaciones de especies comerciales. Además para la producción del alimento empleado en las granjas de engorde, se requiere de pesca adicional. Por ejemplo, para la producción de 1Kg de dorada se requieren otros 4 kg adicionales de otros peces. . La elevada concentración de especies pelágicas concentradas en torno a las jaulas de cría puede tener consecuencias para la pesca comercial. 	↗
D4 – Red trófica	<ul style="list-style-type: none"> . La acuicultura puede desencadenar alteraciones en la cadena trófica debido a la sobreexplotación (captura de juveniles) del Atún Rojo (incluido en la lista de especies amenazadas de la IUCN) y sobrepesca de otras especies para alimentar a los atunes engordados en granjas. 	↗
D5 – Eutrofización	<ul style="list-style-type: none"> . Elevados aportes de nutrientes (C, P, N) y materia orgánica, provenientes de alimento no ingerido por los peces en cultivo, las excreciones o la respiración. Normalmente se corresponde con un 85% del fósforo total, un 80% del carbono, y un 52% del nitrógeno que se ha suministrado durante la cría y el engorde de los peces. . Sin embargo cuando se compara con las actividades en tierra firme, el impacto parece ser menor. Por ejemplo, en Andalucía se ha hecho un estudio en profundidad de 3 granjas. Las aportaciones totales de nitrógeno y fósforo fueron 27,7 y 1,5 toneladas respectivamente. De acuerdo con estos datos, la Estrategia Marina de la Demarcación muestra que en comparación con otras actividades, la acuicultura tiene un impacto menor. Además, el carbono orgánico total fue medido, llegando a las 47 toneladas aproximadamente, de nuevo una cifra mucho mejor en comparación con lo efluentes domésticos por ejemplo. En 2012, la producción total de acuicultura terrestre fue de 2802 toneladas y el área autorizada para la actividad de 784,06 ha (3,6 toneladas por 	↗

Descriptor DMEM	Impactos en el buen estado ecológico	Tendencias
	hectárea). Si se compara con la acuicultura marina, la producción fue más de 18 veces superior, llegando a los 66,7 t/ha. el mismo ratio puede obtenerse en la región de Murcia resultando en 18,53 t/ha.	
D6 – Integridad suelo marino	. La introducción de arrecifes artificiales alteran los procesos de sedimentación además de la hidrografía, el fondo marino, o el sellado del mismo. El anclaje de infraestructuras (como bateas o jaulas de peces) al fondo marino también altera los procesos de sedimentación y la hidrografía.	
D7 – Condiciones hidrográficas	La introducción de arrecifes artificiales alteran los procesos de sedimentación además de la hidrografía, el fondo marino, o el sellado del mismo. El anclaje de infraestructuras (como las jaulas de peces) al fondo marino también altera los procesos de sedimentación y la hidrografía.	
D8 - Contaminantes	. Combustible de las embarcaciones y maquinaria de gestión . Acumulación de materia orgánica y nutrientes, introducción de patógenos microbianos en el sustrato marino . Desde las instalaciones en tierra se produce el vertido controlado de efluentes ricos en sustancias contaminantes, nutrientes y / o materia orgánica.	
D9 – Contaminantes en el marisco		
D10 – Basura marina	La acuicultura también es una fuente de basura marina. Los componentes principales son peces muertos y restos de infraestructuras empleadas en la construcción de las granjas.	
D11 – Energía	. El ruido marino es consecuencia de los motores de las embarcaciones de pesca y otra maquinaria empleada en la gestión de la granjas marinas	

Interacciones con otros sectores

Como se indicaba previamente, las decisiones sobre la localización de las instalaciones acuícolas tienden a situarlas en zonas de gran calidad ambiental por motivos evidentes para la producción. Esto puede derivar en conflictos por el acceso y uso de estos espacios, tal como en el caso de ciertos espacios naturales protegidos cuyos objetivos son la protección de la biodiversidad y la conservación de los recursos marinos y en los que este sector tiene, objetivamente, gran interés.

Merece la pena destacar un ejemplo concreto. La cría del atún rojo del Atlántico se ha venido desarrollando desde 1990 en el Mediterráneo, que a su vez es un caladero importante para cerqueros y palangres que pescan esta especie. La cría del atún rojo consiste en la captura de ejemplares vivos que

son transportados a las granjas e instalaciones acuícolas, donde son alimentados y engordados. Una vez que han alcanzado el peso deseado, son sacrificados y vendidos en el mercado. Algunas instalaciones crían ejemplares más pequeños durante más tiempo (más de 20 meses), mientras que otras instalaciones "engordan" atunes más grandes en un período más corto (~1-7 meses), para acercar más el ritmo de producción a la evolución de la demanda de mercado (ICCAT, 2012). Esta especie se ha considerado en muchos momentos como "plenamente explotada" y sus ejemplares más jóvenes están hoy sometidos a una fuerte presión pesquera. Dado que es una actividad muy lucrativa, durante los últimos 10 años se ha venido observando un mayor esfuerzo de pesca. Como resultado de la sobreexplotación de la especie, el atún rojo del Atlántico ha sido recientemente catalogado como una especie en peligro de extinción (criterio A2bd, Lista Roja de la UICN), donde se indica que el estado de sus poblaciones silvestres es "crítico" (Arechavala-López *et al.*, 2015) a pesar de la mejora generalizada de la población, consecuencia del mayor control y reducción de pesca sobre esta especie en los últimos años. Además, para la cría y el engorde de atunes es necesaria una gran cantidad de otros peces (o cefalópodos) lo que puede alterar el equilibrio ecológico y terminar siendo causa de sobrepesca para otras especies, además de suponer un riesgo adicional en la introducción de enfermedades.

Otro ejemplo de afección sobre el ecosistema es que se han identificado zonas de concentración de especies pelágicas alrededor de las jaulas de engorde, en lo que supone también una interacción con el sector de pesca comercial.

Por otro lado, se tiende a identificar conflictos de este sector con el turismo debido a la instalación de las estructuras, jaulas y emisarios en lugares de una gran calidad de agua en entornos naturales; por otro lado, las consecuencias de la propia actividad puede afectar a la diversidad marina (e.g. liberación accidental de especies criadas, algunas de ellas alóctonas y con carácter invasivo y liberación y transferencia de parásitos / enfermedades).

Recomendaciones de WWF

WWF considera que los impactos de la acuicultura en el medio marino deben minimizarse a través de prácticas acuícolas responsables respecto a los siguientes temas:

a) Elección de la ubicación

- Como regla general, siempre que sea posible es preferible situar las instalaciones en zonas profundas, alejadas de la costa y nunca sobre fondos que puedan verse afectados por el aumento de la tasa de sedimentación y la eutrofización, como por ejemplo las praderas de fanerógamas marinas, el coralígeno o hábitats esenciales para las especies (por ser de desove o cría).
- Únicamente aquellas instalaciones y procesos de acuicultura que no tengan un efecto perjudicial sobre los hábitats y especies de especial interés y protegidos por la legislación (autonómica, nacional, europea o internacional) pueden establecerse sobre zonas ya designadas como espacios protegidos.
- Debe de garantizarse un monitoreo ambiental del lugar para evaluar la posible afección de la actividad sobre el medio marino.

b) Liberación de nutrientes

- Es aconsejable rotar o alternar la producción entre varios emplazamientos a modo de "barbecho" para reducir los efectos perjudiciales asociados a la deposición de alimento y heces sobre los fondos marinos.
- Mejorar la eficiencia de la alimentación mediante prácticas responsable mejorando los índices de conversión por parte de las especies cultivadas.

c) Escapes

- Las instalaciones deben de contar con todas las medidas de gestión necesarias para prevenir fugas, e incluir, al menos, un plan de contingencia y otro de vigilancia anual por los escapes potenciales.

d) Productos químicos anti-incrustantes

- Dejar de utilizar el cobre como sustancia anti-incrustante.
- Utilizar revestimientos y productos anti-incrustantes ecológicos.
- Al utilizar redes de cobre-tratada, la limpieza de estas debe realizarse en tierra con un tratamiento específico.

e) Salud de los peces

- Reducir al mínimo el uso de antibióticos.
- Implementar un plan de gestión de la salud del pez robusto para la identificación y seguimiento de enfermedades y parásitos de los peces.
- Evaluar adecuadamente la capacidad de carga de las jaulas.

f) La interacción con la fauna silvestre

- Emplear redes anti-depredador e implementar inspecciones regulares para impedir la atracción de especies entorno de las instalaciones
- No se deben utilizar dispositivos acústicos de disuasión o de acoso.

g) Residuos no biológicos

- Cumplir con el marco legal que regula el tratamiento adecuado y responsable de los residuos derivados de la producción.

h) Abastecimiento de alimentos

- Demostración de terceros verifica la cadena de custodia y la trazabilidad de los piensos.
- Las harinas y aceites de pescado debe provenir de pesquerías bien gestionadas y sostenibles.
- Las empresas deberían de poder demostrar la trazabilidad de los piensos que emplean.
- No utilizar organismos modificados genéticamente.

Además de lo anterior, existe la necesidad de más investigación sobre los impactos de la acuicultura en el medio marino. La financiación pública de la acuicultura debe orientarse hacia prácticas ambientalmente responsables.

Referencias

- APROMAR, ESACUA, OPP, FOESA, 2014. Spanish aquaculture – report 2014. APROMAR (Asociación de Productores de Cultivos Marinos de España).
- Arechavala-Lopez, P., Borg, J.A., Šegvić-Bubić, T., Tomassetti, P., Özgül, A., Sanchez-Jerez, P., 2015. Aggregations of wild Atlantic Bluefin Tuna (*Thunnus thynnus* L.) at Mediterranean offshore fish farm sites: Environmental and management considerations. *Fisheries Research* 164: 178–184.
- Byelashov O.A. & Griffin, M.E., 2014. Fish In, Fish Out: Perception of Sustainability and Contribution to Public Health, *Fisheries*, 39:11, 531-535,
- FAO, 2015b. FAO fisheries statistics and information. FishStat J. Available at <<http://www.fao.org/fishery/statistics/en>> and <<http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en>>
- Greenberg, P., 2010. Four Fish: The Future of the Last Wild Food
- Grigorakis, K, Rigos, G., 2011. Aquaculture effects on environmental and public welfare – The case of Mediterranean mariculture. *Chemosphere* 85(6): 899–919.
- ICCAT, 2012. Report of the 2012 Atlantic Bluefin Tuna stock assessmentsession. In: Meeting Report of the Standing Committee on Research and Statistics (SCRS), International Commission for the conservation of Atlantic Tunas (ICCAT), October 2012, Madrid, Spain (Doc. Num. SCI-033/2012, 124 pp).
- Jackson, A. 2009. Fish in–fish out (FIFO) ratios explained. *Aquaculture Europe* 34(3):5–10.
- Jackson, A. 2010. Fishmeal, fish oil: prime ingredients not limiting factors for responsible aquaculture. *Global Aquaculture Advocate*, January/February 2010:16–19.
- JACUMAR, 2014. Long-term National Strategy for Spanish Aquaculture 2014-2020. Madrid, JACUMAR (Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos/National Advisory Board for Marine Aquaculture).
- Junta de Andalucía, 2014. Localización de Zonas Idóneas para el Desarrollo de la Acuicultura Marina en Andalucía (2014)
- Kaushik, S. & Troell, M. 2010. Taking the fish-in fish-out ratio a step further. *Aquaculture Europe*, 35(1): 15–17.
- MAGRAMA, 2012d. Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica. Evaluación inicial. Parte II. Análisis de presiones e impactos. Madrid, MAGRAMA.

- MAGRAMA, 2012e. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Evaluación inicial. Parte II. Análisis de presiones e impactos. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012g. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Evaluación inicial. Parte III. Análisis económico y social. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012h. Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica. Evaluación inicial. Parte III. Análisis económico y social. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012i. Estrategia marina Demarcación Estrecho-Alborán. Evaluación inicial. Parte III. Análisis económico y social. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2013a. Document of the Regional Strategic Planning for Aquaculture (2014-2020). Madrid, MAGRAMA (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente).
- MAGRAMA, 2014c. Economic outlook of aquaculture 2013. Madrid, MAGRAMA (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente).
- MAGRAMA, 2014d. Outlook of aquaculture establishments 2013. Madrid, MAGRAMA (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente).
- MAGRAMA, 2014e. Impacts of climate change on Spanish Aquaculture – report 2014. Madrid, MAGRAMA (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente).
- Morata, T., Falco, S., Gadea, I., Sospedra, J., Rodilla, M., 2015. Environmental effects of a marine fish farm of gilthead seabream (*Sparus aurata*) in the NW Mediterranean Sea on water column and sediment. *Aquaculture Research* 46(1): 59–74.
- Naylor, R.L., Hardy, R.W., Bureau, D.P., Chiu, A., Elliot, M., Farrell, A.P., Forster, I., Gatlin, D.M., Goldberg, R.J., Hua, K. & Nichols, P.D. 2009. Feeding aquaculture in an era of finite resources. *Proceedings of National Academy of Sciences USA*, 106 (36): 15103–15110.
- OECD-FAO, 2012. World Agricultural Outlook 2012–2021. Rome: FAO; Paris: OECD.
- Pinedo, S., Jordana, E., Salas, F., Subida, M. D., Adiego, E. G., Torres, J., 2012. Testing MEDOCC and BOPA indices in shallow soft-bottom communities in the Spanish Mediterranean coastal waters. *Ecological Indicators* 19: 98–105.
- Plan Bleu, 2014. Economic and social analysis of the uses of the coastal and marine waters in the Mediterranean, characterization and impacts of the Fisheries, Aquaculture, Tourism and recreational activities, Maritime transport and Offshore extraction of oil and gas sectors, Technical Report. Valbonne, Plan Bleu.
- Rosa, R., Marques, A., & Nunes, M. L., 2014. Mediterranean Aquaculture in a Changing Climate. In *The Mediterranean Sea* (pp. 605–616). Netherlands, Springer.
- Sanz-Lázaro, C., Belando, M. D., Marín-Guirao, L., Navarrete-Mier, F., & Marín, A., 2011. Relationship between sedimentation rates and benthic impact on Maërl beds derived from fish farming in the Mediterranean. *Marine environmental research* 71(1): 22–30.
- Tacon, A. G. J., and M. Metian. 2008. Global overview on the use of fish meal and fish oil in industrially compounded aquafeeds: trends and future prospects. *Aquaculture* 285:146–158.
- Tacon, A.G.J.; Hasan, M.R.; Metian, M., 2011. Demand and supply of feed ingredients for farmed fish and crustaceans: trends and prospects. *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 564*. FAO, 2011. 87 pp.
- Welch, A., R. Hoenig, J. Stieglitz, D. Benetti, A. Tacon, N. Sims, and B. O’Hanlon. 2010. From fishing to the sustainable farming of carnivorous marine finfish. *Reviews in Fisheries Science* 18(3):235–247.
- Wu, R.S.S, 1995. The environmental impact of marine fish culture. Towards a sustainable future. *Marine Pollution Bulletin* 31: 4–12.

5.5. Turismo

Antecedentes y situación actual

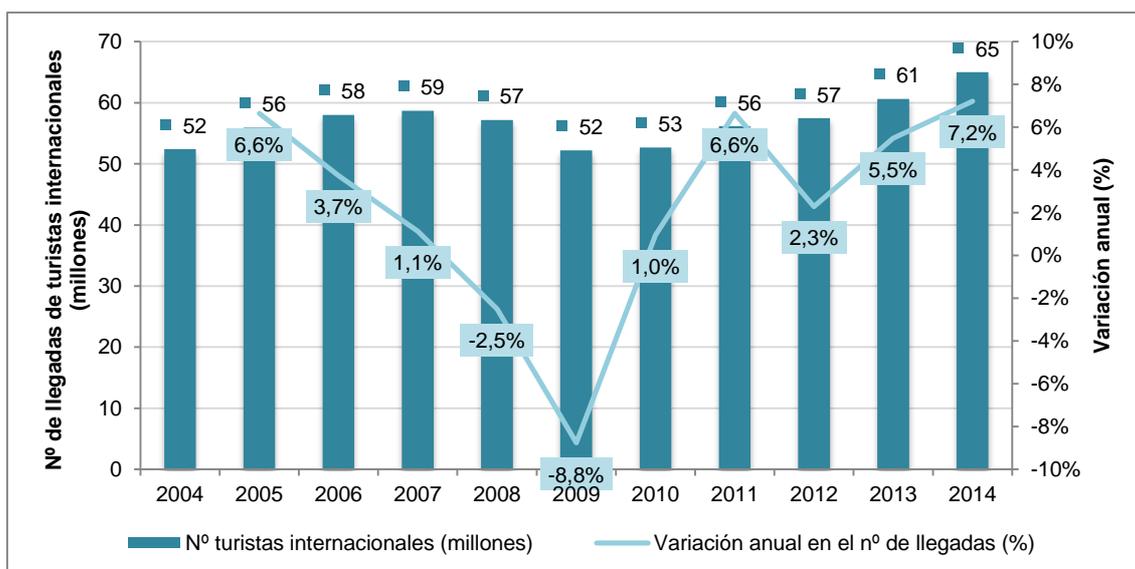
Los países mediterráneos y especialmente sus zonas costeras están entre los destinos turísticos preferidos del mundo. Entre los países de la cuenca del Mediterráneo España representa el 50% de las llegadas internacionales de turistas y el 40% de las llegadas domésticas (Plan Bleu, 2014). Sin embargo, la actividad turística no se distribuye de modo equivalente en todos los momentos del año sino que se concentra en los meses de verano, cuando aumentan significativamente las presiones (ver Figura 5.9).

En términos económicos, España, junto a Italia, concentra la mayor facturación y VAB en el Mediterráneo (75%), así como la mayor contribución al empleo (60% del empleo en regiones costeras).

Turismo costero

El número de llegadas internacionales de turistas a España en 2013 fue de 60,6 millones, mientras que en 2014 aumentó a 65 millones (un incremento del 7,1%). El número de pernoctaciones en alojamientos regulados creció igualmente, aunque a un ritmo inferior (2,8%).

Figura 5.8. Llegadas de turistas internacionales (2005-2014) | Fuente: IET, Frontur, 2015



La distribución de la actividad turística también está desequilibrada desde un punto de vista espacial, casi el 70% de la misma se distribuye entre Cataluña (25,7%), las Islas Baleares (18,2%), Andalucía (13%) y Valencia (9,8%) (ver Tabla 5.20). A ello se añade el importante número de segundas viviendas en manos de no residentes en el Mediterráneo español (por ejemplo, el 27% de todas las segundas viviendas pertenecientes a extranjeros son propiedad de residentes del Reino Unido).

Los paquetes de vacaciones gestionados por turoperadores para turistas extranjeros que buscan destinos con “sol, arena y mar” aumentaron en 2014 un 6,6%, especialmente en Canarias, Andalucía y Valencia, en parte debido a la inestabilidad política en Egipto (un competidor directo de la industria en España, junto al resto de países del Norte de África y Oriente Medio), durante los últimos años.

Tabla 5.20. Nº de Llegadas internacionales, por comunidad autónoma (2005-2014) | Fuente: IET, Frontur, 2015

	Total	Andalucía	Islas Baleares	Islas Canarias	Cataluña	Valencia	Madrid	Resto de España
2005	55.913.778	14.94%	17.27%	16.89%	25.09%	9.66%	6.12%	10.04%
2006	58.004.462	13.75%	17.11%	16.56%	26.06%	9.62%	6.94%	9.97%
2007	58.665.504	14.37%	16.97%	16.12%	25.97%	9.74%	7.55%	9.29%
2008	57.192.014	13.94%	17.52%	16.36%	25.08%	9.99%	8.07%	9.03%
2009	52.177.640	14.31%	17.30%	15.73%	24.35%	9.77%	9.24%	9.31%
2010	52.676.973	14.13%	17.47%	16.35%	24.97%	9.53%	8.79%	8.76%
2011	56.176.884	13.82%	18.00%	18.18%	23.40%	9.50%	7.97%	9.13%
2012	57.464.496	13.10%	18.04%	17.64%	25.13%	9.33%	7.77%	9.00%
2013	60.675.489	13.00%	18.22%	17.50%	25.76%	9.84%	6.97%	8.70%
2014	64.995.275	13.08%	17.49%	17.66%	25.87%	9.59%	7.00%	9.32%

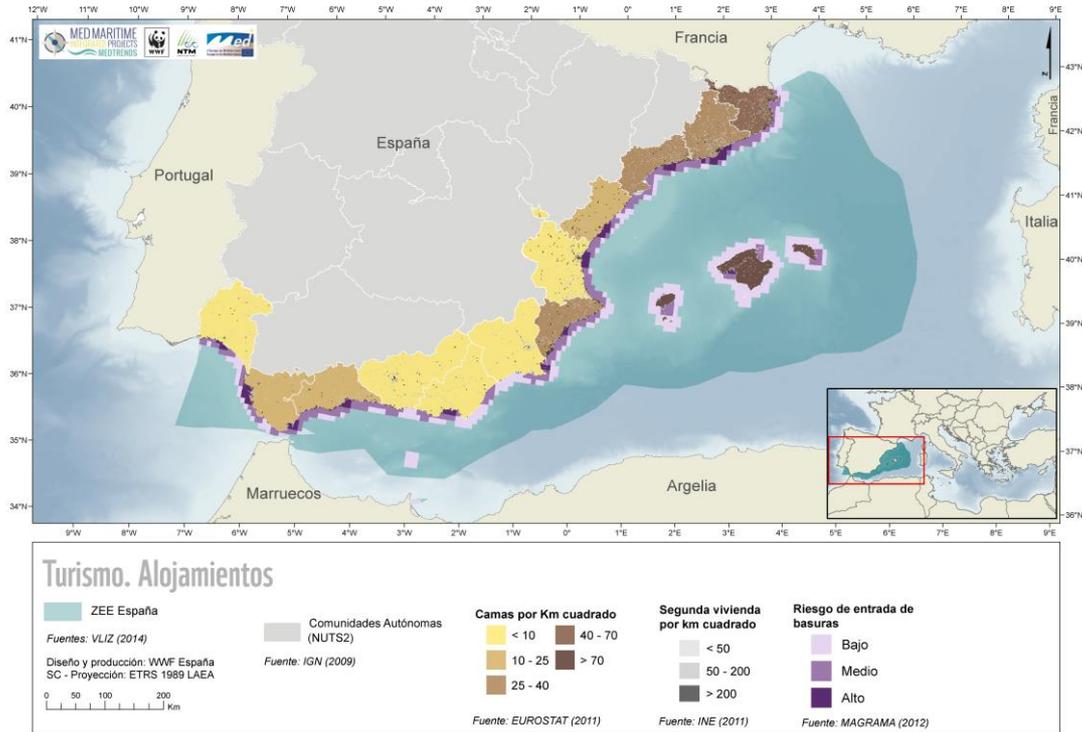
Como se ha mencionado previamente, la concentración del turismo no es homogénea a lo largo del año. La actividad presenta una elevada estacionalidad, concentrándose una mayor intensidad en los meses de verano. Este comportamiento es más pronunciado en los movimientos de residentes en España (IET, 2013a, 2013b) que en el turismo internacional (ver Figura 5.9).

Figura 5.9. Estacionalidad en 2013: Pernoctaciones (datos mensuales) | Fuente: IET, Frontur, 2015²²

Durante el verano de 2014, el incremento de casas de alquiler provocó un comportamiento inusual en la demanda extranjera en España. Mientras que la llegada de turistas extranjeros seguía aumentando (7,4% en julio y agosto) se registró un descenso en el uso de la oferta turística regulada (0,4% más de pernoctaciones durante los mismos meses). El 57,8% de los turistas que llegaron a España eligieron apartamentos alquilados, mientras que el 16,8% escogió hoteles y similares (Exceltur, 2014). Este hecho, no solo tiene un impacto directo sobre la economía sino que implica un mayor desconocimiento del volumen de la actividad en las zonas de costa y por tanto un mayor desconocimiento del posible impacto que pueda provocar, ya que no existe información exacta sobre los alojamientos no regulados.

²² Este gráfico, obtenido a partir de el IET contiene un error gráfico, pues el área de color no siempre corresponde, proporcionalmente, al valor que representa.

Mapa 5.11. Alojamientos turísticos. Camas por kilómetro cuadrado | Fuente: Elaboración propia



De ese modo, el turismo representa casi el 11% del PIB español (INE, 2014a) y proporciona aproximadamente el 12% del empleo, aunque con importantes diferencias desde un punto de vista de la cohesión territorial: 43% del PIB en las Islas Baleares y menos de la media nacional en Murcia.

Tabla 5.21. Impacto económico del turismo en España | Fuente: Exceltur, 2015

	Andalucía	Valencia	Cataluña	Madrid	Baleares	Murcia	España*
PIB	12,5%	12,6%	12%	6,3%	43,2%	9,8%	10,9%
Empleo	11,9%	13,4%	12,9%	5,9%	30,3%	10,2%	11,9%**

* Datos para Illes Balears y La Rioja relativos a 2013. Datos para Región de Murcia relativos a 2011, para Valencia relativos a 2010, para Andalucía y Comunidad de Madrid relativos a 2007 (Estudios IMPACTUR). Datos para Cataluña (IDESCAT, 2015) para 2015. Datos para España relativos a 2012 según figuran en la CSTE (Cuenta satélite del Turismo de España publicada por el INE).

** Diferencias observadas entre comunidades se explican en un elevado porcentaje a los diferentes niveles de estacionalidad dado que los datos de empleo en los Estudios IMPACTUR están contabilizados en puestos de trabajos equivalentes al año.

La tasa de crecimiento real de la actividad turística en 2014 fue del 2,9%, más del doble de la tasa de crecimiento estimada para la economía española en su conjunto (1,4%). De hecho, en un periodo (desde 2010) en el que la economía española en medio de una profunda recesión caía un 0,5% anual, el turismo crecía anualmente, si bien moderadamente, a un 0,8%. Respecto al empleo, en 2014 se

Comparación PIB turístico (ISTE) con el PIB general de la economía española 2000-2014

Tasa de variación interanual

Fuente: Exceltur, INE y Funcas (Ene 15)



registraron 4,1% más trabajadores en la Seguridad Social; durante ese año, el turismo fue la actividad con mayor capacidad para generar empleo.

A pesar del incremento en la llegada de turistas, el impacto económico registrado ha sido menor debido a una disminución en el gasto promedio y un incremento en la oferta de alojamientos no regulados. En 2014, fue particularmente relevante la recuperación del consumo nacional.

Según los datos preliminares de la FNCB (*Federación Nacional de Clubes de Buceo*) se calcula que en España (en 2011) existían aproximadamente 500 empresas en este sector. La media de estas empresas es de unos 5 trabajadores, facturando unos 180.000 euros cada una. Esto supone que el sector da empleo directo a casi 3.000 personas, da servicio a aproximadamente un millón de turistas y factura unos 90 millones de euros al año en toda España. Según estudios como el de la Universidad de California se calcula que las empresas de buceo solo reciben más o menos un 20% del total que gasta el turista de buceo, por lo que podemos decir que el volumen de negocio que genera este tipo de turismo en España es de alrededor de 450 millones de euros al año (CEOE, 2014)

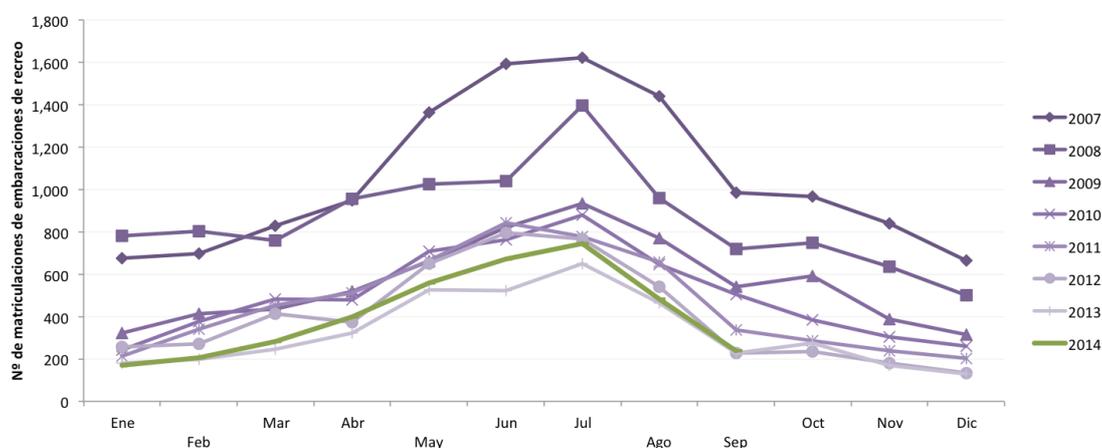
Tabla 5.22. Principales indicadores de la actividad del buceo en España durante 2011 | Fuente: Federación Nacional de Clubes de Buceo

	Baleares	Valencia	Cataluña	Andalucía	Total España
Nº empresas asociadas	39	22	30		107
Nº empresas en la región	79	36	100	35	494
Nº medio trabajadores en temporada alta	8	6	7	6	58
Total trabajadores	632	216	700	210	2.629
Nº aprox. de turistas / clientes	2.500	1.800	2.500	1.500	1.680
Total Turistas	197.500	64.800	250.000	52.500	899.800
Facturación media	250.000	150.000	200.000	150.000	181.478
Facturación total	19.750.000	5.400.000	20.000.000	5.250.000	89.650.000

Navegación de recreo

La navegación de recreo experimentó un gran crecimiento en los años previos a la crisis, mostrando un aumento continuado desde 2002 hasta 2006, que se deterioró posteriormente durante los años de la crisis. En 2014, se registró una ligera recuperación pese a todo; el número de matriculaciones creció un 12,8% entre enero y septiembre de 2014, en comparación con el mismo periodo de 2013. Andalucía, Cataluña y Baleares (en este orden) son las Comunidades Autónomas que lideran el mercado durante estos meses.

Figura 5.10. Número de matriculaciones de embarcaciones recreativas al mes (2007-2014) | Fuente: ANEN, 2014



La demanda de embarcaciones de menos de 8 m (incluyendo el esquí acuático) aumentó desde 2007 un 84,6% y se mantienen como las más demandadas abarcando un 90,1% del total de matriculaciones

hasta septiembre de 2014. Sin embargo, las matriculaciones de embarcaciones de mayor eslora (12-16m ó más) son las que más han aumentado en 2014, entre un 30 y un 48% (a pesar de ser solo el 3,27% del total de matriculaciones).

Respecto a los puertos deportivos y otras instalaciones relacionadas con esta actividad, en diciembre de 2013 se registraron 452 instalaciones con 132.930 amarraderos, de los cuales el 23% estaban en Cataluña, el 17% en Baleares y e 15% en Andalucía.

Tabla 5.23. Instalaciones náuticas y amarres en el Mediterráneo | Fuente: ANEN, 2014

	2011		2012		2013		% Total 2013	
	Instalación	Amarres	Instalación	Amarres	Instalación	Amarres	Instalación	Amarres
Andalucía	53	19.309	58	20.298	58	20.272	12,83%	15,25%
Baleares	68	22.141	69	22.431	69	22.431	15,27%	16,87%
Cataluña	59	30.406	59	30.770	59	30.770	13,05%	23,15%
Ceuta	1	300	1	300	1	300	0,22%	0,23%
Melilla	1	393	2	493	2	493	0,44%	0,37%
Murcia	22	6.521	22	6.521	22	6.521	4,87%	4,91%
Valencia	49	19.631	50	19.641	50	19.641	11,06%	14,78%
Total España	441	130.555	452	132.948	452	132.930	100,00%	100%

La industria de yates de lujo en el Mediterráneo genera en torno a 4.000 millones de euros al año, incluyendo 800 millones en costes de operación y 3.200 millones en ingresos para las economías de los países ribereños (principalmente Italia, Francia y España). La navegación recreativa genera 1 empleo por cada 4 amarraderos utilizados en un puerto deportivo (CENSIS); empleando el número de amarraderos existentes en España se puede llegar a una estimación de los empleos generados en el área de estudio: aproximadamente 25.000 (Cappato et al., 2011)

Cruceros

Por otro lado, España es el segundo país mediterráneo en número de pasajeros de cruceros y llamadas de cruceros, con un 22,34% y un 19,08% respectivamente, sólo detrás de Italia. Barcelona y los puertos baleares están entre los 10 puertos más importantes del Mediterráneo. El puerto de Barcelona es el primero de todo el Mediterráneo en cuanto al número de pasajeros de crucero, con 2,6 millones de movimientos anuales, lo que supone un crecimiento del 8% en 2013 (y un 21% desde 2009), mientras que los puertos baleares son los cuartos en la región con más de 1,5 millón de movimientos en 2013 (un 15% de incremento sobre el año previo y 25% sobre 2009). Barcelona concentra el 9,62% del total de pasajeros en el Mediterráneo (MedCruise, 2014).

Barcelona ocupa una posición importante en el Mediterráneo en cuanto al número de escalas realizadas en el puerto y a pasajeros en tránsito (tabal). En muchos casos el incremento en los movimientos de pasajeros viene asociado a un mayor tamaño de los barcos, más que debido a un mayor número de atraques en el puerto; por este motivo, cinco de los grandes puertos en el Mediterráneo han registrado un menor número de escalas mientras que el número de pasajeros ha crecido.

Tabla 5.24. Actividad de los cruceros en España para puertos incluidos en el top 10 de MedCruise, 2013 | Fuente: MedCruise, 2014

	Puerto	Ranking position 2013 (2012)	2009	2012	2013	Variación 12/13	Variación 09/13
Pasajeros totales	Barcelona	1 (1)	2,151,465	2,408,634	2,599,232	8%	21%
	Islas Baleares	4 (4)	1,237,362	1,341,510	1,541,376	15%	25%
Total escalas cruceros	Barcelona	3 (2)	799	774	835	8%	5%
	Islas Baleares	5 (7)	630	632	699	11%	11%
Embarques / desembarques	Barcelona	2 (2)	1,180,239	1,438,383	1,506,286	5%	28%
	Islas Baleares	6 (7)	447,853	466,385	490,631	5%	10%
Total pasajeros transito	Barcelona	3 (4)	971,226	970,251	1,092,966	13%	13%
	Islas Baleares	5 (7)	789,509	875,125	1,050,745	20%	33%

Además existen en España otros puertos con actividad relevante (más de 10.000 pasajeros y 20 escalas). Alicante y Málaga, a pesar de encontrarse entre estos perdieron en 2013 un 47% y un 39% de movimiento de pasajeros en 2013 respecto del año anterior. Alicante registró un 26% menos de escalas en 2013 (llegando al 48% si se compara con 2009) y un 56% menos de pasajeros en tránsito.

Tabla 5.25. Reparto de pasajeros en cruceros en el Mediterráneo Español en 2013 | Fuente: MedCruise, 2014

Port	Mar-May	Jun-Ago	Sep-Nov	Dic-Feb
Alicante	39,14%	7,47%	46,01%	7,39%
Islas Baleares	23,29%	39,79%	32,51%	4,41%
Barcelona	23,78%	36,09%	31,38%	8,74%
Cartagena	26,67%	33,48%	37,85%	5,00%
Castellón	21,47%	0,00%	78,53%	0,00%
Ceuta	47,04%	8,84%	28,93%	15,20%
Huelva	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%
Málaga	29,06%	11,89%	43,51%	15,55%
Tarragona	7,74%	6,33%	85,93%	0,00%
Valencia	27,10%	25,60%	42,70%	4,60%

La distribución de cruceros está caracterizada igualmente por un elevado grado de estacionalidad, siendo los meses más activos, en cuanto a movimiento de pasajeros, los comprendidos entre mayo y octubre (con un 75% del tráfico total). Esta tendencia es similar en todos los puertos del Mediterráneo, incluyendo Barcelona y las Islas Baleares. Alicante, por el contrario, presenta una concentración mayor de pasajeros en primavera y otoño, sin embargo, el tráfico del

puerto respecto al total del mediterráneo no supone más del 6% en primavera y menos del 1% en otoño.

El turismo de cruceros es en sí una importante actividad económica que genera 15.500 millones de euros anuales en gastos directos en toda Europa, de los que un 8,1% corresponde a España (1.254 millones, en este caso con un descenso de un 3,4% durante 2012) (CLIA, 2013 en MedCruise, 2013). Ya en 2010, el sector de cruceros aportaba a la economía española 1.190 millones y generaba más de 25.000 puestos de trabajo, entre directos, indirectos e inducidos. El 4% del empleo generado por la actividad se debe a las líneas de cruceros mientras que el 45% de impacto se debe al transporte, comercio o sector hotelero asociado (CLIA, 2014). Se estima que el impacto económico anual de los cruceros en Barcelona fue de unos 300.000 millones de Euros en 2011 (Ajuntament de Barcelona, 2013).

Tendencias futuras

A priori, todo indica que las llegadas de turistas internacionales seguirán creciendo, si bien a una tasa moderada: 3,3% al año, en promedio, durante el periodo 2010-2030, que además decrecerá desde el 3,8% de 2011 al 2,5% de 2030. El periodo previo (1995-2010) representó un crecimiento promedio de 3,9%. Los factores que contribuyen a estas tendencias son básicamente un menor PIB, menos elasticidad de la frecuencia de viajes frente a variaciones del mismo y el aumento del coste de

transporte (OMT, 2011). A ello, se une el hecho de que las llegadas de turistas en economías emergentes (por ejemplo, del norte de África), se espera que crezca a un 4,4% anual, frente al 2,2% de las economías más avanzadas.

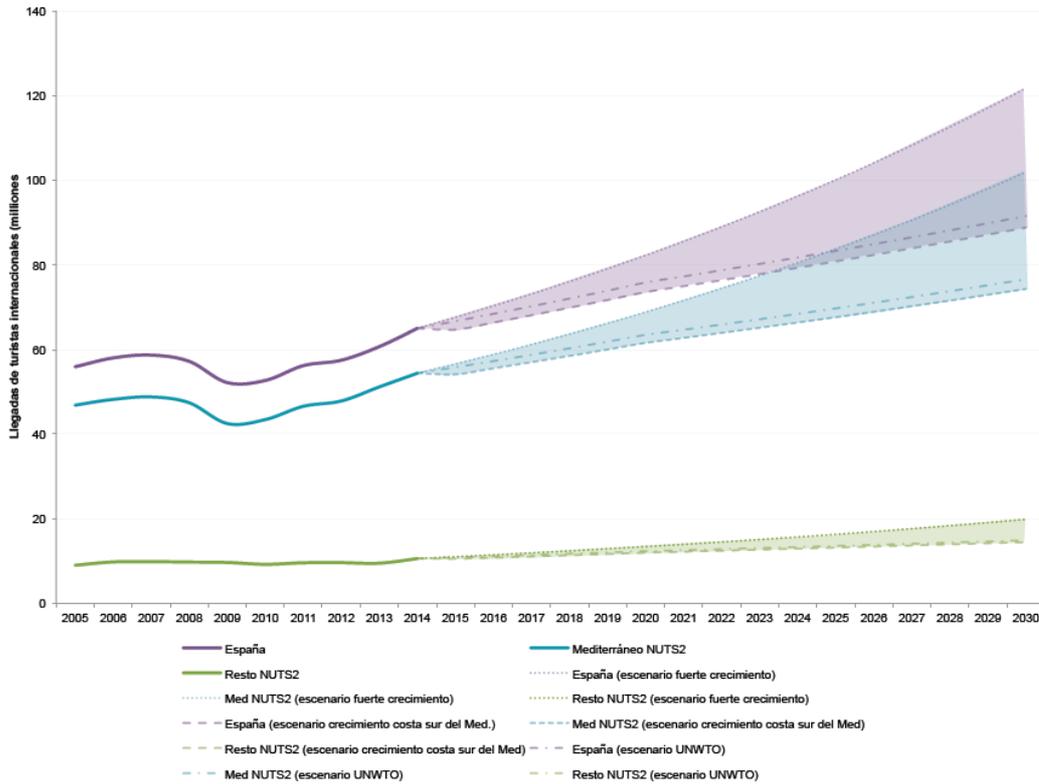
Europa seguirá liderando, como principal destino, por el número de llegadas de turistas internacionales, el cual se espera que aumente de un 57% de la población a un 89% en el periodo 2010-2030. Según la OMT (2011), el número de llegadas de turistas internacionales crecerá a un ritmo del 2,6% anual desde 2012 hasta 2020, reduciéndose en la siguiente década hasta el 1,9%.

Los factores que determinan fundamentalmente la evolución del sector son las inversiones turísticas en países del este y el sur del Mediterráneo (Grecia, Croacia, Marruecos, Túnez, Turquía, etc.), el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación que favorece su implantación en otras zonas, el desarrollo de nuevos productos y servicios, la revisión del modelo tradicional de 'sol y playa', los previsibles impactos del cambio climático (i.e. aumento del nivel del mar, disponibilidad de agua y energía, etc.), y la inestabilidad política en algunas regiones (Plan Bleu, 2014).

Para España, la estabilidad política en el norte de África, concretamente en Egipto, supone una reducción en el número de llegadas de turistas internacionales (con paquetes de viaje pre-contratados) del 2,8% en los meses de julio y agosto, lo que implica una reducción del 30% en la estancia media en hoteles. Se espera que el PIB turístico aumente un 2,6 % en 2015 (frente a 2014), gracias al dinamismo de la demanda interna, a las perspectivas positivas del mercado español principal para la llegada de extranjeros (Reino Unido) y un aumento en el consumo de los otros países. Sin embargo, en un escenario en el que Egipto recupere su estabilidad política, el PIB turístico previsiblemente crecerá menos (1,9 %) (Exceltur, 2015).

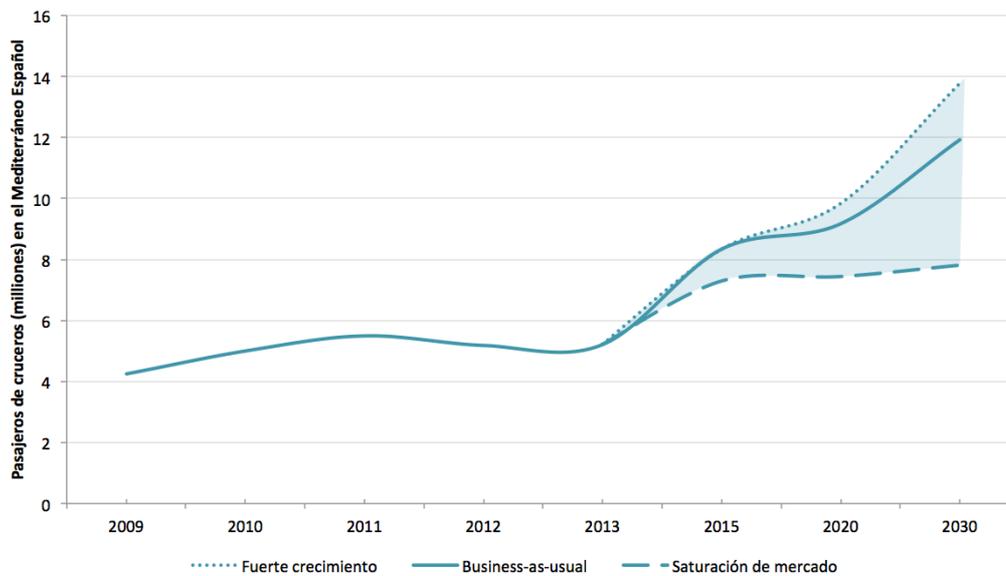
La Figura 5.11 se construye a partir de los supuestos de la OMT (2011) y Exceltur (2015) aquí mencionados. Se proponen tres escenarios equivalentes para el Mediterráneo Español, para el conjunto de España y para las provincias españolas no mediterráneas. El primero plantea un escenario de crecimiento optimista o de fuerte crecimiento, el segundo un crecimiento moderado basado en las previsiones de la OMT y el tercero un escenario donde el número de turistas internacionales que llegan a España se ve afectado negativamente por la mejora de la estabilidad en Egipto y otros países del Norte de África y Oriente Medio.

Figura 5.11. Evolución de la actividad turística en España hasta 2030 | Fuente: Elaboración propia



En lo que se refiere al sector del turismo de cruceros, se espera un crecimiento del mismo al menos hasta el año 2020, especialmente explicado por la llegada de turistas de Rusia, China y Brasil. De acuerdo a Cappato *et al.* (2011), el número de pasajeros podría multiplicarse por cuatro (3,62), con un alto número de estancias en países costeros del Mediterráneo.

Figura 5.12. Escenario de evolución de pasajeros de cruceros en el mediterráneo Español | Fuente: Elaboración propia a partir de Cappato *et al.*, 2011



Mapa 5.12. Calidad de las aguas de baño | Fuente: Elaboración propia



Impactos en el buen estado ecológico

El turismo es una de las actividades que contribuyen activamente al deterioro ambiental de las áreas donde se llevan a cabo, a pesar de que el propio deterioro del medio impacta negativamente en el desarrollo del sector. La previsión de crecimiento del turismo en el Mediterráneo continuará empeorando el daño al paisaje y los ecosistemas, aumentando la erosión, la presión sobre las especies en peligro, la generación de basuras y la descarga de contaminantes y afectando a la disponibilidad de agua dulce.

La regeneración de playas para favorecer el turismo costero implica primero la extracción de arenas, principalmente de fondos marinos próximos, y la posterior colocación del sedimento en playas alteradas. La principal causa de esta alteración de las corrientes y de la dinámica sedimentaria natural es la modificación del perfil de costa mediante la construcción de infraestructuras costeras, tipo puertos, diques o espigones. Esto puede terminar enterrando, o modificando el substrato marino y alterando los procesos naturales de sedimentación. Por ejemplo, solo en el la región del Estrecho y Mar de Alborán existen 94 playas regeneradas (aproximadamente 125 km). Durante los últimos 30 años, alrededor del 55% de las áreas de baño y el 50% de la línea de playas ha sido regenerado al menos una vez (MAGRAMA, 2012f).

El turismo es también una fuente de basuras (residuos sólidos) que pueden terminar en el medio marino, y que sufre procesos de degradación lentos. Sin embargo, no existen datos específicos sobre el volumen de basura introducida en el mar, por lo que las estimaciones dependen de indicadores vinculados como la población en núcleos cercanos a la costa, puertos, vertederos, etc. Estas basuras afectan particularmente a la fauna (mamíferos, aves, peces, etc) por medio de su ingesta (MGRAMA 2012b, c, f). Por ejemplo, en Menorca, durante el periodo 1998-2010 la media diaria de residuos sólidos municipales generados en el mes de agosto por turistas, es superior a la de los residentes. Lo mismo ocurre con el consumo de agua dulce; un turista consume entre 3 y 4 veces más agua por día que un

residente permanente (que oscila entre 100 y 200 litros por persona y día), lo que conlleva a su vez una mayor generación de aguas residuales que requieren tratamiento (EEA, 2015).

Por su parte, la navegación recreativa es también una importante fuente de contaminantes debido principalmente a la actividad en los puertos deportivos (dragado, fuel, aguas residuales, etc.), a los barcos (pinturas, aceites motor, aguas residuales, etc.), o a otras infraestructuras relacionadas (plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR), núcleos urbanos, etc.). La contaminación es principalmente orgánica, bacteriana y química, que se añade a residuos plásticos, embalajes, y restos de comida superando los límites de asimilación de los ecosistemas en temporada alta. Una embarcación recreativa (para una media de 3,5 personas) genera al día 2 kg de residuos. Hasta ahora, los barcos al final de su vida útil eran abandonados, quemados o hundidos en el mar creando contaminación biológica y visual, así como un riesgo para la flora y fauna marina (Cappato *et al.*, 2011).

Por otro lado la Agencia de Protección Ambiental de EEUU (EPA, por sus siglas en inglés) estima que los residuos producidos en un crucero de tamaño medio (2.125 pasajeros) son: 83.250 litros de aguas residuales; una tonelada de basura (aproximadamente 500 gr por pasajero) más 4 botellas de plástico por persona; 621.150 litros de aguas grises procedentes de duchas o el servicio de lavandería; más de 11 kg de baterías, bombillas fluorescentes, desechos médicos, etc.; y adicionalmente 23.000 litros de aguas sucias procedentes de los motores (Cappato *ibíd.*).

Tabla 5.26. Impactos en el buen estado ecológico del mar Mediterráneo y golfo de Cádiz derivados del turismo

Descriptores DMEM	Impactos en el buen estado ecológico	Tendencias
D1 - Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> · La construcción de áreas urbanizadas implica una alteración directa de los hábitats existentes (aflorados o superficiales en su mayor parte, pero también los fondos marinos), debido a la ocupación directa (edificios / infraestructura asociada): los hábitats se fragmentan, dañan o pierden. También genera alteraciones indirectas sobre las condiciones hidrológicas (alrededores) y los ecosistemas relacionados (por ejemplo, estuarios, lagunas costeras y humedales ...). · Descargas de aguas residuales urbanas (ricas en nutrientes orgánicos y contaminantes (detergentes ...) que puede deteriorar las comunidades sensibles bentónicas someras del infralitoral (campos P. oceánica y <i>Cystoseira</i> spp. y <i>Dendropoma petraeum</i>) y las comunidades circalitorales (maërl / rocas circalitorales), fomentando la proliferación de algas (lagunas costeras, Delta del Ebro, la Albufera de Mallorca...) y la regresión de comunidades de angiospermas. · Buceo controlado / incontrolado (actividad masiva en ciertas áreas, como la de las Islas Baleares): puede tener un impacto directo sobre las especies o hábitats frágiles (por ejemplo, gorgonias, praderas de P. oceánica) debido al contacto directo y la alteración en el comportamiento animal salvaje · Las tortugas marinas/aves/mamíferos/peces pueden herirse o incluso morir a consecuencia de la ingesta de basuras, por enredos en la misma. Debido a la ingestión de desechos (plásticos, espuma de poliestireno, madera, vidrio, asfalto...) la fauna puede resultar gravemente heridos (y puede llegar a producirles la muerte) como consecuencia de la obstrucción intestinal o alteración hormonal. · La introducción de especies no autóctonas puede derivar en efectos negativos (directos / indirectos) en las comunidades (por ejemplo, debido a la competencia de recursos con las especies nativas, las alteraciones en cadenas tróficas, toxicidad / transmisión de la enfermedad, el parasitismo, la hibridación, las 	

Descriptores DMEM	Impactos en el buen estado ecológico	Tendencias
	alteraciones del hábitat ...).	
D2 – Especies exóticas	<ul style="list-style-type: none"> · El transporte y los cruceros son un medio de transferencia de organismos debido a la intensa actividad turística (aguas de lastre, organismos que quedan adheridos a los cascos de las embarcaciones, etc.). Por ejemplo, los puertos de Barcelona y Málaga son puertos principales de atraque de cruceros. Los puertos deportivos son también un vector de introducción de especies exóticas (embarcaciones y amarres tienen el potencial para introducir / difundir especies no autóctonas). · Otros medios de dispersión de especies exóticas es la basura marina . 	
D3 – Especies comerciales	<ul style="list-style-type: none"> · Contribuye a la sobrepesca debido a un aumento del consumo de las especies locales de peces y mariscos 	
D4 – Red trófica	Alteraciones producidas por la introducción de especies exóticas y contribución a la sobrepesca de especies locales (ver D2)	
D5 – Eutrofización	<ul style="list-style-type: none"> · Aumento de la población costera: descargas locales de aguas residuales no tratadas al medio marino · Descargas de aguas residuales domésticas (tratadas y poco tratadas) y de basura marina. Las áreas costeras son una de las fuentes principales de entrada. 	
D6 – Integridad suelo marino	<ul style="list-style-type: none"> · Navegación de recreo, anclaje, buceo, snorkel, etc. afecta a los hábitats sensibles, como las praderas submarinas y los arrecifes de coral. 	
D7 – Condiciones hidrográficas	<ul style="list-style-type: none"> · La construcción de obras civiles (de protección o de ocio) asociadas al desarrollo costero (rompeolas, espigones, puertos deportivos, paseos...) y la construcción de edificios en zonas residenciales (y la canalización vinculada) pueden generar cambios en los patrones de erosión y sedimentación, que contribuyen a la erosión de la costa. Esto también puede producir efectos indirectos como la pérdida de la capacidad natural de atenuar inundaciones. Las zonas afectadas por el sellado del suelo pueden sufrir cambios en los patrones de flujo de agua (escorrentía) 	
D8 - Contaminantes	<ul style="list-style-type: none"> · Descarga de aguas residuales domésticas: Las aguas residuales domésticas contienen una elevada concentración de sólidos en suspensión y nutrientes (amoníaco, nitratos, fosfatos). Otros contaminantes que nos son eficientemente eliminados de los efluentes de salida son las trazas de pesticidas y compuestos farmacológicos (la eficiencia en la eliminación de contaminantes de las PTAR en el Mediterráneo español está por encima del 80% en la mayoría de los casos) · Contaminantes orgánicos, bacterianos y químicos se liberan a 	

Descriptor DMEM	Impactos en el buen estado ecológico	Tendencias
	través del agua de lastre.	
D9 – Contaminantes en el marisco	Contaminantes (compuestos bio-acumulables y tóxicos persistentes) contenidos en las micro -partículas de basura pueden ser consumidos por la fauna.	
D10 – Basura marina	El turismo es una fuente de basura marina. El compuesto principal de las basuras que acaban en el medio marino es el plástico, el cual acaba extendiéndose más cuando se fragmenta en micro-plásticos. La basura puede encontrarse en las playas / costa y en la superficie del agua, fondo marino y la columna de agua. Los factores principales de los que depende son: pobre gestión (o ausencia) de residuos sólidos (que son también un vector para la transmisión de infecciones), actitudes anti-sociales y falta de conciencia pública en las playas (turistas arrojando basuras en el mar/playas). Ver links con D1, D2, D6, o D8.	
D11 – Energía	La forma de energía más relevante en términos de su impacto en el ecosistema marino es el ruido subacuático. El sonido impulsivo se genera durante la fase de construcción de edificios y puertos deportivos, y también por eco-sónar utilizados para la pesca recreativa o actividades de navegación). El sonido ambiente es causa del tráfico marítimo principalmente (puertos / puertos deportivos y zonas con intenso tráfico marítimo).	

Interacciones con otros sectores

Debido a actividades vinculadas al turismo y la alteración del BEA derivado de las mismas (e.g. por generación de basuras, ocupación del espacio, instalaciones de navegación deportiva...) pueden existir interacciones (negativas) con los siguientes sectores:

- Pesca comercial: efectos (desplazamiento) sobre especies con valor comercial especies debido a actividades asociadas al turismo como la navegación recreativa (factores indirectos adicionales: vibración por ecosondas empleadas en navegación, posible degradación del hábitat por introducción de especie alóctonas).
- Acuicultura (reducción de la calidad ambiental necesaria para llevar a cabo la actividad).

Por otro lado, hay implicaciones directas en relación al desarrollo costero (e.g. ocupación del espacio por desarrollo inmobiliario – e infraestructuras asociadas) o con la pesca y la navegación recreativas, a partir de la propia actividad de navegación y de los impactos asociados a puertos deportivos.

No puede obviarse, por otro lado, la competencia con otras actividades (que implican ocupación del suelo o la emisión de contaminantes que generan conflictos para el desarrollo de actividades turísticas): explotación hidrocarburos, renovables, fuentes terrestres de contaminación y desarrollo costero.

Recomendaciones de WWF

Nuestra costa es un espacio frágil, finito, rico y diverso. Las playas, dunas, marismas, marjales, salinas, lagunas costeras, rías, humedales y demás hábitats costeros son esenciales por la biodiversidad que albergan y también para mantener por los bienes y servicios que nos proporcionan, como la pesca, el marisqueo, el acceso y calidad de agua o los usos recreativos que sustentan el turismo.

Una costa en mal estado supone un aumento del riesgo para la población que vive en estas áreas y es una pérdida constante de dinero público que se destina a restaurar playas, paseos marítimos o infraestructuras costeras. Según datos del mismo MAGRAMA, una costa bien conservada genera puestos de trabajo y beneficios por unos 8.000 millones de euros al año.

WWF apoya un el turismo sostenible, que refuerce la cohesión social y el desarrollo cultural y económico de los pueblos costeros. Además, en el actual escenario de cambio climático es imprescindible adoptar otros modelos de desarrollo, donde el respeto al entorno y a los procesos ecológicos sean un factor de competitividad y la base para generar empleo y riqueza. Así mismo, es imprescindible mejorar la gobernanza de las comunidades locales con medidas encaminadas a diversificar sus fuentes de ingresos, medios de subsistencia, mediante por ejemplo un turismo sostenible y reducir los riesgos asociados a potenciales desastres naturales.

Para ello es necesario desarrollar y poner en marcha medidas específicas, contando siempre con la participación de la sociedad civil y los sectores económicos implicados, y con asesoramiento científico cuando se requiera que, por ejemplo, incluyan:

- La evaluación de la capacidad de carga de las diferentes actividades sobre los territorios.
- Medidas que reduzcan los impactos asociados al turismo y los diferentes subsectores arriba mencionados: por ejemplo poniendo límites a la artificialización de la costa causada por nuevas construcciones, puesta en marcha de prácticas sostenibles (reciclaje, uso y gestión eficiente del agua, incluida las aguas residuales, grises y de lastre, reducción de los ruidos submarinos causados por cruceros, regulación eficiente de los fondeos sobre hábitats sensibles, etc.).

Referencias

- Ajuntament de Barcelona, 2013. Maritim transport, sector Report 2013. Barcelona, Ajuntament de Barcelona.
- ANEN, 2014. El sector náutico en España. La náutica deportiva y de recreo 2014 (datos enero-septiembre). Barcelona, ANEN (Asociación de Empresas Náuticas) / Fira de Barcelona
- Cappato, A., Canevello, S., Baggiani, B., 2011. Cruises and Recreational Boating in the Mediterranean. Nice, Plan Bleu UNEP/MAP Regional Activity Centre.
- CLIA, 2014. Contribution of Cruise Tourism to the Economies of Europe (2013 Edition). Brussels, CLIA (Cruise Lines International Association).
- EEA, 2015. SOER 2015 — The European environment — state and outlook 2015. Copenhagen, EEA (European Environment Agency).
- Exceltur, 2014. Perspectivas turísticas, Valoración empresarial del año 2013 y perspectivas para 2014. Informe 51. Madrid, Exceltur.
- Exceltur, 2015. Perspectivas turísticas, Valoración empresarial del año 2014 y perspectivas para 2015. Informe 52. Madrid, Exceltur.
- IET, 2013a. Estacionalidad del turismo 2013 y pernoctaciones por mes. Available at <<http://www.tourspain.es/es-es/Paginas/index.aspx>>. IET (Instituto Español de Turismo).
- IET, 2013b. Movimientos turísticos de los españoles (FAMILITUR). Informe anual 2012. IET Madrid, IET (Instituto Español de Turismo).
- IET, 2015. Movimientos turísticos en fronteras (Frontur). Madrid, IET (Instituto Español de Turismo).
- INE, 2014a. Cuentas Satélite de Turismo en España. Serie contable 2008-2012. Madrid, INE (Instituto Nacional de Estadística).
- MAGRAMA, 2012d. Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica. Evaluación inicial. Parte II. Análisis de presiones e impactos. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012e. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Evaluación inicial. Parte II. Análisis de presiones e impactos. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012f. Estrategia marina Demarcación Estrecho-Alborán. Evaluación inicial. Parte II. Análisis de presiones e impactos. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012g. Estrategia marina Demarcación Levantino-Balear. Evaluación inicial. Parte III. Análisis económico y social. Madrid, MAGRAMA.
- MedCruise, 2014. Cruise Activities in MedCruise Ports, Statistics 2013. Greece, MedCruise (Association of Mediterranean Cruise Ports)
- OMT, 2011. Tourism Towards 2030, Global Overview. Madrid, UNWTO (World Tourism Organization).
- Plan Bleu, 2014. Economic and social analysis of the uses of the coastal and marine waters in the Mediterranean, characterization and impacts of the Fisheries, Aquaculture, Tourism and recreational activities, Maritime transport and Offshore extraction of oil and gas sectors, Technical Report. Valbonne, Plan Bleu.

5.6. Pesca recreativa

Antecedentes y situación actual

La pesca recreativa y su desarrollo están íntimamente ligados al desarrollo de la actividad turística. La vitalidad de la actividad turística en España ha sido un factor de impulso para la proliferación de la navegación y la pesca recreativa (sobre todo por el turismo nacional). Esta actividad ejerce distintas presiones sobre el medio marino durante todo el año, con una marcada intensificación estacional. La captura no siempre es para consumo propio sino que en ocasiones es comercializada ilegalmente (sin controles sanitarios, impuestos) en muchas localidades costeras, pasando así a ser una actividad pseudoprofesional que compite no solo espacialmente por caladeros con los pescadores, sino en la venta de sus productos. La ausencia de una gestión real de esta actividad se ha convertido en una fuente constante de conflicto social y, además, la falta de seguimiento de la actividad y de control de sus capturas es una dificultad añadida a la hora de hacer evaluaciones del estado de las poblaciones de los recursos pesqueros, estando estas subestimadas al no incluir la biomasa extraída por esta actividad.

La pesca recreativa es una actividad muy diversificada que abarca la extracción de especies desde la costa, mediante el uso de diferentes aparejos (siendo el más común la caña), desde embarcaciones o submarina. Estudios preliminares de mediados de los años 2000 estimaban que las capturas anuales ascendían a 19.740 toneladas en el área de estudio. Este hecho es particularmente importante en el Mediterráneo, ya que se estima que la pesca recreativa supone el 10% de total de producción pesquera (Font y Lloret, 2014).

Desagregando los datos disponibles por comunidades autónomas, en Andalucía y Cataluña es donde más capturas se registran en términos absolutos, seguido por las Baleares, Valencia y Murcia. Sin embargo, comparando los pocos datos registrados de las capturas de la pesca recreativa con la comercial, Baleares se convierte en la región con mayor volumen de capturas en términos relativos, seguido de Cataluña y Murcia. A mediados de los 2000, la pesca recreativa supuso un 13,2% (en capturas) respecto a la pesca comercial (en torno a 180.000 toneladas al año en capturas a finales de la década), y en ausencia de datos anteriores se asume que su importancia relativa ha sido similar desde 1980 (y menor respecto a las décadas anteriores cuando llegó a alcanzar las 413.000 toneladas/año) (Coll *et al.*, 2014).

Ante la falta de información de calidad sobre la pesca recreativa, se ha utilizado un indicador de la actividad como es el número de licencias de pesca recreativa por comunidad autónoma, para entender la importancia del sector a escala nacional en la zona de estudio.

Tabla 5.27. Número de licencias de pesca recreativa y actividades submarinas | Fuente: ANEN, 2014

	2009	2010	2011	2012	2013	2012/2013	2009/2013
Pesca recreativa	40.328	39.644	36.680	33.621	30.950	-8%	-23%
Andalucía	17.286	18.433	18.053	17.351	15.648	-10%	-9%
Baleares	778	607	608	430	569	32%	-27%
Cataluña	8.925	7.419	5.635	4.502	3.981	-12%	-55%
Ceuta	165	85	84	64	49	-23%	-70%
Melilla	180	150	123	131	162	24%	-10%
Murcia	2.046	1.985	1.800	1.688	1.491	-12%	-27%
Valencia	10.948	10.965	10.377	9.455	9.050	-4%	-17%
Resto de España	41.682	34.984	31.555	27.654	25.939	-6%	-38%

La importancia de la pesca recreativa en Baleares va más allá del propio ámbito de las islas. Algunos estudios indican que el número de aficionados a la pesca recreativa en esas islas es de un 5 a un 10% de la población (para el año 2001), asumiendo el mismo porcentaje, para el año 2010 habría de 55.000 a 110.000 pescadores recreativos (OCEANA, 2011c).

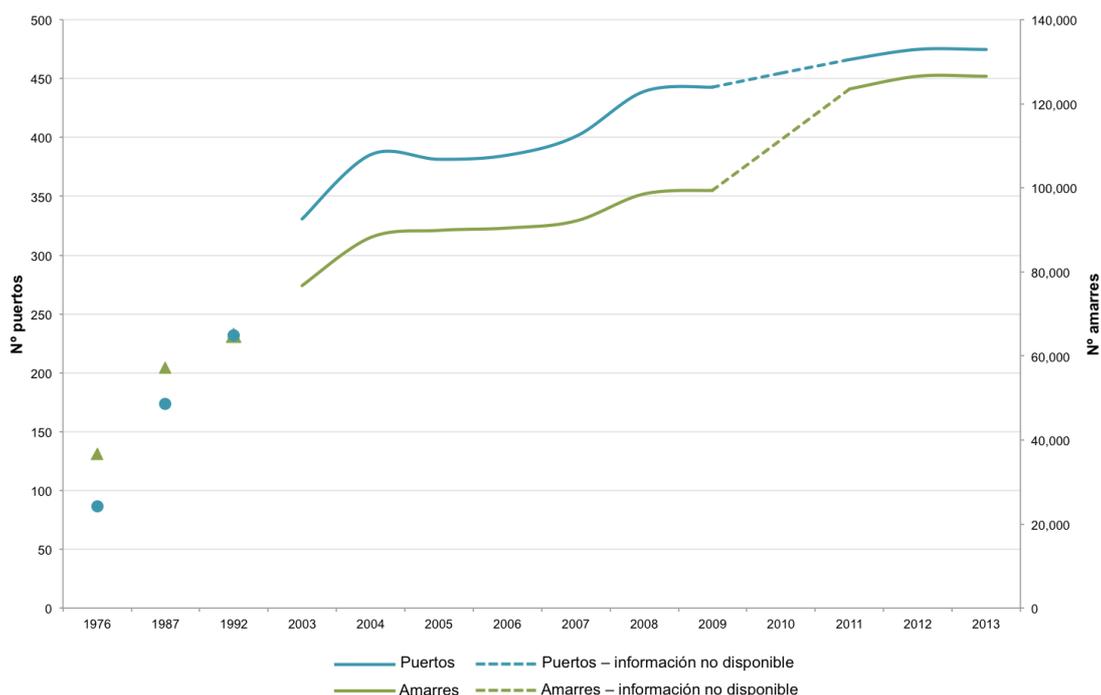
Respecto a las instalaciones náuticas (puertos deportivos, embarcaderos, etc.), en diciembre de 2013 se registraron 452 instalaciones con 132.930 amaraderos, de los cuales el 23% estaban en Cataluña, el 17% en Baleares y e 15% en Andalucía.

Tabla 5.28. Instalaciones náuticas y amarras en el Mediterráneo | Fuente: ANEN, 2014

	2011		2012		2013		% Total 2013	
	Instalación	Amarres	Instalación	Amarres	Instalación	Amarres	Instalación	Amarres
Andalucía	53	19.309	58	20.298	58	20.272	12,83%	15,25%
Baleares	68	22.141	69	22.431	69	22.431	15,27%	16,87%
Cataluña	59	30.406	59	30.770	59	30.770	13,05%	23,15%
Ceuta	1	300	1	300	1	300	0,22%	0,23%
Melilla	1	393	2	493	2	493	0,44%	0,37%
Murcia	22	6.521	22	6.521	22	6.521	4,87%	4,91%
Com. Valencia.	49	19.631	50	19.641	50	19.641	11,06%	14,78%
Total España	441	130.555	452	132.948	452	132.930	100,00%	100%

La navegación de recreo, que incluye a estas embarcaciones, experimentó un gran incremento de actividad en los años previos a la crisis, mostrando un crecimiento continuado desde 2002 hasta 2006, deteriorándose posteriormente y durante los años de la crisis. En 2014, se registró una ligera recuperación: el número de matriculaciones creció un 12,8% entre enero y septiembre de 2014, en comparación con el mismo periodo de 2013. Andalucía, Cataluña y Baleares (en este orden) son las Comunidades Autónomas que lideran el mercado durante estos meses (ANEN, 2014).

Figura 5.13. Evolución en el número de puertos y amarraderos | Fuente: *Elaboración propia a partir de datos de ANEN*



Capturas y esfuerzo

Existen pocos estudios en Europa, y por tanto también el Mediterráneo español, sobre la intensidad de la pesca recreativa y sus impactos; sin embargo, sí existen algunos estudios en áreas concretas del Mediterráneo (por ejemplo en Valencia, Cataluña o Baleares²³). Estos estudios concluyen que generalmente la pesca desde embarcaciones afecta a un mayor número de especies, mientras que la pesca submarina (con arpón) es la más selectiva ya que se elige la presa, por lo general pulpos, sepias o meros. Tanto la técnica empleada como la experiencia del pescador son factores relevantes al evaluar la composición de las capturas de esta actividad (Font y Lloret, 2014). También hay que diferenciar entre la pesca recreativa con licencia y la ilegal (o furtiva); por ejemplo, buena parte de la pesca submarina es ilegal y está perseguida.

En general, en el Mediterráneo los niveles de biomasa extraídos por la pesca recreativa se estima que son considerablemente altos, especialmente si se compara con la pesca artesanal, lo que confirma el impacto sobre los recursos pesqueros.

La pesca recreativa puede suponer entre un 10% y un 50% del total de capturas comerciales (Font y Lloret, 2014). Por ejemplo en Baleares se estima que muchos de los recursos pesqueros de la franja costera (de 0 a 40 m de profundidad) se encuentran sobreexplotados e incluso se considera que la principal causa de esta sobreexplotación es la pesca recreativa y, en particular, la pesca submarina. Las capturas de la pesca recreativa representan un 25 % del total de la actividad pesquera extractiva balear (OCEANA, 2011c). De entre las modalidades de pesca recreativas las que mayor impacto tienen por la capacidad extractiva, medida en CPUE (Capturas por unidad de esfuerzo) serían por orden de importancia la pesca desde embarcación (que engloba diferentes aparejos, como el currican, las poteras o el jigging, entre otros), la pesca submarina (totalmente prohibida con equipo ebuceo autónomo) y por último la pesca desde costa, generalmente con caña, que a pesar de tener menos rendimiento es ampliamente utilizada por multitud de personas en determinados sitios de la costa.

²³ Tabarca, Serra Gelda, Medes Islands, Cap de Creus, and Mallorca.

Existen algunos ejemplos en los que se ha estimado el esfuerzo pesquero realizado por estas actividades recreativas:

En Cap de Creus, los pescadores recreativos desde embarcación pescan una media de 4,3 horas al día y 32 días al año (datos para 2009). Esto equivale a unas 137 horas de pesca al año por embarcación. Sin embargo, la actividad es mayoritariamente practicada durante 3 ó 4 horas al día durante un mínimo de 11 días y un máximo de 20 al año, lo que implica que la media anteriormente mencionada está muy condicionada por un pequeño grupo de pescadores que faenan más de 80 días al año.

También en el Cap de Creus, los pescadores que practican la pesca submarina lo hacen de media 3 horas al día, 7,73 días al mes y 7,85 meses al año, lo que supone 181 horas al año por persona. Los pescadores que realizan la actividad desde la costa, pasan por término medio 6,9 horas al día, 4 días al mes y 6,4 meses al año, haciendo un total de 177 horas al año por persona (Font y Lloret, 2010).

Importancia socioeconómica del sector

En el periodo previo a la crisis el sector de la navegación de recreo creció de manera ostensible (los barcos con eslora inferior a 8 metros crecieron desde 2007 un 84,6%); sin embargo, la crisis económica ha significado un descenso de la actividad, pese al repunte en 2014 (+12,8% en la matriculación de embarcaciones de recreo entre enero y septiembre, frente al año previo) (ANEN, 2014)²⁴. Más del 85% de las embarcaciones matriculadas en España tienen menos de 8 metros de eslora, sin embargo, este nicho de mercado (menor de 8 metros de eslora) es el que aporta menor VAB al conjunto de la economía, y el que genera menor empleo y menor desarrollo tecnológico (CEOE, 2014).

El impacto económico de la actividad de las empresas encuadradas en el subsector de la náutica recreativa supone una producción efectiva de 17.192 millones de euros. De esta cantidad, 4.763 millones de euros corresponden de forma directa a la actividad propia del subsector, mientras que el efecto indirecto representa algo más de la mitad, un total de 8.808 millones de euros. El efecto inducido es, por su parte, de 3.621 millones de euros.

En cuanto al impacto económico del subsector de la náutica de recreo medido en términos de valor añadido bruto, alcanza, para 2009, los 5.690 millones de euros. De modo similar, casi dos de cada tres euros de este impacto total de a la actividad del subsector sobre el VAB se corresponden con el efecto indirecto (3.640 millones de euros). En este caso, los efectos directo e inducido equivalen a menos de uno de cada cinco euros (1.079 y 971 millones de euros respectivamente) (CEOE, 2014).

Finalmente, se estima que el desarrollo del subsector de la náutica de recreo repercute en el desarrollo del mercado laboral gracias a la creación de 107.434 empleos. En este caso, el efecto indirecto es responsable de la generación de dos de cada tres puestos de trabajo, un total de 69.502 empleos, mientras que el efecto directo juega un papel sensiblemente menor (16.000 empleos) (CEOE, 2014).

En Cataluña, por ejemplo, la pesca recreativa supone una actividad de ocio relevante desde el punto de vista económico: en 2004, el gasto relacionado con la actividad ascendió a 270 millones de euros. En Cap de Creus, el gasto en pesca submarina fue de 800 euros al año por pescador en bienes y servicios directamente relacionados con la pesca recreativa (Font y Lloret, 2010), mientras que para la pesca desde embarcaciones fue de 500 euros.

Por otro lado, es conveniente destacar que las capturas ilegales, no reportadas o no reguladas tienen un impacto social debido a la competencia directa con actividades legales, en especial con la pesca artesanal (Coll *et al.*, 2014).

Tendencias futuras

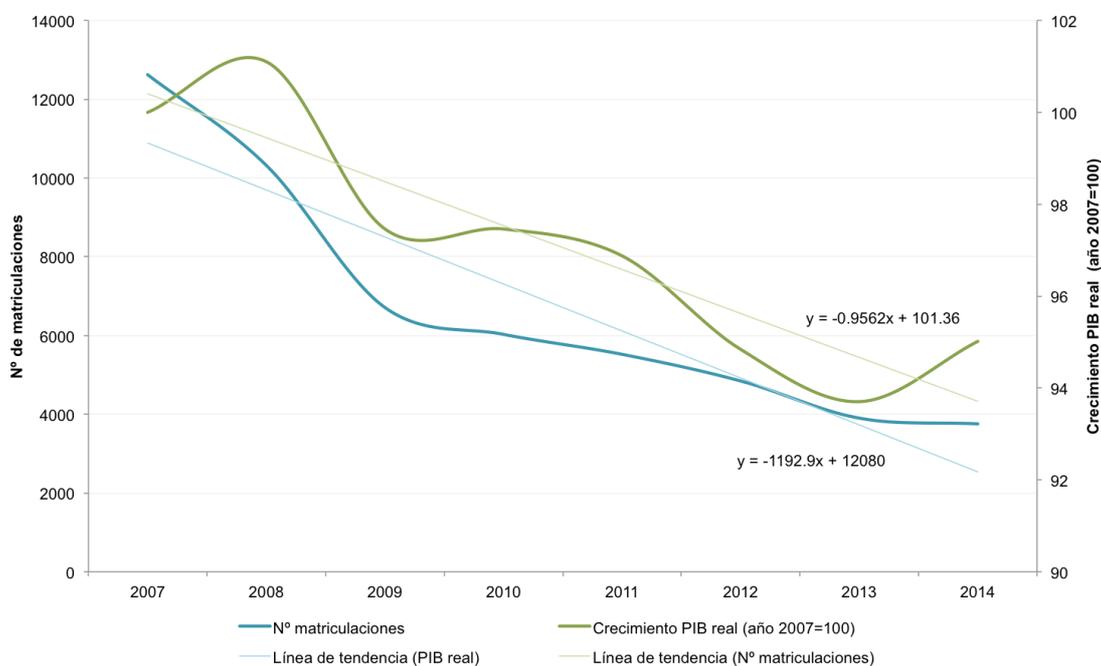
²⁴ La navegación de recreo se considera como un indicador de la actividad de pesca recreativa.

En los últimos años, la administración, tanto nacional como autonómica, así como las instituciones europeas se han dado cuenta del importante conflicto social de esta actividad y de las carencias existentes en cuanto a su monitoreo y la subestimación de la biomasa de los stocks pesqueros, al no estar incluida en las evaluaciones de las poblaciones. Esto se debe a que cada día hay más estudios y de mayor calidad sobre la actividad. Esto nos permite predecir que en el medio plazo el monitoreo y los controles sobre la actividad y la venta (o trazabilidad) de los productos pesqueros van a incrementarse dificultando las ilegalidades, tanto de las formas de captura como de su venta. A esto ayudará un consumidor informado sobre estas prácticas.

Pese a ser una actividad económica con un peso muy relativo en términos agregados (sólo es relevante para determinadas economías locales), la navegación recreativa genera importantes presiones ambientales, además de algunas dudas sobre la dimensión óptima de las infraestructuras asociadas cuando la evolución del sector apunta a un desarrollo lento hasta 2030, a medida que se produzca una recuperación económica. Del mismo modo, la pesca recreativa afecta de modo relevante, directa e indirectamente, sobre hábitats marinos y su diversidad, su estructura, su capacidad funcional y la productividad de comunidades acuáticas.

En el pasado (1979-2013) el crecimiento de la infraestructura de puertos relacionados con la pesca recreativa ha sido significativo (7% de crecimiento medio para los puertos deportivos y un 12% para los amarraderos), sin embargo la crisis económica ha provocado el estancamiento cuando no el declive en la construcción de nuevas instalaciones de amarre (ver Figura 5.13). Se ha visto que la evolución de las matriculaciones de embarcaciones recreativas (e indirectamente de la pesca recreativa asociada) está altamente correlacionada con la evolución del PIB (coeficiente de correlación del 91,1%) (y en menor medida con la evolución del turismo como parte del PIB) (ver Figura 5.14).

Figura 5.14. Comparación del nº de matriculaciones de embarcaciones de recreo y el PIB español | Fuente: Elaboración propia con datos de ANEN, 2014; EC, 2015; MINECO, 2015



En términos de actividad pesquera se han calculado proyecciones para el número de licencias y de matriculaciones, basándose en la evolución del PIB (entre los años 2014 y 2018) (EC, 2015; MINECO, 2015) que está disponible como parte del programa de ajustes estructurales (1,4% (2014), 2,8% (2015), 2,6% (2016), 3,0% (2017), 3,0% (2018)). Para el periodo restante (2019-2030) también se han utilizado las estimaciones para el crecimiento del PIB (OECD, 2012) empleando para ello un crecimiento anual

del 2,2%. Los límites superiores e inferiores definen un intervalo de confianza para tener en cuenta la incertidumbre resultante de las proyecciones a largo plazo ($\pm 1\%$ tendencia proyectada).

Figura 5.15. Número de matriculaciones (2007-2014) y su evolución hasta 2030 | Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ANEN, 2014

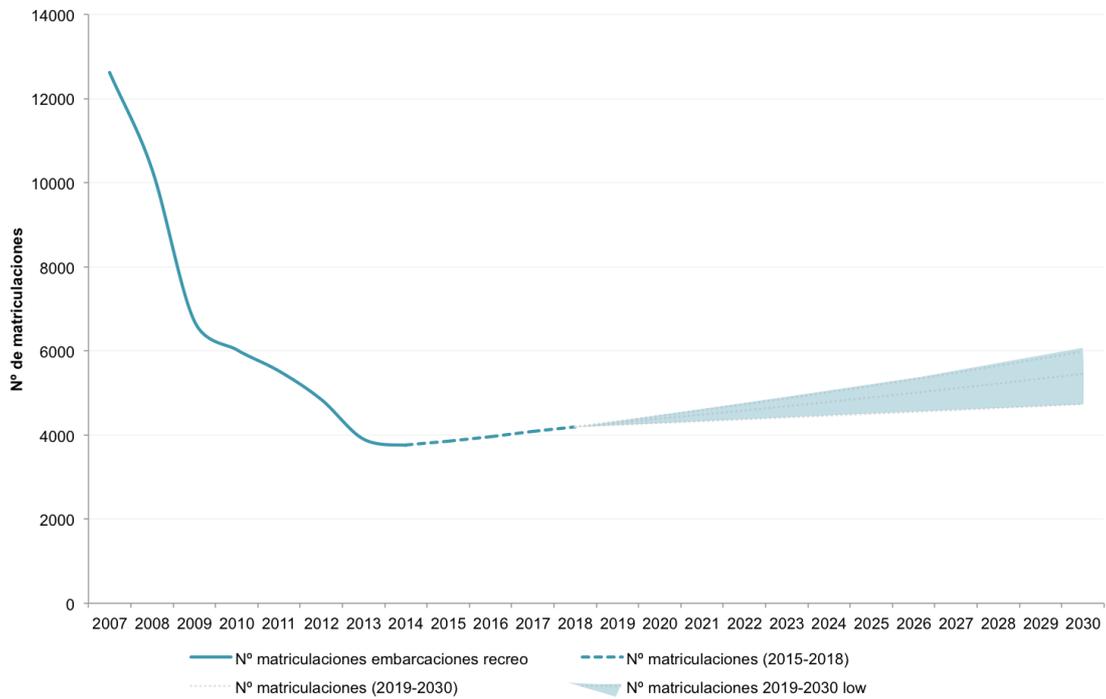
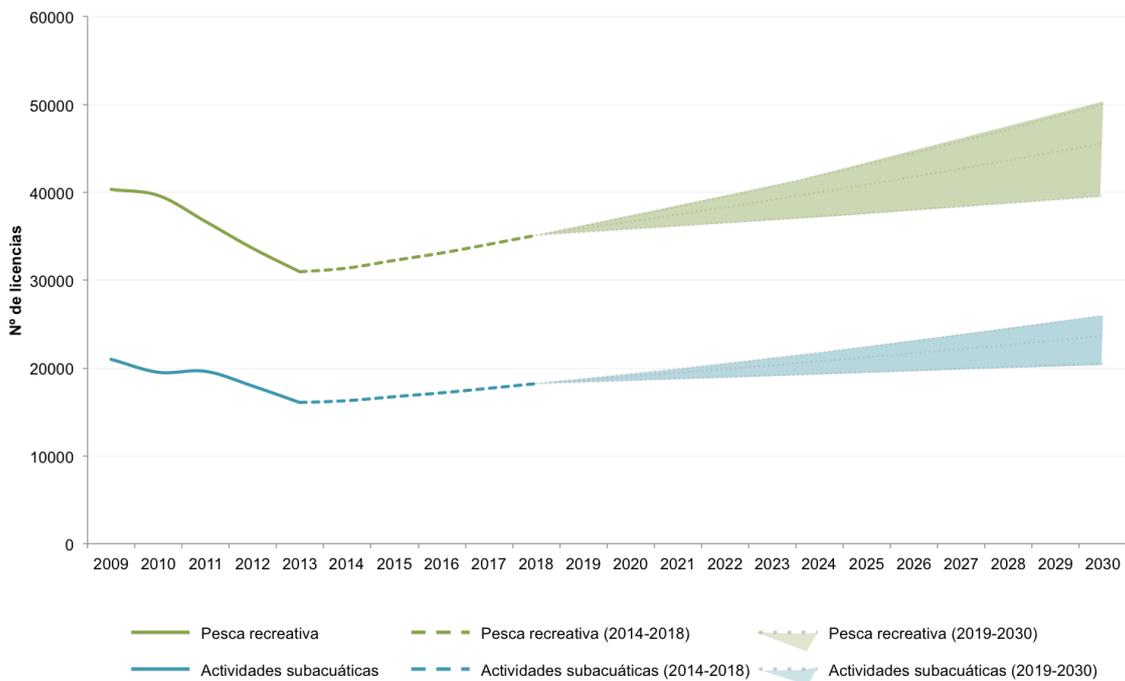
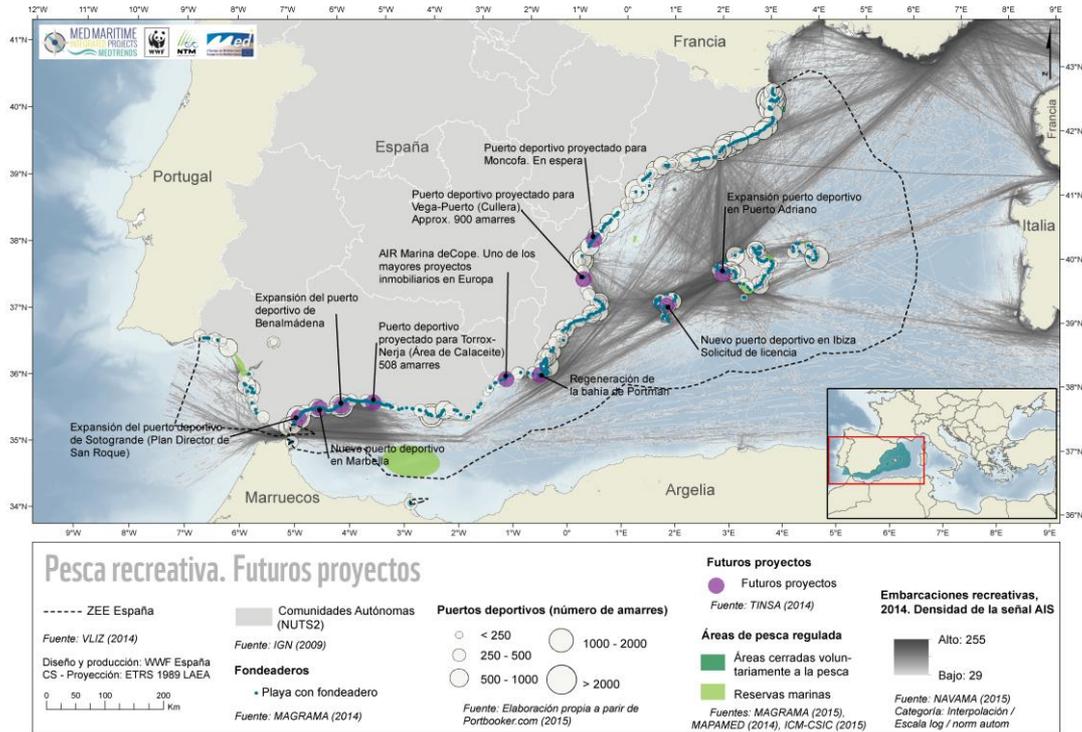


Figura 5.16. Número de licencias de actividades submarinas y pesca recreativa y su evolución hasta 2030 | Fuente: Elaboración propia



Mapa 5.13. Futuros proyectos vinculados con la pesca recreativa | Fuente: Elaboración propia



En el Mapa 5.13 se observa como la mayor parte de los proyectos futuros relativos a puertos deportivos (ampliación y nueva construcción) en el Mediterráneo se encuentran ubicados en la costa oriental de Andalucía, en la Costa del Sol. Además, se puede ver que la mayor densidad de tráfico de embarcaciones recreativas se da en: la Costa del Sol, isla baleares (entre Mallorca e Ibiza), entre Alicante y Murcia y la costa catalana.

Las señales de navegación de estas embarcaciones muestran que también navegan sobre AMPs, como es el caso de las rutas que atraviesan la Reserva Marina de los Freus (entre Ibiza y Formentera), camino de Mallorca, aunque en estas zonas suelen tener prohibida la actividad pesquera.

En el Mapa 5.13 se puede apreciar también como apenas existen playas en el Mediterráneo que estén libres de fondeaderos o amarres, tan solo en algunos lugares de la Costa de la Luz (en Huelva y Cádiz) y como tampoco existen muchas áreas en las que los puertos deportivos tengan pocos amarres (tan solo en algunos lugares de la costa oriental de Andalucía, en parte de la Costa Tropical (parte de la costa de Granada entre Almuñécar y Salobreña) y la zona del Cabo de Gata-Níjar).

Existen Reservas marinas sometidas a presión por la proximidad y el número de amarres de puertos deportivos ubicados en sus proximidades (de hecho aparecen tapadas en el mapa por la gran densidad y “tamaño” de los mismos) como por ejemplo en Tarragona (Masía Blanca), Castellón (Illes Columbetes), Murcia (Cabo de Palos), y la Isla de Mallorca (Migjorn y Levante).

Impactos en el buen estado ecológico

Tabla 5.29. Impactos en el buen estado ecológico del mar Mediterráneo y golfo de Cádiz derivados de la pesca recreativa

Descriptores DMEM	Impactos en el buen estado ecológico	Tendencias
D1 - Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> - Efectos directos / indirectos en la estructura de los hábitats, efectos directos/indirectos en la diversidad, biomasa y productividad. En términos generales, la pesca recreativa puede generar estrés en las especies marinas y cambios en la disponibilidad de comida. - Impacto sobre el potencial reproductivo de ciertas comunidades de peces: la captura de peces en fase de madurez reproductiva o por el contrario de juveniles. Algunos estudios muestran que el tamaño de los individuos capturados está por debajo de la talla mínima permitida (Minimum Landing Size, MLS), lo que significa que algunos pescadores deportivos están capturando peces inmaduros; en el Cap de Creus, el 33% de <i>P. pagrus</i>, 90% de <i>D. vulgaris</i>, y 66% de <i>D. Sargus sargus</i> capturados desde la orilla estaba por debajo de la MLS, al igual que el 31% de <i>P. pagrus</i>, 43% de <i>D. vulgaris</i>, y 49% de <i>D. sargus sargus</i> capturados en barcos (Font y Lloret, 2014). Aunque la práctica de captura y liberación puede parecer que causa poco daño, según algunos autores (Font y Lloret, 2014) tiene impactos negativos en los peces como por ejemplo el aumento de las tasas de mortalidad después de su liberación. - También en el Cap de Creus, la pesca submarina ejerce presión sobre el potencial reproductivo de las especies de peces en hábitats rocosos a lo largo de la costa. La eliminación de los individuos grandes (más populares entre la pesca submarina) puede afectar negativamente a la capacidad de reproducción de las poblaciones de peces vulnerables porque las hembras más grandes son proporcionalmente más fértiles, se reproducen durante un período prolongado, y ponen los huevos y larvas de mayor tamaño con mejores tasas de supervivencia (Font y Lloret, 2014). - Las competiciones de pesca submarina están a menudo basadas en la captura de un número máximo de peces y un peso máximo en un número determinado de horas, lo que significa que cada participante tratará de atrapar el mayor número de individuos, y preferiblemente los más grandes, lo que repercute en su potencial reproductivo. - Las comunidades de algas sensibles están expuestas a alteraciones debido al pisoteo por parte de los pescadores en la costa (<i>Cystoseira mediterránea</i>, <i>Cystoseira amentacea</i> var. <i>stricta</i> - estado del hábitat N2000- y <i>Lithophyllum</i> sp.) (Font et al., 2012). - Las especies de peces más vulnerables son aquellas más longevas, con crecimiento más lento y bajo potencial reproductivo, además de tener una distribución geográfica más limitada. La media de especies vulnerables que existen en el 	

Descriptores DMEM	Impactos en el buen estado ecológico	Tendencias
	<p>volumen de capturas está en torno al 30%. La pesca desde embarcaciones es la que produce un mayor impacto sobre ellas, seguido de la pesca desde tierra (Font and Lloret, 2014).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los puertos deportivos tiene incidencia directa sobre las comunidades situadas en el área bentónica poco profunda, circa litoral y pelágica. Por ejemplo en el área Levantino-Balear, existen comunidades importantes, raras y vulnerables como <i>Dendropoma paetreum</i>, <i>Dendropoma paetreum</i>, <i>Lithophyllum byssoides</i>, <i>Zostera noltii</i>, <i>Cystoseira</i> spp, etc., que se ven directamente afectadas por la alteración de sus hábitats naturales (ocupación directa por obras o infraestructuras) o indirectamente por cambios en las condiciones hidrológicas. - El anclaje regulado produce impactos mecánicos sobre las comunidades circa litorales. El anclaje no regulado de embarcaciones produce impactos en las comunidades bentónicas del infralitoral poco profundo (por ejemplo: praderas de <i>P. Oceánica</i> y <i>Zostera noltii</i>) y en especies frágiles como las gorgonias. - La ingestión de basura (equipamiento de pesca) o el enredo en la misma pueden producir daños e incluso la muerte en tortugas marinas/aves/mamíferos/peces. - La introducción de especies exóticas puede derivar en efectos negativos (directos/indirectos) sobre las comunidades locales (por ejemplo, debido a la competición por los recursos, alteraciones en la cadena trófica, toxicidad, transmisión de enfermedades, parasitismo, hibridación, alteraciones del hábitat, etc.) - La contaminación acústica (ruido) (ver D11) puede producir molestias y daños (pérdida capacidad audición, interferencias en la comunicación de cetáceos, etc.), cambios en el comportamiento y desplazamiento de las especies de sus hábitats habituales. 	
<p>D2 – Especies exóticas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Los puertos deportivos, amarres y embarcaciones tienen el potencial de introducir y propagar especies exóticas (Zenetos et al., 2012). - La utilización de cebos de otros países (Corea, EEUU, China, etc.) incrementa el riesgo potencial de introducir especies exóticas, lo cual puede terminar amenazando el medio en el que han sido introducidos (Font et al., 2012) y son vectores de transmisión de virus que pueden afectar significativamente a los stocks de peces salvajes. - Por ejemplo, un mínimo del 43% de los cebos utilizados por los pescadores en el Cap de Creus eran especies exóticas vivas (Font and Lloret, 2010). Hasta un 80% de los cebos vendidos en tiendas especializadas de pesca recreativa son de fuera del Mediterráneo, de acuerdo con una encuesta realizada por mayoristas (Font and Lloret, 2011). 	

Descriptores DMEM	Impactos en el buen estado ecológico	Tendencias
	<p>- En muchas ocasiones los pescadores tiran al mar o a la orilla algas vivas que sirven de sustrato para mantener el cebo vivo. Estas algas exóticas y otros tipos de sustratos pueden contener organismos vivos como pequeños crustáceos, caracoles o lombrices. Esto puede llevar al establecimiento de estos pequeños invertebrados (alóctonos) en un nuevo ecosistema (Font and Lloret, 2014).</p> <p>- La basura marina también es un medio de dispersión de especies exóticas</p>	
D3 – Especies comerciales	<p>- La pesca comercial tiene por objetivo muchas de las especies que se pescan en la pesca recreativa, lo cual puede terminar generando alteraciones en las comunidades de especies objetivo en términos de tamaño de la población, estructura, tamaño de los individuos (talla, edad, peso, etc.).</p> <p>- En 2010 (Coll et al., 2014) la pesca recreativa era la actividad más importante con respecto a las capturas no declaradas (alrededor del 36 %) en el mar Mediterráneo español y el golfo de Cádiz (seguida de otras actividades como el mercado negro, la pesca de autoconsumo, pesca artesanal, y capturas ilegales - alrededor de 32%, 17%, 12% y 2% respectivamente-). Las capturas en pesca recreativa (en términos de la extracción total, junto con la pesca artesanal y de autoconsumo) son menores que en el sector industrial y los descartes, sin embargo existe una falta de conocimiento en cuanto a las capturas totales y los descartes. Esto también tiene también impactos sobre la biodiversidad (ver D1).</p>	↗
D4 – Red trófica	<p>En el estudio de Font y Lloret (2010) en la costa mediterránea, dos especies omnívoras, que se alimentan de invertebrados (<i>Mullus surmuletus</i> y <i>Diplodus sargus</i>) constituyeron el 44% de las capturas totales de la pesca submarina. Sin embargo en términos de peso, la mayor parte de las capturas fueron peces piscívoros (es decir, depredadores) con niveles tróficos que van desde 3,80 a 4,50: <i>Epinephelus marginatus</i>, <i>Phycis phycis</i>, <i>Dentex dentex</i>, <i>Sciaena umbra</i>, <i>L. amia</i>, <i>Dicentrarchus labrax</i> y <i>Conger conger</i>.</p> <p>La pesca puede dar lugar a alteraciones en la relación depredador-presa que a su vez conlleva cambios en la estructura de las comunidades</p>	↗
D5 – Eutrofización		
D6 – Integridad suelo marino	<p>Impacto negativo en hábitats sensibles (como por ejemplo las praderas de Posidonias o los arrecifes de coral) debido a los anclajes o amarres (Fuentes et al., 2012)</p> <p>Re-suspensión del sustrato (Pawson et al., 2007)</p> <p>La basura marina puede tener efectos abrasivos sobre el sustrato marino.</p>	↗

Descriptores DMEM	Impactos en el buen estado ecológico	Tendencias
D7 – Condiciones hidrográficas	Debido a infraestructuras permanentes destinadas al turismo (puertos deportivos, playas artificiales, etc.) se dan alteraciones en las condiciones hidrográficas y de los procesos de sedimentación en las inmediaciones de las mismas, contribuyendo a la erosión de la costa (especialmente en zonas con oleaje intenso donde el transporte de sedimentos es elevado)	
D8 - Contaminantes	<p>La contaminación generada, especialmente durante la temporada alta de turismo, incluye la introducción de materia orgánica, contaminantes bacterianos y químicos, además de plástico de los empaquetados, restos de comida, etc. (ver D10). Se ha estimado que en media una embarcación recreativa, con capacidad para 3.5 personas produce 2kg de basura al día. La liberación de sustancias tóxicas con efectos nocivos para la fauna han sido detectados en áreas específicas: en las islas baleares se han encontrado hidrocarburos aromáticos policíclicos como resultado de la intensa actividad náutica durante el verano.</p> <p>Los efectos indirectos derivados de la toxicidad de las pinturas anti-incrustantes empleadas en las embarcaciones, así como el consumo de contaminantes contenidos en macropartículas de basura por parte de la fauna local, son impactos probables de esta actividad</p>	
D9 – Contaminantes en el marisco		
D10 – Basura marina	<p>Daños producidos (e incluyo la muerte) a tortugas marinas/aves/mamíferos/peces por la ingestión de plástico o enredos con restos de equipamiento de pesca.</p> <p>El equipamiento de pesca que ha sido abandonado por los pescadores (sedal, anzuelos, plomadas, etc.) genera un impacto adicional sobre el medio. Por ejemplo, los sedales y redes abandonadas, permanecen en el fondo marino por largos periodos de tiempo produciendo la estrangulación de organismos sésiles. La acumulación de plomo es toxica y dañina para las especies de aves. Estos efectos perjudiciales son conocidos como pesca fantasma entre los pescadores profesionales (Fuentes et al., 2012)</p> <p>Un estudio levado a cabo en la Costa Brava (Cataluña) (Garrote y Balasch, 2012) evalúa las pérdidas de material de pesca recreativa en la costa mediterránea y discute el potencial impacto biológico sobre la fauna marina derivadas de la exposición del plástico, plomo, y otros materiales tóxicos.</p>	
D11 – Energía	La forma más relevante en este caso en términos de impacto sobre los ecosistemas es el ruido submarino. Los sonidos impulsivos son los producidos con elementos como los sónar empleados para la navegación o la pesca. El sonido ambiente es el causado principalmente por el motor de los barcos, etc. La contaminación acústica submarina se considera perjudicial para	

Descriptores DMEM	Impactos en el buen estado ecológico	Tendencias
	la fauna marina, como los cetáceos, ya que provoca perturbaciones y daños (pérdida de la capacidad auditiva, interferencias en la comunicaciones) cambios en el comportamiento y desplazamientos de sus hábitats naturales.	

Interacciones con otros sectores

Los impactos de la pesca recreativa y el volumen de capturas están subestimados en toda España; de hecho, también en el resto de países europeos. La ausencia de control efectivo sobre estas actividades extractivas y comerciales puede estar teniendo repercusiones negativas sobre la economía local y sobre los ecosistemas marinos.

El conocimiento sobre la actividad (capturas desembarcadas, seguimiento de las embarcaciones) y, consecuentemente, sobre sus interacciones con otros sectores, es deficiente, fragmentado, demasiado específico de la localización.

Es evidente (pero no documentado), por lo tanto, el conflicto entre pesca recreativa y la pesca profesional (artesanal) por capturas incontroladas. Esto afecta sobre todo a ciertas especies de interés comercial (como especies altamente migratorias –e.g túnidos), objeto de sobreexplotación, así como a otras especies demersales costeras.

La interacción sobre el turismo, ya indicada en secciones previas de este mismo capítulo, por otro lado, está mucho mejor documentada. La interacción entre navegación recreativa y especies marinas es más general, de hecho, en este sentido y no sólo se limita a especies de interés comercial y objetivo de pesca, sino que puede implicar la colisión con cetáceos, por mencionar un ejemplo.

Recomendaciones de WWF

Los impactos globales de la pesca deportiva y el total de sus capturas están subestimadas en todo el Mediterráneo. WWF recomienda:

- Más investigación y monitoreo regular son necesarios para comprender mejor esta actividad de rápido crecimiento.
- Hay que involucrar al sector para que sea más responsable y colabore en el seguimiento de su actividad mediante por ejemplo el uso de dispositivos de seguimiento de su actividad (AIS, VMS, App móviles, etc.).
- En cuanto a la competencia con la pesca profesional por las zonas de pesca y los recursos pesqueros, se debe dar prioridad a la pesca profesional como actor clave de la seguridad nacional y la soberanía alimentaria.
- En consecuencia, el esfuerzo de pesca recreativa tiene que ser incluido en todos los planes de manejo de los recursos de la pesca.
- Las regulaciones del sector tienen que tener en cuenta las tallas mínimas de desembarque, esfuerzo y limitaciones de capturas.
- Se debe de cumplir con la legislación vigente y sancionar las actividades de captura y venta ilegales.
- Los ciudadanos también deben denunciar en el acto ante las autoridades, actividades ilegales o sospechosas, como por ejemplo a aquellos bañistas que bucean con tridente y arpón en busca de pulpos u otros peces, algo muy frecuente de ver en las playas mediterráneas durante los meses de verano.

Referencias

- ANEN, 2014. El sector náutico en España. La nautica deportiva y de recreo 2014 (datos enero-septiembre). Barcelona, ANEN (Asociación de Empresas Náuticas) / Fira de Barcelona.
- BOE, 2011. Real Decreto 347/2011, de 11 de marzo, por el que se regula la pesca marítima de recreo en aguas exteriores. Número 81 (Martes 5 de abril de 2011), Sec. I: 34854-34877.
- CEOE, 2014. Memorándum los sectores empresariales relacionados con el mar en España. Madrid, Consejo del Mar de CEOE (Confederación Española de Organizaciones Empresariales).
- Coll, M., Carreras, M., Cornax, M.J., Massutí, E., Morote, E., Pastor, X., Quetglas, A., Sáez, R., Silva, L., Sobrino, I., Torres, M.A., Tudela, S., Harper, S., Zeller, D., Pauly, D., 2014. Closer to reality: Reconstructing total removals in mixed fisheries from Southern Europe. *Fisheries Research* 154: 179–194.
- Toni Font & Josep Lloret (2014) Biological and Ecological Impacts Derived from Recreational Fishing in Mediterranean Coastal Areas, *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 22:1, 73-85.
- FNCB, 2011, Federación Nacional de clubes de Buceo.
- Font T., Lloret J., Pianté C. 2012. Recreational fishing within Marine Protected Areas in the Mediterranean. MedPAN North Project. France, WWF France.
- Font, T., Lloret, J., 2011. Socioeconomic implications of recreational shore angling for the management of coastal resources in a Mediterranean marine protected area. *Fisheries Research* 108: 214–217.
- Font, T., Lloret, J., 2010. Environmental impact and socioeconomic features of recreational fishing in the Cap de Creus Natural Park. Girona, UDG Universitat de Girona.

- MAGRAMA, 2012e. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Evaluación inicial. Parte II. Análisis de presiones e impactos. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012d. Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica. Evaluación inicial. Parte II. Análisis de presiones e impactos. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012g. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Evaluación inicial. Parte III. Análisis económico y social. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012h. Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica. Evaluación inicial. Parte III. Análisis económico y social. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012i. Estrategia marina Demarcación Estrecho-Alborán. Evaluación inicial. Parte III. Análisis económico y social. Madrid, MAGRAMA.
- OCEANA, 2011c. La pesca recreativa en las Illes Balears: una actividad en auge- Propuesta de OCEANA para una pesca responsable en Illes Balears (Ocean Science Report, nº 2). Madrid, OCEANA.
- Pawson M.G., Tingley D., Padda G., Glenn H., 2007. EU contract FISH/2004/011 on Sport Fisheries (or Marine Recreational Fisheries) in the EU. Prepared for the European Commission Directorate-General for Fisheries. UK, CEFAS (Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science).
- TRAGSATEC, 2004. Estudio del impacto socioeconómico de la pesca recreativa en el Mediterráneo español. Madrid, Secretaría General de Pesca Marítima, MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación).
- Zenetos A, Gofas S, Verlaque M, Çinar ME, García Raso JE, Bianchi CN, Morri C, Azzuro E, Bilecenoglu M, Froglija C, Siokou I, Violanti D, Sfriso A, San Martín G, Giangrande A, Katağan T, Ballesteros E, Ramos-Esplá A, Mastrototaro F, Ocaña O, Zingone A, Gambi MC, Streftaris N, 2010. Alien species in the Mediterranean Sea by 2010. A contribution to the application of European Union's Marine Strategy Framework Directive (MSFD). Part I. Spatial distribution. *Mediterranean Marine Science* 11(2): 381–493

5.7. Energías renovables

Antecedentes y situación actual

La UE a través de su Directiva para el fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables (Directiva 2009/28/EC, de 23 de abril de 2009) persigue una ambiciosa hoja de ruta para reducir las emisiones de carbono en todas las actividades económicas, fijando para ello unos objetivos vinculantes hasta 2020 para la energía procedente de fuentes renovables, que deben ser cumplidos por los Estados miembros y la UE-28 en su conjunto (EU, 2009). De acuerdo a los requisitos de la Directiva, todos los Estados miembros han elaborado *planes de acción de energías renovables*, que definen la estrategia que pretenden adoptar para alcanzar aquella parte de los objetivos que les corresponde. Estos planes incluyen: objetivos sectoriales para la generación de electricidad, calor, refrigeración y transporte medidas políticas; el mix de energías renovables que pretenden emplear; y el plan para mecanismos de cooperación.

En España esto se traduce en que al menos un 20% del consumo de la energía final deberá ser suministrado por fuentes de energías renovables hasta 2020 – la misma media que la UE – junto con una contribución de al menos un 10% en el transporte para ese mismo año (IDAE, 2013). España presentó su Plan de Acción Nacional de Energías Renovables para 2011-2020 en Junio de 2010, posteriormente actualizado y reemplazado en 2011. El Plan de Energías Renovables de España (PER) vigente fue aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros en 2011 y fija los objetivos acorde con la Directiva.

El Real Decreto-Ley 1/2012 (de 27 de enero) supuso un cambio importante en la estructura institucional que perfila el sector de las renovables, imponiendo una serie de cambios retroactivos que, de facto, debilitaron la posición del sector (BOE, 2012). El decreto significó un retroceso para el desarrollo de las energías renovables debido a la suspensión de los procedimientos de preasignación de retribución y a la supresión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos (OES, 2013). Posteriormente, el Ministerio de Industria, Energía y Turismo mediante el Real Decreto 413/2014 del 6 de junio, y su Orden Ministerial IET/1045/2014, de 16 de junio, regula la producción de electricidad de fuentes renovables basándose en el principio de "rentabilidad razonable" (7,5%²⁵) (BOE, 2014a). Esta nueva regulación rechaza la distinción entre las instalaciones ordinarias y en régimen especial, y establece un nuevo sistema de subsidios para las instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos, que sustituye el anterior régimen de incentivos.

En 2012, España alcanzó una cuota global de energía renovable del 14,3%. Concretamente, produce más de un tercio (33,5%) de su energía eléctrica con fuentes renovables. La energía renovable marina en la costa mediterránea y el golfo de Cádiz no contribuye a la misma pues no existe ningún proyecto operativo (a escala comercial), más allá de prototipos experimentales, de demostración o ideas de proyecto. De acuerdo al PER, en 2020 España instalará una capacidad total de 100 MW de energía a partir de energía mareomotriz o undimotriz y 750 MW de energía eólica para toda España (IDAE, 2011a).

La industria de la energía oceánica española está progresando debido a la participación de las grandes empresas de servicios de energía como ABENGOA, IBERDROLA o REPSOL. Sin embargo, la participación de los gobiernos regionales no es tan evidente en las Comunidades Autónomas bañadas por el Mediterráneo, al contrario de lo que sucede en otras como el País Vasco o Canarias, donde

²⁵ Según la Orden Ministerial, el valor aplicable para la rentabilidad razonable, es el rendimiento medio de las Obligaciones del Estado a diez años, calculado como la media de las cotizaciones en el mercado secundario de los meses de abril, mayo y junio de 2013, que menciona la disposición adicional primera del Real Decreto 413/2014, de 6 de junio y aplicable a los cálculos de parámetros retributivos para las instalaciones referidas en este anexo, es de 4,5 (BOE, 2014b). Al incrementar este valor en 300 puntos básicos, el valor de rentabilidad razonable aplicable utilizado para el cálculo es de 7,5.

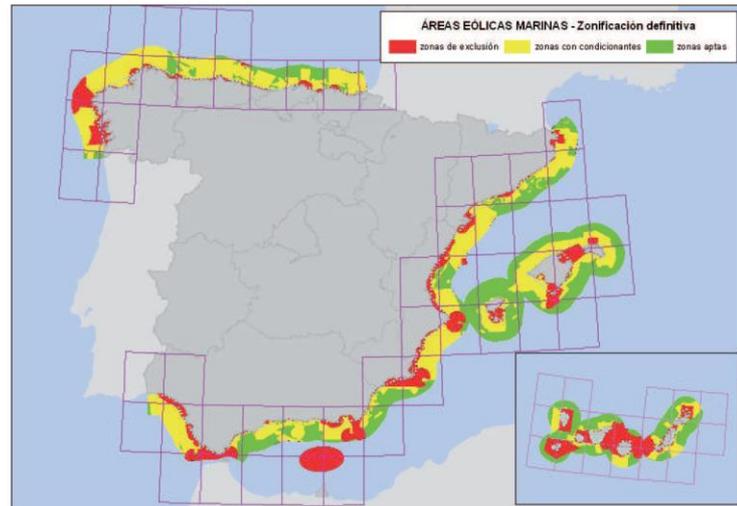
actualmente se están desarrollando y probando prototipos. Hay dos instalaciones de demostración tecnológica: la Plataforma de Energía Marina en Vizcaya (Bimep), instalada en mar abierto y promovida por el Ente Vasco de Energía (EVE) y la Plataforma Oceánica de Canarias (PLOCAN), que permite probar nuevas tecnologías basadas en prototipos de conversión de energía del océano.

Energía eólica marina

En España tan solo existe un prototipo de molino de viento instalado en el mar ubicado en la Isla de Gran Canaria (muelle de Aringa); propiedad de Gamesa y con 5 MW de capacidad instalada.

En 2009 se llevó a cabo el Estudio Estratégico Ambiental del Litoral Español (EEALE) para la Instalación de Parques Eólicos Marinos, en el cual se presenta una cartografía detallada de la idoneidad de las áreas para el establecimiento de parques eólicos marinos (Figura 5.17). Como resultado de esta cartografía, el 36,8% (84.666 km²) de las áreas marinas del litoral español se clasificó como apto, el 39% (89.759 km²) como apto con condicionantes y el 24% (55.889 km²) restante como no apto o zonas de exclusión (MINETUR y MAGRAMA, 2009).

Figura 5.17. Zonas EEAL | MINETUR y MAGRAMA, 2009



Cuando se redactó el PER, se publicaron una serie de estudios, entre ellos uno sobre el potencial del recurso eólico marino en España (IDAE, 2011b) que añade otras limitaciones a la superficie clasificada como apta y apta con condicionantes (ambas suman 174.425 km²): como son la profundidad y la velocidad del viento.

Las costas españolas carecen de grandes extensiones con la profundidad requerida para la tecnología que existe actualmente (50 m), lo que limita el desarrollo de la energía eólica marina a pesar de las aparentemente extensas áreas disponibles en el dominio público marítimo-terrestre. Una vez que el filtro de batimetría se ha aplicado, las profundidades menores a 50 m se reducen a 8,15% (18.782 km²) del área total del litoral español (230.313 km²), de las cuales 12.159 km² quedan excluidos por condicionantes ambientales.

Después, la disponibilidad del recurso (velocidad del viento) es clave. La velocidad mínima necesaria para que un proyecto sea técnica y financieramente viable es de 7,5 m/s de media anual a 80 m de altitud. De acuerdo con este valor, únicamente un 41% (alrededor de 72.000 km², de la superficie marina en España no excluida en el estudio ambiental) podría disponer de unos niveles de viento suficientes. La superficie con profundidades menores de 50 m y potencial eólico suficiente ($\geq 7,5$ m/s, a 80 m de altura) queda entonces reducida a unos 3.500 km², de los que unos 1.400 km² corresponderían a zonas "aptas" y "aptas con condicionantes".

Tabla 5.30. Resumen del proceso de selección de las áreas marinas aptas para la producción de energía eólica (clasificación de acuerdo a la tipología ambiental establecida por MINETUR y MAGRAMA, 2009) | Fuente: IDAE, 2011b

	Clasificación ambiental		Filtro batimetría (<50m)		Velocidad viento (>7,5m/s, a 80M)	
	Superficie (km ²)	Superficie (%)	Superficie restante (km ²)	Superficie (%)	Superficie final restante (km ²)	Superficie final (%)
Áreas aptas	84.666	36,8	512	2,7	31	0,9
Áreas aptas con condicionantes	89.759	39	6.110	32,5	1.381	39,1
Áreas no aptas	55.889	24,3	12.159	64,7	2.116	60
Total litoral español	230.131					
Superficie apta para filtrados	174.425		6.623		1.412	
% « apta » respecto a la superficie total	75,73		2,88		0,61	

En resumen, de los 230.313 km² considerados como litoral español, tan solo 3.500 km² resultan útiles desde el punto de vista técnico y económico, y de estos el 60% queda excluido para la implantación de parques eólicos marinos de potencia superior a 50 MW por las consideraciones ambientales. Estas áreas aptas se concentran en Cádiz (Bahía de Cádiz, Cabo de Trafalgar y Estrecho de Gibraltar hasta Punta Tarifa, costas orientales), Almería (Cabo de Gata y costas de Punta Entinas y Punta de los Baños), Tarragona (costas septentrionales del Delta del Ebro), Gerona (Cabo de Creus e Islas Medas), y costas nororientales de la isla de Menorca. Sin embargo, desde que se publicó este estudio se ha generado nueva información ambiental, más detallada, por lo que sería conveniente hacer una revisión actualizada de este trabajo.

Los parques eólicos marinos se enfrentan a más desafíos tecnológicos que los parques terrestres. Requieren de una mayor inversión inicial, una logística más compleja en la construcción, costes de operación y mantenimiento más elevados, la necesidad de desarrollar estudios *ad hoc* en profundidad en las áreas sensibles, así como condiciones meteorológicas potencialmente adversas.

El potencial para la generación de energía depende del ratio de aprovechamiento eólico marino, que está íntimamente relacionado con el desarrollo tecnológico, por lo que está lejos de ser un valor constante. Sin embargo, partiendo de los proyectos reales existentes en España a finales de 2009, se realiza una estimación del orden de 6 MW/km² (IDAE, 2011b). De esto se puede deducir que el potencial eólico marino en el litoral español en las zonas clasificadas como aptas y aptas con condicionantes para proyectos de 50MW y con las condiciones de batimetría y velocidad del viento definidas anteriormente, puede alcanzar los 8.500MW.

Energía undimotriz

Debido a las características de su costa, España tiene un gran potencial para el desarrollo de la energía a partir de las olas. Sin embargo, el Mediterráneo (con valores medios cercanos a 10 kW/m) y el golfo de Cádiz, en comparación con otras regiones como Galicia (con valores medios de 40-45 kW/m), presentan una potencia media anual menor (ver Tabla 5.31). Además, existe una gran estacionalidad y la potencia disminuye a menores profundidades.

Tabla 5.31. Potencia media a distintas profundidades, Pw (kW/m) | Fuente: IDAE, 2011c

	En el exterior	A 100 m	A 50 m	A 20 m
--	----------------	---------	--------	--------

Cataluña	4,17	3,13	2,26	1,62
Comunidad Valenciana	2,96	2,86	2,3	1,7
Islas Baleares	5,11	5,46	3,63	2,01
Murcia	3,08	2,25	1,43	1,07
Andalucía	4,5	3,42	3,06	2,53
Galicia	37,97	30,26	25,21	17,08

Para estimar la energía bruta disponible, en ocasiones es necesario distinguir entre las distintas fachadas de la costa. En el área de estudio esto sucede en Andalucía y las Islas Baleares. También hay que considerar que no toda la energía bruta disponible es susceptible de ser utilizada. En el informe de IDAE (2011b) sobre el potencial de las olas para generar energía, se establecen una serie de coeficientes²⁶ para ajustar y estimar el potencial neto de la energía de las olas; sin embargo, estos factores son solo cualitativos.

Tabla 5.32. Energía media anual bruta por fachadas y profundidades en profundidades indefinidas, 100, 50 y 20 m de profundidad (TWh/año) y energía media anual neta por fachada y profundidad en TWh/año | Fuente: IDAE, 2011c

	Energía media anual bruta (TWh/año)				Energía media anual neta (TWh/año)			
	Indefinido	100m	50m	20m	Indefinido	100m	50m	20m
Andalucía W	6,58	6,63	6,68	5,49	1,05	1,06	1,07	0,88
Andalucía E	2,7	4,67	3,73	3,1	0,43	0,75	0,60	0,50
Murcia	1,34	1,42	1,07	0,81	0,21	0,23	0,17	0,13
Valencia	5,85	5,83	5,03	3,64	0,94	0,93	0,80	0,58
Cataluña	3,78	4,58	4,49	3,38	0,60	0,73	0,72	0,54
Baleares NW	14,67	12,39	9,32	4,3	2,35	1,98	1,49	0,69
Baleares NE	3,85	4,19	3,98	2,16	0,62	0,67	0,64	0,35
Baleares SE	3,86	3,26	2,65	1,48	0,62	0,52	0,42	0,24
Baleares SW	5,48	3,91	2,04	1,6	0,88	0,63	0,33	0,26
Galicia	98,84	90,15	72,94	50,4	15,81	14,42	11,67	8,06

Tabla 5.33. Energía media anual bruta específica MWh/(año.m)²⁷ y Energía media anual bruta específica neta (MWh/(año.m)) | Fuente: IDAE, 2011c

	Energía media anual bruta específica				Energía media anual bruta específica neta			
	Indefinido	100m	50m	20m	Indefinido	100m	50m	20m
Andalucía W	37,63	37,89	38,15	31,39	6,02	6,06	6,10	5,02
Andalucía E	7,72	13,35	10,66	8,84	1,24	2,14	1,71	1,41
Murcia	13,35	14,22	10,66	8,84	2,14	2,28	1,71	1,41
Valencia	20,89	20,81	17,95	10,01	3,34	3,33	2,87	1,60
Cataluña	11,44	13,87	13,61	10,23	1,83	2,22	2,18	1,64
Baleares NW	41,91	41,29	34,53	17,56	6,71	6,61	5,52	2,81
Baleares NE	25,68	29,91	30,65	17,28	4,11	4,79	4,90	2,76

²⁶ Coeficiente de reducción por conflictos de uso de la franja costera (0,80); Coeficiente de reducción por energía perdida en temporales (0,80); Coeficiente de eficiencia hidrodinámica (0,40); Coeficiente de eficiencia mecánico-eléctrica (0,8); Eficiencia electrónica de potencia y transformación (0,9); Eficiencia por consumos propios de la planta (0,95); Eficiencia transporte y conexión a red (0,9); Eficiencia total = $0,8 \times 0,8 \times 0,4 \times 0,8 \times 0,9 \times 0,95 \times 0,9 = 0,16$

²⁷ Energía anual media bruta por metro cuadrado de fachada.

	Energía media anual bruta específica				Energía media anual bruta específica neta			
	Indefinido	100m	50m	20m	Indefinido	100m	50m	20m
Baleares SE	11,04	10,87	9,83	6,05	1,77	1,74	1,57	0,97
Baleares SW	36,53	27,9	15,67	12,83	5,84	4,46	2,51	2,05
Galicia	214,86	202,58	169,63	121,43	34,38	32,41	27,14	19,43

Otros – energía de las mareas, energía termal, energía de las corrientes

De acuerdo con el PER (2011-2020), únicamente es rentable instalar una estación para aprovechar la energía de las mareas en lugares donde existe una diferencia de al menos 5 metros entre la marea alta y baja. España, no dispone de localizaciones con las características necesarias para el desarrollo de esta fuente de energía, con la excepción de algunas zonas portuarias cuya explotación entraría en conflicto con otros usos. Algo similar ocurre con el potencial de energía térmica que requiere un gradiente térmico mínimo de 20°C, más común en zonas ecuatoriales y subtropicales, lo que hace que los mares españoles sean esencialmente no aptos. España está entre los países europeos con potencial para desarrollar la energía de las corrientes. Sin embargo, la interferencia con el transporte marítimo dificulta su desarrollo, ya que las principales corrientes se encuentran en estrechos, canales o desembocaduras de los ríos (es decir, Gibraltar y delta del Ebro), donde el transporte marítimo es muy intenso.

Importancia socioeconómica del sector

Dado que no existen proyectos actualmente en el área de estudio no se pueden atribuir impactos socioeconómicos a esta actividad en este momento.

De cualquier forma, en España, al igual que en otros Estados Miembro, existe la percepción de que los mares y océanos son abundantes fuentes de energía renovable, la cual ha estado sin explotar durante mucho tiempo. Lo que se presenta en este capítulo es la voluntad de aprovechar ese potencial basado en su capacidad para contribuir al crecimiento económico o la llamada economía azul.

IDAE (2011d) presenta un cociente empleo/MW con el que estima que la energía eólica puede llegar a crear 7,2 puestos de trabajo por MW (fabricación), 7,2 (construcción), y 0.6 (funcionamiento), para un total de 15 puestos de trabajo por MW (7.500 para un escenario de 500 MW o 15.000 empleos con 1 GW).

Es importante pensar de manera crítica sobre la penetración de estas tecnologías. Aunque en teoría estos recursos energéticos podrían satisfacer las demandas de energía del mundo, sólo una parte de su potencial puede utilizarse realmente: las áreas marinas profundas son prácticamente inaccesibles para su aprovechamiento, y los costes de transporte de la energía hasta la red serían inasumibles. Además, muchas zonas costeras con potencial para su desarrollo también se deben descartar ya que están siendo utilizadas por otros sectores (pesca, navegación, transporte, etc.) o son áreas protegidas.

La energía eólica marina se encuentra actualmente en la etapa más avanzada de desarrollo y las perspectivas en toda la UE para su desarrollo son prometedoras (especialmente en el Reino Unido, Dinamarca, los Países Bajos y Suecia). Existen dos tendencias principales. Por un lado, las instalaciones son cada vez más grandes por lo que requieren inversiones de capital iniciales más elevadas. Por otro lado, las empresas están constantemente aventurándose en aguas más profundas, que permiten la construcción de parques eólicos en mayores superficies. Sin embargo los proyectos presentan dificultades financieras que deben tenerse en cuenta: los parques marinos siguen siendo mucho más caros que los terrestres (por los desafíos de las cimentaciones y el posterior conexión a la red energética). Esto sugiere inmediatamente primas a la producción que no son tan evidentes en un escenario de consolidación fiscal.

En general, a pesar de que muchas tecnologías presentan un potencial comercial prometedor, casi todas ellas dependen de los subsidios. A parte del riesgo tecnológico y económico, una dificultad añadida es dar con la escala óptima que haga que la inversión será viable.

Como parte de un análisis comparativo (ISTAS, 2012), la energía eólica marina multiplica en 2,3 veces el promedio de inversión por MW que la necesaria en parques eólicos en tierra (de 1,35 a 3,1 millones de euros/MW). Esta diferencia es en realidad mayor (2,58) para los costes medios de conexión a la red (0,14 – 0,362 millones de euros/MW). Sin embargo la mayor diferencia está en los costes de operación y mantenimiento: desde 19.500 euros/MW (en tierra) a 98.000 euros/MW en el mar, es decir 5 veces más, aunque hay que tener en cuenta que las horas de uso efectivo también van de 2.100 a 3.500, respectivamente.

El coste teórico de las plantas de energía undimotriz es de 3,9 – 6,7 millones de euros/MW (para corrientes es ligeramente menor: 4,9 – 5,6 millones de euros/MW), y los costes de operación y mantenimiento (75%) se estiman en 30 – 52 millones de euros/MW/año (IDAE, 2011a).

Por último, pero no menos importante, hay un elemento adicional para tener en cuenta desde una perspectiva económica: la viabilidad global de las fuentes de energía renovables en función de la evolución del precio del petróleo. La crisis actual de los precios internacionales del petróleo (tomando el precio de referencia por debajo de 50 USD/barril, el nivel más bajo desde 2009), puede sugerir que la disponibilidad de crudo más barato podría significar la pérdida para las energías renovables. Está claro que la caída de los precios del petróleo reduce los incentivos para producir y utilizar energías renovables; sin embargo, parte de este efecto se ve compensado por el aumento de la demanda de eficiencia energética y energías renovables. La correlación histórica entre el precio del petróleo y la demanda de energía renovable se ha debilitado cada vez más. De hecho, la inestabilidad de los precios del petróleo es una de las principales razones para alejarse de las fuentes de energía convencionales y avanzar hacia las renovables. Por otra parte, las energías renovables son alternativas basadas en la tecnología, mientras que el petróleo y el gas son principalmente industrias extractivas; es por ello que los precios de estos últimos a largo plazo siempre tienden a subir, mientras que en el caso de los primeros es más bien lo contrario.

Tendencias futuras

La Directiva Europea sobre Energías Renovables (2009/28/EC) establece el objetivo vinculante del que el 20% de la energía final de consumo en 2020 provenga de fuentes de energía renovables. En 2030, las renovables continuarán jugando un papel clave en la provisión de energía que demanda Europa; los estados miembro han acordado que en 2030 el 27% de la energía consumida provenga de fuentes renovables. Este objetivo forma parte del Marco Europeo para la Energía y el Clima en 2030. En España, el plan nacional prevé un incremento en la producción de energía eólica marina hasta los 750 MW y de otras energías oceánicas (mareas y olas) de hasta 100 MW.

La información de las previsiones hasta 2030 no está disponible, por ello se ha realizado una proyección partiendo de los objetivos anteriormente mencionados (ver Figura 5.18). Además es importante tener en cuenta que el escenario a 2020 es probable que cambie, ya que en este momento (2015) no existe capacidad instalada, a pesar de lo que se establece en el plan. Como se explicaba antes, los cambios en la regulación han tenido un impacto notable en el desarrollo de las energías renovables.

Figura 5.18. Objetivos establecidos en el PER (2011-2020) (capacidad instalada, MW) y la evolución proyectada hasta 2030 | Fuente: Elaboración propia a partir de IDAE, 2011a

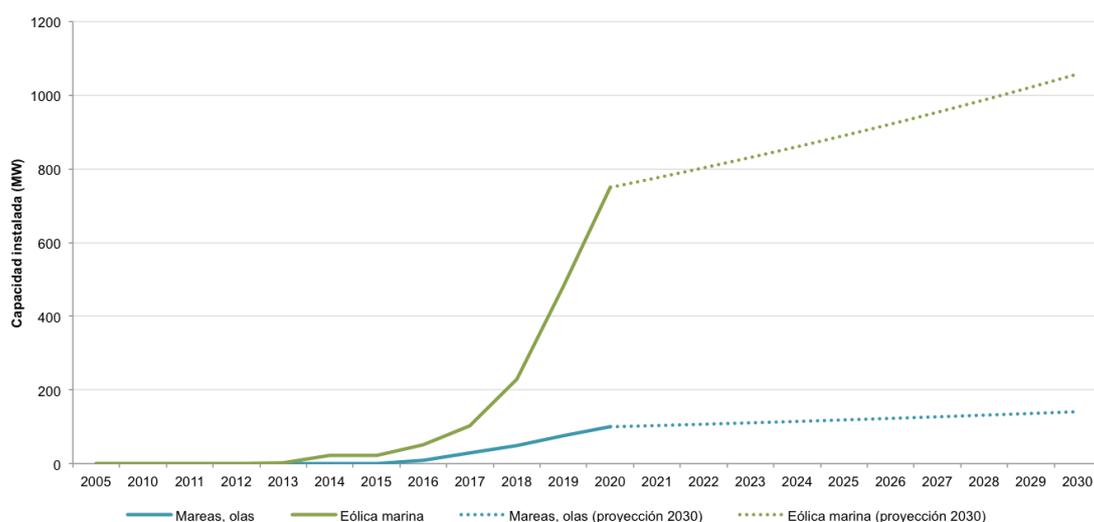


Tabla 5.34. Objetivos del PER 2011-2020 (potencia instalada, MW, y generación de energía, GWh | Fuente: IDAE, 2011a

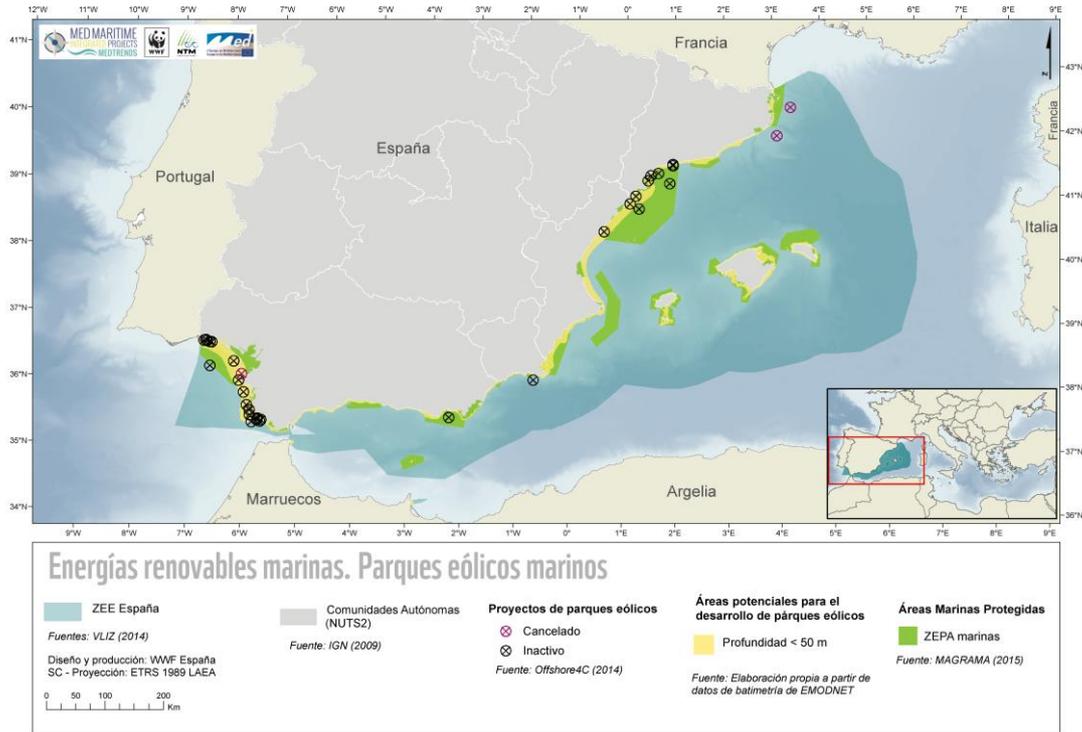
	2005-2012		2013		2014		2015		2016	
	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh
Mareas, olas	0	0	0	0	0	0	0	0	10	22
Eólica marina	0	0	2	3	22	36	22	66	52	111
	2017		2018		2019		2020			
	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh
Mareas, olas	30	66	50	110	75	165	100	220		
Eólica marina	102	232	230	498	480	1065	750	1845		

A pesar de los objetivos del PER y las estrategias propuestas para alcanzarlos, como se ha explicado previamente en este capítulo, desde la aprobación de los Decretos 1/2012 y 413/2014, el desarrollo de las energías renovables se ha visto frenado. Con la eliminación de las primas y posteriormente con la clasificación de régimen especial, los productores de energía renovable se enfrentan a estrechos márgenes de beneficios (y en ocasiones incluso a sanciones) y están expuestos a competir en el mercado energético con otras fuentes de energía convencionales que tienen costes marginales de producción por MW.

Energía eólica marina

El PER (2011-2020) fija como objetivo la instalación de 52 MW de potencia instalada para 2016 y un incremento significativo en los años siguientes (2017-2020) hasta llegar a los 750 MW de potencia instalada en 2020, aunque como se ha dicho antes, es una previsión aparentemente optimista debido a las últimas reformas de la legislación.

Mapa 5.14. Futuros proyectos de parques eólicos marinos | Fuente: Elaboración propia



Energía oceánica (mareas y olas)

El PER establece el objetivo de 10 MW de potencia instaladas para 2016, y un crecimiento anual de 20-25 MW, hasta llegar a los 100 MW en 2020. Existen estimaciones en la que se prevé que la energía undimotriz no será competitiva hasta 2020. La evolución de la energía undimotriz está muy relacionada con la evolución de la tecnología; en este sentido la evolución de la tecnología puede seguir los siguientes pasos (IDAE, 2011a):

- Confirmación de la fiabilidad (2010-2015): avances en la tecnología, modelos de simulación y prototipos son los aspectos clave. Durante este periodo las tecnologías no tendrán costes viables comercialmente y por tanto las inversiones en este periodo serán más elevadas
- Despegue de la tecnología (2016-2020): desarrollo de prototipos con costes de generación de electricidad en torno a 21 y 33 €₂₀₁₀/kWh dependiendo de las horas de funcionamiento de las plantas.
- Fase de consolidación de la tecnología (2021-2030): desarrollo comercial con costes de generación del orden de 7 a 15 €₂₀₁₀/kWh dependiendo del grado de solidez de la curva de experiencia, y bajada de los costes de producción.

Impactos en el buen estado ecológico

Los impactos derivados de la explotación de la energía eólica marina se deben fundamentalmente a presiones relacionadas con la construcción de las turbinas, la cimentación de las mismas, el funcionamiento o la clausura de las mismas, y a su interacción con las aves. En la mayoría de casos, sin embargo, los impactos se deben a una mala localización de los generadores. Además, los cables para transportar la electricidad generada se pueden considerar como una fuente de impactos potenciales.

Tabla 5.35. Impactos en el buen estado ecológico del mar Mediterráneo y golfo de Cádiz derivados de las energías renovables marinas

Descriptores DMEM	Impactos en el buen estado ecológico	Tendencias
D1 - Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> · Los fondos marinos arenosos, rocosos, y de maërl pueden sufrir potencialmente impactos negativos (todos ellos presentes en la áreas potenciales de desarrollo de parques eólicos). Los principales impactos sobre la biodiversidad se deben a la destrucción, alteración, y/o fragmentación del fondo marino tras la instalación de la turbina. · Las poblaciones de aves residentes y migratorias son especialmente sensibles. Las aves podrían ver su hábitat marino reducido, y los parques eólicos pueden llegar a actuar como barreras migratorias o pueden alterar los movimientos circadianos. Además el riesgo de colisión aumenta. · El impacto más probable es debido a la cimentación de la turbina y a la instalación y existencia de cables submarinos. · Peces, mamíferos marinos, tortugas, etc. pueden verse afectadas por el ruido, las vibraciones, los campos electromagnéticos, la destrucción física de sus entornos en la fase de construcción, efectos adversos sobre las migraciones, etc. Sin embargo, existe un vacío de información notable sobre su distribución y rutas de migración, lo que dificulta la evaluación del impacto. · El aumento de generación de ruido puede producir impactos en la fauna local. Sin embargo no existen estudios que arrojen resultados sobre este potencial impacto. · Batimetría inferior a 34 m (que en algunos casos debe de ser incluso de 40m) debe de excluirse de áreas potenciales par ala instalación de aerogeneradores debido a la existencia de <i>Posidonia oceánica</i> (hábitat 1120), que es un hábitat prioritario de acuerdo a la Directiva Hábitats. Además existen otros hábitats que pueden verse afectados como los bancos de arena (1110) o arrecifes (1170). · El riesgo de que mamíferos marinos y peces atrapados en las turbinas para aprovechar las mareas es evidente. 	
D2 – Especies exóticas		
D3 – Especies comerciales	<ul style="list-style-type: none"> · Existe evidencia de que en parques eólicos marinos en el norte de Europa tiene un impacto positivo sobre la heterogeneidad de los hábitats, lo cual fomenta el incremento de biomasa de comunidades betónicas, lo cual puede llegar a ser beneficioso desde un punto de vista comercial. 	
D4 – Red trófica	<ul style="list-style-type: none"> · La alteración del hábitat puede conllevar efectos sobre las comunidades produciendo cambios en las relaciones tróficas a determinadas escalas. 	
D5 – Eutrofización		
D6 – Integridad	<ul style="list-style-type: none"> · Alteración del sustrato / hábitat marino (aumento de cambios 	

Descriptor DMEM	Impactos en el buen estado ecológico	Tendencias
suelo marino	en la turbidez) o pérdida debido al sellado o a los cambios en las características del fondo marino (forma, pendiente, etc.). En el corto plazo pueden producir efectos como cambios en la concentración de sólidos suspensión, organismos del fondo marino, asfixia de hábitats debido a la sedimentación de materia suspendida, cambios en los patrones de sedimentación, efectos de la abrasión.	
D7 – Condiciones hidrográficas	<ul style="list-style-type: none"> · Durante la instalación de la turbina, aumento temporal de la turbidez debido al movimiento de rocas y arena del fondo por la construcción de los cimientos. · Alteración de la topografía producida por los cimientos de las turbinas. Puede producir cambios localizados en la dinámica costera. · La localización de las turbinas también puede afectar a las dinámicas costeras. Estos efectos se pueden minimizar si se establece una franja de protección suficiente, haciendo más convenientes los criterios de profundidad 	
D8 - Contaminantes	<ul style="list-style-type: none"> · Aumento de vertidos: la existencia de aerogeneradores puede incrementar el riesgo de colisión de barcos con cargas tóxicas o peligrosas. Los vertidos también pueden tener su origen en la maquinaria empleada para el mantenimiento de las turbinas. 	
D9 – Contaminantes en el marisco		
D10 – Basura marina		
D11 – Energía	<ul style="list-style-type: none"> · Se pueden esperar impactos positivos en la calidad del aire y clima (reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y partículas) dependiendo de su contribución neta a la generación eléctrica. 	

Interacciones con otros sectores

Se han observado potenciales interacciones con la actividad de pesca comercial, la acuicultura y el tráfico marítimo, en la medida en que la instalación y el funcionamiento de parques eólicos marinos pueden interferir espacialmente con las áreas de actividad.

En relación al turismo, hay algunas regiones de Mediterráneo español, como las islas Baleares, donde la importancia del turismo, que agrupa a una variedad de diferentes usos y actividades, puede afectar al desarrollo de la energía eólica marina, debido principalmente al impacto paisajístico, un tema siempre controvertido. Hay evidencia de que si un parque está instalado frente a una playa, se dará una reducción del 10 – 13% en el número de visitantes observados (Buisman *et al.*, 2014). Además, las

playas con menos alteraciones antropogénicas son las más sensibles a estos cambios que las playas ubicadas en entornos urbanos.

Finalmente, también se observan interacciones potenciales con la extracción de áridos: la construcción de turbinas en zonas de explotación de arenas puede hacer que esta actividad extractiva no sea viable, ya que puede afectar a la estabilidad de la estructura. Estos depósitos de arena ya no podrían emplearse como reservas para la regeneración de costas.

Recomendaciones de WWF

WWF apuesta por un planeta que se alimente al 100% de energías renovables para mitad de siglo, para lo cual se requiere un cambio drástico en las prácticas de producción y uso de la energía.

La energía eólica marina, y otros tipos de energía marina renovable, tienen un gran potencial de desarrollo y pueden ayudar a reducir las emisiones de carbono.

En el caso de las energías renovables de origen marino, los principales impactos negativos sobre la biodiversidad tienen lugar durante las fases de construcción y desmantelamiento, como consecuencia de las alteraciones del hábitat y por el ruido generado.

Por esto los lugares ecológicamente más sensibles deben evitarse y establecerse protocolos que minimicen los impactos. Además, como aún hay poco desarrollo estos proyectos deben de ser adecuadamente evaluados y monitorizados en todas sus fases.

El desarrollo del sector también tiene que hacerse en el marco de la planificación espacial marina, para así tener también en cuenta los posibles impactos acumulados de otras actividades, así como los posibles conflictos y los efectos adversos sobre otros sectores como el turismo y la pesca.

Referencias

- BOE, 2012. Real Decreto-ley 1/2012, de 27 de enero, por el que se procede a la suspensión de los procedimientos de preasignación de retribución y a la supresión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos. Número 24 (Sábado 28 de enero de 2012), Sec. I: 8068-8072
- BOE, 2014a. Orden IET/1045/2014, de 16 de junio, por la que se aprueban los parámetros retributivos de las instalaciones tipo aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos. Número 150 (Viernes 20 de junio de 2014), Sec. I: 46430- 48190.
- BOE, 2014b. Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos. Número 140 (Martes 10 de junio de 2014), Sec. I: 43876-43978.
- Buisman, F.C., R.A. Groeneveld, H. Bartelings, J.A. Fernandes, K. Hamon, F. Maynou, P. Nunes, L. Piñol, L. Rodríguez, S. Sastre, F.E. Schasfoort, S. Simons, A. N. Walker, M. Austen, J. Bishop, R. van Duinen, T. Fileman, G. Merino, M. Loureiro, L. P. Pérez, J-J. Poos, A.M. Queirós, L. Santos, D. Smith, T. Vance, L. Voltaire, F. Viard, H.-P. Weikard, 2014. Impact of ecological changes on economic results of different marine sectors. VECTORS of Change in Oceans and Seas Marine Life, Impact on Economic Sectors, Deliverable 3.3.1. FP7 EC VECTORS

Project (VECTORS of Change in European Marine Ecosystems and their Environmental and Socio-Economic Impacts).

European Union, 2009. Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of The Council, of 23 April 2009, on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC. Official Journal of the European Union, L 140, 5 June 2009, pp. 16-62

IDAE, 2011a. Plan de Energías Renovables 2011-2020. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Madrid, IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía).

IDAE, 2011b. Análisis del recurso. Atlas eólico de España. Estudio Técnico PER 2011-2012. Madrid. Madrid, IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía).

IDAE, 2011c. Evaluación del potencial de la energía de las olas. Estudio Técnico PER 2011-2012. Madrid, IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía).

IDAE, 2011d. Impacto económico de las energías renovables en el sistema productivo español. Estudio Técnico PER 2011-2012. Madrid, IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía).

IDAE, 2013. Report on Progress in the Promotion and Use of Energy from Renewable Sources Pursuant to Article 22 Of Directive 2009/28/EC, Spain (2011 and 2012). Ref. Ares(2014)271658 – 05/02/2014. Madrid, IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía).

MINETUR and MAGRAMA, 2009. Estudio Estratégico Ambiental del litoral español para la instalación de parques eólicos marinos. Madrid, MINETUR (Ministerio de Industria, Energía y Turismo) and MAGRAMA (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente)

OES, 2013. Annual Report, Implementing Agreement on Ocean Energy Systems. Lisboa, OES (Ocean Energy Systems).

5.8. Minería marina

Antecedentes y situación actual

La minería marina es otra de las actividades que conforman el llamado crecimiento azul, y cabe entender básicamente dos tipos de actividades: la **minería en el fondo marino profundo** (extracción de los recursos de sulfuros polimetálicos, nódulos de ferromanganeso, nódulos polimetálicos y de tierras raras, entre otros) y **en aguas someras** (que implica la extracción de agregados, tales como arenas y gravas, y de otros materiales como fosfatos y hierro). La primera de ellas se encuentra en una fase experimental todavía y en aguas internacionales en proceso de regulación y de concesión de derechos de explotación por parte de la ISA (*International Seabed Authority*, ONU). En España, el conocimiento sobre los recursos minerales del fondo marino y su potencial es escaso, pero sí se han encontrado nódulos y costras de hierro-manganeso en los campos de chimeneas y volcanes en el fondo oceánico del golfo de Cádiz (los volcanes de fango del golfo de Cádiz constituyen un tipo de LIC) y también en el Mar de Alborán (IGME, 2010).

En términos de extracción de agregados marinos, en España, la extracción de arena y grava del fondo marino parece formalmente limitada, puesto que el uso de estos materiales obtenidos en el fondo marino está retringido legalmente (por la Ley de Costas) al mantenimiento de playas y a la protección de zonas costeras (frente a la erosión, por ejemplo, o las inundaciones). Esta situación es diferente a la de otros países europeos (en los cuales se permite la extracción de material, por ejemplo, para la construcción o como material de relleno en tierras ganadas al mar). Sin embargo, el dragado en áreas portuarias, autorizable por la autoridad portuaria (en el caso de tratarse de un puerto del Estado), no es considerado como una actividad minera, independientemente de que el material cumpla los criterios de calidad (Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena del MAGRAMA) y pueda ser empleado para llevar a cabo regeneración.

Si bien en los años 1990s se extrajeron en promedio 5 millones de metros cúbicos de arena al año, e incluso un máximo de extracción de hasta 27,5 millones en 1994 (Barragán y Borja, 2012), en depósitos de todo el litoral español, en los últimos tres años la actividad extractiva ha disminuido hasta hacerse esporádica. Esta tendencia parece confirmarse también específicamente para el área mediterránea: no parece haberse documentado extracción en los depósitos marinos mediterráneos²⁸ en los años 2013, 2012 and 2011 (ICES WGEXT, 2014; 2013, 2012) si bien sí se dieron extracciones puntuales (ICES WGEXT, 2010; 2009) durante 2009 (617,492 m³, depósito de Premià de Mar, Barcelona²⁹) y 2010 (1,171,788 m³) de los depósitos de Premià de Mar y Placer de Meca en Cádiz³⁰.

Este descenso se explica por un serie de factores tales como la aprobación de normativa más restrictiva, por un lado, pero también (y eso es especialmente relevante para MedTrends), por su interacción conflictiva con otros sectores (tales como la pesca y la acuicultura) o con espacios marinos protegidos. Por otro lado, hay un factor financiero no menor: la profundidad a la que los depósitos minerales existen y la distancia a la que habría que transportarlos. A ello se une la existencia de materiales alternativos tales como los residuos de la construcción de infraestructuras, el material tecnológico desechado que contiene tierras raras y otros minerales de difícil extracción y costosos impactos ambientales que podría reciclarse más eficientemente, el aporte sedimentario de los ríos y lagunas (e.g.

²⁸ OSPAR Atlantic and Mediterranean.

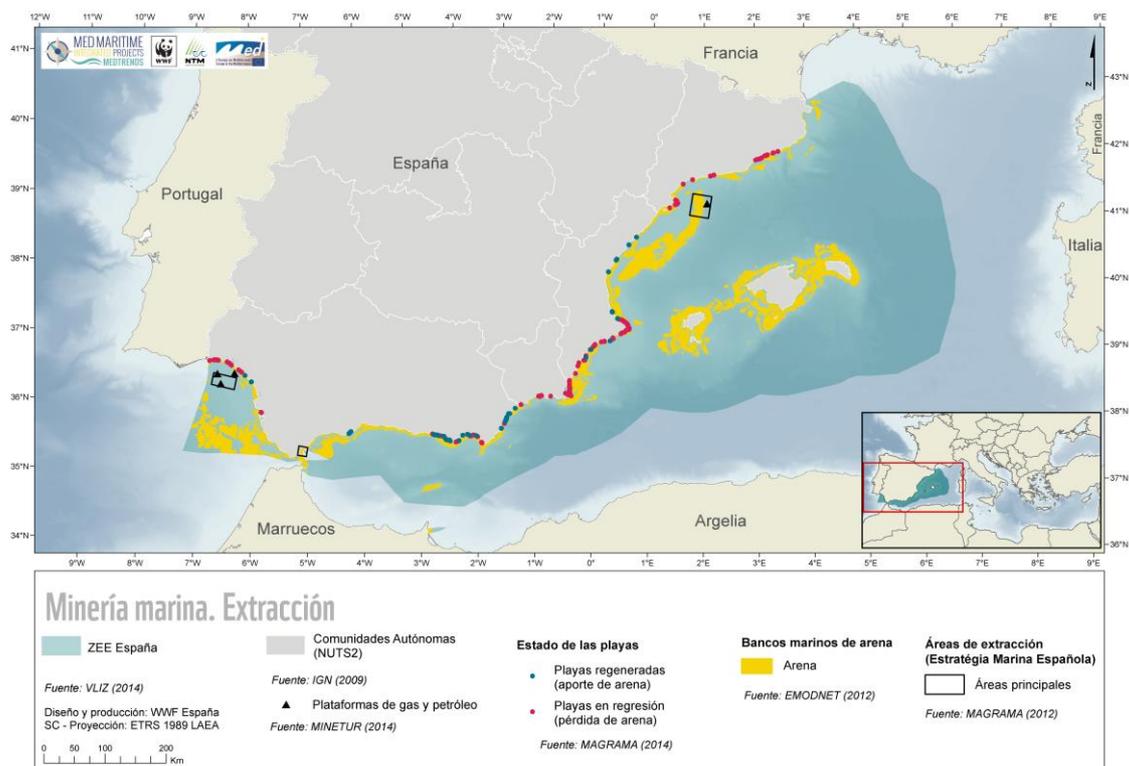
²⁹ En mayo de 2015 WWF-España remitió a la DG de Sostenibilidad de la Costa y del Mar una queja por la decisión de excluir del trámite de evaluación de impacto ambiental de las obras de dragado de 120.000 m³ de arena a 20 km de la desembocadura del río Tordera y su ulterior vertido para la regeneración de las playas del Maresme en el término municipal de Margrat de Mar.

³⁰ En concreto: 964,788 m³ del primero y 207,000 m³ del segundo.

río Torderá, para playas de Barcelona o regeneraciones de los 90 en playas del Mar Menor con arena de la laguna, MAGRAMA 2012b), las dunas y, sobre todo, material procedente del dragado de áreas portuarias. Por ejemplo, parte del material (unos 175.000 metros cúbicos) procedente del dragado de mantenimiento del Puerto de Barcelona se ha empleado en los últimos años como aporte a las playas del Llobregat (CEDEX, 2013) o, en el caso de las playas regeneradas de Alicante en el período 2007-2011 también (dragados de puertos de Oliva, Pilar de la Horadada y club de Regatas de Alicante)

Las principales áreas marinas en las que han existido volúmenes importantes de extracción de arena en los últimos años (MAGRAMA, 2012e; 2012d; 2012f) se ubican en el golfo de Cádiz (Placer de Meca y depósito submarino frente a playa de Castilla en Mazagón) y, en Cataluña frente al puerto de Premià de Mar, Barcelona (bancos de arena de Premià de Mar, Arenys de Mar y Port Balís and Sant Andreu de Llanerres). En el pasado se explotaron puntualmente otros yacimientos (e.g. Sierra Helada en Alicante o Placer de San Jacinto en Cádiz, durante los años 90) pero no se encuentran activos actualmente.

Mapa 5.15. Minería marina: extracción de materiales | Fuente: Elaboración propia



En el Mapa 5.15 no se han incluido proyectos aprobados de extracción de arena (en aguas marinas profundas) para regeneración de playas más recientes (y posteriores a la publicación de las Estrategias Marinas) en Valencia (yacimiento submarino en aguas profundas frente a las playas que conforman el cordón dunar de la Albufera) y Málaga (Rincón de la Victoria-Torre Moya en Rincón de la Victoria y Vélez-Málaga) con declaración ambiental positiva en 2013 y 2010 (BOE 2013; 2010), respectivamente (ver sección "Tendencias futuras" para más información).

El Mapa 5.15 incluye también las zonas marinas con potencial para la extracción de material en un futuro puesto que se trata de bancos de arena. Sin embargo, serían necesarios estudios previos para determinar la viabilidad de su explotación en el supuesto de que fueran compatibles con otros sectores y, sobre todo, con la protección ambiental puesto que muchas de ellas se encuentran en AMPs o forman parte de varios hábitats incluidos en la red Natura 2000, como por ejemplo el hábitat 1120 de Posidonia, o el 1110 de bancos de arena, entre otros (ver Mapa 6.7). El mapa incluye, igualmente, las zonas que presentan mayor demanda de este tipo de materiales. Las provincias que presentan un número elevado de playas en regresión son las situadas en las provincias de Alicante y Huelva, seguidas

por Cádiz, Almería, Murcia, Tarragona y Barcelona. Las provincias con mayor número de actuaciones de regeneración en playas (aporte de arena) son Almería, Alicante y Valencia.

En cualquier caso, en términos de volumen de material empleado para la regeneración, y a modo de ilustración, durante el 2013 la cantidad de arena empleada para regeneración de las playas del golfo de Cádiz fue de 1.072.594 metros cúbicos y en el resto de las áreas mediterráneas de 871.347 metros cúbicos (ICES WGEXT, 2014).

Importancia socioeconómica del sector y tendencias futuras

La minería en aguas profundas se considera en la Estrategia de Crecimiento Azul de la UE (EC, 2012) como uno de los cinco sectores con mayores perspectivas de crecimiento económico y generación de empleo, lo que apunta a un aumento de la actividad de prospección. La propia Estrategia estima que en 2020 el 5%, y en 2030 el 10%, de los minerales del mundo (incluyendo cobalto, cobre y zinc) podría tener origen marino y que los beneficios generados por la actividad podrían alcanzar los 5 billones de € en 2020 y 10 billones en 2030. Esto implica que cabe esperar un incremento de la presión ejercida por esta actividad a escala europea. La existencia de hallazgos de recursos minerales de interés en el golfo de Cádiz y Mar de Alborán podría apuntar en la misma dirección.

Otros posibles factores que pueden favorecer esta actividad podrían ser: el incremento de la demanda de este tipo de recursos así como de los precios de los metales básicos y preciosos, la disminución de los recursos en los yacimientos terrestres en explotación, la aplicación de nuevas técnicas que faciliten la investigación y explotación marina y la existencia de un contexto (marco regulador y recursos financiación) que fomente la exploración (y, en su caso, la explotación) de los minerales.

Por otro lado, en términos de minería en aguas someras (extracción de materiales, principalmente áridos, hasta una profundidad de 500 metros), teniendo en cuenta la importancia creciente del turismo y la presión ejercida por esta actividad para el mantenimiento de las playas, se espera un crecimiento de la demanda de arena para el mantenimiento de las playas³¹.

Esta demanda se puede ver incrementada por la presión ejercida por el desarrollo costero, especialmente por el urbanismo así como por la construcción de puertos deportivos, que favorece cambios en las corrientes, dinámicas sedimentarias y procesos erosivos motivando la regresión de la línea de costa. Uno de los casos documentados más llamativos (Greenpeace, 2012) es el del litoral de Castellón, con retrocesos de la línea costera de hasta 7 – 8 metros en un año, y objeto de fuertes inversiones en regeneración. Por ejemplo, se estima que para los 25 km de tramo de costa comprendido entre Burriana y Sagunto sería necesario un volumen de casi 6 millones de metros cúbicos de arena, con un coste de 100 millones de euros.

Igualmente, otras playas ubicadas en lugares muy turísticos que presentan problemas de erosión son objeto de costosas actuaciones de regeneración (por ejemplo, las playas ubicadas en la Costa de Sol recibieron en 2004 y 2008 of 70.000 y 650.000 metros cúbicos de arena a un coste de 5 millones de euros (*ibíd.*)

Además de los proyectos de extracción de arena marina autorizados en el pasado cuya explotación no ha concluido todavía³², existen otros (ver sección anterior) relativamente recientes que con alta probabilidad pueden llegar a ser operativos en un futuro próximo: el proyecto en el golfo de Valencia (volumen esperado de arena extraída de 90 millones de metros cúbicos, en un superficie de 26 millones

³¹ Por ejemplo, solo para las playas de Cádiz, Gómez-Pina *et al.* (2012) estiman que el volumen de arena necesario asciende a entre 1,5 y 3 millones de metros cúbicos por año.

³² Por ejemplo, en el Placer de Meca (Cádiz) solo se han llevado a cabo 3 extracciones que suponen el 22% del volumen total autorizado para dicho yacimiento (*ibíd.*).

de metros cuadrados a 80 metros de profundidad) y en Torre de la Victoria en Málaga (1,65 millones de metros cúbicos autorizados de un potencial de 11,5 millones).

Otros proyectos de extracción autorizados y paralizados debido a conflictos con otros usos podrían activarse si las condiciones restrictivas (marco regulatorio, planificación territorial) u otros factores cambiaran y los hicieran económicamente viables (por ejemplo, incremento de la demanda de arena, insuficiente material/calidad de las fuentes alternativas de material...).

Impactos en el buen estado ecológico

Tabla 5.36. Impactos en el buen estado ecológico del mar Mediterráneo y golfo de Cádiz derivados de la minería marina

Descriptor DMEM	Impactos en el buen estado ecológico	Tendencias
D1 - Biodiversidad	<p>Debido a la alteración de los sedimentos (movilización, transporte, redistribución, etc.) se produce la desorganización de los hábitats y se dan efectos directos sobre los organismos y comunidades que viene en el fondo marino.</p> <p>Impactos en las comunidades biológicas (flora y fauna) debido a la maquinaria empleada: si son organismos sésiles se produce un impacto directo sobre la mortalidad debido a aplastamientos o extracciones y un impacto indirecto por obstrucción de sus órganos filtradores y asfixia, al colapsarse su sistema de filtrado, o alteración de sus hábitats, y disminución de comida. El impacto depende de distintos factores como el tipo de operaciones, la maquinaria utilizada, la localización de las operaciones (profundas o poco profundas) y el tipo de comunidades afectadas.</p> <p>Cambios en las especies (por ejemplo, recolonización de comunidades bentónicas debido a cambios en la profundidad de los sedimentos) y la densidad de las mismas</p> <p>Extracción de material (playas artificiales): en el pasado, destrucción de <i>P. Océánica</i>, actualmente las comunidades más afectadas son: detrítico circalitoral, maërl y hábitats rocosos profundos (en el Levante-Balear).</p>	
D2 – Especies exóticas	Especies exóticas pueden introducirse como consecuencia de la movilidad de la maquinaria empleada en la actividades de explotación entre distintas áreas.	
D3 – Especies comerciales	Descenso de o pérdida de densidad de poblaciones de peces debido a migraciones como consecuencia de la pérdida de hábitat o de alimento.	
D4 – Red trófica	La minería en alta mar puede implicar la bioacumulación de sustancias tóxicas (por ejemplo, metales y contaminantes liberados como consecuencia de la actividad de explotación) Ver D8.	
D5 – Eutrofización	Algunas de las operaciones llevadas a cabo en el marco de la actividad en alta mar (por ejemplo, actividades de minería en fondos marinos, liberación de nutrientes después de la deshidratación de fangos procedentes de las operaciones) puede promover la proliferación de algas por la liberación de plumas ricas en nutrientes. Ver D8.	

Descriptores DMEM	Impactos en el buen estado ecológico	Tendencias
D6 – Integridad suelo marino	<p>Tecnologías / técnicas empleadas: raspado, excavación, dragado, bombas de vacío, vehículos teledirigidos.</p> <p>Alteración del sustrato / hábitat marino (aumento de cambios en la turbidez) o pérdida debido al sellado o a los cambios en las características del fondo marino (forma, pendiente, etc.). En el corto plazo pueden producir efectos como cambios en la concentración de sólidos suspensión, organismos del fondo marino, asfixia de hábitats debido a la sedimentación de materia suspendida, cambios en los patrones de sedimentación, efectos de la abrasión.</p>	
D7 – Condiciones hidrográficas	<p>Alteraciones en la profundidad y dinámica de los sedimentos.</p> <p>Tiempo de recuperación bentónica variable dependiendo de la zona donde las actividades se estén llevando a cabo (más lento en el mar profundo y más rápido en zonas intermareales y submareales poco profundas.</p>	
D8 - Contaminantes	<p>Plumas de sedimentación, liberación de sustancias tóxicas, elementos traza, metales pesados o ácidos que afectan a la calidad del agua. Reducción de la concentración de oxígeno, blooms de algas, contaminación de la cadena trófica debido a la bioacumulación.</p> <p>Riesgo potencial de vertidos de sustancias tóxicas.</p>	
D9 – Contaminantes en el marisco		
D10 – Basura marina	Entrada potencial de basura marina	
D11 – Energía	<ul style="list-style-type: none"> - Ruido y vibraciones durante las operación de explotación - Minería en zonas profundas: contaminación lumínica y de ruido que afecta muy negativamente a las comunidades de hábitats profundos (aclimatados a medios silenciosos y oscuros) 	

Interacciones con otros sectores

Como en el caso de otras actividades sectoriales analizadas en MedTrends, la actividad extractiva de materiales no siempre resulta muy transparente, lo que dificulta el análisis de interacciones con otros sectores.

En todo caso, la extracción de áridos presenta interacciones con numerosos sectores:

- Por un lado, con la pesca comercial, en forma de desplazamiento de ciertas especies por cambios en las condiciones del medio (turbidez, sedimentación, concentración de nutrientes) y a ruidos y vibraciones, que igualmente inducen cambios en hábitats y especies de la zona.
- Por otro lado, en relación al turismo, la extracción de áridos se realiza o está autorizada en zonas relativamente próximas a áreas con gran desarrollo turístico como Valencia o Placer de Meca. El cambio en las condiciones del fondo marino, como destrucción o afección grave a praderas de Posidonia, conduce a una disminución del BEA y las actividades de interés turístico asociadas (buceo).
- En relación a la acuicultura, la extracción minera compite por la ocupación del espacio, por un lado, pero también afecta en términos de descenso de la calidad de las aguas, fundamentalmente por un incremento notable de la turbidez, esencialmente incompatible con la actividad acuícola.
- Finalmente, se argumenta que la actividad minera y la explotación de hidrocarburos, compiten por la ocupación del espacio.

La minería marina puede ser igualmente una fuente creciente de conflictos (ahora todavía está en fase muy incipiente de exploración) y competir por el espacio fundamentalmente con la extracción de hidrocarburos y la generación renovable de energía.

Recomendaciones de WWF

En los fondos marinos se encuentran materiales muy interesantes para la industria, y a los que de momento ha sido muy difícil acceder, sin embargo los avances tecnológicos están abriendo una nueva oportunidad. Pero la minería en alta mar para la extracción de recursos no renovables finitos está en desacuerdo con la estrategia de la UE para la eficiencia de los recursos y su aspiración para conseguir una economía circular basada en recursos renovables.

Muchos de los materiales que se pretende buscar en los fondos marinos, no se reciclan ni reutilizan, a pesar de la demanda mundial, que es además argumento para justificar este tipo de minería. Por ejemplo, mientras que la creciente demanda de dispositivos electrónicos se utiliza como un argumento para justificar la explotación minera, sólo el 19% de los dispositivos electrónicos se reciclan actualmente en Europa.

Esta minería sobre fondos marinos (situados a más de 200 m de profundidad) ocasionará un gran impacto sobre ecosistemas marinos profundos, en gran parte aún intactos, vulnerables y desconocidos.

Para WWF estas actividades no se deberían llevar a cabo hasta que se haya más información y se hayan establecido suficientes zonas protegidas en estos ecosistemas profundos.

Todos los proyectos deben de ser evaluados por un Estudio de impacto ambiental, y en caso necesario deberá hacerse una Evaluación Ambiental Estratégica que evalúe de forma conjunta todos los proyectos y sus potenciales impactos sinérgicos y acumulados.

Es esencial que la industria y las instituciones públicas actúen de forma responsable y se asesoren por científicos y otros organismos internacionales de conservación y protección de los recursos marinos.

Referencias

- Barragán, J.M., Borja, F., 2012. Sección III. Evaluación de los tipos operativos de ecosistemas. Capítulo 13. Litorales. Universidad de Cádiz y Universidad de Huelva. In: Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España. Madrid, Fundación Biodiversidad/MARM (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino).
- BOE, 2010. Resolución de 8 de abril de 2010, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Explotación de un yacimiento marino de arenas en Rincón de la Victoria-Torre Moya, Málaga. BOE 107 (3 de mayo): 39399 BOE 237 (3 de octubre): 39399–39411.
- BOE, 2013. Resolución de 20 de septiembre de 2013, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas (Valencia). BOE 237 (3 de octubre): 81334–81357.
- CEDEX, 2013. Ficha técnica: materiales de dragado [clave 6.1; diciembre 2013]. Disponible en <www.cedexmateriales.vsf.es/view/archivos/residuos/372.pdf>. Madrid, CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas).
- EC (2012). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Blue Growth opportunities for marine and maritime sustainable growth. COM(2012) 494 final.
- Gómez-Pina, G., Muñoz-Pérez, J.J., Fages-Antiñolo, L., Román-Sierra, J., Navarro-Pons, M., 2012. Actuaciones de realimentación, conservación y obras de emergencia en el litoral gaditano: aspectos técnicos, medioambientales y sociales. In XI Jornadas Españolas de Costas y Puertos, 784-792.
- Greenpeace, 2012. Destrucción a toda costa 2012. Informe sobre la situación económica y ambiental del litoral. Madrid, Greenpeace.
- ICES, 2009. ICES WGEXT REPORT 2009. Report of the Working Group on the Effects of Extraction of Marine Sediments on the Marine Ecosystem (WGEXT). US, ICES (International Council for the Exploration of the Sea).
- ICES, 2010. ICES WGEXT REPORT 2010. Report of the Working Group on the Effects of Extraction of Marine Sediments on the Marine Ecosystem (WGEXT). Sweden, ICES (International Council for the Exploration of the Sea).
- ICES, 2011. ICES WGEXT REPORT 2011. Report of the Working Group on the Effects of Extraction of Marine Sediments on the Marine Ecosystem (WGEXT). Netherlands, ICES (International Council for the Exploration of the Sea).
- ICES, 2012. ICES WGEXT REPORT 2012. Report of the Working Group on the Effects of - Extraction of Marine Sediments on the Marine Ecosystem (WGEXT). France, ICES (International Council for the Exploration of the Sea).

- ICES, 2013. ICES WGEXT REPORT 2013. Report of the Working Group on the Effects of Extraction of Marine Sediments on the Marine Ecosystem (WGEXT). Portugal, ICES (International Council for the Exploration of the Sea).
- ICES, 2014. ICES WGEXT REPORT 2014. First Interim Report of the Working Group on the Effects of Extraction of Marine Sediments on the Marine Ecosystem (WGEXT). Iceland ICES (International Council for the Exploration of the Sea).
- IGME, 2010. Seminario Internacional "LOS FONDOS MARINOS: LA NUEVA FRONTERA" Exploración y explotación de los recursos minerales de los fondos marinos profundos: Retos para la Comunidad Internacional y para España. Dossier de prensa.
- MAGRAMA, 2012d. Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica. Evaluación inicial. Parte II. Análisis de presiones e impactos. Madrid, MAGRAMA
- MAGRAMA, 2012e. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Evaluación inicial. Parte II. Análisis de presiones e impactos. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012f. Estrategia marina Demarcación Estrecho-Alborán. Evaluación inicial. Parte II. Análisis de presiones e impactos. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012g. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Evaluación inicial. Parte III. Análisis económico y social. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012h. Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica. Evaluación inicial. Parte III. Análisis económico y social. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012i. Estrategia marina Demarcación Estrecho-Alborán. Evaluación inicial. Parte III. Análisis económico y social. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012j. Estrategias marinas: documento marco. Evaluación inicial, buen estado ambiental y objetivos ambientales. Madrid, MAGRAMA.

5.9. Desarrollo costero

Antecedentes y situación actual

El desarrollo costero y en especial la artificialización del suelo en los primeros 500 m de costa, es decir su ocupación por usos urbanos e industriales, es al mismo tiempo un síntoma (resultado del cambio demográfico, las pautas de desarrollo económico, la evolución del sector turístico en España, etc.) y un síndrome, en el sentido de que está en el origen de numerosos desafíos. En el Mediterráneo español la artificialización es del 43%, en la región Sudatlántica es del 32% y en Baleares del 23%, frente al 16% en el Cantábrico o el 26% de media nacional (Prieto y Ruíz, 2013) (ver Mapa 5.16).

En el caso de nuestra área de estudio, no es sólo el desarrollo del turismo sino también del mercado de segundas viviendas, lo que ha impulsado decisivamente ese desarrollo, contribuyendo entre otras cosas al sellado del suelo (la afectación, a veces irreversible, de la capacidad natural de drenaje del suelo), que determina problemas no menores.

El desarrollo costero no es únicamente una fuente de presiones sobre el medio marino sino sobre el medio terrestre, las zonas costeras, aguas transicionales o diferentes ecotonos (como los deltas). Dicho de otro modo, en la interacción entre aguas continentales, uso de suelo, gestión de zonas costeras y medio marino, aparecen ya muchos de los problemas que finalmente producen impactos importantes sobre la plataforma continental y el medio marino en su conjunto.

El desarrollo costero ejerce, por un lado, presión directa sobre el litoral y el medio marino debido a la ocupación de las viviendas construidas en la costa, pero también por las infraestructuras asociadas (puertos deportivos y paseos marítimos, campos de golf, jardines, piscinas y parques acuáticos, etc.). Por otro lado, hay otras presiones indirectas asociadas a las anteriores a partir de problemas en el dimensionamiento de algunas infraestructuras (por ejemplo, para el tratamiento de aguas residuales) o al entrar en conflicto con usos que demandan agua dulce, por ejemplo, en zonas con escasez o alto riesgo de sequía.

Además, las infraestructuras de defensa costera, como diques, espigones o paseos marítimos (2.933 estructuras en el litoral mediterráneo), son especialmente relevantes ante el aumento relativo del riesgo de desastres y las necesidades de adaptación al cambio climático. Estas construcciones pueden generar alteraciones en la circulación de la corriente y en los procesos de erosión y sedimentación y, por tanto modificar de forma sustancial los perfiles costeros (MAGRAMA, 2012e, 2012d, 2012f).

En España, en sentido estricto no se puede atribuir a un modelo de diseño urbano el desarrollo nocivo en la costa pues hay ejemplos de modelos compactos (verticales, como Benidorm), o modelos de baja densidad. Este último lleva asociado en ocasiones campos de golf y ha proliferado en zonas del Mediterráneo como la Costa del Sol (Málaga) y, más recientemente, en Alicante y Murcia (Ortuño *et al.*, 2015). La intensidad de este proceso puede ilustrarse por el número de campos de golf proyectados para Alicante y Murcia, donde ya en 2006 existían 23, y ahora hay en proyecto 120, asociados a medio millón de viviendas, en un área con aproximadamente tres millones de residentes.

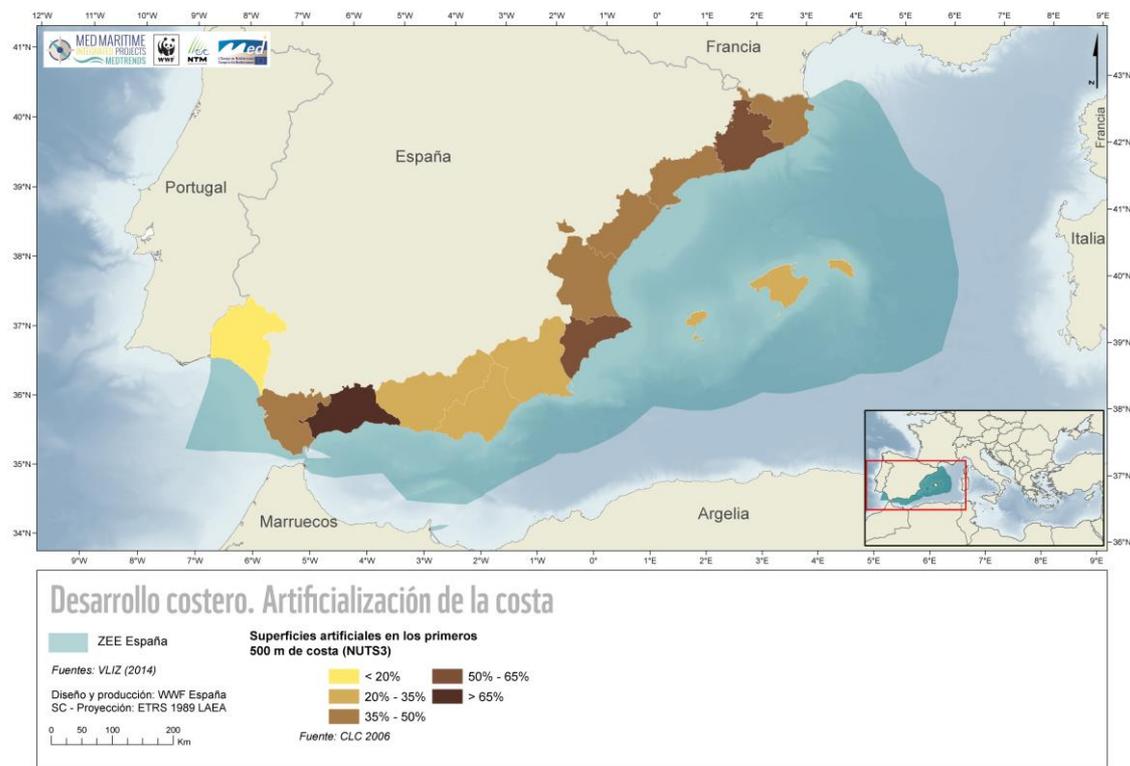
La densidad de población en el litoral costero mediterráneo es muy superior a la media del país, especialmente en zonas como el litoral próximo a Barcelona y Valencia, Alicante, Benidorm y Málaga, así como en la bahía de Palma (ver Mapa 5.19).

Según datos del INE (2014b), en 2014 existían 18 ciudades en el Mediterráneo español de más de 100.000 habitantes en las provincias de Barcelona (Barcelona, Badalona y Mataró), Tarragona (Tarragona), Castellón (Castellón de la Plana), Valencia (Valencia), Alicante (Alicante, Elche y Torrevieja), Murcia (Cartagena y Murcia), Almería (Almería), Málaga (Málaga y Marbella), Cádiz (Algeciras y Cádiz), Huelva (Huelva) y Baleares (Palma de Mallorca).

Es importante destacar que, lejos de lo que en ocasiones se cree (especialmente fuera de España), este desarrollo urbanístico no sólo responde, en sentido alguno, al turismo. El turismo incorpora sesgos marcados (el PIB industrial de 1995 a 2005 fue del 4,9%, frente al 5,7% nacional, dando una idea de la pujanza de los servicios); sin embargo, el aumento de población (en el periodo 1998-2007, de +19,6% en el litoral frente a 8,5% en el resto de España), muestra un fenómeno más complejo, que no sólo puede explicarse desde el análisis de la evolución del turismo (Muñoz y Timón, 2011).

Como acredita TINSA (2014), la demanda de vivienda en la costa es de procedencia esencialmente nacional y, con frecuencia, con compradores de la misma Comunidad Autónoma. En el periodo previo a la crisis, la compra de viviendas en el litoral por parte de nacionales era intensa; durante la crisis, ha cobrado protagonismo la demanda extranjera de ciudadanos que deciden pasar largas temporadas o incluso trasladar su residencia (en cuyo caso, estadísticamente desaparecen del parque de segundas viviendas).

Mapa 5.16. Desarrollo costero: artificialización de la costa | Fuente: Elaboración propia

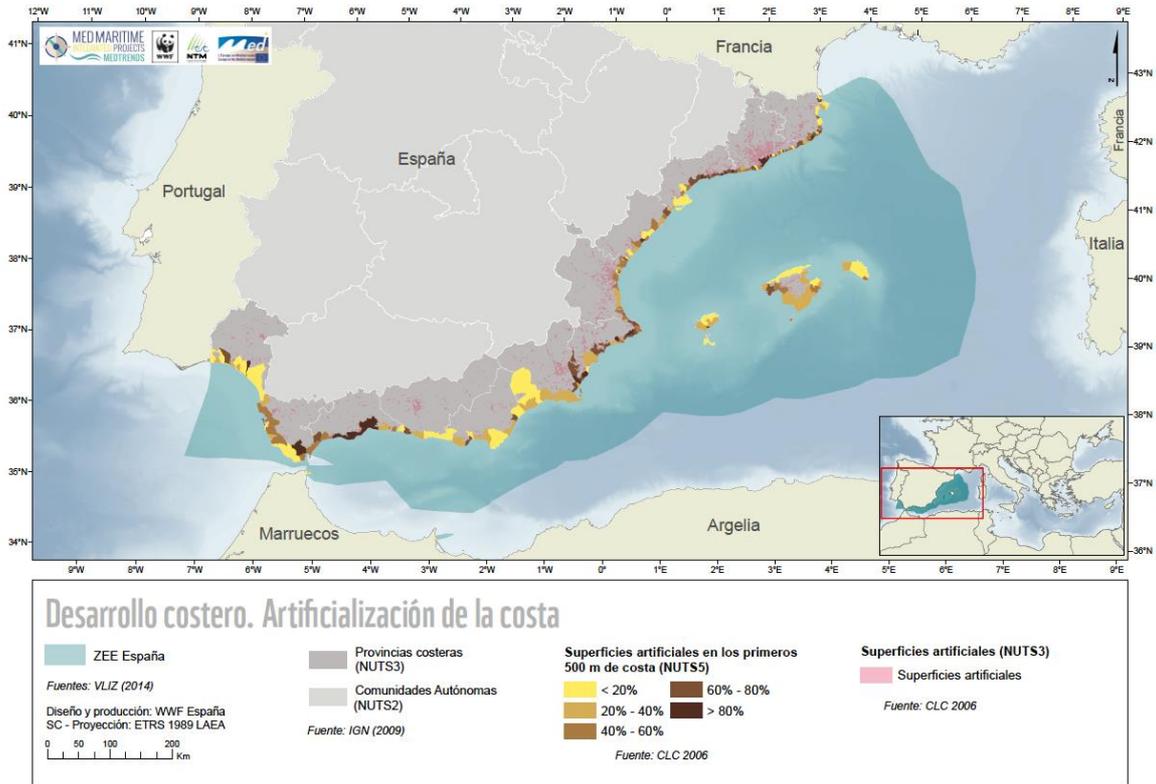


A escala de provincia (ver Mapa 5.17), la provincia con la costa más artificial (más del 65%) es Málaga, seguida de Barcelona y Alicante (entre un 65-50%). En un tercer grupo (50-35%) se encuentran Cádiz, Valencia, Castellón, Tarragona y Girona. Las provincias de Granada, Almería, Murcia y el archipiélago balear en su conjunto presentan un porcentaje de artificialización entre el 35-20%. Huelva es la provincia Mediterránea con menor artificialización de la costa a (menor del 20%).

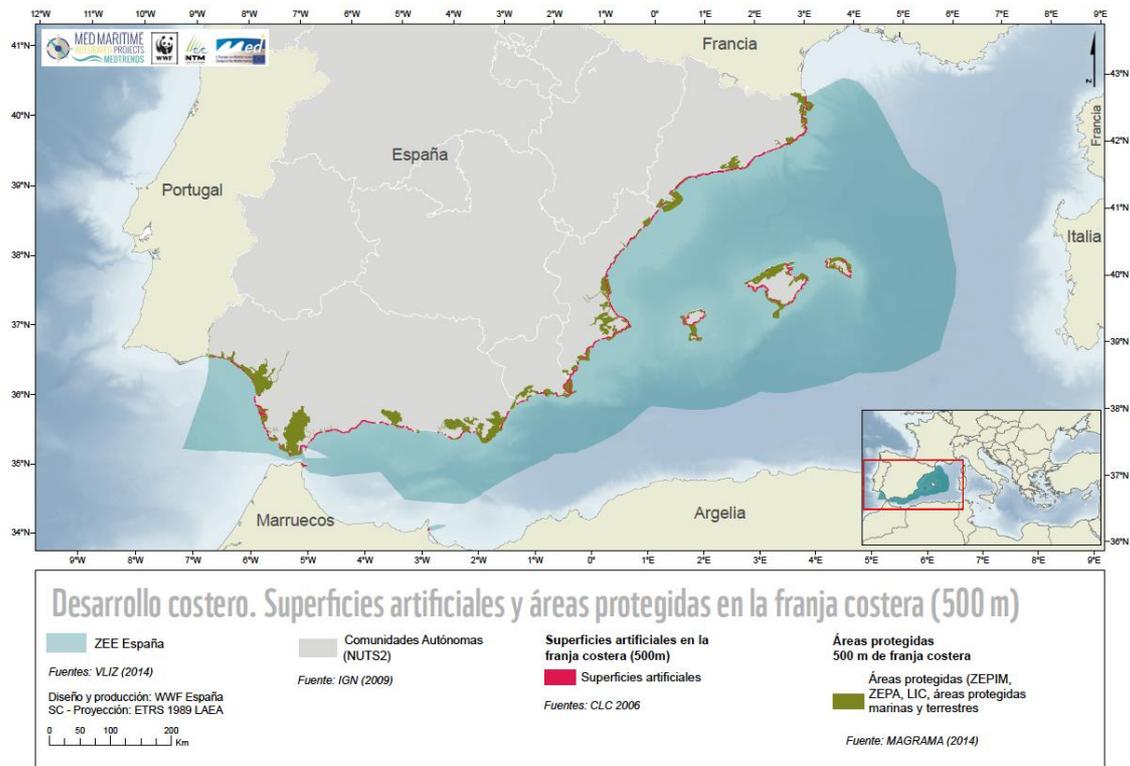
La realidad es todavía más desasosegante si se desciende a nivel municipal (ver Mapa 5.17): Prieto y Ruiz (2013) señalan que muchos municipios tienen ya casi el 90% de sus primeros 500 m construidos, como Marbella, Mijas, Torrevieja, Denia, Benicassim, Torremolinos, Cambrils, etc.

Una lectura complementaria (ver Mapa 5.18), no obstante, puede hacerse observando el territorio protegido. Las superficies protegidas en los primeros 500 m (con todas las figuras de protección), son del 58% en Baleares, 45% en Murcia, 43% en Cataluña y 35% en Andalucía (*ibíd.*).

Mapa 5.17. Desarrollo costero: artificialización de la costa (500 primeros metros) | Fuente: Elaboración propia



Mapa 5.18. Desarrollo costero. Superficies artificiales y protegidas en la franja costera (500 primeros metros) | Fuente: Elaboración propia



Tendencias futuras

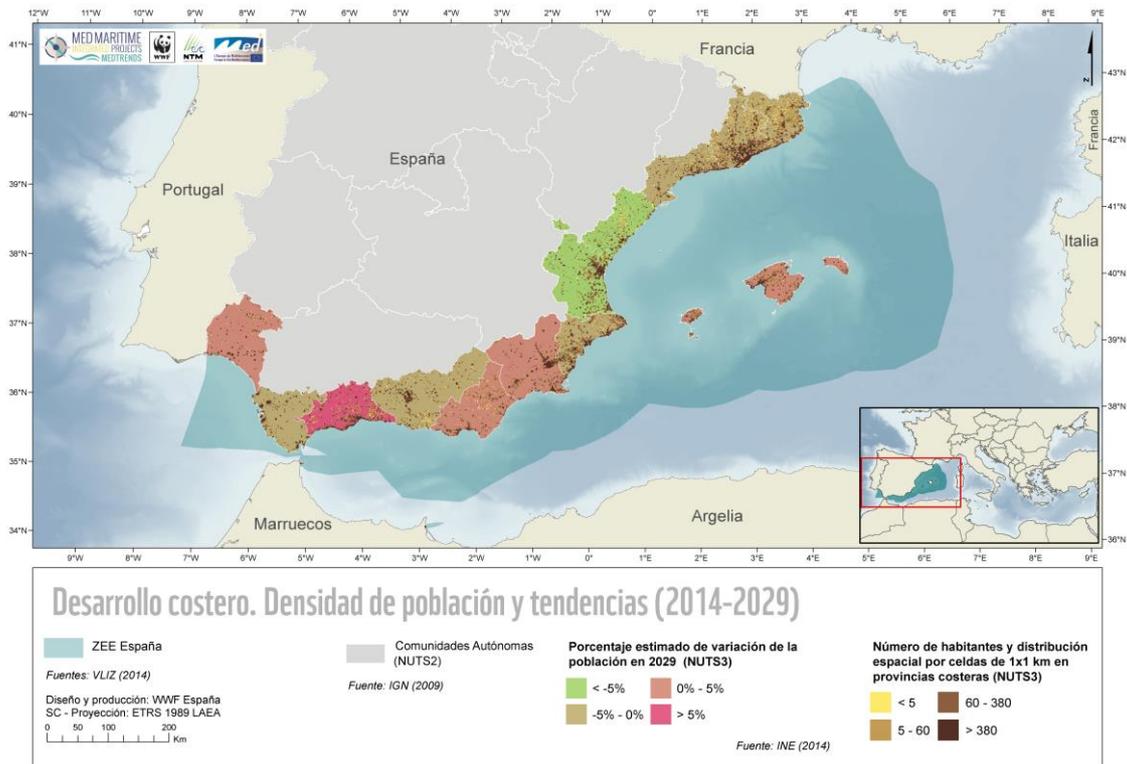
Hay muchos factores que determinarán la evolución de este desarrollo costero en el futuro. Por un lado, la EEA (2006) predecía para la franja costera del Mediterráneo en España, que la superficie urbanizada crecería del 55% en 1995 al 73% en 2025. Por otro, cambios normativos recientes (como la reforma de la Ley de Costas en 2013) siembran dudas sobre la protección de determinadas zonas no totalmente artificializadas. Los planes de desarrollo urbano ofrecen una buena orientación sobre hacia dónde avanzará el desarrollo costero en algunas zonas, no necesariamente en términos favorables para la mitigación de presiones.

Existen instrumentos a distintas escalas que pueden ser determinantes en la presión ejercida sobre el litoral. Por ejemplo, a escala regional, estrategias (sobre todo las territoriales), planes y normativa específica regional sobre el litoral que en algunos casos podría paralizar o frenar el desarrollo la nueva construcción (Andalucía y su Plan Especial de Protección del Corredor Litoral o instrumentos similares en Murcia, Valencia and Cataluña) o ejercer también el efecto contrario (Baleares) o incluso instrumentos de carácter fiscal sobre cierto tipo de vivienda (e.g. presión fiscal sobre la segunda vivienda vacacional de alquiler en la Costa Brava). Los planes a escala municipal también son relevantes en este proceso (e.g. Chiclana, Cádiz).

Previsiblemente, el PITVI 2012-2024 (Ministerio de Fomento, 2013) añadirá presiones en el periodo relevante para MedTrends al incrementar la accesibilidad, debido a tres tipos de actuaciones llevadas a cabo en el marco de las Red Transeuropea de Transporte. En primer lugar, al desarrollo del corredor Mediterráneo (corredor prioritario del plan) de ferrocarril de alta velocidad desde Algeciras a Francia (siguiendo, en bastantes tramos la línea de costa). En segundo, al desarrollo de redes multimodales (interoperables) para el transporte de personas y mercancías (por ejemplo, mediante la conexión de puertos con redes de alta velocidad) en el corredor mediterráneo (Barcelona-Alicante-Murcia-Cartagena) mediante la adaptación al ancho de vía estándar. Por último, el plan también prevé actuaciones relativas a puertos tales como ampliación y mejora de la accesibilidad así como el fomento del transporte intermodal.

El crecimiento de la población, para el periodo 2014-2026 (INE, 2014c) muestra que en las cuatro regiones costeras del Mediterráneo y el golfo de Cádiz, la población crecerá en términos relativos pero sólo de manera significativa en Baleares. Según la proyección de población del INE (2014b), si las tendencias demográficas se mantienen estables, en el 2029 (período de referencia: 2015-2029) solamente dos regiones mediterráneas experimentarán un crecimiento demográfico en términos relativos, siendo dos ellas mediterráneas: Baleares (4,8%) y Murcia (0,1%). Andalucía permanecerá estable (crecimiento 0%) y las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla experimentarán un crecimiento notable (8,4% y 12,9%, respectivamente) (ver Mapa 5.19).

Mapa 5.19. Desarrollo costero: densidad de población y tendencias (2014-2029) | Fuente: Elaboración propia



Por otro lado, en términos de desarrollo urbano, según el informe Tinsa IMIE correspondiente a mayo de 2014, la costa mediterránea acumula una caída del 47,7% desde los precios máximos alcanzados en 2007. Las Islas Canarias destacan como la zona que mejor ha sorteado la crisis en estos seis años. Málaga y algunos enclaves de la costa levantina y catalana comenzaron a dar señales de estabilización en sus precios desde comienzos de 2014 respecto a los valores de un año antes. La crisis ha afectado de modo intenso al litoral: ha dejado obras incompletas y ha frenado ambiciosos planes urbanísticos y proyectos de ocio.

De hecho, el Mediterráneo acumula el 63% de vivienda nueva pendiente de venta, unas 518.000 viviendas, las dos terceras partes del 'stock' de vivienda nueva existente en España están en los municipios de costa, según Prieto y Ruíz (2013).

Otros factores que podrían llegar a incrementar la accesibilidad sobre ciertas áreas generando nuevas presiones, o incrementando las ya existentes, son la restauración ambiental de ciertas áreas degradadas (e.g. Bahía de Portman, Murcia, donde además, viene acompañada por la construcción de nuevas viviendas y una marina)³³, la puesta en funcionamiento a corto/medio plazo de aeropuertos construidos antes de la crisis y que no llegaron a operar nunca (e.g. Aeropuertos de Castellón y de Corvera, en Murcia), la posible ampliación de infraestructura portuaria (e.g. Puerto de Sotogrande en Cádiz, o Puerto Adriano en Mallorca), la construcción de nueva infraestructura asociada a ocio y turismo o la reanudación de otros proyectos paralizados por la crisis (e.g. ciertos campos de golf como Mancofa y Cullera, puertos deportivos en Valencia, Torrox-Nerja en Málaga³⁴). Por su especial impacto cabe resaltar los macroproyectos de desarrollo urbanístico tales como AIR Marina de Cope³⁵, (el

³³ En junio de 2015 se autorizó la contratación del proyecto de regeneración de la bahía. Se contempla una inversión global de unos 60 millones de Euros y un período de ejecución de 46 meses (MAGRAMA, 2015).

³⁴ Con capacidad para poder albergar unas 500 embarcaciones deportivas y barcos de 35 metros de eslora para uso turístico y de transporte de pasajeros (Tinsa, 2014).

³⁵ Algunas características ilustrativas: más de 21 millones de m²; 23.000 plazas de hotel; 11.000 viviendas en la zona residencial (población máxima en el complejo: 60.000 habitantes), puerto deportivo (40 ha, 1.500-2.000 amarres), 6 campos de golf, 10 campos de fútbol...).

megaproyecto turístico de interés regional en Murcia, en Águilas y la costa de Lorca, que se encuentra actualmente en proceso de redefinición tras la sentencia del Tribunal Superior de Justicia de Murcia anulando la AIR Marina de Cope como Actuación de interés Regional), o el macroproyecto en Ibiza (Playa d'en Bossa)³⁶ actualmente paralizado.

A escala europea, cabe esperar que en un futuro, la aprobación (y posterior transposición al ordenamiento jurídico) de la futura Directiva sobre Gestión Integrada de la costa y ordenación del espacio marino (el borrador fue aprobado en 2013 por la Comisión) contribuya a disminuir la presión sobre la costa y el medio marino mediterráneo.

Impactos en el buen estado ecológico

Tabla 5.37. Impactos en el buen estado ecológico del mar Mediterráneo y golfo de Cádiz derivados del desarrollo costero

Descriptor DMEM	Impactos en el buen estado ecológico	Tendencias
D1 - Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> · La construcción de áreas urbanizadas implica una alteración directa de los hábitats existentes (aflorados o superficiales en su mayor parte, pero también los fondos marinos), debido a la ocupación directa (edificios / infraestructura asociada): los hábitats se fragmentan, dañan o pierden. También genera alteraciones indirectas sobre las condiciones hidrológicas (alrededores) y los ecosistemas relacionados (por ejemplo, estuarios, lagunas costeras y humedales ...). · Los puertos deportivos y la regeneración de playas tienen incidencia directa sobre las comunidades situadas en el área bentónica poco profunda, cerca litoral y pelágica. Por ejemplo en el área Levantino-Balear, existen comunidades importantes, raras y vulnerables como <i>Dendropoma paetreum</i>, <i>Dendropoma paetreum</i>, <i>Lithophyllum byssoides</i>, <i>Zostera noltii</i>, <i>Cystoseira spp.</i>, etc., que se ven directamente afectadas por la alteración de sus hábitats naturales (ocupación directa por obras o infraestructuras) o indirectamente por cambios en las condiciones hidrológicas. · El anclaje regulado produce impactos mecánicos sobre las comunidades cerca litorales. El anclaje no regulado de embarcaciones produce impactos en las comunidades bentónicas del infralitoral poco profundo (por ejemplo: praderas de <i>P. oceánica</i> y <i>Zostera noltii</i>) y en especies frágiles como las gorgonias. · Los puertos deportivos tienen también el potencial de introducir especies exóticas (a través de las embarcaciones, anclas) que resultan en un impacto sobre las comunidades nativas (ver D2) · Descargas de aguas residuales urbanas (ricas en nutrientes orgánicos y contaminantes (detergentes ...) que puede deteriorar las comunidades sensibles bentónicas someras del infralitoral (campos <i>P. oceánica</i> y <i>Cystoseira spp.</i> y <i>Dendropoma petraeum</i>) y las comunidades circalitorales (maèrl / rocas circalitorales), fomentando la proliferación de algas (lagunas costeras, Delta del Ebro, la Albufera de Mallorca...) y la regresión de comunidades de angiospermas. 	

³⁶ Con 77 ha, 5 hoteles, centros comerciales, campo de golf y zona residencial.

Descriptores DMEM	Impactos en el buen estado ecológico	Tendencias
	<ul style="list-style-type: none"> · · Buceo controlado / incontrolado (actividad masiva en ciertas áreas, como la de las Islas Baleares): puede tener un impacto directo sobre las especies o hábitats frágiles (por ejemplo, gorgonias, praderas de P. oceánica) debido al contacto directo y la alteración en el comportamiento animal salvaje · Las tortugas marinas/aves/mamíferos/peces pueden herirse o incluso morir a consecuencia de la ingesta de basuras, por enredos en la misma. Debido a la ingestión de desechos (plásticos, espuma de poliestireno, madera, vidrio, asfalto...) la fauna puede resultar gravemente heridos (y puede llegar a producirles la muerte) como consecuencia de la obstrucción intestinal o alteración hormonal. · La contaminación acústica submarina (durante la construcción de puertos deportivos, edificios, o actividad de las embarcaciones) se considera perjudicial para la fauna marina, como los cetáceos, ya que provoca perturbaciones y daños (pérdida de la capacidad auditiva, interferencias en la comunicaciones) cambios en el comportamiento y desplazamientos de sus hábitats naturales (ver D11). · El desarrollo costero puede "competir" con los ecosistemas marinos como consecuencia del aumento de demanda de agua ocasionado con el incremento de población en el área costera (turismo) y a ciertas actividades como campos de golf o parques temáticos. · La construcción de presas y reservorios (en ocasiones vinculados al incremento en la demanda de agua consecuencia de nuevos desarrollos costeros) supone una reducción de las descargas de agua y sedimentos de los ríos en el mar (Delta del Ebro) afectando el estado y distribución del hábitat de las comunidades pelágicas y bentónicas. 	
D2 – Especies exóticas	<ul style="list-style-type: none"> · Los puertos deportivos son un vector para la introducción y dispersión de especies exóticas (embarcaciones, amarres, etc.) · Otros medios de dispersión de especies no nativas son la basura marina, y menos frecuentemente, las fugas inintencionadas desde acuarios. · Las especies invasivas pueden: incrementar la competición por los recursos disponibles con las especies autóctonas, alteraciones en la cadena trófica, toxicidad / transmisión de enfermedades, parasitismo, hibridación, alteración del hábitat, etc. 	
D3 – Especies comerciales	Ver D4	
D4 – Red trófica	Alteraciones producidas por la introducción y dispersión de especies exóticas (ver D2). Bio-acumulación de tóxicos en los animales (peces, moluscos, etc.) derivados de contaminantes como los compuestos organoclorados, procesos industriales (PCBs, PBDEs), vertederos (PBDEs), o micro-plásticos o basura en general (ver D8)	

Descriptor DMEM	Impactos en el buen estado ecológico	Tendencias
D5 – Eutrofización	<p>Puede ser consecuencia de la descarga de nutrientes por parte de los ríos en el mar (N, P, etc.) como consecuencia de las actividades que se desarrollan en las cuencas hidrográficas (agricultura, industrial, minería, etc.)</p> <p>Descargas de aguas residuales industriales y domésticas (tratadas o poco tratadas) y vertederos de basuras urbanas localizadas en la costa son fuentes adicionales de nutrientes.</p>	
D6 – Integridad suelo marino	<p>Alteración del sustrato / hábitat marino (aumento de cambios en la turbidez) o pérdida debido al sellado o a los cambios en las características del fondo marino (forma, pendiente, etc.). En el corto plazo pueden producir efectos como cambios en la concentración de sólidos suspensión, organismos del fondo marino, asfixia de hábitats debido a la sedimentación de materia suspendida, cambios en los patrones de sedimentación, efectos de la abrasión.</p> <p>La basura marina puede tener efectos abrasivos sobre el fondo marino.</p>	
D7 – Condiciones hidrográficas	<ul style="list-style-type: none"> · La construcción de presas y reservorios (en ocasiones vinculados al incremento en la demanda de agua consecuencia de nuevos desarrollos costeros) supone una reducción de las descargas de agua y sedimentos de los ríos en el mar (Delta del Ebro). Esta reducción de la cantidad de sedimentos puede contribuir al aumento de la erosión en la costa. · La construcción de obras civiles (de protección o de ocio) asociadas al desarrollo costero (rompeolas, espigones, puertos deportivos, paseos...) y la construcción de edificios en zonas residenciales (y la canalización vinculada) pueden generar cambios en los patrones de erosión y sedimentación, que contribuyen a la erosión de la costa. Esto también puede producir efectos indirectos como la pérdida de la capacidad natural de atenuar inundaciones. Las zonas afectadas por el sellado del suelo pueden sufrir cambios en los patrones de flujo de agua (escorrentía) · Cambios en los patrones de demanda de agua generados por nuevos desarrollos urbanos (y debido a la estacionalidad en la actividad de algunos sectores) puede generar alteraciones en el balance hídrico. 	
D8 - Contaminantes	<ul style="list-style-type: none"> · Descarga de aguas residuales domésticas: Las aguas residuales domésticas contienen una elevada concentración de sólidos en suspensión y nutrientes (amoníaco, nitratos, fosfatos). Otros contaminantes que no son eficientemente eliminados de los efluentes de salida son las trazas de pesticidas y compuestos farmacológicos (la eficiencia en la eliminación de contaminantes de las PTAR en el Mediterráneo español está por encima del 80% en la mayoría de los casos) <p>Los contaminantes (persistentes / tóxicos) que contienen las micro partículas de basura pueden ser consumidas por la fauna local.</p>	

Descriptores DMEM	Impactos en el buen estado ecológico	Tendencias
	<ul style="list-style-type: none"> Otras fuentes de contaminación son las actividades productivas que están ubicadas en el área costera (por ejemplo actividades industriales, minería, puertos) 	
D9 – Contaminantes en el marisco	<p>Los contaminantes (persistentes / tóxicos) que contienen las micro partículas de basura pueden ser consumidas por la fauna local.</p> <p>Otros contaminantes vinculados a la actividad costera como los metales pesados los HAPs o los PCBs, son susceptibles de bio-acumulación y/o bio-magnificación en los organismos</p>	
D10 – Basura marina	<p>Las actividades terrestres (incluyendo el desarrollo costero) son una de las principales fuentes de basura marina. El compuesto principal de las basuras que acaban en el medio marino es el plástico, el cual acaba extendiéndose más cuando se fragmenta en micro-plásticos. Otros materiales frecuentes son la espuma de poliestireno, madera, vidrio, y el asfalto, cerámica y metal.</p> <p>La basura puede encontrarse en las playas / costa y en la superficie del agua, fondo marino y la columna de agua. Los factores principales de los que depende son: pobre gestión (o ausencia) de residuos sólidos (que son también un vector para la transmisión de infecciones), actitudes anti-sociales y falta de conciencia pública en las playas (turistas arrojando basuras en el mar/playas).</p> <p>Ver links con D1, D2, D6, o D8.</p>	
D11 – Energía	<p>La forma de energía más relevante en términos de su impacto en el ecosistema marino es el ruido subacuático (otras formas de energía no evaluadas en profundidad incluyen la termal, campos electromagnéticos, luz, radioactividad, etc.). El sonido impulsivo se genera durante la fase de construcción de edificios y puertos deportivos, y también por eco-sónar utilizados para la pesca recreativa o actividades de navegación). El sonido ambiente es causa del tráfico marítimo principalmente (puertos / puertos deportivos y zonas con intenso tráfico marítimo).</p>	

Interacciones con otros sectores

En el origen de las interacciones, el sector turístico juega un papel fundamental por el desarrollo de infraestructuras específicas como nuevos puertos deportivos o el propio desarrollo inmobiliario e infraestructuras asociadas para usos poblacionales.

En el terreno de los impactos, la pesca, en especial la artesanal, se puede ver afectada al sufrir alteraciones hidrodinámicas o de sedimentación zonas de pesca tradicional, alterando pudiendo alterar ciertos hábitats y por tanto afectar a la distribución de ciertas especies especies de gran valor comercial, estas afecciones también pueden ser resultado del ruido y vibraciones durante las fases de construcción de algunas infraestructuras costeras.

En relación a la acuicultura, el desarrollo costero afecta a la calidad del agua necesaria para esa actividad.

Finalmente, hay competencias directas con otras actividades pues la ocupación directa del espacio implica una pérdida de calidad ambiental que es incompatible con muchos usos del medio marino y con la supervivencia de especies de flora y fauna, normalmente en clara relación a las fuentes terrestres de contaminación.

Estas presiones sobre el entorno costero también pueden afectar a la identidad cultural de los pueblos costeros, y por tanto también al turismo, ya que el desarrollo costero tiene un fuerte efecto de alteración del paisaje. Estas afecciones pueden ser interpretadas de forma positiva si mejora la calidad de vida de las poblaciones costeras, pero también de forma negativa, si se empobrece a la población y el entorno natural.

Recomendaciones de WWF

La aplicación efectiva del Protocolo Integrado y Gestión de Zonas Costeras en el marco del Convenio de Barcelona es el verdadero reto del desarrollo costero para los próximos años.

Es urgente y necesario la conservación y protección de los ecosistemas costeros y marinos, tanto por los valores naturales que albergan, como por los servicios que nos ofrecen a toda la sociedad (incluyendo los de mitigación de los efectos del cambio climático). Por esto hay que evitar la artificialización de una costa, ya bastante transformada, y recuperar los ecosistemas naturales.

Para ello, es preciso desarrollar y poner en marcha planes de ordenación urbana y del territorio, que sean específicos y aseguren la protección de los ecosistemas costeros y minimicen los impactos negativos asociados al sector.

La adaptación a los impactos derivados del cambio climático sobre las zonas costeras debe tratarse a través de una estrategia nacional de adaptación, basada en un enfoque de ecosistémico, que incluya medidas como:

- Conservar, mantener y restaurar ecosistemas clave naturales (dunas, marismas, lagunas costeras, etc.).
- Mantenimiento y mejora de los servicios que los ecosistemas nos proporcionan: sobre todo aquellos que son de vital importancia (por ejemplo, acceso y calidad del agua, el abastecimiento de alimentos).
- Conservación de las "infraestructuras naturales, la mejora de la conectividad y la resiliencia o capacidad de recuperación de los ecosistemas ante un impacto: el mantenimiento de las barreras costeras y los mecanismos naturales de control de inundaciones, amortiguación contra tormentas, reducción de la contaminación y la purificación del agua, entre otros.

Referencias

- EEA, 2006. The Changing Face of Europe's Coastal Areas. EEA Report No. 6/2006. Copenhagen, EEA (European Environment Agency).
- INE, 2014b. Nomenclator. Población del padrón continuo por unidad poblacional. Available at < <http://www.ine.es/nomen2/index.do>>
- INE, 2014c. Proyección de la Población de España 2014–2064. Nota de Prensa [28 de octubre de 2014]. Spain, INE (Instituto Nacional de Estadística). Available at < <http://www.ine.es/prensa/np870.pdf> >
- Lavalle C., Carla Rocha, C., Baranzelli C., Filipe Batista, F., 2011. Coastal Zones Policy alternatives impacts on European Coastal Zones 2000–2050. Italy, JRC-EC (Joint Research Centre)
- MAGRAMA, 2012d. Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica. Evaluación inicial. Parte II. Análisis de presiones e impactos. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012e. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Evaluación inicial. Parte II. Análisis de presiones e impactos. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012f. Estrategia marina Demarcación Estrecho-Alborán. Evaluación inicial. Parte II. Análisis de presiones e impactos. Madrid, MAGRAMA.

- MAGRAMA, 2012g. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Evaluación inicial. Parte III. Análisis económico y social. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012h. Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica. Evaluación inicial. Parte III. Análisis económico y social. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012i. Estrategia marina Demarcación Estrecho-Alborán. Evaluación inicial. Parte III. Análisis económico y social. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012j. Estrategias marinas: documento marco. Evaluación inicial, buen estado ambiental y objetivos ambientales. Madrid, MAGRAMA.
- Ministerio de Fomento, 2013. Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI) 2012-2024. Madrid, Ministerio de Fomento.
- Muñoz, S.F., Timón, D.A.B., 2011. El desarrollo turístico-inmobiliario de la España mediterránea e insular frente a sus referentes internacionales (Florida y la Costa Azul): un análisis comparado. Cuadernos de turismo (27): 373-402.
- Ortuño, A., Hernández, M., Civera, S., 2015. Golf course irrigation and self-sufficiency water in Southern Spain. *Land Use Policy*, 44: 10-18.
- Prieto, F., Ruiz, J.B., 2013. Costas inteligentes. Spain, Madrid, Greenpeace.
- Tinsa, 2014. Estudio sobre la situación actual de la vivienda en la costa española. Especial Costa Española 2014. Madrid, Tinsa Tasaciones Inmobiliarias.

5.10. Fuentes de contaminación terrestres

Si bien la contaminación de origen terrestre es en esencia una presión, o un conjunto de múltiples presiones, sobre el medio marino, lo cierto es que las actividades que la ocasionan son en sí mismas factores de cambio y origen de presiones del medio marino.

Hay un aspecto muy interesante a destacar: del mismo modo que la planificación espacial marina exige una ordenación y coordinación de actividades y usos, la mitigación de la contaminación de origen terrestre apunta igualmente a la necesidad de coordinar distintas políticas sectoriales en diferentes sentidos: por un lado, a lo largo del continuo agua dulce – zonas costeras y aguas transicionales – medio marino; por otro, entre ecosistemas acuáticos y terrestres.

En la práctica, la mayor parte de las presiones bajo la denominación genérica de contaminación terrestre (esencialmente asociada a emisiones de nitrógeno y fósforo, pero también al depósito de residuos sólidos o la descarga de aguas sin tratar o con tratamiento deficiente), no sólo se originan espacialmente en la zona continental (o insular) sino que, además, no necesariamente ocurren en la franja costera. Eso conduce a la necesidad de considerar, por ejemplo, las cuencas hidrográficas.

Antecedentes y situación actual

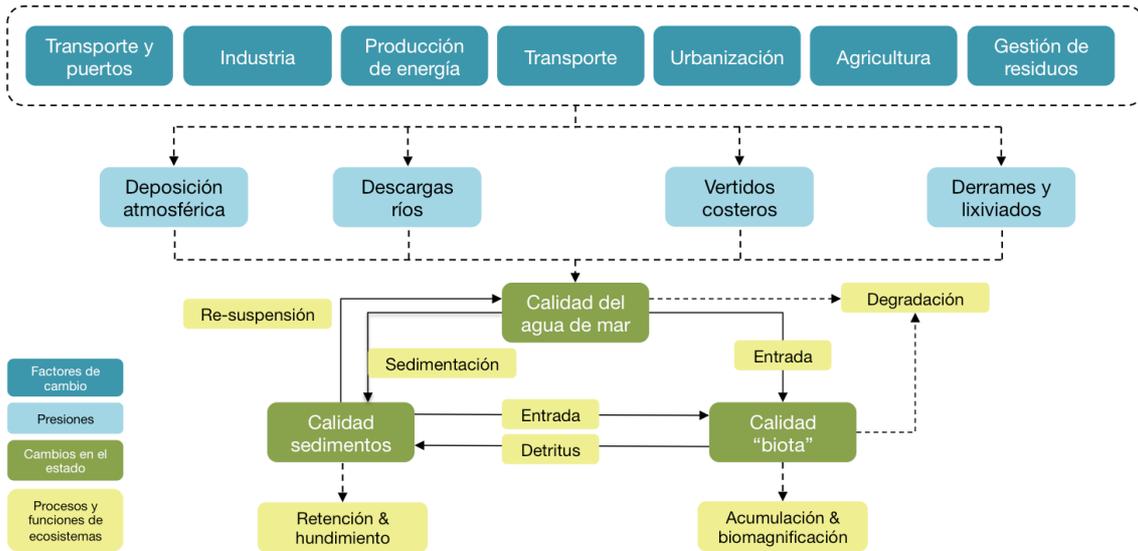
La región mediterránea se encuentra amenazada por sustancias químicas peligrosas que pueden llegar al medio marino directamente mediante descargas, o indirectamente a través de la escorrentía superficial o por deposición atmosférica (seca por gravedad, o húmeda por precipitación).

En las últimas décadas se han adoptado varios marcos regulatorios para el desarrollo de herramientas que permitan el uso y gestión sostenible del medio marino, entre las que destaca el Convenio de Barcelona para la Protección del Mar Mediterráneo y la Directiva Marco Europea sobre la Estrategia Marina (2008/56/EC (MSFD)). Estas iniciativas establecen que los Estados miembros de la UE deben poner en marcha las medidas necesarias para alcanzar o mantener el BEA del medio marino. A nivel europeo, es la Directiva la que fija los objetivos para 2020, mientras que en el Mediterráneo se rige por un indicador denominado medioambiente saludable (Healthy Environment) (Cinnirella et al., 2013).

Algunos factores de cambio como los procesos de urbanización, transporte, industrialización, etc. que ejercen una presión sobre el medio marino pueden desembocar en cambios en el estado de los ecosistemas. Las sustancias contaminantes peligrosas pueden alcanzar el mar de diversas formas, como en los efluentes no tratados de aguas residuales municipales e industriales, que en ocasiones descargan directamente desde la costa o a través de desagües submarinos. Los contaminantes relacionados con el incremento de la actividad agrícola e industrial también pueden llegar al mar, en muchos casos a través de los ríos, empeorando la calidad de las aguas costeras en la proximidad de las desembocaduras, así como de los sedimentos y la biota (ver Figura 5.19) (ibíd.).

Algunos de los sectores que se han analizado en otras secciones de este Capítulo 5, como el desarrollo costero, el turismo o la acuicultura, también son en sí fuentes de contaminación terrestres. En el primer caso por la elevada conexión del turismo con el desarrollo urbano, el incremento en el consumo de recursos hídricos y el consecuente aumento de efluentes de aguas residuales que requieren depuración, la desalación como fuente alterativa de recursos hídricos para suministrar los picos de demanda en temporada alta, etc. La acuicultura por su parte es una fuente de nutrientes y materia orgánica y en ocasiones compuestos químicos como fármacos. En esta sección se consideran fuentes de contaminación que no han sido tratadas anteriormente, tanto puntuales (desalación, PTAR, industrias contaminantes), como difusas (principalmente la agricultura).

Figura 5.19. Modelo conceptual *Drivers-Pressures-State* para los contaminantes | Fuente: Cinnirella et al., 2013



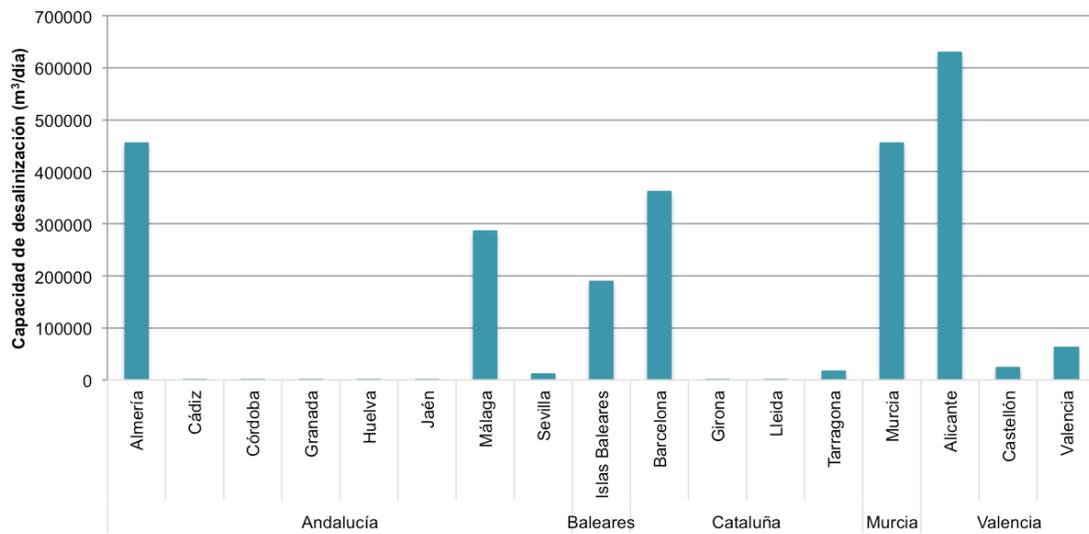
Estas actividades emiten distintos tipos de sustancias que son perjudiciales para el medio marino. Entre las principales están los compuestos orgánicos (fenoles, pesticidas, hidrocarburos clorados), metales pesados (cadmio, zinc, níquel, mercurio) y contaminantes orgánicos persistentes (COPs), nutrientes (nitrógeno y fósforo) y basura marina (UNEP/MAP, 2012). Cartagena, por ejemplo, es un punto de donde se concentran muchas de estas presiones.

Adicionalmente, existen otros efluentes que pueden variar las condiciones del medio en el que son vertidas y, por tanto, alterar el estado y los ecosistemas: por ejemplo, el vertido de efluentes hipersalinos procedentes de las desalinizadoras.

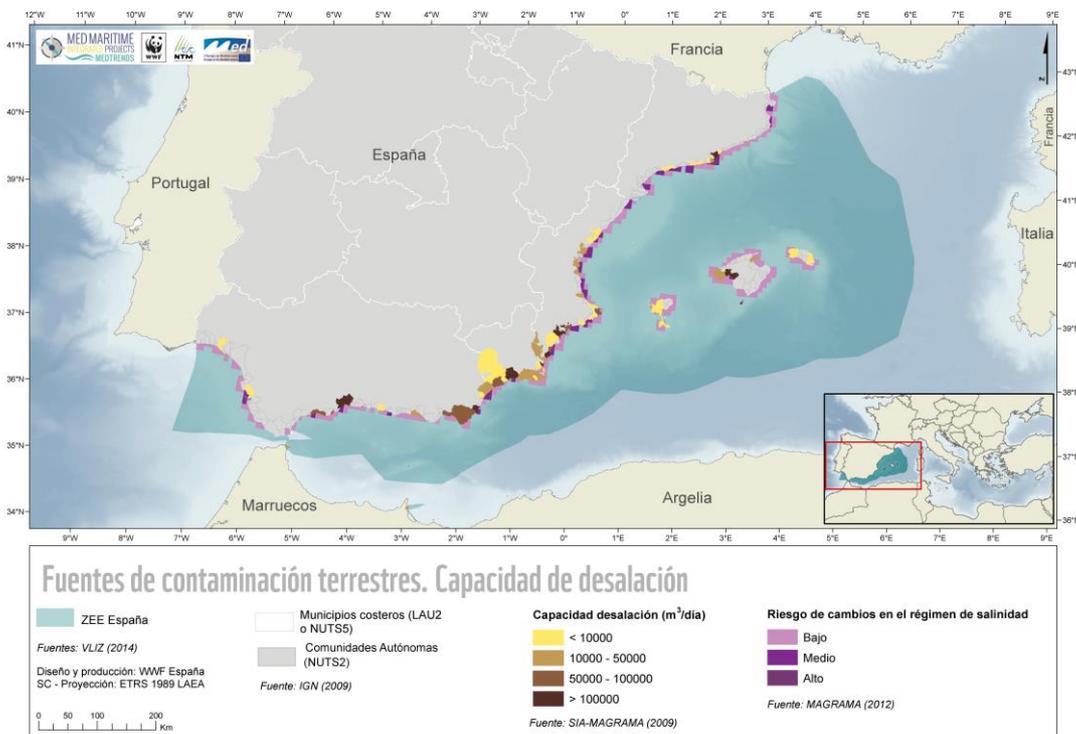
La extracción de agua de mar se puede realizar con fines de **desalación**, producción de sal, refrigeración de centrales termoeléctricas u otras instalaciones industriales, etc. En algunos casos, parte del agua extraída no se devuelve al mar y, generalmente, la que se devuelve presenta cambios de sus parámetros fisicoquímicos y en su composición biológica. La extracción de agua dará lugar a variaciones mínimas en el balance hidrológico del área, el principal problema de las plantas de desalación es que una vez retirado un volumen de agua del mar, lo que se devuelven son los vertidos de salmueras resultantes del proceso. El impacto que producen, de ese modo, está relacionado con las variaciones locales de la salinidad.

Se han realizado importantes inversiones en el desarrollo de fuentes alternativas para el suministro de agua dulce, como por ejemplo en desalación, siendo España el primer país en el desarrollo de la misma en el mundo occidental y cuarta potencia global, solo detrás de Arabia Saudí, Emiratos Árabes Unidos y Kuwait (EEA, 2009). Las 735 plantas de desalación que existen tiene una capacidad total instalada de 3,3 hm³/día, y en 2010 produjeron 1,71 hm³/día (MAGRAMA 2013a, 2010). En el Mediterráneo español y el golfo de Cádiz existen 332 plantas de desalación con una capacidad total instalada de 2,5 hm³/día (MAGRAMA, 2013a). La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y el Mapa 5.20 muestran la distribución de dicha capacidad entre las distintas provincias costeras.

Figura 5.20. Capacidad de desalinización instalada (m³/día) | Fuente: Elaboración propia a partir de MAGRAMA, 2013a



Mapa 5.20. Capacidad de desalinización instalada (m³/día) | Fuente: Elaboración propia



Solo durante la última década, las autoridades han invertido más de 400 millones de euros en la construcción y modernización de plantas de desalinización en la Cuenca Hidrográfica del Segura, por señalar un ejemplo notable.

En un esfuerzo por mantener el ritmo de inversión en infraestructura, el MAGRAMA negoció un préstamo adicional de 700 millones de euros, que seguía a otro de 500 millones de euros utilizado para rescatar a la empresa pública encargada de suministrar agua desalada en el sureste de España (ACUAMED) en 2012 (GWI, 2012). Toda esta inversión y (en su momento) el aumento de los precios de la energía hicieron que el agua desalada fuese una fuente cara, con unos costes de producción de alrededor de 1 €/m³ (del Villar, 2014)

Debido a los elevados costes de producción, el agua desalada ha quedado esencialmente como una fuente de reserva en periodos de sequía, y sólo en aquellas áreas que no tienen acceso a fuentes de agua subterránea. Esto significa que las plantas de desalación, con capacidad para suministrar hasta 1/6 de la demanda anual de agua (SRBA, 2014), se utilizan muy por debajo de su potencial. Conviene, por tanto, enfatizar que las cifras regionales proporcionadas corresponden a la capacidad instalada y que en realidad las desalinizadoras funcionan, en general, a un 18% de su potencial (Gómez *et al.*, 2013).

El impacto sobre el medio marino depende en gran medida de cómo se realicen los vertidos de salmuera, de la existencia de difusores, de su número y ángulo. En los casos en que las plantas tienen mayor número de boquillas difusoras, las diluciones que se consiguen son mayores que cuando únicamente hay una boca de descarga, viéndose los efectos reducidos a las decenas o centenas de metros (MAGRAMA, 2012e, d, g).

Por otro lado, los **vertidos desde plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR)** (MAGRAMA, 2011) pueden producir alteraciones en el medio marino, especialmente si la depuración no ha sido completa y los efluentes contienen restos de nutrientes, materia orgánica, fármacos, o sustancias peligrosas (en el caso de efluentes industriales). En cualquier caso, las aguas residuales tanto domesticas como industriales son la fuente principal de materia orgánica que entra en el medio marino.

Los densos desarrollos urbanísticos costeros producen grandes cantidades de agua residual municipal. Generalmente el agua tratada es vertida al mar o a los ríos que desembocan en el Mediterráneo. Sin embargo, en ocasiones, por verse superada la capacidad de tratamiento de las plantas depuradoras (especialmente coincidiendo con la temporada alta del turismo), terminan vertiéndose sin completar un proceso de depuración.

Mapa 5.21. Plantas de tratamiento de aguas residuales | Fuente: Elaboración propia

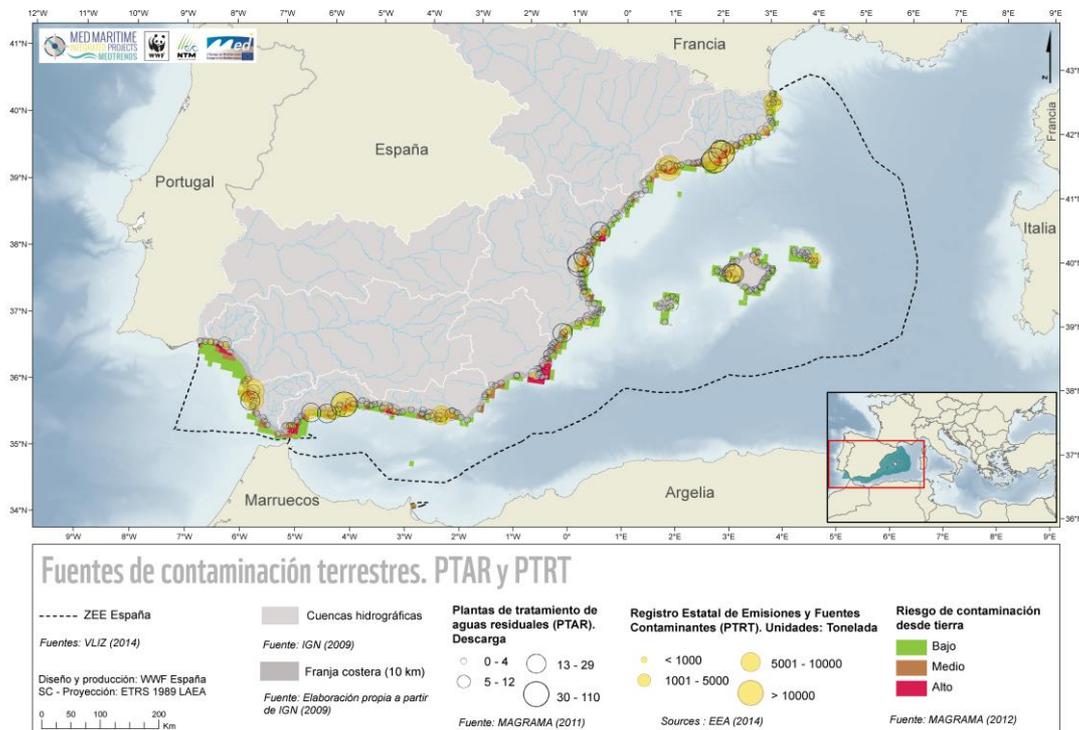


Tabla 5.38. Recogida y tratamiento de las aguas residuales por comunidades en 2012 | Fuente: INE, 2015

Volumen de aguas	Volumen total de	Importe total de las cuotas de
------------------	------------------	--------------------------------

	residuales tratadas (m ³ /día)	agua reutilizada (m ³ /día)	saneamiento y depuración (miles de euros)
España	13.592.255	1.502.614	2.346.109
Andalucía	2.330.840	240.384	374.806
Baleares	394.772	117.870	87.038
Cataluña	1.776.438	78.074	581.350
Valencia	1.233.312	739.726	282.548
Murcia	298.630	171.330	82.181

España ha hecho un gran progreso en expandir y modernizar su **sector industrial**, que creció particularmente en la primera mitad de la década de los 2000, y que a pesar de verse afectado por la crisis económica, en 2013 representaba el 17,4% del PIB, con un VAB que ha crecido todos los años en términos absolutos a excepción de en 2009. La industria manufacturera, la más importante del sector, representó en 2012 el 89% del VAB y 77% del empleo (INE, 2014). Durante 2004-2012, el VAB combinado para todo el sector creció del 13,2% al 22%.

Es importante destacar que los puntos calientes de la industria en España se encuentran en el área de estudio. El más importante es la Bahía de Algeciras, y la industria química de Huelva y Tarragona. Algeciras, a pesar de haber perdido parte de su actividad industrial, se considera como el lugar con mayor contaminación por hidrocarburos de España (OECD, 2015). El Mapa 5.21 muestra el reparto de las mayores concentraciones de contaminantes industriales a lo largo de la costa.

La contaminación en Huelva es particularmente intensa y se considera una de las zonas más contaminadas de la UE. Uno de los principales residuos químicos que allí se producen es el fosfoyeso, que contiene uranio y metales pesados, como resultado de la producción de ácido fosfórico. Existe gran polémica en torno a los vertidos de fosfoyeso. En 2014, España multó a los productores de fertilizantes con 240.000 euros por no entregar un plan de restauración de las lagunas de vertido de esta sustancia (*ibíd.*).

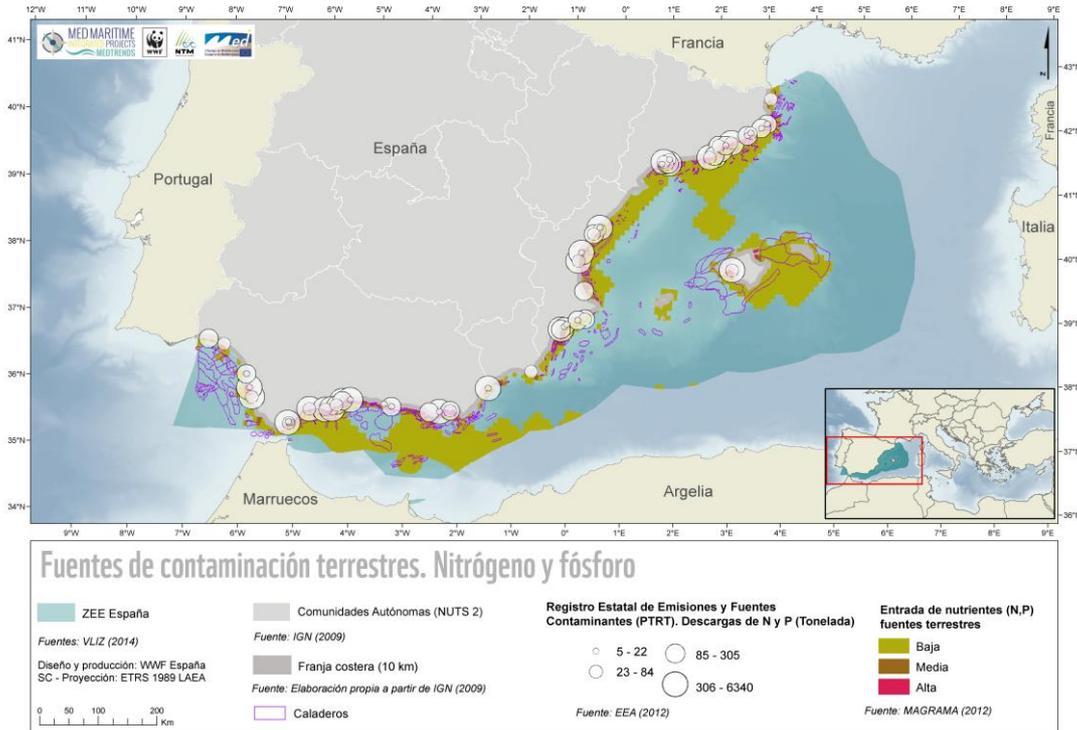
Tarragona por su parte tiene una importante industria electroquímica, y es la única en España que produce bifenilos policlorados (PCBs). A lo largo del tiempo, en torno a 700.000 toneladas de efluentes con contenido en mercurio, cadmio, y otros componentes organoclorados (como hexaclorobenceno, PCBs, o DDT [ditiotretol]), han sido vertidos en un reservorio en el Delta del Ebro. En consecuencia se han detectado concentraciones de mercurio y PCBs en el medio de hasta 500 y 80 veces más altas (respectivamente) que en áreas no contaminadas (*ibíd.*).

Por último, en la **agricultura** el uso de plaguicidas ha aumentado en el Mediterráneo durante los últimos veinte años, poniendo en peligro la calidad de las aguas subterráneas y superficiales. La escorrentía superficial que llega al mar a través de los ríos con excedentes de los productos empleados en la agricultura, es una de los principales contribuyentes a la contaminación marina (Civili, 2010).

La agricultura supone el 2,4% del PIB Español, y sin embargo es una de las actividades que más impactos tiene sobre el medio y en particular sobre los recursos hídricos. No solo el consumo de agua para riego y las infraestructuras asociadas para proporcionarla pueden generar un impacto en el caudal que llega al mar, sino que además los lixiviados y el agua de escorrentía llegan a los ríos (y al mar) cargadas de fertilizantes, plaguicidas o pesticidas.

A pesar de que se ha reducido la intensidad en el uso de fertilizantes derivados del nitrógeno y fósforo (12% y 36%, respectivamente entre 2002 y 2011), la cantidad de fertilizantes de nitrógeno utilizados por kilómetro cuadrado en agricultura está por encima de la media de la OCDE. Entre las regiones donde más se utilizan están Valencia y Murcia, donde la actividad agrícola es más intensa.

Mapa 5.22. Descargas de nitrógeno y fósforo y entrada de nutrientes | Fuente: Elaboración propia



La cantidad de pesticidas que se vendieron durante el periodo 2000-2010 creció un 13%; sin embargo, el uso de los mismos por kilómetro cuadrado de terreno agrícola se mantiene en la media de los países de la OCDE (OCDE, 2015).

Tendencias futuras

Desde un punto de vista analítico, este sector plantea desafíos múltiples. En algunos casos, es necesario emplear variables aproximadas para entender la evolución potencial: por ejemplo, el crecimiento de la población no es una fuente en sí de contaminación pero explica, en parte, la intensidad de descargas directas vía emisarios. Al mismo tiempo, la descarga de N, P y K no sólo se explica por una única actividad económica: la agricultura, la ganadería, la acuicultura e incluso la emisión de aguas residuales con tratamiento insuficiente están en el origen de esa carga ambiental. Las PTAR y las plantas de desalación de agua de mar o salobre son fuentes de contaminación potencial: los datos sobre emisiones son imprecisos pero no lo son los datos de diseño, que demandan en todo caso cautelas en su interpretación.

Desde el comienzo de la iniciativa H2020 para descontaminar el Mediterráneo (EC, 2015), se han realizado importantes inversiones en infraestructura para la depuración de aguas residuales. Todos los Estados miembros tienen la obligación de implementar la Directiva Marco sobre el Tratamiento de las Aguas Residuales Urbanas (Directiva 91/271/CEE). El gobierno español anunció nuevos planes para la construcción y mejora de 400 PTAR para cumplir con los objetivos de dicha Directiva para 2020. Esto incluye alrededor de 700 millones de euros de financiación europea, además de otros 400 millones de cofinanciación por parte de distintas administraciones públicas españolas. Sin embargo, el capital privado será clave para alcanzar los 13.000 millones de euros de inversión que se han estimado necesarios para cumplir con los objetivos de calidad de agua.

Los retrasos en la consecución de dichos objetivos han propiciado que la CE demande a España ante el Tribunal de Justicia de la UE por el incumplimiento de la directiva. En 2003 fue la primera vez que

España recibió un aviso respecto al tratamiento de sus aguas residuales. A pesar de que el problema ha sido en parte corregido, España continúa teniendo abiertos cuatro expedientes por la falta de depuración de aguas residuales, que afectan a unos 800 núcleos de población repartidos por todo el país.

Si persisten los retrasos en el cumplimiento de la Directiva, el medio marino se verá afectado, en tanto que los efluentes y vertidos continuarán llegando al mar con concentraciones de materia orgánica, nutrientes y otros contaminantes, superiores a las requeridas para alcanzar o mantener el buen estado ecológico de las aguas. Si por el contrario, continúan las inversiones para mejorar los niveles de tratamiento, el riesgo de contaminación se verá reducido y limitado a vertidos incontrolados o accidentes puntuales.

El sector industrial, después de experimentar dos recesiones consecutivas en un corto periodo de tiempo (*double-dip recession*) ha recuperado su producción de la mano especialmente del sector manufacturero (13,3% del VAB en 2013). En 2014 el Gobierno español fijó un plan para reforzar la recuperación económica mediante un paquete de estímulos. El plan implica formalmente incentivar una mayor inversión en I+D+i y “re-industrializar” el país. En el contexto de los objetivos de la UE establecidos en 2012, España pretende incrementar su participación industrial en Europa de un 16% a un 20% en 2020 (OECD, 2015).

A pesar de los avances en la reducción del impacto ambiental que generan las empresas, el sector continúa contribuyendo a la contaminación del aire, agua y tierra. Problemas ambientales relacionados con puntos calientes de contaminación histórica siguen sin estar resueltos en algunos casos. Además, en caso de resurgir el sector probablemente se incrementará el riesgo de vertidos hacia el mar a través de efluentes no depurados.

El descenso en el uso de aportes a la agricultura se debe en gran medida a la agricultura ecológica. La superficie de terreno agrícola dedicada a la agricultura orgánica se ha doblado entre los años 2002 y 2010. En 2008, España poseía el 5,3% de zonas orgánicas de cultivo, siendo mayor que la media de la OCDE (2%) y UE-15 (5%) (*ibíd.*). Si esta tendencia se consolida, es de esperar que los excesos de fertilizantes, pesticidas y plaguicidas y su concentración en el agua de escorrentía disminuyan.

Impactos en el buen estado ecológico

Tabla 5.39. Impactos en el buen estado ecológico del mar Mediterráneo y golfo de Cádiz derivados de las fuentes de contaminación terrestres

Descriptor DMEM	Impactos en el buen estado ecológico	Tendencias
D1 - Biodiversidad	<p>Aguas residuales industriales / desecho de residuos (industria química y petroquímica, industrias de fertilizantes, minería [Portmán, Murcia], etc.): vierten al medio sustancias tóxicas y peligrosas para las especies, sus hábitats y comunidades (por ejemplo, pérdida de superficie de la <i>P. oceánica</i>) y en algunos casos favorecen la eutrofización (alteraciones en la costa sur de Tarragona y Cartagena). Alteración y deterioro de comunidades y hábitats sensibles del infralitoral por el vertido de contaminantes y nutrientes (por ejemplo, <i>P. oceánica</i>, <i>Cystoseira spp.</i> y <i>Dendropoma spp.</i></p> <p>Una fracción de estos contaminantes se transfiere a los sedimentos y termina afectando a la fauna produciendo efectos</p>	

Descriptor DMEM	Impactos en el buen estado ecológico	Tendencias
	<p>nocivos (tóxicos, mutagénicos, teratogénicos, cancerígenos, bio-acumulables, etc.). Algunos contaminantes pueden adherirse a los organismos produciendo estos efectos adversos (HAPs)</p> <p>Efectos tóxicos sobre los organismos de sustancias liberadas desde actividades industriales, minería, producción de energía (plantas térmicas), otras actividades (PBDEs: inhabilitan el crecimiento del plancton y las comunidades de algas, e inhabilitan la capacidad reproductiva del zooplancton; OCs: alteraciones inmunológicas / cancerígenas en organismos marinos; metales pesados, etc.)</p> <p>Vertidos desde plantas de desalación (vertido de salmueras) provoca variaciones en el régimen de salinidad y en ocasiones también de la temperatura afectando negativamente el medio donde vierten. Además los vertidos contienen sustancias peligrosas derivadas del proceso de tratamiento que pueden ser tóxicas y dañinas para los hábitats y comunidades marinas (<i>P. oceánica</i> y <i>Caulerpa prolifera</i>).</p> <p>Las tortugas marinas/aves/mamíferos/peces pueden herirse o incluso morir a consecuencia de la ingesta de basuras, por enredos en la misma.</p>	
D2 – Especies exóticas	La basura marina también es un vector de dispersión de especies exóticas.	
D3 – Especies comerciales	Efectos dañinos (tóxicos, mutagénicos, teratogénicos, cancerígenos, bio-acumulables, etc.) sobre especies comerciales derivados de los contaminantes presentes en los vertidos realizados desde actividades en la en medio terrestre (compuestos organoclorados, OCs), desde actividades industriales (PCBs, PBDEs), desde vertederos (PBDEs) y por macropartículas de plástico y basura en general)	
D4 – Red trófica	Bio-acumulación en los tejidos de los organismos de contaminantes contenidos en los efluentes derivados de las distintas. También bio-magnificación de los contaminantes (por ejemplo, los metales pesados) que van escalando en la cadena trófica (ver D8). Hay estudios que muestran concentraciones más altas de COPs en delfines comunes del Estrecho-Alborán que del Atlántico Norte.	
D5 – Eutrofización	Vertido de efluentes (que contienen nutrientes como P y N) de distintas actividades que se llevan a cabo en cuencas hidrográficas (los efluentes acaban en el mar por descarga por escorrentía superficial o desde el acuífero) y en la costa (industria, agricultura, ganadería, plantas de desalación, aguas residuales mal tratadas, etc.)	

Descriptores DMEM	Impactos en el buen estado ecológico	Tendencias
D6 – Integridad suelo marino	<p>Basura marina: puede producir un efecto abrasivo en el fondo marino</p> <p>Alteración del sustrato / hábitat marino (aumento de cambios en la turbidez) o pérdida debido al sellado o a los cambios en las características del fondo marino (forma, pendiente, etc.). En el corto plazo pueden producir efectos como cambios en la concentración de sólidos suspensión, organismos del fondo marino, asfixia de hábitats debido a la sedimentación de materia suspendida, cambios en los patrones de sedimentación, efectos de la abrasión.</p>	
D7 – Condiciones hidrográficas	<p>Cambios en la salinidad y la temperatura producidos por efluentes de plantas desalinizadoras y plantas de tratamiento pueden modificar las condiciones hidrográficas de las áreas donde se realiza el vertido.</p>	
D8 - Contaminantes	<p>Las aguas residuales domésticas contienen una elevada concentración de sólidos en suspensión y nutrientes (amoníaco, nitratos, fosfatos). Otros contaminantes que nos son eficientemente eliminados de los efluentes de salida son las trazas de pesticidas y compuestos farmacológicos (la eficiencia en la eliminación de contaminantes de las PTAR en el Mediterráneo español está por encima del 80% en la mayoría de los casos)</p> <p>Los efluentes industriales de las refinerías de petróleo, y de las plantas petroquímicas: las aguas residuales contienen metales pesados (cromo, hierro, níquel, cobre, molibdeno, selenio, sulfatos, amoníaco (Nasser, 2013). Los efluentes industriales de las PTAR pueden también variar la salinidad del medio receptor. En Algeciras se han detectado compuestos organoclorados (OCs).</p> <p>Metales pesados: derivados de actividades mineras (por ejemplo en los ríos Tinto y Odiel) y aguas residuales industriales (por ejemplo en Huelva existe industria química, de fertilizantes, plantas de fundición de cobre, centrales eléctricas, cementeras). Se han encontrado altas concentraciones de Pb y Cd en Cataluña y Murcia en uno de los bioindicadores (mejillones) y de Hg en sedimentos del área de Cartagena Portmán, Valencia, Cullera, Barcelona, Tarragona y Delta del Ebro, lo que supone un riesgo ecotoxicológico.</p> <p>HAPs liberados en los procesos de combustión de productos derivados del petróleo y la materia orgánica; compuestos organoclorados (COs), HAPs en el área metropolitana de Barcelona con una intensa actividad urbana e industrial y tráfico portuario.</p> <p>Compuestos organoclorados asociados a la agricultura / actividades industriales. El río Ebro es una fuente de descarga significativa en el Mediterráneo.</p>	

Descriptor DMEM	Impactos en el buen estado ecológico	Tendencias
	<p>Efluentes de plantas de desalinización contienen sustancias peligrosas derivadas de los procesos de tratamiento (salmueras, metales pesados [Cu, F, Ni, Cr, Zn], fosfatos, productos descalcificadores, cloruros, ácido sulfúrico, sulfuro de sodio, etc. Todos ellos con efectos tóxicos en los organismos.</p> <p>Basura marina: la fauna consume contaminantes contenidos en micropartículas de basura</p>	
D9 – Contaminantes en el marisco	<p>Metales pesados (Cd, Pb, Hg, As), HAPs, PCBs, con efectos sobre las especies (bioacumulación / biomagnificación)</p> <p>En términos generales, los niveles de contaminantes encontrados en el marisco están por debajo de los estándares legales. Algunas excepciones se encuentran por ejemplo en Málaga (PCBs en <i>Mullus barbatus</i>) o en el área del Levante Balear (mercurio en 9 especies de peces y dos de crustáceos, y plomo en una especie de molusco y otra de crustáceo).</p>	
D10 – Basura marina	<p>El compuesto principal de las basuras que acaban en el medio marino es el plástico, el cual acaba extendiéndose más cuando se fragmenta en micro-plásticos. Otros materiales frecuentes son la espuma de poliestireno, madera, vidrio, y el asfalto, cerámica y metal.</p> <p>La basura puede encontrarse en las playas / costa y en la superficie del agua, fondo marino y la columna de agua. Los factores principales de los que depende son: pobre gestión (o ausencia) de residuos sólidos (que son también un vector para la transmisión de infecciones), actitudes anti-sociales y falta de conciencia pública en las playas (turistas arrojando basuras en el mar/playas).</p> <p>Ver links con D1, D2, D6, o D8.</p>	
D11 – Energía		

Interacciones con otros sectores

Las fuentes de contaminación terrestre están asociadas a un número no menor de presiones y estresores interrelacionados tales como la eutrofización, la hipoxia, la turbidez, la discontinuidad en el potencial redox, así como una serie de contaminaciones biológicas y químicas. La eutrofización, por ejemplo, es un problema frecuente en la costa mediterránea, tanto en zonas costeras como aguas de transición, lo que conduce a crisis distóxicas y a la muerte de peces y especies bentónicas.

No es sólo que las diferentes fuentes de contaminación interactúen entre sí sino que esta contaminación compleja también interacciona con otros sectores, por su incidencia en la calidad de las aguas debido a la contaminación directa o difusa (que llega al mar a través, por ejemplo, de las ramblas, ríos o emisarios), generada y emitida principalmente por actividades industriales, agrícolas y mineras

(por ejemplo, en la bahía de Portman), así como por vertidos urbanos (e.g. por rotura de emisarios submarinos).

También hay interacciones con la pesca en sus diferentes versiones, aunque especialmente con la pesca artesanal llevada a cabo en áreas próximas a la costa, como resultado de efectos asociados a la carga orgánica y contaminante sobre los seres vivos (toxicidad, biomagnificación, etc.). De un modo similar se ve afectada la acuicultura.

Por último, la degradación ambiental entra claramente en conflicto con la actividad turística.

Recomendaciones de WWF

La primera recomendación es el cumplimiento de la legislación vigente, y seguir las recomendaciones de las políticas de la UE relativas a reducir la contaminación (como la Directiva sobre el Control Integrado de la Contaminación – CIPF - (UE, 2008) junto a otras que han desempeñado un papel fundamental en la lucha por reducir los efectos ambientales negativos derivados de las actividades industriales en las últimas décadas). Además, recientemente, a las obligaciones de la industria se le suma la Directiva sobre emisiones industriales (UE, 2010), que establece los objetivos y requisitos para reducir al mínimo las emisiones y residuos generados por unas 50.000 grandes instalaciones industriales.

Junto a estas medidas hay que considerar otros factores que contribuyen a la reducción de emisiones, por ejemplo mejorar la eficiencia energética de las industrias, fomentar tecnologías de reducción de contaminantes y cambios en las formas de producción.

Para que estos cambios sean efectivos tiene que ser el propio sector el que modifique sus procedimientos y se implique con los objetivos encaminados a reducir los impactos ambientales de su actividad.

Es necesario revisar y adecuar la capacidad de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas (infra dimensionadas en zonas costeras de alta ocupación turística).

También es fundamental mejorar e incentivar el reciclaje de materiales, con objetivos específicos y ambiciosos y medidas concretas y específicas, con especial atención sobre los envases de plástico (por ejemplo mejorando las instalaciones de recogida de basuras en áreas portuarias y zonas turísticas).

Referencias

- Cinnirella, S., Graziano, M., Pon, J., Murciano, C., Albaigés, J., Pirrone, N., 2013. Integrated assessment of chemical pollution in the Mediterranean Sea: Driver-Pressures-State-Welfare analysis. *Ocean & Coastal Management* 80: 36–45.
- Civili, F.S., 2010. The land-based pollution of the Mediterranean Sea: Present state and prospects. IEMED (European Institute of the Mediterranean) *Mediterranean Yearbook, MED. 2010: 241–245.*
- del Villar García, A., 2014. El coste energético de la desalinización en el programa AGUA. *Investigaciones geográficas (62): 101–112.*
- EEA, 2009. Water resources across Europe – confronting water scarcity and drought. EEA Report 2/2009. Copenhagen, EEA (European Environmental Agency).
- Epple, J., Maguhn, J., Spitzauer, P., & Kettrup, A., 2002. Input of pesticides by atmospheric deposition. *Geoderma* 105(3): 327–349.
- FAO, 2010. Fisheries and Aquaculture Information and Statistics Services. Available at <<http://www.fao.org/fishery/statistics/en>>
- Gómez, C.M., Delacámara, G., Pérez-Blanco, C.D., Ibáñez, E., Rodríguez, M. (2013). Droughts and water scarcity- Tagus (Central Spain & Portugal) and Segura (SE Spain) interconnected river basins (Deliverable No. 4.3), Work Package 4 - Ex-Ante Case Studies. 7th Framework Contract Project EPI-Water Project (GA 265213).
- GW, 2012. EU spotlight turns on Spain's water policy. *Global Water Intelligence* 13(4): 16.
- MAGRAMA, 2011. Estaciones depuradoras de aguas residuales. Available at <<http://www.magrama.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/edar.aspx>>
- MAGRAMA, 2012d. Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica. Evaluación inicial. Parte II. Análisis de presiones e impactos. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012e. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Evaluación inicial. Parte II. Análisis de presiones e impactos. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012g. Estrategia marina Demarcación Estrecho-Alborán. Evaluación inicial. Parte II. Análisis de presiones e impactos. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012j. Estrategias marinas: documento marco. Evaluación inicial, buen estado ambiental y objetivos ambientales. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2013. Sistema de Información del Agua. Available at <http://servicios2.magrama.es/sia/visualizacion/lda/recursos/superficiales_escorrentia.jsp>
- OCDE, 2015b. OECD Environmental Performance Reviews: Spain 2015. OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264226883-en>
- SRBA, 2014. Plan Hidrológico de la cuenca del Segura 2009/2015. Memoria (Julio 2014). Available at <<https://www.chsegura.es/chs/planificacionydma/planificacion/>>. SRBA (Segura River Basin Authority/ Confederación Hidrográfica del Segura)
- UNEP, 2006. In Dead Water – Merging of climate change with pollution, over-harvest, and infestations in the world's fishing grounds. Norway, UNEP (United Nations Environment Programme), GRID-Arendal.
- UNEP/MAP, 2009. State of the Environment and Development in the Mediterranean. Athens, UNEP/MAP-Plan Bleu.
- UNEP/MAP/WHO, 2001. Atmospheric Transport and Deposition of Pollutants into the Mediterranean Sea: Final Reports on Research Projects. MAP Technical Report Series 133 Athens, UNEP/MAP-Plan Bleu.
- UNEP/MAP/WHO, 2008. Municipal Wastewater Treatment Plants in Mediterranean Coastal Cities – Inventory of Treatment Plants in Cities of between 2,000 and 10,000 Inhabitants. MAP Technical Report Series 169. Athens, UNEP/MAP-Plan Bleu.

6. Análisis transversal

Crecimiento azul y conservación

El proyecto (EcAp-MED 2012-2015) gestionado por la Unidad de Coordinación del PNUMA / PAM (UNEP / MAP) y cofinanciado por la UE ha contribuido a la aplicación del "enfoque ecosistémico" en el Mediterráneo tal y como fue acordado por las Partes Signatarias del Convenio de Barcelona para la Protección del Mediterráneo.

El enfoque ecosistémico es compatible con la DMEM. Sin embargo, a pesar de estas iniciativas (DMEM, los esfuerzos del PNUMA / PAM hacia la gestión basada en los ecosistemas, etc.), existe un temor razonable en relación a los esfuerzos paralelos orientados a aprovechar los recursos y el potencial de los ecosistemas marinos para el crecimiento económico, ya que estos pueden compensar (cuando no exceder) cualquier resultado positivo en términos de conservación. La dialéctica entre las buenas intenciones (y las inversiones relacionadas) para llegar al BEA y la voluntad de dar rienda suelta a nuevas oportunidades económicas, a pesar de los costes ambientales, parece estar todavía sin resolver.

Por ejemplo, de acuerdo con el estudio sobre 'crecimiento azul' (Blue Growth - Ecorys *et al.*, 2012) el turismo, tanto costero como marítimo es un área de especial potencial donde fomentar el crecimiento, dada su relevancia en términos de valor añadido bruto y empleo. La estrategia de crecimiento azul de la UE [COM (2012) 494 final], está promoviendo una serie de sectores para contribuir a una mejora de los resultados macroeconómicos, en tiempos de lento crecimiento y políticas de consolidación fiscal. En concreto, en 2014, la CE puso en marcha la Estrategia Europea para fomentar el Crecimiento y el Empleo en el Turismo Costero y Marítimo [COM (2014) 86 final]. Ésta es sólo una iniciativa relevante más para MedTrends pero existen otras: Blue Energy [COM (2014) 8 final], para alcanzar el potencial de energía marina en los mares y océanos de Europa en 2020; "El futuro de nuestros mares: generar una nueva prosperidad" (CE, 2014); o "Conocimiento del medio marino 2020 - De la cartografía de los fondos marinos a las previsiones **oceánicas**" [COM (2012) 473 final].

Muchos esfuerzos se están desarrollando actualmente en el contexto de la llamada planificación espacial marina, que imita en cierta medida a algunos ejercicios de planificación espacial de ecosistemas terrestres y de aguas continentales. La ordenación del espacio marítimo consiste en prever y racionalizar cuándo, dónde y con qué intensidad tendrán lugar ciertas actividades humanas en el mar para garantizar que éstas se desarrollen de una manera eficiente, equitativa y sostenible. La Directiva 2014/89/UE establece un marco para la ordenación del espacio marítimo. Esta ordenación también está dirigida a fomentar la inversión, mejorar la coordinación de políticas y proteger el medio ambiente.

Interacciones entre sectores

El análisis transversal de la actividad de los diferentes sectores económicos (ver Capítulo 5) subraya inequívocamente usos potencialmente conflictivos que podrían amenazar la consecución del BEA marino y poner igualmente en peligro el objetivo de tener un mínimo de un 10% de las aguas marinas bajo alguna figura de protección en 2020 u objetivos de conservación incluso más ambiciosos.

Es evidente que la respuesta ecológica del Mediterráneo y las aguas atlánticas del golfo de Cádiz podría incluso amplificar el impacto de los cambios inducidos por actividades humanas en los ecosistemas marinos. Estos impactos (es decir, variaciones en el estado ecológico), a su vez, aumentan la vulnerabilidad de las sociedades y los ecosistemas mediterráneos ante *shocks* adicionales. Además, algunos de esos cambios pueden producirse en cascada o de modo no lineal e irreversible.

A menudo, los cambios en los ecosistemas marinos y sus funciones y servicios son incrementales. Muchas de esas variaciones graduales son predecibles y reversibles (cuando ha parado la presión)

mientras que otras son importantes en magnitud al tiempo que difíciles (o imposibles) de revertir. Como resultado de los impactos más críticos, pueden observarse igualmente consecuencias tan importantes como impredecibles. Por ejemplo, los mayores impactos sobre pesquerías pelágicas podrían conducir, de hecho, al colapso económico de no pocas zonas en la ribera del Mediterráneo.

Las pérdidas paulatinas en resiliencia crean un escenario propicio para cambios no lineales y lo que se ha dado en llamar "cambio de régimen" (*shift regime*) a medida que se superan umbrales críticos. La sobrexplotación gradual de los recursos marinos o la pérdida de nutrientes, por ejemplo, hacen que los ecosistemas sean especialmente vulnerables al deterioro severo asociado, entre otros, a la pérdida de hábitats, a la introducción de especies invasoras, la contaminación, las tormentas o la incidencia de enfermedades.

Incluso en presencia de una gestión proactiva muchos espacios protegidos podrían estar expuestos a múltiples factores de estrés simultáneos, tales como la pesca comercial y recreativa, la contaminación, la degradación de hábitats o los efectos derivados del cambio climático, que a menudo actúan de manera sinérgica potenciando los impactos individuales sobre los ecosistemas marinos y costeros (Harley y Rogers-Bennett, 2004). Además, las áreas ya protegidas están siendo amenazadas de modo creciente por la expansión del desarrollo costero y la intensidad de los flujos de turistas hacia el Mediterráneo, especialmente durante los meses estivales.

Los impactos acumulados de estas actividades tan diversas entre sí se suelen obviar cuando las actividades son evaluadas y gestionadas de forma independiente sin consideración de otras actividades. La acumulación de presiones puede disminuir considerablemente la resiliencia de los ecosistemas marinos, también de los protegidos, ante un factor de estrés adicional, como el conjunto de presiones derivadas del cambio climático. Es decir, se debilita la capacidad natural de los ecosistemas de absorber, resistir o recuperarse de impactos o adaptarse a cambios sin alteraciones en las comunidades marinas o extinción de poblaciones locales (Otero *et al.*, 2013).

Un ejemplo ilustrativo puede encontrarse en el norte del Mediterráneo occidental, donde diferentes condiciones ambientales pueden modular el impacto de aumentos anómalos de temperatura a nivel local. Las condiciones hidrológicas en la Reserva Marina de las Islas Medas (en el noreste de España) resultan en la práctica ausencia de temperaturas extremas (es decir, anomalías de corto plazo), incluso en el verano, y en variaciones bastante matizadas de temperatura en periodos de singularidades estadísticas de mayor duración. Esto hace que ese área sea menos vulnerable a la mortalidad masiva en comunidades coralinas, frente a lo que por ejemplo ocurre en la costa de Marsella (cerca del Parque Nacional Port Cros) o en Córcega (en la Reserva Natural Scandola), donde la hidrodinámica no tiene la misma capacidad para amortiguar temperaturas anómalas, lo que conduce a condiciones inasumibles para muchas especies (Crisci *et al.*, 2011).

No puede ignorarse el hecho, sin embargo, de que un desafío crítico desde una perspectiva analítica como la del proyecto MedTrends, orientado a generar mensajes rigurosos para decisores políticos y para la sociedad en general, tiene que ver con el hecho de que el número de trayectorias posibles en los servicios de ecosistemas mediterráneos y del golfo de Cádiz es muy alto.

Las interacciones en el Mediterráneo y el golfo de Cádiz no están únicamente relacionadas con las actividades económicas actuales sino también con las tendencias futuras de las mismas y de otras actividades en el futuro próximo, como por ejemplo la transición hacia el uso de energías renovables marinas (eólicas e incluso solares), si el mismo llegara a consolidarse. Respecto a esta última, por ejemplo, estas interacciones pueden estar referidas a las sinergias entre los parques eólicos marinos y otras actividades marítimas como la desalación a gran escala, el desarrollo de arrecifes artificiales para mejorar los *stocks* de peces o la acuicultura.

Estudios como Coll *et al.* (2012) han cuantificado y representado especialmente solapamientos entre los ecosistemas mediterráneos marinos, los niveles de biodiversidad y las amenazas acumuladas.

Además, evalúan la superposición con las áreas protegidas. En áreas como la del golfo de León, la existencia de alta biodiversidad e impactos potenciales parecen converger. El golfo de León, con la extracción de arena masiva, o el archipiélago balear sometido a una intensa actividad pesquera y a grandes flujos de turismo, permanecen en su mayoría sin protección a pesar de ser focos de biodiversidad.

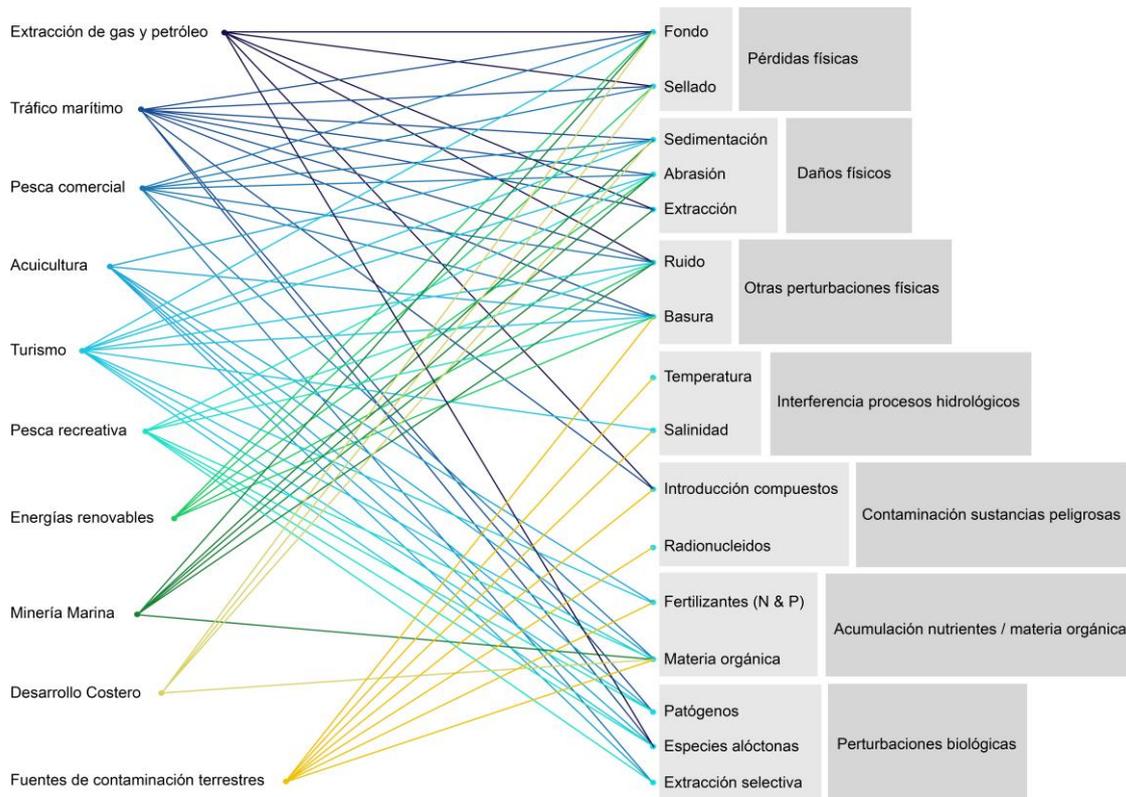
En MedTrends, como parte de este análisis transversal o intersectorial, necesariamente ha sido imprescindible hacer ciertas apuestas sobre algunas de estas trayectorias. En algunos casos, la disponibilidad de evidencia cuantitativa permite respaldar algunas de esas afirmaciones. Sin embargo, en la mayor parte de los casos, los resultados en términos de impactos (cambios en el estado ecológico) están sujetos a incertidumbre. Eso explica, entre otras cosas, que el previo, que incluye los análisis sectoriales, se haya optado por presentar algunas tendencias hasta 2030 con un intervalo de confianza (una pluma en lugar de una línea), como reconocimiento explícito de esta lógica incertidumbre.

Interacciones entre presiones

El marco político relevante muestra hasta qué punto hay conciencia de la existencia de presiones sobre el Mediterráneo y el golfo de Cádiz. Además de la DMEM³⁷ y su enfoque ecosistémico, existen otras políticas (como se ha comentado en apartados anteriores) que pivotan en torno al medio marino: la Política Pesquera Común, la Política Marítima Integrada que cubre cuestiones de ordenación marítima, la Estrategia de Biodiversidad 2020, la Estrategia Europea de Crecimiento Azul, la Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático, o la Directiva Marco del Agua, entre otras. Hay un aspecto interesante a destacar: la coordinación de políticas, cuando uno piensa en términos de ordenación espacial marina, no es una opción sino una necesidad lógica.

³⁷ La Directiva 2008/56/CE (DMEM), en su Anexo III, presenta un listado indicativo de las presiones e impactos a los que se refiere a lo largo del texto.

Figura 6.1. Los sectores económicos analizados en MedTrends y sus presiones sobre el medio marino | Fuente: *Elaboración propia*



¿Respuestas insuficientes? El buen estado ambiental y las áreas marinas protegidas

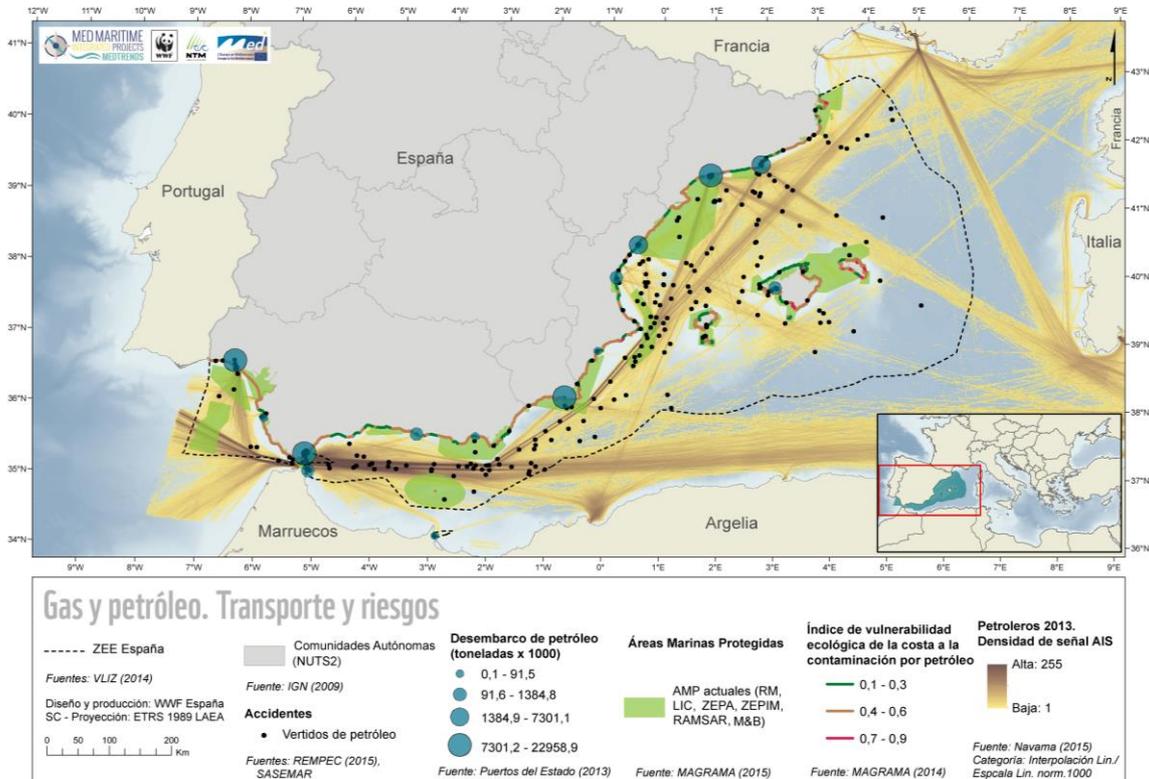
El CDB fija el objetivo del 10% de las áreas costeras y marinas protegidas para 2020 (Aichi, objetivo nº 11). Es importante señalar, sin embargo, que a medida que la superficie de AMPs vaya incrementando, lo hará a su vez la competencia con otros sectores económicos que hagan uso del medio marino. Esto hace posible que el propio desarrollo de esos sectores reduzca e incluso dificulte los procesos de designación de nuevas AMPs.

El crecimiento azul generará potencialmente nuevas presiones y riesgos, especialmente en áreas próximas o en el interior de lugares de interés para la conservación. Esto sucede en varias zonas del Mediterráneo español y el golfo de Cádiz donde confluyen en el espacio la actividad de dos o más sectores con áreas de alto valor para la conservación. Por ejemplo, el golfo de Cádiz y el Mar de Alborán, por su localización junto al estrecho de Gibraltar, siendo éste una de las vías de navegación más importantes del mundo al conectar el Mediterráneo con Océano Atlántico, es una zona de paso que concentra el transporte de mercancías, gas natural, petróleo, pasajeros, etc. Puede observarse como la intensidad de la señal AIS de petroleros, que permite caracterizar la densidad del tráfico marítimo, que es muy elevada en áreas próximas a reservas marinas como la de la Isla de Alborán, y sobre una zona de gran importancia para el paso migratorio de cetáceos, y para la que WWF ha solicitado repetidas veces el establecimiento de una PSSA a la OMI.

El Mapa 6.1 representa la densidad del tráfico de petroleros y accidentes de vertidos registrados, muchos de los cuales han tenido lugar dentro de zonas protegidas. El mapa muestra claramente como un aumento de la superficie protegida en el Mar de Alborán entraría en conflicto inequívoco con las rutas de navegación y adicionalmente se han visto afectadas por algún vertido accidental de petróleo. En regiones como las Islas Baleares y golfo de Rosas, que poseen un elevado índice de vulnerabilidad

ecológica, han sufrido alguno de estos vertidos accidentales en sus proximidades. En el mapa se puede ver también como en algunos de los principales puertos (Tarragona, Barcelona o Castellón) están ubicados en las proximidades o en el interior de AMPs.

Mapa 6.1: Transporte de gas y petróleo, riesgos asociados y conflicto con AMPs | Fuente: Elaboración propia

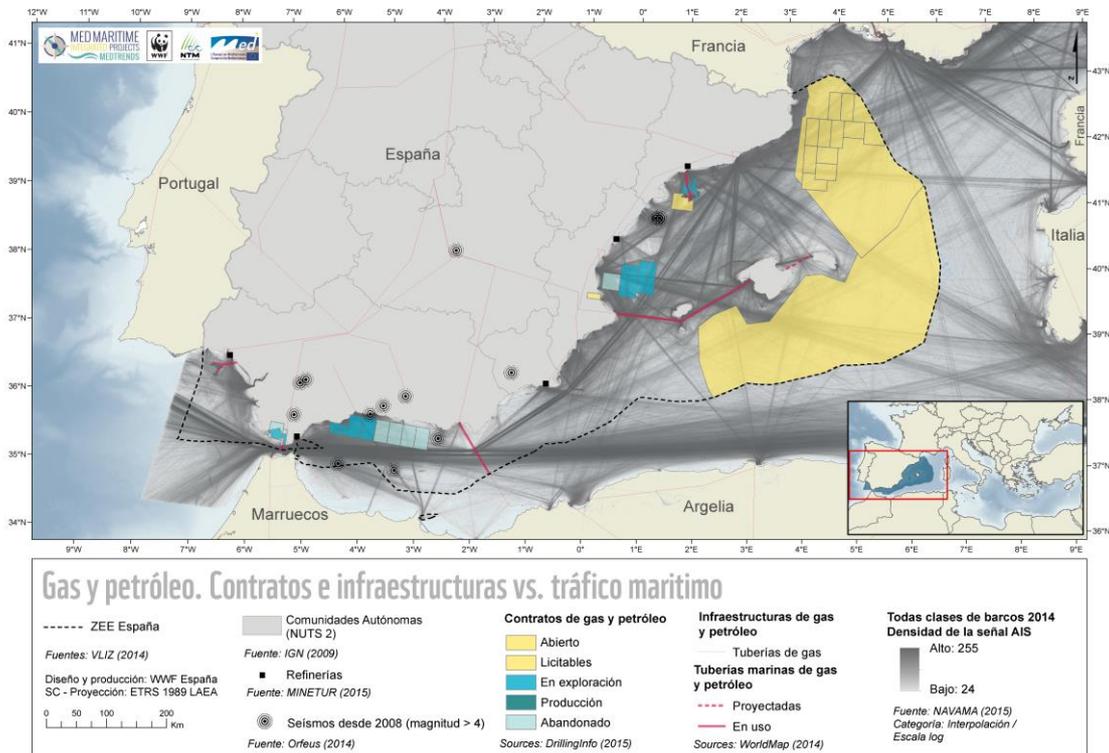


Lo mismo ocurre con los contratos de explotación de gas y petróleo (Mapa 6.2), situándose algunos de ellos en áreas protegidas o en áreas que han sido propuestas para su protección.

La mayor densidad de tráfico, como se observa en el mapa anterior, se produce en el Estrecho. En esta zona los barcos atraviesan o pasan próximos a áreas que cuentan con permisos de exploración (como por ejemplo, Alborán, Siroco: 4 bloques; Estrecho, 1 bloque: Tesorillo). Sucede lo mismo en otras rutas con elevada densidad de tráfico (hacia Marsella) o entre puertos importantes (Tarragona, Barcelona y Castellón, fundamentalmente). Existen permisos abiertos en el golfo de León frente a las costas de Cataluña (Nordeste, 12 bloques) y frente a Tarragona (Medusa); por otro lado, se encuentran en exploración en el golfo de Valencia (Altamar, Gandía y Benifayó, 4 bloques) y la plataforma de Casablanca en Tarragona.

La densidad de la señal AIS también es alta en las rutas que afectan a las 5 refinerías existentes en la zona (Tarragona, Castellón, Cartagena, Algeciras y Huelva).

Mapa 6.2: Contratos e infraestructuras de gas y petróleo | Fuente: Elaboración propia

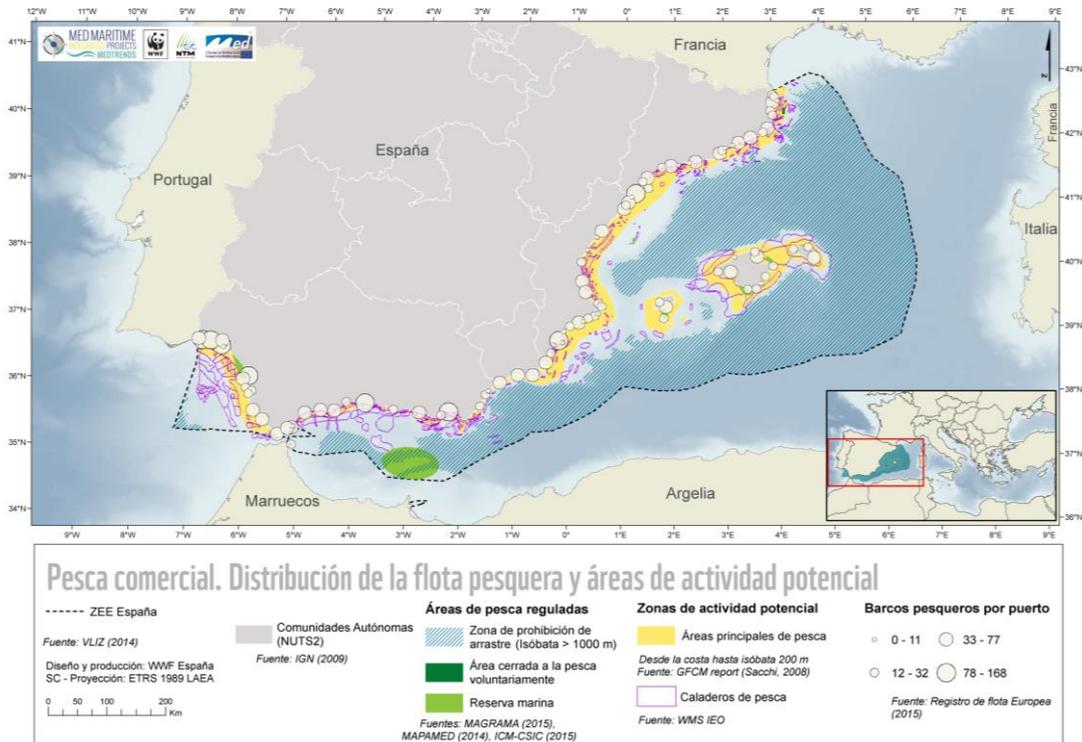


La actividad pesquera se sitúa igualmente en el entorno de las AMPs, las cuales pueden llegar a favorecer la mejora del estado de salud de los hábitats marinos y el aumento de productividad, que puede tener como resultado la exportación de biomasa a zonas adyacentes. Como puede verse en el Mapa 6.3, las principales zonas de pesca, tanto comercial como recreativa, se extienden a lo largo de toda la costa aunque las que presentan mayor actividad están situadas en el golfo de Cádiz, la Comunidad Valenciana, Tarragona, Girona y las Islas Baleares.

El mapa también muestra los caladeros de arrastre a partir de la información disponible del Instituto Español de Oceanografía (IEO). Los mayores caladeros (en superficie) se encuentran en Mallorca, Menorca, golfo de Cádiz y Mar de Alborán. Algunos están situados muy próximos a la línea de costa, como en Girona, al sur del golfo de Valencia, Baleares o Mar de Alborán. Sin embargo, es posible ver igualmente tramos de costa donde los caladeros son prácticamente inexistentes o muy escasos (costa de Murcia, Costa del sur de Tarragona y norte de Castellón). Parece existir una relación entre la extensión del caladero y la extensión de la plataforma (por encima de los 200 m de profundidad) donde realizan su actividad los buques.

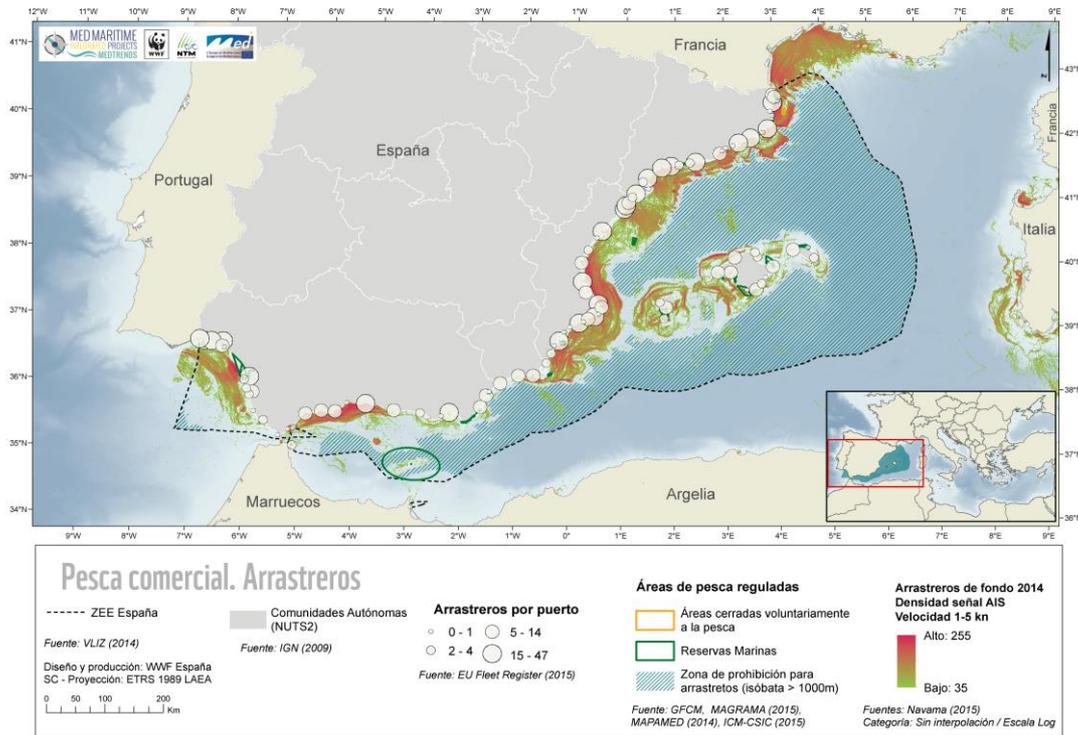
Las restricciones a la actividad pesquera vienen determinadas de forma externa (áreas de pesca regulada) por la política comunitaria (PPC y Reglamento Mediterráneo) que prohíbe el uso de artes de pesca de fondo sobre fondos de fanerógamas marinas, maërl, coralígeno o por debajo de los 1000 m de profundidad y por la legislación nacional, que también contempla figuras como la de reservas marinas cuyos objetivos son la conservación de los recursos pesqueros junto a otras de protección de la biodiversidad, como red Natura 2000, los Parques Nacionales u otras de carácter autonómicos que persiguen los mismos objetivos, además de otras iniciativas, como el área cerrada voluntariamente a la pesca, frente a costa de Girona creada por el propio sector pesquero para conservar sus recursos.

Mapa 6.3: Pesca comercial, áreas de actividad principales de pesca y AMPs | Fuente: Elaboración propia



La actividad de los arrastreros y de otros artes de pesca que afectan a los fondos marinos, como las dragas, (Mapa 6.4) produce daños severos en la estructura de los hábitats bentónicos y por lo que está prohibido sobre hábitats singulares como las praderas de *Posidonia oceánica*, y otras comunidades como Maërl o arrecifes coralinos. Por ejemplo, en el entorno de las Islas Baleares, el método de pesca más relevante (en términos de biomasa extraída) es el arrastre, donde además, los descartes (dependiendo de la batimetría) pueden variar entre un 15% cuando se realiza en zonas profundas y fangosas buscando la gamba roja y un 70% del total de capturas cuando se realiza en zonas más someras, donde la composición de la captura es más inespecífica (OCEANA, 2009).

En todo el área de estudio, desde Huelva a Cap de Creus, la presencia de arrastreros es común, a excepción de ciertas áreas de Andalucía, donde resulta llamativo el escaso desarrollo de la pesca de arrastre donde la zona de no prohibición para arrastreros es muy amplia (golfo de Cádiz y Mar de Alborán frente a costa de Granada y Almería) y pequeñas zonas de Valencia, Castellón y Barcelona. La mayor densidad de arrastreros en puerto parece darse en los de la costa de la comunidad Valenciana y del sur de Cataluña, y la menor en áreas de la costa de Andalucía (Cádiz, Granada). Esta distribución está relacionada con el tamaño y composición de la flota pesquera por puerto y con las características geomorfológicas del fondo marino que condicionan notablemente el área de actividad potencial de las embarcaciones.

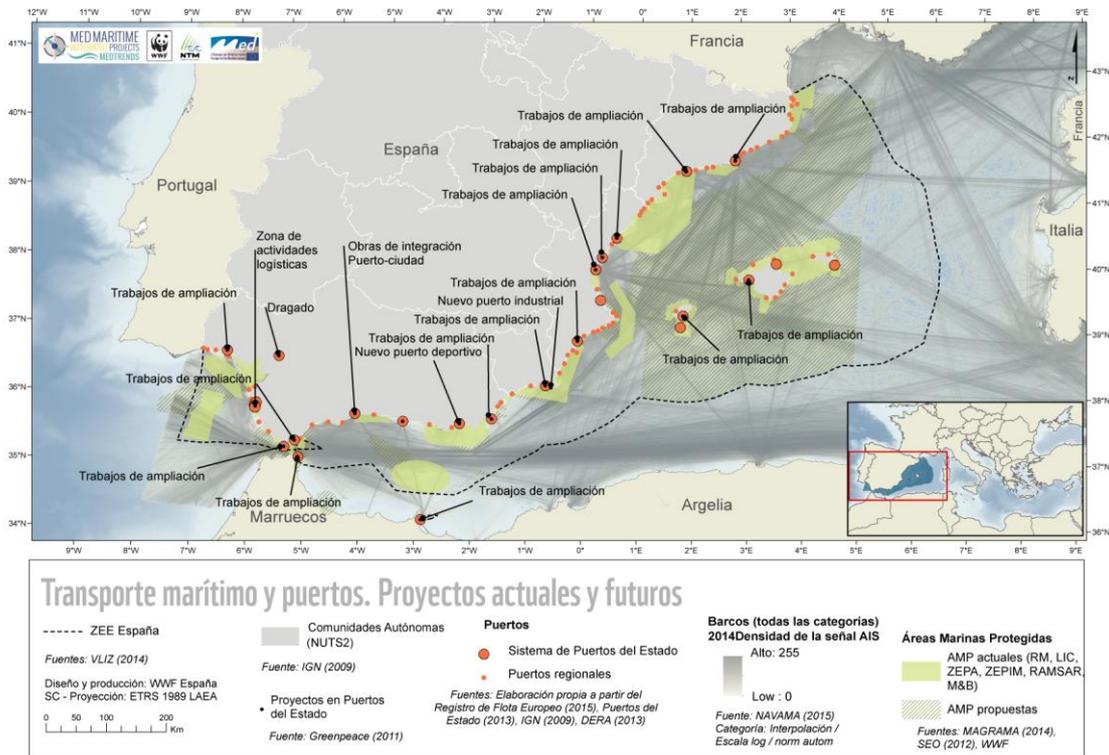
Mapa 6.4. Actividad pesquera de los arrastreros en el Mediterráneo y golfo de Cádiz | Fuente: *Elaboración propia*

El tráfico marítimo, tal y como se ha comentado, es una de los principales sectores que ejercen presiones significativas sobre el medio, debido a la intensidad y la extensión de la actividad. La actividad de los cargueros, petroleros, barcos de pesca, cruceros, etc., y las AMPs pueden verse representadas sobre el Mapa 6.5 junto con los proyectos de nuevos puertos y mejoras en los existentes. Esta ampliación de la estructura de puertos potencialmente actuará como vector de crecimiento del tráfico marítimo. Incluso si el tráfico marítimo no invade las áreas con alguna categoría de protección, la actividad en si es un factor de riesgo para la introducción de especies alóctonas en aguas mediterráneas, que pueden alterar la estructura del ecosistema.

Existen 72 puertos de carácter regional, y 30 de interés general del Estado pertenecientes al sistema de Puertos del Estado agrupados y gestionados por 16 Autoridades Portuarias. Los puertos con mayor volumen de tráfico de mercancías (con más de 14 millones de toneladas) son los de Huelva, Bahía de Algeciras, Cartagena, Valencia, Tarragona y Barcelona, los cuales se encuentran próximos a las áreas protegidas y otras zonas de gran valor ambiental.

Otro impacto notable del tráfico marítimo es la perturbación en las rutas o corredores migratorios de cetáceos, que en el caso de España recorren siguiendo las zonas de talud desde las zona del golfo de León y Baleares hasta el Atlántico, a través del estrecho de Gibraltar.

Mapa 6.5: Puertos en el Mediterráneo español y golfo de Cádiz. Proyectos futuros | Fuente: Elaboración propia



El turismo es otro de los sectores que mayor presión ejerce sobre el medio, tanto desde tierra firme como desde el mar, a través de múltiples actividades como la pesca recreativa, los cruceros, la navegación de recreo y otras actividades lúdicas como el buceo.

En el Mapa 6.6 se ha resaltado la densidad del tráfico de embarcaciones de recreo así como la densidad de puertos deportivos en la costa, junto con el número de amarres con los que cuenta cada uno de ellos. Las áreas con puertos deportivos tienen una incidencia directa en las comunidades ubicadas en la zona bentónica profunda, circalitoral y pelágica por las modificaciones físicas sobre los fondos y las alteraciones de las dinámicas sedimentarias y el perfil de costa. Por ejemplo en el área del Levante Balear existen comunidades raras y vulnerables como *Dendropoma paetreum*, *Dendropoma paetreum*, *Lithophyllum byssoides*, *Zostera noltii*, *Cystoseira spp.*, etc., que se ven afectadas por la alteración directa de sus hábitats.

Las zonas someras próximas a puertos y playas tienen una gran presión en todo el litoral. Apenas existen playas libres de fondeaderos en el Mediterráneo, y muchos de estos son ilegales o no están regulados, lo que supone una grave presión para la praderas de fanerógamas marinas. Además, los legales y regulados, al igual que los puertos deportivos disponen de un número elevado de amarraderos.

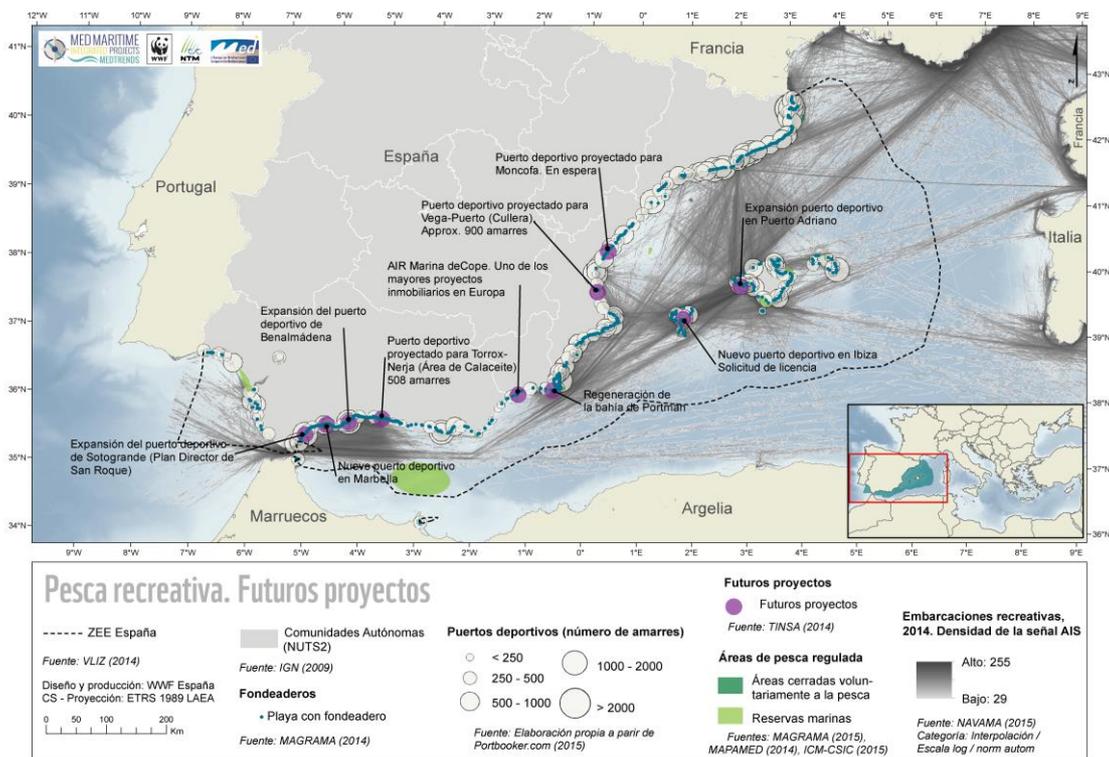
La mayor parte de los proyectos futuros relativos a puertos deportivos (ampliación o nueva construcción) en el Mediterráneo se encuentran ubicados en la costa oriental de Andalucía, en la costa de Málaga y Cádiz (Mapa 6.6). Por otro lado, las reservas marinas sometidas a esta presión, en ocasiones muy intensa, por la proximidad y el número de amarres de puertos deportivos ubicados en sus proximidades, como por ejemplo: en Tarragona (Masía Blanca), Castellón (Illes Columbetes), Murcia (Cabo de Palos), Isla de Mallorca (Migjorn y Levante).

A pesar de que con la crisis económica global la actividad náutico-deportiva se vio afectada, la pesca recreativa y la navegación de recreo siguen siendo un sector en expansión, con nuevos proyectos de puertos que previsiblemente atraerán un mayor volumen de actividad³⁸.

En el caso de la pesca recreativa y el buceo, las AMPs son un reclamo por la diversidad de sus fondos, su mejor estado de conservación, y la calidad de sus aguas, a pesar de que en el interior de las AMP no se puede realizar la pesca recreativa (con alguna excepción). Por otro lado, la pesca recreativa puede llegar a tener un impacto mayor por su carácter selectivo. Extraer ejemplares inmaduros, por debajo del tamaño mínimo permitido tiene un impacto negativo sobre las comunidades, pero igualmente lo tiene la pesca de ejemplares maduros (generalmente los más grandes son el objetivo de competiciones de pesca) afectando al potencial reproductivo de una determinada especie.

La pesca recreativa es una actividad que a día de hoy necesita ser regulada. La actual ausencia de control y gestión de la actividad es una fuente constante de conflictos. Es necesario monitorizar las zonas donde se ejerce y erradicar la venta ilegal que en ocasiones se realiza, algo que pone en serio riesgo no sólo a los ecosistemas costeros y marinos sino también a la pesca artesanal, una actividad tradicional muy importante para las poblaciones costeras mediterráneas.

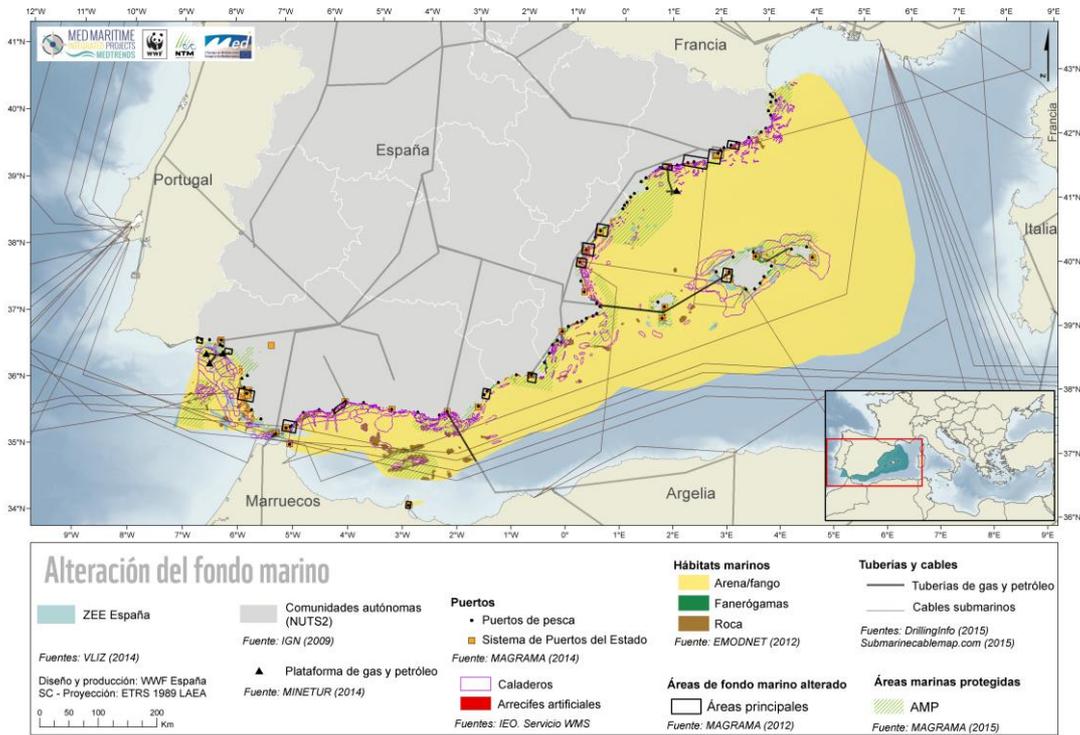
Mapa 6.6: Trafico marítimo de embarcaciones recreativas y futuros proyectos de puertos deportivos | Fuente: Elaboración propia



El Mapa 6.7, muestra la alteración del fondo marino producida por las distintas actividades hasta ahora mencionadas, y su impacto sobre las AMPs.

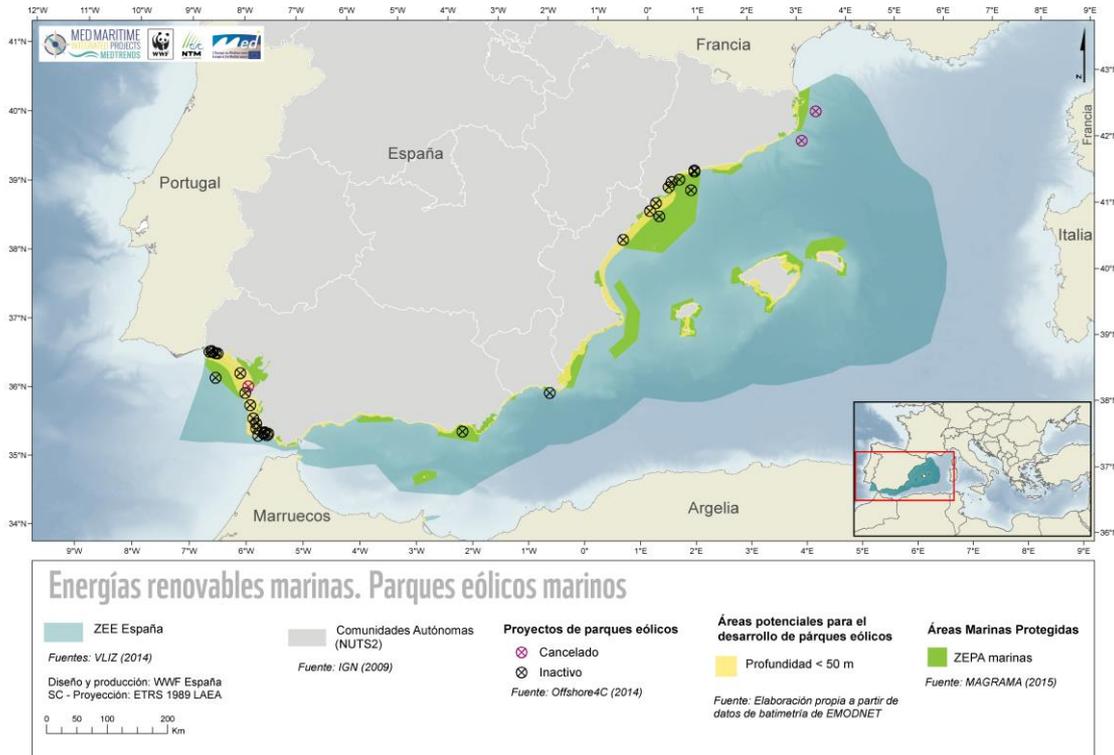
³⁸ Según previsiones de sus promotores

Mapa 6.7: Alteración del fondo marino vs. AMPs | Fuente: Elaboración propia



La Directiva de Energías Renovables de la UE (2009/28/CE) establece un objetivo vinculante del 20% del consumo final de energía procedente de fuentes renovables para el año 2020. En España el plan nacional prevé un aumento de las energías del océano y la energía eólica marina de hasta 100 MW y 750 MW, respectivamente. España es uno de los primeros productores mundiales de energía eólica terrestre, y ya existen en otras áreas fuera del Mediterráneo prototipos para la explotación de esta energía en el medio Marino. En el Mapa 6.8 se observan futuros proyectos de parques eólicos marinos (Offshore4C, 2014). Sin embargo, la explotación de este recurso potencialmente puede entrar en conflicto con Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), ya que como puede observarse, la mayor parte de proyectos se desarrollan en áreas coincidentes con las mismas: golfo de Cádiz (ES0000500 – 2.314,20 km²), Espacio Marítimo del Tinto y el Odiel (ES0000501 - 49,35 km²), Espacio Marino Bahía de Cádiz (ES0000502 - 36,13 km²), Bahía de Almería (ES0000506 – 1.267,82 km²), Espacio Marino de los islotes litorales de Almería y Murcia (ES0000507 - 123,35 km²) y el Espacio Marino del Delta del Ebro-Columbretes (ES0000512 – 9.017,08 km²).

Mapa 6.8: Desarrollo de la energía eólica marina y AMPs | Fuente: Elaboración propia



En zonas de alta mar y profundas, donde todavía queda mucho por conocer, las presiones son relativamente menores (y también menos estudiadas) que en las zonas de costa. Sin embargo, no por eso hay que descuidar el ordenamiento de las actividades, actuales y futuras, y de sus posibles conflictos y potenciales riesgos.

Dos sectores son clave en estas zonas: los proyectos de prospecciones y extracción de hidrocarburos y las nuevas formas de minaría marina. Ambas son actividades de alto riesgo y la ubicación de las mismas puede tener efectos negativos:

- sociales: ya existen conflictos sociales por los permisos para realizar prospecciones en búsqueda de petróleo en todos los mares españoles,
- ambientales: tanto por las investigaciones previas con claras afecciones sobre poblaciones de especies protegidas, como los cetáceos o de interés pesquero, como ante potenciales e imprevisibles accidentes de vertidos de hidrocarburos en un mar semicerrado que irremediamente tendría consecuencias nefastas sobre todo el ecosistema y las poblaciones, y
- económicos: por el impacto de accidentes sobre el turismo o por la modificación de las rutas de tráfico de mercancías.

Referencias

- Alcamo, J., Gallopín, G., 2009. Building a 2nd generation of world water scenarios. United Nations World Assessment Programme (WWAP), Insights. Paris, UNESCO.
- Coll, M., Piroddi, C., Albouy, C., Ben Rais Lasram, F., Cheung, W.W.L., Christensen, V., Karpouzi, V.S., Guilhaumon, F., Mouillot, D., Paleczny, M., Palomares, M.L., Steenbeek, J., Trujillo, P., Watson, R., Pauly, D., 2012. The Mediterranean Sea under siege: spatial overlap between marine biodiversity, cumulative threats and marine reserves: The Mediterranean Sea under siege. *Global Ecology and Biogeography* 21, 465–480.
- Cosgrove, C.E. Cosgrove, W.J., 2012. The United Nations World Water Development Report–Nº 4–The Dynamics of Global Water Futures: Driving Forces 2011–2050. Vol. 2. Paris, UNESCO.
- Cosgrove, W.J. Rijsberman, F.R., 2014. World water vision: making water everybody's business. UK, Routledge.
- Curry, A. Hodgson, A., 2008. Seeing in multiple horizons: connecting futures to strategy. *Journal of Futures Studies* 13(1): 1-20.
- Ecorys, Deltares and Oceanic Développement. 2012. Blue Growth Scenarios and drivers for Sustainable Growth from the Oceans, Seas and Coasts Third Interim Report. Call for tenders No. MARE/2010/01 Client: European Commission, DG MARE Rotterdam/Brussels, 13 March 2012.
- Gallopín, G.C., 2012. Five stylized scenarios. Global water futures 2050. Paris, UNESCO-WWAP.
- Henrichs, T. Zurek, M., Eickhout B., Kok, K., Raudsepp-Hearne, C., Ribeiro, T., van Vuuren, D., Volkery, A., 2010. Scenario development and analysis for forward-looking ecosystem assessments. In N. Ash, H. Blanco et al., (Eds), *Human Well-Being: A Manual for Assessment Practitioners* (pp. 151-220). US, Island Press.
- GRID-Arendal, 2013a. River discharge of freshwater into the Mediterranean (map) from The State of the Mediterranean Marine and Coastal Environment. Greece, UNEP/MAP (United Nations Environment Programme/Mediterranean Action Plan).
- GRID-Arendal, 2013b. Seabed habitats in western mediterranean map) from The State of the Mediterranean Marine and Coastal Environment. Greece, UNEP/MAP (United Nations Environment Programme/Mediterranean Action Plan).
- Katsanevakis, S., Levin, N., Coll, M., Giakoumi, S., Shkedi, D., Mackelworth, P., Levy, R., et al., 2015. Marine conservation challenges in an era of economic crisis and geopolitical instability: The case of the Mediterranean Sea. *Marine Policy* 51: 31-39.
- Lejeusne, C., Chevaldonné, P., Pergent-Martini, C., Boudouresque, C. F., & Perez, T., 2010. Climate change effects on a miniature ocean: the highly diverse, highly impacted Mediterranean Sea. *Trends in ecology & evolution* 25(4): 250-260.
- Witt, M. J., Hawkes, L. A., Godfrey, M. H., Godley, B. J., & Broderick, A. C., 2010. Predicting the impacts of climate change on a globally distributed species: the case of the loggerhead turtle. *The Journal of Experimental Biology* 213(6): 901-911.
- WWF, 2014. A path to greater conservation impact and strategic coherence. The Conservation Committee's Consultation Document. Draft, 24 April 2014. WWF.
- WWF (2010) Future Trends in the Baltic Sea. WWF Baltic Ecoregion Programme 2010. WWF.
- Zampoukas, N, Piha, H., Bigagli, E., Hoepffner, N., Hanke., G., Cardoso, A.C., 2012. Monitoring for the Marine Strategy Framework Directive: Requirements and Options." JRC Technical Report 68179. Italy, JRC (Joint Research Centre)-EC.

7. Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

El análisis desarrollado en los capítulos anteriores (1 a 6) permite obtener una serie de conclusiones así como ofrecer recomendaciones al menos a dos niveles: con carácter general, en relación a la compatibilidad de usos en el Mediterráneo español y el golfo de Cádiz y, por otro lado, a nivel de cada uno de los sectores analizados. Como se ha indicado en el capítulo previo, no obstante, es importante que las recomendaciones de carácter sectorial no sesguen la lectura del trabajo pues una de las conclusiones centrales de un proyecto de estas características es precisamente la necesidad de progresar en la coordinación de políticas y en la implicación de los propios sectores económicos para tener una visión más integrada de lo que ocurre en la zona de estudio y en la búsqueda de soluciones.

Como se indicó en el Capítulo 2, las discusiones en relación al llamado 'crecimiento azul' han servido de vector para el desarrollo de algunos de los sectores analizados en relación al medio marino en general y, en particular, al Mediterráneo. Son numerosas las referencias al mismo en políticas europeas y nacionales y los escenarios de prospectiva incluidos en este trabajo muestran una evidente evolución hacia eso que se da en llamar 'crecimiento azul' (es decir, la explotación de los recursos marinos y costeros para favorecer el crecimiento de las economías ribereñas y la generación de empleo, en línea con los objetivos macroeconómicos de la Unión Europea y sus Estados Miembros).

Si bien hay matices, parece evidente que los sectores maduros de la economía en el Mediterráneo español y el golfo de Cádiz seguirán creciendo fuertemente durante los próximos 15 años: el turismo, en el que España es una potencia mundial; el transporte marítimo (España tiene algunos de los puertos más importantes del Mediterráneo en diferentes conceptos); la acuicultura, en parte para compensar el descenso de la pesca comercial; la explotación de gas y petróleo, si bien ésta es altamente contingente de los precios internacionales de los hidrocarburos. Por otro lado, las expectativas de crecimiento de sectores emergentes son importantes (minería, biotecnología, etc.), aunque en algunos casos hay incógnitas institucionales a resolver para ver una tendencia clara de crecimiento (e.g. energías renovables).

La información disponible sobre los diferentes sectores condiciona el análisis. En muchos casos la información es estrictamente sectorial e ignora, de ese modo, las eventuales interacciones con otros sectores (ver Capítulo 6). Por otro lado, hay lagunas no menores en la base de información y conocimiento: si bien es posible documentar con cierto rigor la evolución de los factores (*drivers*) y algunas de sus presiones asociadas, la información sobre el estado del medio marino es todavía limitada y, consecuentemente, el vínculo entre presiones e impactos es, cuando menos, difuso. En el contexto de la DMEM se ha avanzado ostensiblemente en la caracterización de factores determinantes y sus presiones sobre el medio marino pero todavía hay vacíos importantes en los nexos: cómo se vincula exactamente cada sector a cada presión, cómo cada presión (o un conjunto de ellas) determina un impacto concreto...

Pese a estas debilidades de la base de información y conocimiento, hay evidencia de cambios a gran escala en la zona de estudio, incluyendo áreas con altos niveles de eutrofización, el colapso de bancos de peces en ciertos caladeros o la pérdida de ecosistemas costeros o diversidad biológica de modo bastante generalizado. Hay que pensar, por otro lado, que muchas presiones e impactos se ven, y verán, amplificadas por los efectos del cambio climático.

Por otro lado, buena parte de los impactos no son sólo sobre los ecosistemas marinos sino, indirectamente, sobre otros sectores de actividad económica: la acuicultura demanda agua de buena calidad, el turismo en zonas de baja calidad ambiental se deteriora, etc.

También conviene enfatizar sobre los desafíos desde la perspectiva de las respuestas. Pese a los esfuerzos en la protección de áreas marinas, hay ciertos riesgos para los próximos años. La competencia entre AMPs y el desarrollo de estos sectores económicos añade dificultades para cumplir los objetivos del CBD (objetivo 11 de Aichi) o compromisos en el contexto de la Estrategia de Biodiversidad 2020 de la Unión Europea (que al menos el 10% de la superficie marina esté protegida y bien gestionada).

La misma necesidad de ampliar miras que se indicaba antes desde un punto de vista conceptual (observar interacciones entre sectores y no sólo sectores individuales, analizar presiones complejas en lugar de presiones aisladas, evaluar las relaciones causales entre presiones e impactos, comprender mejor las interacciones entre diversidad biológica y provisión de servicios de ecosistemas, etc.), emerge como un requisito a la hora de entender las tendencias en el Mediterráneo español y el golfo de Cádiz. La evolución en el golfo de Cádiz puede entenderse sin tomar en consideración las tendencias en el Mediterráneo español, el Mediterráneo español es un ejemplo claro de las tendencias en el Mediterráneo occidental en su conjunto, lo que ocurre en el norte del Mediterráneo no puede ignorar las tendencias en las economías de la ribera sur (norte de África, etc.), el crecimiento del comercio entre Europa y Asia condiciona el tráfico marítimo en el Mediterráneo, la actividad económica en países emergentes como Turquía condiciona algunas de las tendencias en el Mediterráneo (por ejemplo, el tránsito por el estrecho de Gibraltar y el mar de Alborán), etc.

En base a estas y otras consideraciones, las principales conclusiones del trabajo son las siguientes:

- **El papel de las Estrategias Marinas.** Las Estrategias Marinas son un instrumento de planificación muy relevante en un contexto en el que se evidencia una tendencia creciente a los conflictos por el acceso y uso de los recursos marinos del Mediterráneo español (aguas territoriales, ZEE, plataforma continental y la Zona de Protección Pesquera del Mediterráneo) y el Golfo de Cádiz. Sin embargo, son necesarios esfuerzos adicionales que no sólo vayan orientados al cumplimiento de las directivas europeas sino a una comprensión más precisa de la evolución de los sectores económicos que impactan sobre el medio marino, y de las presiones asociadas.
- **Buena base de información sobre sectores económicos pero todavía con un excesivo sesgo sectorial, que debilita las posibilidades de planificación espacial marina.** El hecho de que España haya progresado de manera significativa en el desarrollo de esas estrategias ha permitido crear una base más sólida, en términos relativos, en lo que se refiere a información (respecto a los países de su entorno). Sin embargo, parte de esta información sigue todavía una lógica sectorial y regional (autonómica) que dificulta la planificación espacial marina. Por otro lado, la información es más abundante en relación a los sectores que a sus presiones y ésta, a su vez, es mejor que la presión sobre impactos (i.e. cambios en el estado). Además, tanto la calidad como la cantidad de información es más difusa, en general, conforme se alejan de la costa las actividades.
- **Conflictos de uso entre actividades legales... y presencia de algunas actividades ilegales.** Las actividades económicas, o fuentes de presiones, analizadas en este informe se refieren esencialmente a actividades legales, que pueden estar en conflicto con la conservación del medio marino, pero no siempre. Sin embargo, también se han detectado ciertas actividades ilegales o irregulares que se producen habitualmente en el medio costero y marino. Por ejemplo, se han registrado ciertas actividades sospechosas de barcos de arrastre, presuntamente faenando en zonas que tienen vedadas, presuntos vertidos deliberados desde buques de distinto tipo e incluso explotaciones acuícolas en zonas protegidas sobre fondos de *Posidonia oceánica* o fondeos ilegales de embarcaciones de recreo sobre estas praderas, sin mencionar otras actividades como la venta ilegal de las capturas procedentes de la pesca

recreativa. Muchas de estas actividades se desarrolla lejos de la costa, lo que hace especialmente difícil su seguimiento y fiscalización, algo que impide disponer de buena información de contraste.

- **La necesidad de un esfuerzo más decidido en la protección legal del medio marino.** Si bien en España, en los últimos años, se han conseguido grandes avances en la designación de espacios marinos protegidos que permiten afrontar con cierto optimismo el compromiso de proteger, al menos, un 10% de la superficie marina en los próximos años. A corto y medio plazo, el esfuerzo debe de hacerse, por un lado, en aumentar la protección de los ecosistemas marinos profundos y por otro, en la gestión real y efectiva de estos espacios, ya que hasta que no se desarrollen y pongan en marcha medidas específicas que permitan alcanzar los objetivos de conservación por los cuales se designaron estas zonas como protegidas, y se asegure su financiación y monitoreo (aun en periodos de crisis), estas AMP serán solo figuras de papel.
- **La estructura económica de España y la distribución territorial de su actividad en el origen de importantes presiones sobre el medio marino.** Las actividades económicas más relevantes en el Mediterráneo español son por un lado las relacionadas con el sector del turismo, el de mayor peso sobre la economía nacional de entre todas las actividades estudiadas, y por otro las relacionadas con un sector primario como es la pesca. Esta actividad si bien tiene un peso muy pequeño en términos económicos posee un enorme peso social y cultural, de hecho España tiene la mayor flota pesquera de la UE en términos de arque. Junto a estas dos actividades, y debido a la situación estratégica de España respecto a Europa y al Mediterráneo el transporte marítimo, con 13 puertos mediterráneos de interés general, es otro de los motores de desarrollo del Mediterráneo español y otro de los sectores de mayor crecimiento. Finalmente hay otros sectores emergentes, como es el de la acuicultura marina, muy relevante en términos de producción y valor de mercado a nivel de la UE. Por otro lado, aunque mitigada por la evolución reciente de los precios internacionales del petróleo, también hay bastante actividad prevista en términos de exploración de hidrocarburos. Por último, pese a ser el cuarto productor mundial de energía eólica, los planes de expansión de las energías renovables marinas se han visto fuertemente afectados por el cambio regulatorio (que retira apoyos clave a estas fuentes de energía) y los esfuerzos de cumplimiento con los objetivos de déficit público.
- Todos los sectores económicos estudiados tienden a un **crecimiento más o menos acentuado** en los próximos años, y en prácticamente todos los escenarios considerados, con la única excepción de la pesca comercial, una actividad tradicional que se viene realizando en el Mediterráneo desde hace miles de años. El estado de los stocks pesqueros, el que sea una actividad en buena parte subsidiada, la falta de unión en el sector y los problemas de la comercialización de sus productos son algunos de los retos a los que se enfrenta este sector, cuyo declive si bien no tendrá una repercusión significativa sobre la economía nacional, sí tendría graves y dramáticos efectos desde el punto de vista social y cultural.
- **Es imposible (e inconveniente) explicar presiones e impactos a partir del análisis de un único sector.** La mayor parte de las presiones más intensas en la zona de estudio no se explican únicamente por la actividad de un sector. Por ejemplo, es imposible concebir de modo aislado el turismo, el desarrollo costero y la pesca recreativa. La evolución de la pesca comercial no puede explicarse sin analizar al tiempo la evolución de la acuicultura marina (promovida desde la CE como una fuente de oferta alternativa para responder a la demanda creciente de pescado). Del mismo modo, las actividades económicas responsables de la contaminación desde la zona continental representan un complejo sistema de presiones que se relacionan de diferentes formas, casi siempre potenciando el impacto. En casi todos los casos, adicionalmente, es necesario atender al continuo entre agua dulce, zonas costeras y

medio marino, del mismo modo que se evidencia la conveniencia de analizar las relaciones causales entre diversidad biológica y la provisión de servicios de ecosistemas.

- **La artificialización de la costa es un síntoma pero también un síndrome.** El alto grado de urbanización de la costa (que no sólo revela el papel del turismo de sol y playa en la economía española sino también la especulación urbanística en el litoral) es asimismo una de las principales causas de presiones sobre el medio marino. La presencia de grandes núcleos urbanos e industriales, la agricultura y el transporte marítimo-terrestre están entre las principales fuentes de presiones en términos de contaminación marina en esta demarcación. El aumento de la concentración de contaminantes asociados a diferentes actividades humanas se produce a través de diferentes vías de acceso: desde tierra, a través de la atmósfera, en la desembocadura de los ríos, con vertidos puntuales directos en la costa, a partir de fuentes difusas, etc., y también desde regiones marinas adyacentes. Además, las corrientes costeras son de baja intensidad y las mareas no son especialmente intensas, lo que explica el alto nivel de vulnerabilidad a esta contaminación.

Recomendaciones

Hay varias características destacables en relación a la gestión del medio marino en la zona de estudio. Por un lado, como se ha indicado en capítulos previos, España parte de una situación de ventaja respecto a otros Estados Miembros de la UE en cuanto al grado de información disponible y el cumplimiento de compromisos internacionales en materia ambiental en el medio marino. Sin embargo, los riesgos asociados a la tendencia de muchos de los sectores analizados pone de manifiesto que la coordinación de políticas y usos no es sólo una opción conveniente sino una necesidad lógica.

La consecución o preservación del buen estado ambiental, en línea con la Directiva comunitaria, es una condición *sine qua non*, pero en realidad habría que ir más lejos, si cabe. En el momento de escribir este informe, un 8% de la superficie marina española estaba bajo alguna figura de protección. Ese porcentaje está cerca del compromiso de España (10%) pero lejos en cualquier caso del 20% que, en función de la intensidad del uso del mar, se debería alcanzar o incluso del 30% que se señala en algunos foros internacionales. Por otro lado, que exista una figura de protección no quiere decir, en caso alguno, que la gestión sea adecuada.

Algunas recomendaciones generales son las siguientes:

- Es imprescindible analizar el medio marino con múltiples escalas. Las dimensiones espacial y temporal deben integrarse en los análisis sobre la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina y la Política Marítima Integrada para el reconocimiento del carácter dinámico de los ecosistemas marinos y los sectores que impactan sobre los mismos pero también para avanzar hacia la planificación espacial.
- Debe progresarse en la llamada 'economía circular', potenciando el reciclado y en gran medida la reutilización.
- Si se estima que algunos de estos sectores de actividad debe seguir un desarrollo vigoroso (por ejemplo, las energías renovables), es necesario agregar claridad y estabilidad en el marco regulatorio. El desarrollo de sectores emergentes, especialmente, no se da en cualquier marco institucional.
- La gestión de la actividad pesquera, una de las más importantes en relación al impacto sobre los recursos marinos y su diversidad biológica, esta debe enfatizar sobre el cumplimiento de

objetivos en términos de conservación de biomasa (rendimiento máximo sostenible). Los principios de gestión han de ser transparentes y favorecer la rendición de cuentas.

- Si se reconoce la necesidad de enfoques integrados, eso demanda igualmente la participación real, y la mejora de la gobernabilidad, de diferentes actores en plataformas multisectoriales y en equipos interdisciplinarios.
- La designación y gestión de espacios marinos protegidos es una herramienta de eficacia demostrada en la gestión de los recursos y en la conservación de la biodiversidad, pero no es la única. El análisis del impacto de los diferentes sectores y sus interacciones sobre los valores naturales y sus funciones puede contribuir a una mejor comprensión del impacto global y acumulado sobre todo el Mediterráneo español y el Golfo de Cádiz, así como contribuir a incorporar estos elementos en las políticas sectoriales y generar una base para una evaluación más precisa de la conectividad entre los espacios marinos o la necesidad de establecer nuevas zonas protegidas o zonas de amortiguación.

Con carácter más específico, conviene tener presentes algunas recomendaciones adicionales:

- Las actividades de **exploración y explotación de hidrocarburos** en la zona de estudio, y por extensión en las aguas españolas, hacen una contribución menor a la reducción de la tasa de dependencia energética de la economía española. Parece existir, por lo tanto, cierto desequilibrio entre costes y beneficios para la sociedad en su conjunto. Sería necesario, por lo tanto, mejorar el análisis (en el contexto de evaluaciones ambientales estratégicas) de estos proyectos y planes, así como adoptar de modo decidido el principio de precaución.
- A nivel global, el **tráfico marítimo** es responsable de una de las principales fuentes de pérdida de biodiversidad (la entrada de especies invasoras). Hay inequívocamente margen para el progreso tecnológico no sólo en relación a la gestión del agua de lastre sino a la reducción del ruido submarino. En este sector se identifica uno de los riesgos fundamentales donde se evidencia el conflicto entre el crecimiento económico y la conservación del medio marino: para garantizar la competitividad de las redes de ferrocarril de alta velocidad y de las instalaciones portuarias, es previsible (aunque la consolidación fiscal mitigará el impacto en los próximos años), que se avance en desarrollos integrados – el previsible aumento de la actividad portuaria podría ser fuente de adicionales impactos, de modo que será necesario adoptar medidas de acompañamiento.
- En relación a la **actividad comercial de pesca**, lo cierto es que la legislación vigente es razonablemente completa. La consecución del rendimiento máximo sostenible y de los planes de gestión pesquera multiespecie y plurianuales con un enfoque ecosistémico, en línea con la Política Pesquera Común, garantizaría en sí misma la ausencia de cambios irreversibles en las comunidades marinas, la irreversibilidad de algunos procesos ecológicos y, al tiempo, el mantenimiento de los niveles de renta pesquera y la contribución a la satisfacción de la demanda de pescado.
- Las expectativas sobre el crecimiento de la **acuicultura** (una actividad en buena medida subsidiada) parecen poco realistas salvo que se tomen en consideración algunas cautelas; específicamente aquellas que se refieren a la localización en zonas profundas y alejadas de la costa, la descarga de nutrientes, la gestión de fugas, el uso de productos químicos anti-incrustantes, el uso de antibióticos y la cadena de suministro de piensos, harinas y aceites de pescado.

- La racionalización de la **actividad turística** es un desafío no menor. Hay consideraciones que afectan al modelo de desarrollo del país pero también a las pautas de desarrollo espacial (uso del suelo, planificación territorial). Sería conveniente avanzar en medidas para reducir los niveles de artificialización de la costa con motivo del desarrollo turístico, así como reconocer la capacidad de carga de los espacios (costeros y marinos) más sensibles. Sin embargo, en términos más tangibles, una regulación más exigente de la pesca recreativa podría contribuir a reducir las presiones asociadas al turismo.
- De hecho, la **pesca recreativa** es todavía hoy una actividad poco analizada, sobre todo en lo que se refiere a su eventual impacto sobre los recursos y hábitats marinos. Las evaluaciones de recursos pesqueros no incluyen la biomasa capturada como parte de esta actividad recreativa lo que conduce a balances inciertos y a planes de gestión poco eficaces.
- Del mismo modo, los impactos de la **minería en alta mar** están todavía poco evaluados. En este caso, como las afecciones se dan fundamentalmente en aguas profundas, la evidencia de impactos es más compleja de determinar. Sin embargo, parecen existir lagunas en el marco jurídico de explotación y una insuficiente consideración sus impactos potenciales sobre el medio. En este caso, una recomendación clara es fomentar la colaboración entre la industria minera y las administraciones públicas para mitigar los impactos de la actividad o restringir la misma si la afección del medio es crítica o pudiera llegar a serlo.
- En relación a las **energías renovables**, hay varios aspectos a destacar. Por un lado, es preciso tener en cuenta que si bien la participación de las renovables (terrestres) en el mix de generación eléctrica ha llegado a ser importante (un tercio de la demanda de energía eléctrica algunos días), no lo es en sentido alguno como fuente de energía primaria y final para el transporte de mercancías y personas, que supone la fracción mayoritaria del consumo energético del país. En ese sentido, las expectativas deben ser moderadas como fuente para resolución de los principales desafíos energéticos. Sin embargo, las tecnologías renovables marinas podrían desempeñar un papel importante, pero algo que sólo puede hacerse con un apoyo público decidido: un marco regulatorio favorable y estable, que incluya un sistema de subsidios al kWh generado con estas tecnologías. Esas condiciones se han dado en el pasado pero no se dan ahora y, sin ellas, es difícil pensar en un desarrollo significativo del sector.
- El **desarrollo costero** y alguna de sus manifestaciones más nítidas, como la rigidización de la costa o el sellado del suelo, supone (como se ha indicado en el Capítulo 5.10), todo un desafío. La aplicación efectiva del Protocolo de Gestión Integrada de Áreas Litorales en el contexto del Convenio de Barcelona parece imprescindible. Parte del daño está hecho, por ejemplo en términos de artificialización de la zona costera, de modo que parte de la labor futura habrá de estar orientada a la restauración del equilibrio y de ciertas funciones naturales (por ejemplo, mediante sistemas de drenaje sostenible que aumenten la permeabilidad del suelo). Especial atención merecen zonas clave como dunas, marismas, lagunas costeras, etc.
- Finalmente, en este informe se han analizado las **fuentes de contaminación terrestre**. En sí misma, la contaminación con origen en tierra no es un sector productivo sino un conjunto de presiones. Sin embargo, las fuentes que originan esa contaminación sí lo son. España tiene que hacer en los próximos años un esfuerzo ingente en el tratamiento de aguas residuales. El cumplimiento de diferentes directivas europeas no forma parte de la recomendación de MedTrends pues es un imperativo legal. El avance en prácticas de economía circular, sin embargo, parece esencial. Se recomienda igualmente profundizar en las conexiones, a diferentes niveles, en el continuo agua dulce – zonas costeras – medio marino, superando la fragmentación que se evidencia en términos políticos – cada campo está gestionado de modo

independiente, en modelos de gestión (insuficientemente vinculados a la idea de meta-ecosistema) y en términos científicos.

8. Referencias

Listado completo de referencias

- Ajuntament de Barcelona, 2013. Maritim transport, sector Report 2013. Barcelona, Ajuntament de Barcelona.
- Alcamo, J., Gallopín, G., 2009. Building a 2nd generation of world water scenarios. United Nations World Assessment Programme (WWAP), Insights. Paris, UNESCO.
- ANEN, 2014. El sector náutico en España. La náutica deportiva y de recreo 2014 (datos enero-septiembre). Barcelona, ANEN (Asociación de Empresas Náuticas) / Fira de Barcelona.
- APROMAR, ESACUA, OPP, FOESA, 2014. Spanish aquaculture – report 2014. APROMAR (Asociación de Productores de Cultivos Marinos de España).
- Arechavala-Lopez, P., Borg, J.A., Šegvić-Bubić, T., Tomassetti, P., Özgül, A., Sanchez-Jerez, P., 2015. Aggregations of wild Atlantic Bluefin Tuna (*Thunnus thynnus* L.) at Mediterranean offshore fish farm sites: Environmental and management considerations. *Fisheries Research* 164: 178–184.
- Barragán, J.M., Borja, F., 2012. Sección III. Evaluación de los tipos operativos de ecosistemas. Capítulo 13. Litorales. Universidad de Cádiz y Universidad de Huelva. In: Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España. Madrid, Fundación Biodiversidad/MARM (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino).
- BOE, 2006. Resolución de 19 de septiembre de 2006, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se otorga a la empresa Medgaz, S. A., autorización administrativa, aprobación de proyecto y reconocimiento de utilidad pública para la construcción de las instalaciones del gasoducto Medgaz. BOE, de 3 de noviembre (BOE-B-2006-263157): 12126 a 12129.
- BOE, 2010. Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino. Número 317 (jueves 30 de diciembre de 2010), Sec. I: 108464- 108488
- BOE, 2010. Resolución de 8 de abril de 2010, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Explotación de un yacimiento marino de arenas en Rincón de la Victoria-Torre Moya, Málaga. BOE 107 (3 de mayo): 39399 BOE 237 (3 de octubre): 39399–39411.
- BOE, 2011. Real Decreto 347/2011, de 11 de marzo, por el que se regula la pesca marítima de recreo en aguas exteriores. Número 81 (Martes 5 de abril de 2011), Sec. I: 34854-34877.
- BOE, 2012. Real Decreto-ley 1/2012, de 27 de enero, por el que se procede a la suspensión de los procedimientos de preasignación de retribución y a la supresión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos. Número 24 (Sábado 28 de enero de 2012), Sec. I: 8068-8072
- BOE, 2013. Resolución de 20 de septiembre de 2013, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas (Valencia). BOE 237 (3 de octubre): 81334–81357.
- BOE, 2014a. Orden IET/1045/2014, de 16 de junio, por la que se aprueban los parámetros retributivos de las instalaciones tipo aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos. Número 150 (Viernes 20 de junio de 2014), Sec. I: 46430- 48190.
- BOE, 2014b. Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos. Número 140 (Martes 10 de junio de 2014), Sec. I: 43876-43978.
- Branch, T. A., Jensen, O. P., Ricard, D., Ye, Y., Hilborn, R.A.Y., 2011. Contrasting global trends in marine fishery status obtained from catches and from stock assessments. *Conservation Biology* 25(4): 777–786.
- Buisman, F.C., R.A Groeneveld, H. Bartelings, J.A. Fernandes, K. Hamon, F. Maynou, P. Nunes, L. Piñol, L. Rodríguez, S. Sastre, F.E. Schasfoort, S. Simons, A. N. Walker, M. Austen, J. Bishop, R. van Duinen, T. Fileman, G. Merino, M. Loureiro, L. P. Pérez, J.-J. Poos, A.M. Queirós, L. Santos, D. Smith, T. Vance, L. Voltaire, F. Viard, H.-P. Weikard, 2014. Impact of ecological changes on economic results of different marine sectors. *VECTORS*

- of Change in Oceans and Seas Marine Life, Impact on Economic Sectors, Deliverable 3.3.1. FP7 EC VECTORS Project (VECTORS of Change in European Marine Ecosystems and their Environmental and Socio-Economic Impacts).
- Byelashov O.A. & Griffin, M.E., 2014. Fish In, Fish Out: Perception of Sustainability and Contribution to Public Health, *Fisheries*, 39:11, 531-535,
- Cappato, A., Canevello, S., Baggiani, B., 2011. Cruises and Recreational Boating in the Mediterranean. Nice, Plan Bleu UNEP/MAP Regional Activity Centre.
- CDB, 2010. Decisión Adoptada por la Conferencia de las Partes de la Convención sobre la Diversidad Biológica Durante su Decima Reunión. El Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica. Nagoya (Japón), 18 - 29 de octubre de 2010.
- CEDEX, 2013. Ficha técnica: materiales de dragado [clave 6.1; diciembre 2013]. Disponible en <www.cedexmateriales.vsf.es/view/archivos/residuos/372.pdf>. Madrid, CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas).
- CEOE, 2014. Memorándum los sectores empresariales relacionados con el mar en España. Madrid, Consejo del Mar de CEOE (Confederación Española de Organizaciones Empresariales).
- CGPM, 2010. Synthesis of Mediterranean Marine Finfish Aquaculture- A Marketing and Promotion Strategy (Studies and Reviews, 88). Rome, CGPM (General *Fisheries Commission for the Mediterranean*), FAO.
- CGPM, 2011. CGPM Task 1 Statistical Bulletin 2008: A synopsis of information on Fleet Segments and Operational Units by CGPM Geographical Sub-Areas. Rome, CGPM (General *Fisheries Commission for the Mediterranean*), FAO.
- CGPM, 2013. CGPM Task 1 Statistical Bulletin 2011: A synopsis of information on Fleet Segments and Operational Units by CGPM Geographical Sub-Areas. Rome, CGPM (General *Fisheries Commission for the Mediterranean*), FAO.
- Cinnirella, S., Graziano, M., Pon, J., Murciano, C., Albaigés, J., Pirrone, N., 2013. Integrated assessment of chemical pollution in the Mediterranean Sea: Driver-Pressures-State-Welfare analysis. *Ocean & Coastal Management* 80: 36–45.
- Civili, F.S., 2010. The land-based pollution of the Mediterranean Sea: Present state and prospects. IEMED (European Institute of the Mediterranean) Mediterranean Yearbook, MED. 2010: 241–245.
- CLIA, 2014. Contribution of Cruise Tourism to the Economies of Europe (2013 Edition). Brussels, CLIA (Cruise Lines International Association).
- Coll, M., Carreras, M., Cornax, M.J., Massutí, E., Morote, E., Pastor, X., Quetglas, A., Sáez, R., Silva, L., Sobrino, I., Torres, M.A., Tudela, S., Harper, S., Zeller, D., Pauly, D., 2014. Closer to reality: Reconstructing total removals in mixed fisheries from Southern Europe. *Fisheries Research* 154: 179–194.
- Coll, M., Piroddi, C., Albouy, C., Ben Rais Lasram, F., Cheung, W.W.L., Christensen, V., Karpouzi, V.S., Guilhaumon, F., Mouillot, D., Paleczny, M., Palomares, M.L., Steenbeek, J., Trujillo, P., Watson, R., Pauly, D., 2012. The Mediterranean Sea under siege: spatial overlap between marine biodiversity, cumulative threats and marine reserves: The Mediterranean Sea under siege. *Global Ecology and Biogeography* 21, 465–480.
- CORES, 2013. Informe estadístico anual CORES 2013. CORES (Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos). Available at <http://www.cores.es/es/estadisticas>
- CORES, 2014. Boletín Estadístico de Hidrocarburos mensual (Enero-Octubre 2014). CORES (Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos). Available at <<http://www.cores.es/es/estadisticas>>
- CORES, 2015. Boletín Estadístico de Hidrocarburos mensual (Noviembre 2014). CORES (Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos). Available at <<http://www.cores.es/es/estadisticas>>
- Cosgrove, C.E. Cosgrove, W.J., 2012. The United Nations World Water Development Report–Nº 4–The Dynamics of Global Water Futures: Driving Forces 2011–2050. Vol. 2. Paris, UNESCO.

- Cosgrove, W.J. Rijsberman, F.R., 2014. World water vision: making water everybody's business. UK, Routledge.
- Curry, A. Hodgson, A., 2008. Seeing in multiple horizons: connecting futures to strategy. *Journal of Futures Studies* 13(1): 1-20.
- del Villar García, A., 2014. El coste energético de la desalinización en el programa AGUA. *Investigaciones geográficas* (62): 101–112.
- Deloitte, 2014. Análisis del impacto del desarrollo de la exploración y producción de hidrocarburos en la economía española. Madrid, Deloitte.
- Drillinginfo, 2015. Drillinginfo Database. Available at < <http://info.drillinginfo.com>>
- EC (2012). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Blue Growth opportunities for marine and maritime sustainable growth. COM(2012) 494 final.
- EC, 1992. Council Directive 92/43/EEC, of 21 May 1992, on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. *Official Journal of the European Union L 206, July 1992, pp.07 - 50*
- EC, 1992. Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council, of 30 November 2009, on the conservation of wild birds. *Official Journal of the European Union L 20, January 2010, pp.07 - 25*
- EC, 2014. Commission Staff Working Document Accompanying the document Commission Report to the Council and the European Parliament "The first phase of implementation of the Marine Strategy framework Directive (2008/56/EC) - The European Commission's assessment and guidance {COM(2014) 97 final}. Brussels, 20.2.2014.
- Ecorys, Deltares and Oceanic Développement. 2012. Blue Growth Scenarios and drivers for Sustainable Growth from the Oceans, Seas and Coasts Third Interim Report. Call for tenders No. MARE/2010/01 Client: European Commission, DG MARE Rotterdam/Brussels, 13 March 2012.
- EEA, 2006. The Changing Face of Europe's Coastal Areas. EEA Report No. 6/2006. Copenhagen, EEA (European Environment Agency).
- EEA, 2009. Water resources across Europe – confronting water scarcity and drought. EEA Report 2/2009. Copenhagen, EEA (European Environmental Agency).
- EEA, 2015. SOER 2015 — The European environment — state and outlook 2015. Copenhagen, EEA (European Environment Agency).
- Epple, J., Maguhn, J., Spitzauer, P., & Kettrup, A., 2002. Input of pesticides by atmospheric deposition. *Geoderma* 105(3): 327–349.
- European Union, 2008. Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council, of 17 June 2008, establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive). *Official Journal of the European Union, L 164. June, 2008, pp. 19-40*
- European Union, 2009. Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of The Council, of 23 April 2009, on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC. *Official Journal of the European Union, L 140, 5 June 2009, pp. 16-62*
- Exceltur, 2014. Perspectivas turísticas, Valoración empresarial del año 2013 y perspectivas para 2014. Informe 51. Madrid, Exceltur.
- Exceltur, 2015. Perspectivas turísticas, Valoración empresarial del año 2014 y perspectivas para 2015. Informe 52. Madrid, Exceltur.
- Fabry, V. J., B. Seibel, B., R. A. Feely, and J. C. Orr; 2008. Impacts of ocean acidification on marine fauna and ecosystem processes. *ICES J. Mar. Science* 65, 414.
- FAO, 2007. Future Prospects for Fish and Fishery Products. 4. Fish consumption in the European Union in 2015 and 2030
- FAO, 2010. Fisheries and Aquaculture Information and Statistics Services. Available at <<http://www.fao.org/fishery/statistics/en>>

- FAO, 2012. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Roma, FAO.
- FAO, 2014a. The State of World Fisheries and Aquaculture. FAO Fisheries and Aquaculture Department, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2014.
- FAO, 2015a. FAO fisheries statistics and information. FishStat J. Available at <http://www.fao.org/fishery/statistics/en> and <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en>
- FAO, 2015b. FAO fisheries statistics and information. FishStat J. Available at < <http://www.fao.org/fishery/statistics/en>> and < <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en>>
- FNCB, 2011, Federación Nacional de clubes de Buceo.
- Font T., Lloret J., Piante C. 2012. Recreational fishing within Marine Protected Areas in the Mediterranean. MedPAN North Project. France, WWF France.
- Font, T., Lloret, J., 2010. Environmental impact and socioeconomic features of recreational fishing in the Cap de Creus Natural Park. Girona, UDG Universitat de Girona.
- Font, T., Lloret, J., 2011. Socioeconomic implications of recreational shore angling for the management of coastal resources in a Mediterranean marine protected area. Fisheries Research 108: 214–217.
- Gallopin, G.C., 2012. Five stylized scenarios. Global water futures 2050. Paris, UNESCO-WWAP.
- GESSAL, 2013. Evaluación preliminar de los recursos prospectivos de hidrocarburos convencionales y no convencionales en España. Madrid, GESSAL.
- Gómez-Pina, G., Muñoz-Pérez, J.J., Fages-Antiñolo, L., Román-Sierra, J., Navarro-Pons, M., 2012. Actuaciones de realimentación, conservación y obras de emergencia en el litoral gaditano: aspectos técnicos, medioambientales y sociales. In XI Jornadas Españolas de Costas y Puertos, 784-792.
- Gómez, C.M., Delacámara, G., Pérez-Blanco, C.D., Ibáñez, E., Rodríguez, M. (2013). Droughts and water scarcity-Tagus (Central Spain & Portugal) and Segura (SE Spain) interconnected river basins (Deliverable No. 4.3), Work Package 4 - Ex-Ante Case Studies. 7th Framework Contract Project EPI-Water Project (GA 265213).
- Greenberg, P., 2010. Four Fish: The Future of the Last Wild Food
- Greenpeace, 2012. Destrucción a toda costa 2012. Informe sobre la situación económica y ambiental del litoral. Madrid, Greenpeace.
- GRID-Arendal, 2013a. River discharge of freshwater into the Mediterranean (map) from The State of the Mediterranean Marine and Coastal Environment. Greece, UNEP/MAP (United Nations Environment Programme/Mediterranean Action Plan).
- GRID-Arendal, 2013b. Seabed habitats in western mediterranean map) from The State of the Mediterranean Marine and Coastal Environment. Greece, UNEP/MAP (United Nations Environment Programme/Mediterranean Action Plan).
- Grigorakis, K, Rigos, G., 2011. Aquaculture effects on environmental and public welfare – The case of Mediterranean mariculture. Chemosphere 85(6): 899–919.
- GW, 2012. EU spotlight turns on Spain's water policy. Global Water Intelligence 13(4): 16.
- Havenhand, J. N., F.R. Butler, M. C. Thorndyke, and J. E.; 2008. Williamson, Near future levels of ocean acidification reduce fertilization success in a sea urchin, Current Biology 18 (15) R651-R652.
- Henrichs, T. Zurek, M., Eickhout B., Kok, K., Raudsepp-Hearne, C., Ribeiro, T., van Vuuren, D., Volkery, A, 2010. Scenario development and analysis for forward-looking ecosystem assessments. In N. Ash, H. Blanco et al., (Eds), Human Well-Being: A Manual for Assessment Practitioners (pp. 151-220). US, Island Press.
- Henrichs, T. Zurek, M., Eickhout B., Kok, K., Raudsepp-Hearne, C., Ribeiro, T., van Vuuren, D., Volkery, A, 2010. Scenario development and analysis for forward-looking ecosystem assessments. In N. Ash, H. Blanco et al., (Eds), Human Well-Being: A Manual for Assessment Practitioners (pp. 151-220). US, Island Press.

- ICCAT, 2012. Report of the 2012 Atlantic Bluefin Tuna stock assessment session. In: Meeting Report of the Standing Committee on Research and Statistics (SCRS), International Commission for the conservation of Atlantic Tunas (ICCAT), October 2012, Madrid, Spain (Doc. Num. SCI-033/2012, 124 pp).
- ICES, 2009. ICES WGEXT REPORT 2009. Report of the Working Group on the Effects of Extraction of Marine Sediments on the Marine Ecosystem (WGEXT). US, ICES (International Council for the Exploration of the Sea).
- ICES, 2010. ICES WGEXT REPORT 2010. Report of the Working Group on the Effects of Extraction of Marine Sediments on the Marine Ecosystem (WGEXT). Sweden, ICES (International Council for the Exploration of the Sea).
- ICES, 2011. ICES WGEXT REPORT 2011. Report of the Working Group on the Effects of Extraction of Marine Sediments on the Marine Ecosystem (WGEXT). Netherlands, ICES (International Council for the Exploration of the Sea).
- ICES, 2012. ICES WGEXT REPORT 2012. Report of the Working Group on the Effects of - Extraction of Marine Sediments on the Marine Ecosystem (WGEXT). France, ICES (International Council for the Exploration of the Sea).
- ICES, 2013. ICES WGEXT REPORT 2013. Report of the Working Group on the Effects of Extraction of Marine Sediments on the Marine Ecosystem (WGEXT). Portugal, ICES (International Council for the Exploration of the Sea).
- ICES, 2014. ICES WGEXT REPORT 2014. First Interim Report of the Working Group on the Effects of Extraction of Marine Sediments on the Marine Ecosystem (WGEXT). Iceland ICES (International Council for the Exploration of the Sea).
- IDAE, 2011a. Plan de Energías Renovables 2011-2020. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Madrid, IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía).
- IDAE, 2011b. Análisis del recurso. Atlas eólico de España. Estudio Técnico PER 2011-2012. Madrid. Madrid, IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía).
- IDAE, 2011c. Evaluación del potencial de la energía de las olas. Estudio Técnico PER 2011-2012. Madrid, IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía).
- IDAE, 2011d. Impacto económico de las energías renovables en el sistema productivo español. Estudio Técnico PER 2011-2012. Madrid, IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía).
- IDAE, 2013. Report on Progress in the Promotion and Use of Energy from Renewable Sources Pursuant to Article 22 Of Directive 2009/28/EC, Spain (2011 and 2012). Ref. Ares(2014)271658 – 05/02/2014. Madrid, IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía).
- IEA, 2014. Energy Supply Security. Energy Response of IEA Countries 2014. France, OECD/IEA (International Energy Agency).
- IET, 2013a. Estacionalidad del turismo 2013 y pernoctaciones por mes. Available at <<http://www.tourspain.es/es-es/Paginas/index.aspx>>. IET (Instituto Español de Turismo).
- IET, 2013b. Movimientos turísticos de los españoles (FAMILITUR). Informe anual 2012. IET Madrid, IET (Instituto Español de Turismo).
- IET, 2015. Movimientos turísticos en fronteras (Frontur). Madrid, IET (Instituto Español de Turismo).
- IGME, 2010. Seminario Internacional "LOS FONDOS MARINOS: LA NUEVA FRONTERA" Exploración y explotación de los recursos minerales de los fondos marinos profundos: Retos para la Comunidad Internacional y para España. Dossier de prensa.
- INE, 2014a. Cuentas Satélite de Turismo en España. Serie contable 2008-2012. Madrid, INE (Instituto Nacional de Estadística).
- INE, 2014b. Nomenclator. Población del padrón continuo por unidad poblacional. Available at <<http://www.ine.es/nomen2/index.do>>

- INE, 2014c. Proyección de la Población de España 2014–2064. Nota de Prensa [28 de octubre de 2014]. Spain, INE (Instituto Nacional de Estadística). Available at < <http://www.ine.es/prensa/np870.pdf> >
- IPCC, 2013. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp, doi:10.1017/CBO9781107415324.
- Jackson, A. 2009. Fish in–fish out (FIFO) ratios explained. *Aquaculture Europe* 34(3):5–10.
- Jackson, A. 2010. Fishmeal, fish oil: prime ingredients not limiting factors for responsible aquaculture. *Global Aquaculture Advocate*, January/February 2010:16–19.
- JACUMAR, 2014. Long-term National Strategy for Spanish Aquaculture 2014-2020. Madrid, JACUMAR (Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos/National Advisory Board for Marine Aquaculture).
- Junta de Andalucía, 2014. Localización de Zonas Idóneas para el Desarrollo de la Acuicultura Marina en Andalucía (2014)
- Katsanevakis, S., Levin, N., Coll, M., Giakoumi, S., Shkedi, D., Mackelworth, P., Levy, R., et al., 2015. Marine conservation challenges in an era of economic crisis and geopolitical instability: The case of the Mediterranean Sea. *Marine Policy* 51: 31-39.
- Kaushik, S. & Troell, M. 2010. Taking the fish-in fish-out ratio a step further. *Aquaculture Europe*, 35(1): 15–17.
- Kram, T., Neumann, K., van den Berg, M. and Bakkes, J., 2012, *Global integrated assessment to support EU future environment policies (GLIMP)*, Final Report, DG ENV Service Contract No. 07.0307/2009/550636/ SER/F1, PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, The Hague/Bilthoven, the Netherlands.
- Lavalle C., Carla Rocha, C., Baranzelli C., Filipe Batista, F., 2011. Coastal Zones Policy alternatives impacts on European Coastal Zones 2000–2050. Italy, JRC-EC (Joint Research Centre)
- Lejeusne, C., Chevaldonné, P., Pergent-Martini, C., Boudouresque, C. F., & Perez, T., 2010. Climate change effects on a miniature ocean: the highly diverse, highly impacted Mediterranean Sea. *Trends in ecology & evolution* 25(4): 250-260.
- Lionello, P., 2012. The climate of the Mediterranean region: From the past to the future. Elsevier Edit. 584 pp.
- Lloyd's Marine Intelligence Unit, 2008. Study on maritime traffic flows in the Mediterranean Sea. SAFEMED Project [Final Report, Unrestricted Version,]. Malta, REMPEC (Regional Marine Pollution Emergency Response Centre for the Mediterranean Sea).
- MAGRAMA, 2011. Estaciones depuradoras de aguas residuales. Available at <<http://www.magrama.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/edar.aspx> >
- MAGRAMA, 2012a. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Parte I. Marco General, Evaluación Inicial y Buen Estado Ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012b. Estrategia marina Demarcación Estrecho-Alborán. Parte I. Marco General, Evaluación Inicial y Buen Estado Ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012c. Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica. Parte I. Marco General, Evaluación Inicial y Buen Estado Ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012d. Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica. Evaluación inicial. Parte II. Análisis de presiones e impactos. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012e. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Evaluación inicial. Parte II. Análisis de presiones e impactos. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012f. Estrategia marina Demarcación Estrecho-Alborán. Evaluación inicial. Parte II. Análisis de presiones e impactos. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012g. Estrategia marina Demarcación Estrecho-Alborán. Evaluación inicial. Parte II. Análisis de presiones e impactos. Madrid, MAGRAMA.

- MAGRAMA, 2012g. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Evaluación inicial. Parte III. Análisis económico y social. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012h. Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica. Evaluación inicial. Parte III. Análisis económico y social. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012i. Estrategia marina Demarcación Estrecho-Alborán. Evaluación inicial. Parte III. Análisis económico y social. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012j. Estrategias marinas: documento marco. Evaluación inicial, buen estado ambiental y objetivos ambientales. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2013. Sistema de Información del Agua. Available at <http://servicios2.magrama.es/sia/visualizacion/lda/recursos/superficiales_escorrentia.jsp >
- MAGRAMA, 2013a. Document of the Regional Strategic Planning for Aquaculture (2014-2020). Madrid, MAGRAMA (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente).
- MAGRAMA, 2014a. Incidentes de contaminación accidental. Disponible en <http://www.magrama.gob.es/es/costas/temas/proteccion-del-medio-marino/actividades-humanas-en-mar/contaminacion-marina-accidental/incidentes_contaminacion.aspx>
- MAGRAMA, 2014b. Estadísticas pesqueras: Estadística de flota de pesca marítima, Encuesta económica de pesca marítima, y Capturas y desembarcos de pesca marítima. Madrid, MAGRAMA (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente). Available at <<http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-pesqueras/pesca-maritima/>>
- MAGRAMA, 2014c. Economic outlook of aquaculture 2013. Madrid, MAGRAMA (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente).
- MAGRAMA, 2014d. Outlook of aquaculture establishments 2013. Madrid, MAGRAMA (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente).
- MAGRAMA, 2014e. Impacts of climate change on Spanish Aquaculture – report 2014. Madrid, MAGRAMA (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente).
- McCluskey, S.M., Lewison, R.L., 2008. Quantifying fishing effort: a synthesis of current methods and their applications. *Fish and Fisheries* 9: 188–200.
- MedCruise, 2014. Cruise Activities in MedCruise Ports, Statistics 2013. Greece, MedCruise (Association of Mediterranean Cruise Ports)
- MINETUR and MAGRAMA, 2009. Estudio Estratégico Ambiental del litoral español para la instalación de parques eólicos marinos. Madrid, MINETUR (Ministerio de Industria, Energía y Turismo) and MAGRAMA (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente)
- MINETUR, 2014a. La energía en España 2013. Madrid, MINETUR (Ministerio de Industria, Energía y Turismo).
- MINETUR, 2014b. Mapa de posición de permisos de investigación y concesiones de explotación almacenamiento subterráneo. Madrid, MINETUR (Ministerio de Industria, Energía y Turismo).
- MINETUR, 2015. Archivo técnico de Hidrocarburos. (<https://geoportal.minetur.gob.es/ATHv2/welcome.do>)
- Ministerio de Fomento, 2012. Memorias de las Autoridades Portuarias y anuario estadístico de Puertos del Estado. Madrid, Ministerio de Fomento.
- Ministerio de Fomento, 2013a. Estrategia Logística de España. Madrid, Ministerio de Fomento.
- Ministerio de Fomento, 2013b. Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI) 2012-2024. Madrid, Ministerio de Fomento.
- Ministerio de Fomento, 2014. Anuario Estadístico 2013. Madrid, Ministerio de Fomento.
- Morata, T., Falco, S., Gadea, I., Sospedra, J., Rodilla, M., 2015. Environmental effects of a marine fish farm of gilthead seabream (*Sparus aurata*) in the NW Mediterranean Sea on water column and sediment. *Aquaculture Research* 46(1): 59–74.

- Muñoz, S.F., Timón, D.A.B., 2011. El desarrollo turístico-inmobiliario de la España mediterránea e insular frente a sus referentes internacionales (Florida y la Costa Azul): un análisis comparado. *Cuadernos de turismo* (27): 373-402.
- Naylor, R.L., Hardy, R.W., Bureau, D.P., Chiu, A., Elliot, M., Farrell, A.P., Forster, I., Gatlin, D.M., Goldberg, R.J., Hua, K. & Nichols, P.D. 2009. Feeding aquaculture in an era of finite resources. *Proceedings of National Academy of Sciences USA*, 106 (36): 15103–15110.
- NEF, 2015. Fish dependence – 2015 update. The reliance of the EU on fish from elsewhere. UK, NEF (New Economics Foundation).
- OCDE, 2015a. Green Growth in Fisheries and Aquaculture, OECD Green Growth Studies. Paris, OECD Publishing.
- OCDE, 2015b. OECD Environmental Performance Reviews: Spain 2015. OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264226883-en>
- OCEANA, 2011a. La pesca de arrastre: una pesca en decadencia que necesita de una urgente racionalización. Propuesta de OCEANA para una pesca responsable en Illes Balears (Ocean Science Report, nº 5). Madrid, OCEANA.
- OCEANA, 2011b. ¿Existe un futuro para la pesca balear? La gestión sostenible, una garantía de viabilidad a largo plazo. Propuesta de OCEANA para una pesca responsable en Illes Balears (Ocean Science Report, nº 1). Madrid, OCEANA.
- OCEANA, 2011c. La pesca recreativa en las Illes Balears: una actividad en auge- Propuesta de OCEANA para una pesca responsable en Illes Balears (Ocean Science Report, nº 2). Madrid, OCEANA.
- OECD-FAO, 2012. World Agricultural Outlook 2012–2021. Rome: FAO; Paris: OECD.
- OES, 2013. Annual Report, Implementing Agreement on Ocean Energy Systems. Lisboa, OES (Ocean Energy Systems).
- Ojaveer, H., Austen, M., Beare, D., David, M., Dominici, P., Kraus, G., L., Lockett, J., Paterson, D.M., Pinnegar, J., Piñol, L., Rodríguez, L., Sell, A., Sastre Sanz, S., 2011. VECTORS of Change in Oceans and Seas Marine Life, Impact on Economic Sectors. D1.1 Review of regional seas vectors and drivers. FP7 EC VECTORS Project (VECTORS of Change in European Marine Ecosystems and their Environmental and Socio-Economic Impacts).
- OMT, 2011. Tourism Towards 2030, Global Overview. Madrid, UNWTO (World Tourism Organization).
- Orr, J.C., K. Caldeira, V. Fabry, J.-P. Gattuso, P. Haugan, P. Lehodey, S. Pantoja, H.O. Pörtner, U. Riebesell, T. Trull, M. Hood, E. Urban, and W. Broadgate, 2009. Research Priorities for Ocean Acidification, report from the Second Symposium on the Ocean in a High CO₂ World, Monaco, October 6-9, 2008, convened by SCOR, UNESCO-IOC, IAEA, and IGBP, 25 pp., (available at <http://www.ocean-acidification.net/Symposium2008/>).
- Ortuño, A., Hernández, M., Civera, S., 2015. Golf course irrigation and self-sufficiency water in Southern Spain. *Land Use Policy*, 44: 10–18.
- Otero, M., Garrabou, J., Vargas, M., 2013. Mediterranean Marine Protected Areas and climate change: A guide to regional monitoring and adaptation opportunities. Malaga, Spain: IUCN. 52 pages.
- Pawson M.G., Tingley D., Padda G., Glenn H., 2007. EU contract FISH/2004/011 on Sport Fisheries (or Marine Recreational Fisheries) in the EU. Prepared for the European Commission Directorate-General for Fisheries. UK, CEFAS (Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science).
- Pinedo, S., Jordana, E., Salas, F., Subida, M. D., Adiego, E. G., Torres, J., 2012. Testing MEDOCC and BOPA indices in shallow soft-bottom communities in the Spanish Mediterranean coastal waters. *Ecological Indicators* 19: 98–105.
- Plan Bleu, 2014. Economic and social analysis of the uses of the coastal and marine waters in the Mediterranean, characterization and impacts of the Fisheries, Aquaculture, Tourism and recreational activities, Maritime transport and Offshore extraction of oil and gas sectors, Technical Report. Valbonne, Plan Bleu.
- Prieto, F., Ruiz, J.B., 2013. Costas inteligentes. Spain, Madrid, Greenpeace.

- Puertos del Estado, 2013. Sistema Portuario de Titularidad Estatal: Anuario estadístico 2013. Madrid, Puertos del Estado.
- Pusceddu, A., Mea, M.; Gambi, M. Bianchelli, S., Canals, M. Sanchez-Vidal, A., Calafat, A. Heussner, S., Durrieu, X. Avril, J. Thomsen, L. García, R. and R. Danova, 2010. Ecosystem effects of dense water formation on deep Mediterranean Sea ecosystems: an overview. *Advances in Oceanography and Limnology* Vol. 6; 1:67-83. Cited in Otero et al., 2013
- Rosa, R., Marques, A., & Nunes, M. L., 2014. Mediterranean Aquaculture in a Changing Climate. In *The Mediterranean Sea* (pp. 605–616). Netherlands, Springer.
- Sanz-Lázaro, C., Belando, M. D., Marín-Guirao, L., Navarrete-Mier, F., & Marín, A., 2011. Relationship between sedimentation rates and benthic impact on Maërl beds derived from fish farming in the Mediterranean. *Marine environmental research* 71(1): 22–30.
- SRBA, 2014. Plan Hidrológico de la cuenca del Segura 2009/2015. Memoria (Julio 2014). Available at <<https://www.chsegura.es/chs/planificacionydma/planificacion/>>. SRBA (Segura River Basin Authority/ Confederación Hidrográfica del Segura)
- STECF (Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries), 2014. The 2014 Annual Economic Report on the EU Fishing Fleet (STECF-14-16). Luxembourg, European Union.
- Tacon, A. G. J., and M. Metian. 2008. Global overview on the use of fish meal and fish oil in industrially compounded aquafeeds: trends and future prospects. *Aquaculture* 285:146–158.
- Tacon, A.G.J.; Hasan, M.R.; Metian, M., 2011. Demand and supply of feed ingredients for farmed fish and crustaceans: trends and prospects. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 564. FAO, 2011. 87 pp.
- Tinsa, 2014. Estudio sobre la situación actual de la vivienda en la costa española. Especial Costa Española 2014. Madrid, Tinsa Tasaciones Inmobiliarias.
- Toni Font & Josep Lloret (2014) Biological and Ecological Impacts Derived from Recreational Fishing in Mediterranean Coastal Areas, *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 22:1, 73-85.
- TRAGSATEC, 2004. Estudio del impacto socioeconómico de la pesca recreativa en el Mediterráneo español. Madrid, Secretaría General de Pesca Marítima, MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación).
- Tsikliras, A.C., Dinouli, A., Tsiros, V.-Z., Tsalkou, E., 2015. The Mediterranean and Black Sea Fisheries at Risk from Overexploitation. *PLoS ONE*, 10(3): e0121188. doi:10.1371/journal.pone.0121188.
- UICN, 2015. Lista Roja de Especies Amenazadas de UICN. <http://www.iucnredlist.org/>
- UNEP, 2006. In *Dead Water – Merging of climate change with pollution, over-harvest, and infestations in the world’s fishing grounds*. Norway, UNEP (United Nations Environment Programme), GRID-Arendal.
- UNEP/MAP, 2009. *State of the Environment and Development in the Mediterranean*. Athens, UNEP/MAP-Plan Bleu.
- UNEP/MAP/WHO, 2001. *Atmospheric Transport and Deposition of Pollutants into the Mediterranean Sea: Final Reports on Research Projects*. MAP Technical Report Series 133 Athens, UNEP/MAP-Plan Bleu.
- UNEP/MAP/WHO, 2008. *Municipal Wastewater Treatment Plants in Mediterranean Coastal Cities – Inventory of Treatment Plants in Cities of between 2,000 and 10,000 Inhabitants*. MAP Technical Report Series 169. Athens, UNEP/MAP-Plan Bleu.
- Vallois, P., 2014. Maritime transport of goods in the Mediterranean: Outlook 2025. Plan Bleu Paper 7. Valbonne, Plan Bleu UNEP/MAP Regional Activity Centre.
- Vasilakopoulos, P., Maravelias, C. D., & Tserpes, G., 2014. The alarming decline of Mediterranean fish stocks. *Current Biology* 24(14): 1643–1648.
- WB (World Bank), 2013. *FISH TO 2030: prospects for Fisheries and Aquaculture* (Agriculture and environmental services discussion paper; no. 3.). Washington, World Bank.
- Welch, A., R. Hoenig, J. Stieglitz, D. Benetti, A. Tacon, N. Sims, and B. O’Hanlon. 2010. From fishing to the sustainable farming of carnivorous marine finfish. *Reviews in Fisheries Science* 18(3):235–247.

- Witt, M. J., Hawkes, L. A., Godfrey, M. H., Godley, B. J., & Broderick, A. C., 2010. Predicting the impacts of climate change on a globally distributed species: the case of the loggerhead turtle. *The Journal of Experimental Biology* 213(6): 901-911.
- Wu, R.S.S, 1995. The environmental impact of marine fish culture. Towards a sustainable future. *Marine Pollution Bulletin* 31: 4-12.
- WWF, 2010. Future Trends in the Baltic Sea. WWF Baltic Ecoregion Programme 2010. WWF.
- WWF, 2014. A path to greater conservation impact and strategic coherence. The Conservation Committee's Consultation Document. Draft, 24 April 2014. WWF.
- Zampoukas, N, Piha, H., Bigagli, E., Hoepffner, N., Hanke., G., Cardoso, A.C., 2012. Monitoring for the Marine Strategy Framework Directive: Requirements and Options." JRC Technical Report 68179. Italy, JRC (Joint Research Centre)-EC.
- Zenetos A, Gofas S, Verlaque M, Çinar ME, García Raso JE, Bianchi CN, Morri C, Azzuro E, Bilecenoglu M, Froglija C, Siokou I, Violanti D, Sfriso A, San Martín G, Giangrande A, Katağan T, Ballesteros E, Ramos-Esplá A, Mastrototaro F, Ocaña O, Zingone A, Gambi MC, Streftaris N, 2010. Alien species in the Mediterranean Sea by 2010. A contribution to the application of European Union's Marine Strategy Framework Directive (MSFD). Part I. Spatial distribution. *Mediterranean Marine Science* 11(2): 381-493

Bibliografía adicional empleada – Estrategias Marinas

- MAGRAMA, 2012a. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Parte I. Marco General, Evaluación Inicial y Buen Estado Ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012b. Estrategia marina Demarcación Estrecho-Alborán. Parte I. Marco General, Evaluación Inicial y Buen Estado Ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012c. Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica. Parte I. Marco General, Evaluación Inicial y Buen Estado Ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012d. Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica. Evaluación inicial. Parte II. Análisis de presiones e impactos. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012e. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Evaluación inicial. Parte II. Análisis de presiones e impactos. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012f. Estrategia marina Demarcación Estrecho-Alborán. Evaluación inicial. Parte II. Análisis de presiones e impactos. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012g. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Evaluación inicial. Parte III. Análisis económico y social. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012h. Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica. Evaluación inicial. Parte III. Análisis económico y social. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012i. Estrategia marina Demarcación Estrecho-Alborán. Evaluación inicial. Parte III. Análisis económico y social. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012j. Estrategias marinas: documento marco. Evaluación inicial, buen estado ambiental y objetivos ambientales. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012k1. Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 1. Biodiversidad. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012k2. Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 2. Especies alóctonas. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA.

- MAGRAMA, 2012k3. Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 3. Especies marinas explotadas comercialmente. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012k3. Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 4. Redes tróficas. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012k5. Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 5. Eutrofización. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012k6. Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 6. Fondos marinos. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012k7. Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 7. Condiciones hidrográficas. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012k8. Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 8. Contaminación y sus efectos. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012k9. Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 9. Contaminantes en los productos de la pesca. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012k10. Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 10. Basuras marinas. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012k11. Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 11. Ruido. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012l1. Estrategia marina Demarcación Marina Estrecho-Alborán. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 1. Biodiversidad. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012l2. Estrategia marina Demarcación Marina Estrecho-Alborán. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 2. Especies alóctonas. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012l3. Estrategia marina Demarcación Marina Estrecho-Alborán. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 3. Especies marinas explotadas comercialmente. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012l4. Estrategia marina Demarcación Marina Estrecho-Alborán. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 4. Redes tróficas. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012l5. Estrategia marina Demarcación Marina Estrecho-Alborán. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 5. Eutrofización. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012l6. Estrategia marina Demarcación Marina Estrecho-Alborán. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 6. Fondos marinos. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012l7. Estrategia marina Demarcación Marina Estrecho-Alborán. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 7. Condiciones hidrográficas. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012l8. Estrategia marina Demarcación Marina Estrecho-Alborán. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 8. Contaminación y sus efectos. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012l9. Estrategia marina Demarcación Marina Estrecho-Alborán. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 9. Contaminantes en los productos de la pesca. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA.

- MAGRAMA, 2012l10. Estrategia marina Demarcación Marina Estrecho-Alborán. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 10. Basuras marinas. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012l11. Estrategia marina Demarcación Marina Estrecho-Alborán. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 11. Ruido. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012m1. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 1. Biodiversidad. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012m2. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 2. Especies alóctonas. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012m3. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 3. Especies marinas explotadas comercialmente. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012m4. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 4. Redes tróficas. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012m5. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 5. Eutrofización. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012m6. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 6. Fondos marinos. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012m7. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 7. Condiciones hidrográficas. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012m8. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 8. Contaminación y sus efectos. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012m9. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 9. Contaminantes en los productos de la pesca. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012m10. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 10. Basuras marinas. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA.
- MAGRAMA, 2012m11. Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Parte IV. Descriptores del buen estado ambiental - Descriptor 11. Ruido. Evaluación inicial y buen estado ambiental. Madrid, MAGRAMA

9. Anexos

9.1. Anexo I: MEDTRENDS GIS Guidelines

MedTrends Study Area

The MedTrends project covers the Mediterranean marine waters under the jurisdiction of the 8 EU Mediterranean countries: Croatia, Cyprus, France, Greece, Italy, Malta, Slovenia, Spain plus the Adriatic Sea as a whole ((except marine waters under Montenegrin, Albanian and Bosnia-Herzegovinian jurisdictions). We considered in the MedTrends study area the declared or potential EEZ of each country. Some countries around the Mediterranean have not declared EEZ, in which case we defined EEZ boundaries for these countries based on data and the general methods used by the Flanders Marine Institute (VLIZ, Belgium).

Disclaimer: Maritime limits and boundaries depicted on the MedTrends maps are not to be considered as an authority on the delimitation of international maritime boundaries. These maps are drawn on the basis of the best information available to the MedTrends project’s team. Where no maritime boundary has been agreed, theoretical equidistance lines have been constructed. Where a boundary is in dispute, we attempt to show the claims of the respective parties where these are known to us and show areas of overlapping claims. In areas where a maritime boundary has yet to be agreed, it should be emphasized that the MedTrends maps are not to be taken as the endorsement of one claim over another.

Important notice: at this stage, this map is for the internal use of the MedTrends project only. It should not be used in external presentations or publications. On the other hand, in national reports, maritime limits can be used, provided that boundary disputes are shown and that the appropriate disclaimers are clearly stated.



Classification of uses

The structuration of data is based on a hierarchical classification (level 1 and level 2) elaborated and validated for the MedTrends project as shown in the table below. A code number is attributed for each activity of the level 2. This classification can be used at regional and national level.

Theme (level 1)	Use / Economic sector (level 2)	Code
Nature conservation	<i>MPA under national jurisdiction excluding Natura 2000</i>	01001
	<i>Natura 2000</i>	01002
	<i>FRA (Fisheries Restricted Areas)</i>	01003
	<i>Pelagos Sanctuary</i>	01004
	<i>Area of Conservation Interest (proposed ACCOBAMS zones, EBSAs...)</i>	01005
	<i>International recognition label (Biosphere reserves, SPAMI³⁹...)</i>	01006
Extraction of living resources	Professional fishery <ul style="list-style-type: none"> - Trawling - Other industrial fishing - Small scale fishing⁴⁰ 	02001
	Recreational fishery	02002
	Marine aquaculture	02003
Extraction of non-living resources	Marine mining	03001
Energy production	Marine renewable energy	04001
	Oil and gas exploration and extraction	04002
Land-based activities	Land-based pollution sources ⁴¹	05001
	Coastal development ⁴²	05002
Transport	Maritime transport and ports <ul style="list-style-type: none"> - Freight transport - Passenger transport (ferry, cruise) 	06001
Tourism	Coastal tourism	07001
	Recreational boating	07002
	Cruise tourism	07003

This classification should be used for structuration of data and especially for TAGS (see Metadata chapter) and Files names (See "File Name" chapter).

³⁹ Specially Protected Areas of Mediterranean Importance

⁴⁰ This sub-sector includes daily fishing and vessels that are less than 12 meters

⁴¹ This category includes coastal industries, agriculture, and sewage plants.

⁴² This category includes artificialization (urbanization, ports and marinas,) and coastal defence

Data inventory

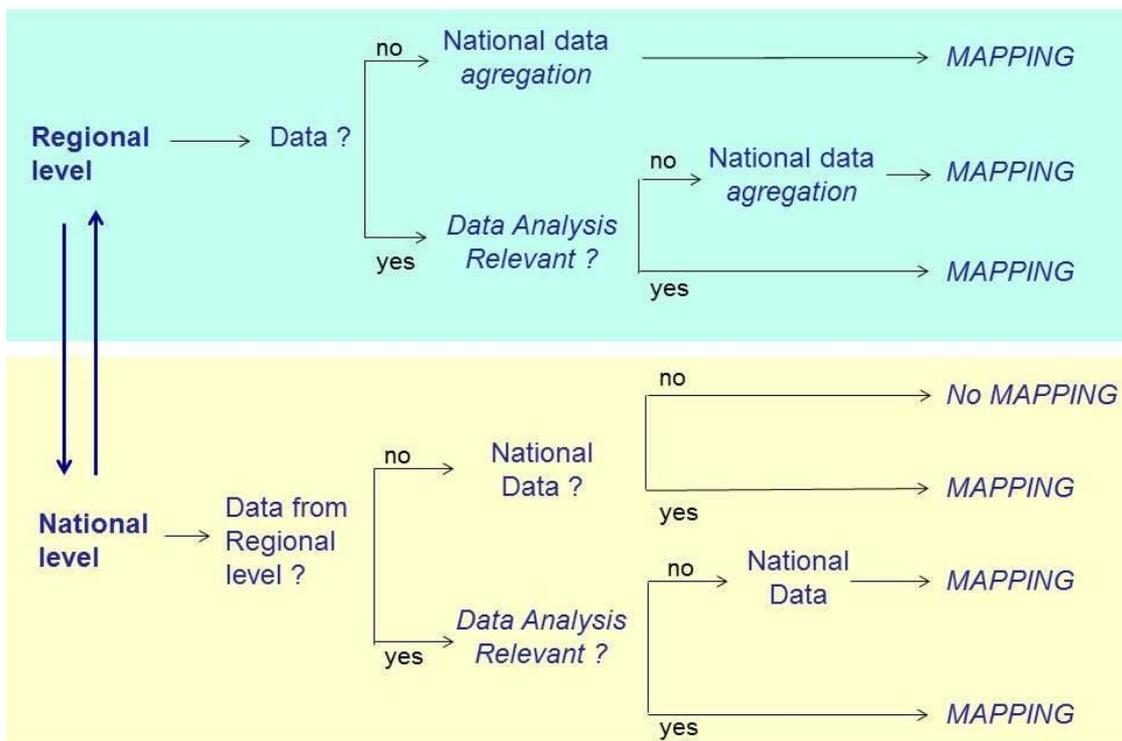
Inventory of data should be done for the **level 2** of the classification.

If no data are available for the level 2, the data collect can be done at level 1.

If you need to update (for example add polygons) data from regional level, please make sure to notify the added polygons in the attribute table of your national layer. This could be very important if we needed to aggregate data from national to regional level.

For the national level, if it is relevant and if the data are available it is possible to split one activity in several activities (level 3). For example, Professional fishery could be split in two activities: Drag fishing tackles (ex : trawling) and sleeping fishing tackles (ex : net fishing).

As shown in the figure below, inventories must be done in collaboration between national and regional level.



Softwares

The GIS software Desktop which must be used for the project is **ArcGIS** by ESRI.

The Spatial Data Infrastructure which must be used for the project is **GLOBIL**, the WWF in-house ESRI powered cloud-based GIS tool. A GIS training on this software was delivered by WWF for all the partners and GIS experts (consultants) at Rome on 21&22 october 2014.

The training was delivered by Ludo Nijsten (lnijsten@wwf.nl) from WWF NL, technical GLOBIL contact for the project.

WWF has an agreement with ESRI (<http://wwfgis.org/>) WWF offices can manage licenses for ArcGIS 10.2 and extensions.

Formats

The formats which should be used for MedTrends are the following:

a) Raster data:

- **IMAGINE (*. IMG)**. Recommended for distributing data to the European Environment Agency. It is compatible with most GIS software. Among other advantages provides high compression without data loss or file corruption.
- **Geographic Tag Image File Format (GeoTIFF)**. It is also recommended by the EEA. Always include georeferencing file (usually *. Tfw). It is also compatible with most GIS, image processing software and instrumentation for remote sensing.

a) Vector data:

- **Shapefile (*. Shp)**. Recommended by the EEA. It is compatible with most GIS software image processing and remote sensing instrumentation.

It is recommended to always use information from recognized agencies and entities and which provide sufficient metadata through metadata records: projection, scale, accuracy, touch, original source, etc.

Note: make sure of the good quality of data (topology: no dangle nodes, no overlaps polygons, closing polygons...)

a) Tabular formats:

- We recommend using a spreadsheet xls extension. It is also acceptable to use a delimited **text file (*.csv, or *.txt)**. Geographic data points are distributed on tables with coordinates X and Y.

Files Names

Files names for every data using for the project will have to contain:

- Country code (see table below)
- Activity code number (from the classification)
- Tags/labels/keyword of the activity (from the classification)

Each element must be separated by an underscore dash.

Model: Country code (2 letters)_Activity code number_(5 numbers)_Activity tag (classification)

Table of country codes:

Country	Code		Code
Croatia	CR	Adriatic level	ADR
Spain	SP	Regional level	REG
France	FR		
Italy	IT		
Greece	GR		
Malta	MA		
Slovenia	SL		

Example of file name for the activity "Professional fishery" produced at national level by WWF Greece:
GR_02001_Professional_fishery.shp

References systems

The European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS89) is the geodetic datum for Pan-European spatial data collection, storage and analysis⁴³. This is based on the GRS80 ellipsoid and is the basis for a coordinate reference system using ellipsoidal coordinates. Depending on scale level, the geographic reference system and projection which could be used for the project are listed in the table below.

Task	Reference system / Projection	EPSG code
Exchanges between partners	ETRS89 ⁴⁴ (Geographic coordinate system) Suitable for use in Europe - onshore and offshore	6258
GLOBIL	WGS84 (Geographic coordinate system) Even if GLOBIL can automatically transform it is recommended to use WGS84 to upload data on GLOBIL	4326
Mapping (reports) Regional level	ETRS89 / ETRS-LAEA (Projected coordinate system) Single CRS for all Europe. Used for statistical mapping at all scales and other purposes where true area representation is required.	3035
Mapping (reports) National level	ETRS89 / ETRS-LCC (Projected coordinate system) Recommended for Pan-European conformal mapping at scales <u>smaller</u> or equal 1:500 000	3034
	ETRS89 / ETRS-TMzn (Projected coordinate system) Recommended for conformal Pan-European mapping at scales <u>larger</u> than 1:500 000	Depending of zone

Metadata

The feature classes created for the execution of the project shall include a full set of metadata. The metadata shall respect the ISO standard (in ArcGIS the ISO template shall be used). The mandatory elements should include:

What?	Title / Product name and description (summary) / Topic Category Web link for more information (when available)
When?	Date of creation of the data, update periods, etc..
Who?	Source : Creator-owner of the data Responsible Party (either individual or position name and role) Metadata point of contact (email ; telephone number)
Where?	Geographical extent of the data / Reference System Spatial Resolution (equivalent scale, distance)
How?	Methodology used to produce information Spatial representation type / Lineage Description of attribute tables

⁴³ See: Annoni A., Luzet C., (Eds) (2000) Proceedings of the workshop "Spatial Reference System for Europe", Marne la Vallée, 23-24 Nov. 1999, EUR19575/EN

⁴⁴ **European Terrestrial Reference System 1989** is a geodetic datum first defined in 1989 and is suitable for use in Europe - **onshore and offshore**: Albania; Andorra; Austria; Belgium; Bosnia and Herzegovina; Bulgaria; Croatia; **Cyprus**; Czech Republic; Denmark; Estonia; Finland; Faroe Islands; **France**; Germany; **Greece**; Hungary; Ireland; **Italy**; Latvia; Liechtenstein; Lithuania; Luxembourg; **Malta**; Montenegro; Netherlands; Norway; Poland; Portugal; Romania; San Marino; Serbia; Slovakia; Slovenia; **Spain**; Svalbard; Sweden; Switzerland; United Kingdom (UK) including Channel Islands and Isle of Man; Vatican City State.. **European Terrestrial Reference System 1989** references the GRS 1980 ellipsoid and the Greenwich prime meridian.

Tags?	<p>For each layer, the metadata should contain at least:</p> <ul style="list-style-type: none"> - name of the country - name of activity theme (level 1 of the classification) - name of the activity/use (level 2 of the classification) - code number of the activity (see classification)
Rights?	<p>Rights attached to the data Authorized use of the resource Legal restrictions access / resource use</p>

Softwares:

- Metadata can be directly produced on GLOBIL
- Metadata can be produced by a software able to produce xml file compatible GLOBIL. For example ESRI ArcCatalog metadata editor.

Map Templates

The template should include:

- a) A window for the visualization of data (containing the North arrow)
- b) A window for map description containing :
 - Logos (WWF, MedTrends, Programme Med and EU, Nature Trust Malta)
 - Title and subtitle
 - Legend (using a relevant graphic semiology to make sure the map is clear)
 - Map description
 - Author
 - Sources of data
 - Coordinate system and projection
 - Numerical scale / Graphic scale (scale bar)

9.2. Anexo II. Listado de capas para la elaboración de mapas sectoriales

Sector	Capa	Descripción / Elaboración	Fuente
1. Pesca comercial			
1.1	ES_02001_Fishing_ports_DEF.shp	Puertos pesqueros españoles. Se ha realizado la unión de los puertos de pesca analuces publicados en "Datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA)", los puertos de la Base Cartográfica Nacional (BCN200) del IGN y los puertos descritos en el "Community Fishing Fleet Register" de la UE.	DERA (2008), IGN (2009), EU (2015)
1.2	ES_02001_Fishing_ports_Vessel_gears.shp	Tipos de barcos de pesca (según arte) asociados a cada puerto. Se ha asociado la información de los barcos de pesca del "Fleet register" de la UE a la capa de puertos pesqueros españoles. La flota pesquera esta dividida en: Gillnets and entangling nets, Hook and lines,	EU (2015)
1.3	r28a_y2013m_--log_--norm_auto.tiff	Densidad de barcos pesqueros desplazándose a una velocidad entre 1 y 5 nudos. Representación a escala logarítmica con normalización automática.	Navama 2015
1.4	r33_y2014m_--log_--norm_auto.tiff	Densidad de arrastreros desplazándose a una velocidad entre 1 y 5 nudos. Representación a escala logarítmica con normalización automática.	Navama 2015
1.5	SP_02001_Goods_traffic_2013_info_fishing_vessels.shp	Tráfico de bienes en los Puertos del estado durante 2013 con información de los tipos de barcos pesqueros asociados a cada puerto. Se ha asociado la información de los barcos de pesca del "Fleet register" de la UE a la capa de Puertos del Estado. Esta capa se ha unido a una tabla con las estadísticas del tráfico de bienes durante 2013 en esos puertos. Para ello se ha generado una tabla con la información desglosada por puerto de cada Autoridad Portuaria.	EU (2015), Puertos del estado (2013)
1.6	SP_02001_Small_scale_fishing_area.shp	Área de actividad principal de la pesca artesanal, recreativa y gran parte de la profesional. Se ha calculado a partir de la capa de batimetría de EMODNET y la capa de línea de base recta. Se han seleccionado las zonas con una profundidad interior a 200m y a menos de 12 millas náuticas de la línea de base.	GFCM Report (Sachi 2008)
1.7	SP_02001_Trawling_ban.shp	Zona de prohibición de la pesca de arrastre. Se han seleccionado las zonas de la EEZ española con profundidades superiores a los 1000 m. a partir de la capa de batimetría de EMODNET.	MapaMED (2014)
1.8	SP_02001_Vessels_and_catches_NUTS2.shp	características de la flota pesquera, volumen de capturas y precio de primera venta a escala regional (CCAA). Se ha agrupado información de capturas y primera venta procedente del anuario estadístico de 2013 de Puertos del Estado con la información de los barcos de pesca procedente del EU Fleet	MFO (2013), EU (2015)

Sector	Capa	Descripción / Elaboración	Fuente
		Register.	
1.9	SP_02001_fishing_grounds.shp	Capa de caladeros de pesca. Capa incompleta. Se ha utilizado el WMS.	IEO; IEO WMS
2. Pesca recreativa			
2.1	r22a_y2013m__--log_--norm_auto.tiff	Densidad de señales de barcos de pasajeros con interpolación. Representación a escala logarítmica con normalización automática.	Navama 2015
2.2	r20a_y2014m__--log_--norm_auto.tiff	Densidad de señales de embarcaciones high-speed con interpolación. Representación a escala logarítmica con normalización automática.	Navama 2015
2.3	r19a_y2014m__--log_--norm_auto.tiff	Densidad de señales de barcos de recreo con interpolación. Representación a escala logarítmica con normalización automática.	Navama 2015
2.4	r19a_y2014m__--norm_1000.tiff	Densidad de señales de barcos de recreo con interpolación. Representación a escala lineal con representación máxima de 1000 señales por pixel.	Navama 2015
2.5	SP_05002_Future_projects_marinas.shp	Construcción prevista de puertos deportivos y otras obras en el área de estudio. A partir de las descripciones del informe de TINSA (2014) se han localizado mediante ortofotografías los puntos donde está previsto realizar futuras obras en el litoral y se ha generado la capa.	Tinsa (2014)
2.6	SP_05002_marinas.shp	Localización de marinas y número de amarres Digitalización manual de los puertos deportivos y sus características a partir de la información disponible en la Web portbooker.com	Portbooker (2014)
2.7	SP_07001_Beaches_anchorages.shp	Playas con fondeadero balizado disponible. Se ha extraído la información sobre la existencia de fondeaderos señalizados desde la capa de playas del MAGRAMA.	MAGRAMA (2014)
3. Acuicultura			
3.1	SP_02003_Aquaculture_farms.shp	Localización de granjas de acuicultura. Se ha agrupado información sobre la ubicación de granjas acuícolas desde diversas fuentes: DERA, JRC-ISPRA y los planes de cuenca de las confederaciones hidrográficas	DERA (2013), JRC-ISPRA (2013), Indemapres (2012), River basin Management Plans (2014)
3.2	SP_02003_Aquaculture_marketsize_prod_NUTS2.shp	Producción especies acuícolas para consumo (peces, crustáceos y moluscos) por CCAA. Se ha asociado la información existente a nivel regional a la capa de CCAA	MAGRAMA (2014)
3.3	SP_02003_Suitable_areas_aquaculture_development.shp	Zonas potenciales para el desarrollo de la acuicultura. Se han utilizado los criterios descritos en un informe de la Junta de Andalucía sobre la ubicación de granjas acuícolas para crear una zonificación en el área de estudio.	DERA (2013)
3.4	SP_02003_Aquaculture_fingerlings_prod_NUTS2.shp	Producción de alevines por grupos de especies (peces, crustáceos y moluscos) por CCAA. Se ha asociado la información existente a nivel regional a la capa de CCAA	MAGRAMA (2014)

Sector	Capa	Descripción / Elaboración	Fuente
4. Minería marina			
4.1	Global_submarine_cable_map.shp	Capa de cableado de telecomunicaciones submarino mundial.	http://www.submarinecablemap.com (2015)
4.2	SP_03001_Alteration_seabed_areas_MS.shp	Zonas con potencial alto de modificación del perfil de fondo. Se han unido las capas de las demarcaciones marinas: Sudatlántica; Estrecho y Alborán; y Levantino Balear. http://remro.cedex.es/WebCepyc/Demarcaciones.html . http://www.magrama.gob.es/metadatos/	MAGRAMA (2012)
4.3	SP_03001_Beaches_in_regression.shp	Playas en regresión. Se ha extraído la información sobre la existencia de playas regresivas desde la capa de playas del MAGRAMA.	MAGRAMA (2014)
4.4	SP_03001_Grid_alteration_seabed_MS.shp	Malla con acumulación de presiones que ocasionan la alteración del lecho marino (Estrategias Marinas). Se han unido las capas de las demarcaciones marinas: Sudatlántica; Estrecho y Alborán; y Levantino Balear. http://remro.cedex.es/WebCepyc/Demarcaciones.html . http://www.magrama.gob.es/metadatos/	MAGRAMA (2012)
4.5	SP_03001_Grid_extraction_areas_MS.shp	Malla con acumulación de presiones que por extracción de materiales del fondo marino (Estrategias Marinas). Se han unido las capas de las demarcaciones marinas: Sudatlántica; Estrecho y Alborán; y Levantino Balear. http://remro.cedex.es/WebCepyc/Demarcaciones.html . http://www.magrama.gob.es/metadatos/	MAGRAMA (2012)
4.6	SP_03001_Physical_extraction_areas_MS.shp	zonas con potencial alto de daños físicos por extracción selectiva. Se han unido las capas de las demarcaciones marinas: Sudatlántica; Estrecho y Alborán; y Levantino Balear. http://remro.cedex.es/WebCepyc/Demarcaciones.html . http://www.magrama.gob.es/metadatos/	MAGRAMA (2012)
4.7	SP_03001_Regenerated_beaches.shp	Playas regeneradas. Se ha extraído la información sobre trabajos de regeneración desde la capa de playas del MAGRAMA.	MAGRAMA (2014)
4.8	SP_03001_submarine_cable.shp	Capa de cableado de telecomunicaciones submarino en la EEZ española. Extracción del cableado en la EEZ española.	http://www.submarinecablemap.com (2015)
4.9	SP_03001_Artificial_reefs.shp	Localización de arrecifes artificiales. Capa incompleta (solo para Andalucía). Se ha utilizado el WMS del IEO. WMS.	DERA-Andalucía (2008); IEO WMS
5. Energías renovables marinas			
5.1	SP_04001_Batim_50m.shp	Superficie marina con profundidad < 50m. Se ha calculado al profundidad < de 50m a partir de la capa batimétrica de EMODNET. Esta superficie es la adecuada para instalar aerogeneradores, según IDAE 2011.	EMODNET (2014)

Sector	Capa	Descripción / Elaboración	Fuente
5.2	SP_04001_MRE_points.shp	Proyectos de parques eólicos marinos.	Offshore4C (2014)
6. Explotación de gas y petróleo			
6.1	r24a_y2013m_--norm_1000.tiff	Densidad de señales de petroleros con interpolación. Representación a escala lineal con representación máxima de 1000 señales por pixel.	Navama (2015)
6.2	REG_04002_gas_pipelines.shp	Distribución mundial de los gasoductos.	WorldMap (2014)
6.3	SP_04002_coastal_EVI_oil_pollution.shp	Índice de Vulnerabilidad Ecológica de la costa en relación con la contaminación por hidrocarburos.	MAGRAMA (2014)
6.4	SP_04002_Global_contracts_04052015.shp	Situación contratos investigación, exploración y producción de hidrocarburos. Se ha unido la información de Drillinginfo y WWF con nuevos criterios de leyenda	Drillinginfo (2015) y WWF
6.5	SP_04002_Oil&gasPipelines_15042015.shp	Infraestructuras de transporte de hidrocarburos. Se ha unido la información de Worldmap con la de WWF de los oleoductos desde las plataformas petrolíferas.	WorldMap (2014) y WWF
6.6	SP_04002_Oil_gas_platforms.shp	Plataformas petrolíferas en la EEZ española.	MINETUR (2014)
6.7	SP_04002_sismic_risks.shp	Terremotos > 4 (Richter). Se han extraído los registros dentro de la EEZ y los de la Península Ibérica más cercanos a la costa.	Orfeus (2014)
6.8	SP_05001_Main_refineries_coast.shp	Refinerías en la costa.	MINETUR (2015)
6.9	SP_06001_Oil_spills_EEZbuf1km_SASEMAR&DGM.M.shp	Vertidos hidrocarburos registrados por Salvamento Marítimo (MFOM) y la Dirección General de Medio Marino (MAGRAMA). Se han seleccionado los vertidos registrados en la EEZ con un buffer exterior de 1km para incluir los producidos en los puertos.	SASEMAR, MAGRAMA
6.10	SP_06001_Oil_Traffic_ton_2013.shp	Volumen de petróleo desembarcado en los diferentes Puertos del Estado. Datos referidos a autoridades portuarias (en algunos casos engloban más de un puerto, en cuyo caso se ha representado el puerto principal). Se han asignado los datos del anuario estadístico de Puertos del Estado a la capa de Puertos del Estado.	Puertos del Estado (2013)
6.11	SP_06001_REMPEC_accidents_oil_spills.shp	Accidentes y vertidos (volumen y naturaleza). Se han seleccionado los vertidos registrados en la EEZ con un buffer exterior de 1km para incluir los producidos en los puertos.	REMPEC (2015)
6.12	SP_04002_Planned_wells_jan15.shp	Pozos previstos (exploratorios).	Drillinginfo (2015)
6.13	SP_04002_Surveys_jan15.shp	Prospecciones sísmicas.	Drillinginfo (2015)
6.14	SP_04002_Well_jan15.shp	sondeos históricos.	Drillinginfo (2015)
7. Fuentes de contaminación terrestres			

Sector	Capa	Descripción / Elaboración	Fuente
7.1	SP_05001_Desalination_coastalmunicipalities_NUTS5.shp	Capacidad desaladora por municipio. Se ha asociado la tabla con la capacidad desaladora por municipio (http://servicios2.marm.es/sia/visualizacion/descargas/mapas.jsp#var-municipio-municipio_capdesalacion) a la capa de municipios costeros.	SIA-MAGRAMA (2009)
7.2	SP_05001_Nutrients_NP_areas_ME.shp	Zonas con potencial alto de entrada de nutrientes (Estrategias Marinas). Se han unido las capas de las demarcaciones marinas: Sudatlántica; Estrecho y Alborán; y Levantino Balear. http://remro.cedex.es/WebCepyc/Demarcaciones.html . http://www.magrama.gob.es/metadatos/	MAGRAMA (2012)
7.3	SP_05001_pollutants_release_areas_ME.shp	Zonas con potencial alto de entrada de contaminantes (Estrategias Marinas). Se han unido las capas de las demarcaciones marinas: Sudatlántica; Estrecho y Alborán; y Levantino Balear. http://remro.cedex.es/WebCepyc/Demarcaciones.html . http://www.magrama.gob.es/metadatos/	MAGRAMA (2012)
7.4	SP_05001_PRTR_ES_BDEU_2012_10kmcosta_NP.shp	Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes en la franja terrestre de 10 km desde la costa. Sobre la BD europea de PRTR se ha realizado una consulta para España de las empresas y los contaminantes que han vertido (tipología y volumen) durante 2012 (último año publicado). Sobre esa información se han seleccionado las que vierten al agua situadas en la franja costera de 10km	PRTR-EEA (2012)
7.5	SP_05001_pollutants_release_grid_ME.shp	Malla con la acumulación de presiones que pueden causar la entrada de contaminantes (Estrategias Marinas). Se han unido las capas de las demarcaciones marinas: Sudatlántica; Estrecho y Alborán; y Levantino Balear. http://remro.cedex.es/WebCepyc/Demarcaciones.html . http://www.magrama.gob.es/metadatos/	MAGRAMA (2012)
7.6	SP_05001_Salinity_change_Grid_ME.shp	Malla con la acumulación de presiones que pueden causar cambios en la salinidad (Estrategias Marinas). Se han unido las capas de las demarcaciones marinas: Sudatlántica; Estrecho y Alborán; y Levantino Balear. http://remro.cedex.es/WebCepyc/Demarcaciones.html . http://www.magrama.gob.es/metadatos/	MAGRAMA (2012)
7.7	SP_05001_WWTP_10km_coast_strip.shp	Estaciones depuradoras de aguas residuales en la franja terrestre de 10 km desde la costa. Se han seleccionado las EDAR asociadas a aglomeraciones urbanas en la franja costera de 10km de anchura (http://servicios2.marm.es/sia/visualizacion/descargas/mapas.jsp#gen-aauu_edar)	SIA-MAGRAMA (2009)
7.8	SP_05001_WWTP_RBD.shp	Estaciones depuradoras de aguas residuales en las Cuencas Hidrográficas que vierten al área de estudio.	SIA-MAGRAMA (2009)

Sector	Capa	Descripción / Elaboración	Fuente
		Se han seleccionado las EDAR asociadas a aglomeraciones urbanas en las demarcaciones hidrográficas (http://servicios2.marm.es/sia/visualizacion/descargas/mapas.jsp#gen-aaau_edar)	
7.9	SP_05001_sensitive_area_nitrates_pollution_NUTS5.shp	Áreas sensibles a la contaminación por nitratos. Se han unido las capas de las demarcaciones marinas: Sudatlántica; Estrecho y Alborán; y Levantino Balear. http://remro.cedex.es/WebCepyc/Demarcaciones.html . http://www.magrama.gob.es/metadatos/	MAGRAMA (2011)
7.10	SP_05001_Nutrients_NP_Grid_ME.shp	Malla con la acumulación de presiones que pueden causar la entrada de nutrientes (Estrategias Marinas). Se han unido las capas de las demarcaciones marinas: Sudatlántica; Estrecho y Alborán; y Levantino Balear. http://remro.cedex.es/WebCepyc/Demarcaciones.html . http://www.magrama.gob.es/metadatos/	MAGRAMA (2012)
7.11	SP_05001_PRTR_ES_UEDataBase_2012.shp	Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes en España. Sobre la BD europea de PRTR he realizado la consulta para España de las empresas y los contaminantes que han vertido (tipología y volumen) durante 2012 último año publicado)	PRTR-EEA (2012)
7.12	SP_05001_Salinity_change_areas_ME.shp	Zonas con potencial alto de sufrir cambios en la salinidad (Estrategias Marinas). Se han unido las capas de las demarcaciones marinas: Sudatlántica; Estrecho y Alborán; y Levantino Balear. http://remro.cedex.es/WebCepyc/Demarcaciones.html . http://www.magrama.gob.es/metadatos/	MAGRAMA (2012)
7.13	SP_05001_sedimentation_change_areas_ME.shp	Zonas con potencial alto de sufrir cambios en la sedimentación (Estrategias Marinas). Se han unido las capas de las demarcaciones marinas: Sudatlántica; Estrecho y Alborán; y Levantino Balear . http://remro.cedex.es/WebCepyc/Demarcaciones.html . http://www.magrama.gob.es/metadatos/	MAGRAMA (2012)
7.14	SP_05001_sedimentation_change_grid_ME.shp	Malla con la acumulación de presiones que pueden causar cambios en la sedimentación (Estrategias Marinas). Se han unido las capas de las demarcaciones marinas: Sudatlántica; Estrecho y Alborán; y Levantino Balear . http://remro.cedex.es/WebCepyc/Demarcaciones.html . http://www.magrama.gob.es/metadatos/	MAGRAMA (2012)
7.15	SP_05001_sensitive_area_eutrophication_NUTS5.shp	Áreas sensibles a la Eutrofización (superficies). Se seleccionado las zonas sensibles a la eutrofización (http://www.magrama.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/zonas-sensibles.aspx) en los municipios costeros.	MAGRAMA (2011)
7.16	SP_05001_sensitive_area_eutrophication_NUTS5_line.shp	Áreas sensibles a la Eutrofización (estructuras lineales). Se seleccionado las zonas lineales (ríos) sensibles a la eutrofización	MAGRAMA (2011)

Sector	Capa	Descripción / Elaboración	Fuente
		(http://www.magrama.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/zonas-sensibles.aspx) en los municipios costeros.	
8. Desarrollo costero			
8. 1	SP_05002_Artificial_surfaces_500m_CLCo6.shp	Localización de la superficie artificiales en los primeros 500m de costa (año 2006). Se han seleccionado las superficies clasificadas como "superficies artificiales" en el ámbito de las franja de 500 m. desde la línea de costa.	CLC2006
8. 2	SP_05002_CLCo6_NUTS3_Artificial_surfaces_dissolve.shp	Superficies artificiales presentes en las provincias costeras derivadas del CLC 2006. Se han seleccionado las superficies clasificadas como "superficies artificiales" en el ámbito de las provincias costeras.	CLC2006
8. 3	SP_05002_Coastal_artificialitation_500m_per_NUTS5.shp	Capa de municipios con el porcentaje de artificialización en los primeros 500 m de costa. Se han seleccionado las superficies clasificadas como "superficies artificiales" en los primeros 500m de cada municipio costero.	CLC2006
8. 4	SP_05002_Artifcoast_500m_CLCo6_NUTS3	Capa de provincias con el porcentaje de artificialización en los primeros 500 m de costa. Se han seleccionado las superficies clasificadas como "superficies artificiales" en los primeros 500m de cada provincia costera.	CLC2006
8. 5	SP_05002_GRID_1x1km_inhabitants_2011_NUTS3.shp	Malla de celdas de 1x1 km con datos del número de habitantes en cada una de ellas. Se ha asociado la base de datos con la información sobre habitantes con la malla de cuadrículas de 1x1 km para todas las provincias costeras del ámbito de estudio.	INE (2011)
8. 6	SP_05002_Popul_projection_INE_NUTS3_2014_2029.shp	Proyección poblacional entre 2014 y 2029 en las provincias españolas. Se ha asociado la tabla con la proyección del INE con la capa de las provincias costeras	INE (2014)
9. Transporte marítimo			
9. 1	r14a_y2014m_log_norm_auto.tiff	Densidad de señales de barcos de todas las categorías con interpolación. Representación a escala logarítmica con normalización automática.	Navama 2015
9. 2	r22a_y2013m_log_norm_auto.tiff	Densidad de señales de barcos de transporte de pasajeros con interpolación. Representación a escala logarítmica con normalización automática.	Navama 2015
9. 3	r23a_y2013m_log_norm_500.tiff	Densidad de señales de cargueros con interpolación. Representación a escala logarítmica con normalización automática.	Navama 2015
9. 4	REG_07001_FerryL.shp	Principales líneas de Ferry en el Mediterráneo.	Euroglobalmap
9. 5	SP_05002_Future_port_projects_greenpeace2011.shp	Proyectos de ampliación y modificación previstos en los puertos españoles. Información extraída del informe DESTRUCCIÓN A TODA COSTA 2011 y asociada a la capa de Puertos del Estado.	Greenpeace (2011)
9. 6	SP_05002_State_Owned_Ports.shp	Puertos del Estado. capa generada a partir de los datos de las coordenadas descritos en la tabla de	Puertos del Estado (2013)

Sector	Capa	Descripción / Elaboración	Fuente
		características de los puertos del Anuario Estadístico de Puertos del Estado de 2013.	
9.7	SP_06001_Goods_traffic_2013.shp	Trafico de mercancías por puerto (detallado líquidos, sólidos, contenedores...) Capa generada a partir de los datos del Anuario Estadístico de Puertos del Estado de 2013.	Puertos del Estado (2013)
9.8	SP_06001_Passengers_traffic_2013.shp	Trafico de pasajeros (domestico, extranjero, cruceros). Capa generada a partir de los datos del Anuario Estadístico de Puertos del Estado de 2013.	Puertos del Estado (2013)
9.9	SP_06001_Underwater_noise.shp	Malla con acumulación de presiones que ocasionan ruido submarino (Estrategias Marinas). Se han unido las capas de las demarcaciones marinas: Sudatlántica; Estrecho y Alborán; y Levantino Balear. http://remro.cedex.es/WebCepyc/Demarcaciones.html . http://www.magrama.gob.es/metadatos/	MAGRAMA (2012)
9.10	ES_06001_Containers_TEUS_Traffic_2013.shp	Trafico de contenedores por puerto (TEUS). Capa generada a partir de los datos del Anuario Estadístico de Puertos del Estado de 2013.	Puertos del Estado (2013)
9.11	ES_06001_Merchants_ships_2013.shp	Tráfico de barcos mercantes por puerto (número y arqueo). capa generada a partir de los datos del Anuario Estadístico de Puertos del Estado de 2013.	Puertos del Estado (2013)
9.12	ES_06001_Traffic_vehicles_with_passengers_2013.shp	Tráfico de automóviles con pasajeros por puerto (nacionales, extranjeros). capa generada a partir de los datos del Anuario Estadístico de Puertos del Estado de 2013.	Puertos del Estado (2013)
9.13	SP_07001_FerryC.shp	Principales puertos de Ferry en el área de estudio. Recorte de la EEZ española desde REG_07001_FerryL.shp	Euroglobalmap
9.14	SP_07001_FerryLines.shp	Principales líneas de Ferry en el área de estudio. Recorte de la EEZ española desde REG_07001_FerryL.shp	Euroglobalmap
10. Turismo			
10.1	SP_05001_litter_risk_grid_ME.shp	Zonas con potencial alto de entrada de basuras desde tierra (Estrategias Marinas). Se han unido las capas de las demarcaciones marinas: Sudatlántica; Estrecho y Alborán; y Levantino Balear. http://remro.cedex.es/WebCepyc/Demarcaciones.html . http://www.magrama.gob.es/metadatos/	MAGRAMA (2012)
10.2	SP_05001_pathogens_Grid_ME.shp	Malla con la acumulación de presiones que pueden causar la entrada de patógenos (Estrategias Marinas). Se han unido las capas de las demarcaciones marinas: Sudatlántica; Estrecho y Alborán; y Levantino Balear. http://remro.cedex.es/WebCepyc/Demarcaciones.html . http://www.magrama.gob.es/metadatos/	MAGRAMA (2012)
10.3	SP_07001_Beaches_Blue_Flag.shp	Playas con bandera azul. Se han seleccionado las playas en posesión de bandera azul de la base de datos de playas de España del MAGRAMA.	MAGRAMA (2014)

Sector	Capa	Descripción / Elaboración	Fuente
10.4	SP_07001_Beaches_Complete_info.shp	Localización de playas y numerosa información asociada.	MAGRAMA (2014)
10.5	SP_07001_Beaches_occupancy_level.shp	Grado de afluencia de turistas a las playas. Se han seleccionado las playas con descripción cualitativa de la afluencia de visitantes de la capa de playas de España del MAGRAMA.	MAGRAMA (2014)
10.6	SP_07001_Beaches_occupancy_level_dissolve_by_NUTS5.shp	Nivel de ocupación del conjunto de playas para cada municipio costero. Se ha asociado un valor numérico a cada categoría de afluencia cualitativa (1 bajo, 2 medio, 3 alto) y se han agrupado las playas por municipio ponderando los valores resultantes.	MAGRAMA (2014)
10.7	SP_07001_GRID1x1km_Second_dwelling.shp	Malla de celdas de 1x1 km con datos del número de residencias secundarias en cada una de ellas. Se ha asociado la base de datos con la información sobre segundas residencias con la malla de cuadrículas de 1x1 km para todas las provincias costeras del ámbito de estudio.	INE (2011)
10.8	SP_07001_Nbeds_sqkm_NUTS3.shp	Nº de camas por km2. Datos provinciales.	EUROSTAT (2011)
11. Áreas protegidas			
11.1	SP_01001_Marine_Reserves.shp	Reservas marinas (nacionales y autonómicas). Reagrupado en una capa información espacial de reservas marinas de distintas fuentes para obtener una capa más completa.	MAGRAMA (2015), Laboratoire Ecosym
11.2	SP_01001_National_MPA.shp	Áreas protegidas marítimo-terrestres.	MAGRAMA (2015)
11.3	SP_01001_Roses_Area_voluntarily_closed_to_fishing.shp	Área cerrada a la pesca de forma voluntaria. Cofradía de pescadores de Roses. Creada la capa a partir de las coordenadas enviadas a WWF por la cofradía de pescadores.	WWF (2015)
11.4	SP_01002_SCI.shp	Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) marinos. Actualización de la capa con las últimas declaraciones.	MAGRAMA (2015)
11.5	SP_01002_SPAs.shp	Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) marinas.	MAGRAMA (2015)
11.6	SP_01005_Cetaceans_corridor.shp	Corredor para cetáceos. Propuesto como SPAMI.	Proyecto Mediterraneo. MAGRAMA (2002)
11.7	SP_01005_IBA_Strait_of_Gibraltar.shp	Zona de importancia para las Aves. Recuperado la propuesta inicial de IBAs marinas de SEO.	SEO-MAGRAMA (2015)
11.8	SP_01005_Priority_areas_WWF.shp	Áreas marinas prioritarias para su conservación. Recuperado la propuesta de zonas importantes para su protección de WWF.	WWF (2009)
11.9	SP_01006_Biosphere_Reserve.shp	Reservas de la Biosfera. Se han seleccionado las que tuvieran una parte marina dentro del área de estudio.	MAGRAMA (2015)
11.10	SP_01006_Ramsar_Sites.shp	Humedales marinos RAMSAR. Se han seleccionado las que tuvieran una parte marina dentro del área de estudio.	MAGRAMA (2015)

Sector	Capa	Descripción / Elaboración	Fuente
11.11	SP_01006_SPAMI.shp	Specially Protected Areas of Mediterranean Importance (SPAMI).	MAGRAMA (2003)
11.12	SP_01005_Tuna_sanctuary_MED_WWF.shp	Zona propuesta para la conservación del atún rojo.	WWF
11.13	SP_01001_National_MPA_500m_coast_wgs84.shp	Áreas protegidas que afectan a la franja de 500m de tierra desde la costa. De la capa del MAGRAMA se han seleccionado las que afectan a los primeros 500 m de costa para crear una nueva capa.	MAGRAMA (2015)
11.14	SP_01002_SCI_500m_coast_wgs84.shp	LISs que afectan a la franja de 500m de tierra desde la costa. De la capa del MAGRAMA se han seleccionado las que afectan a los primeros 500 m de costa para crear una nueva capa.	MAGRAMA (2015)
11.15	SP_01002_SPAs_500m_coast_wgs84.shp	ZEPAs que afectan a la franja de 500m de tierra desde la costa. De la capa del MAGRAMA se han seleccionado las que afectan a los primeros 500 m de costa para crear una nueva capa.	MAGRAMA (2015)
11.16	SP_01006_SPAMI_500m_coast.shp	ZEPIMs que afectan a la franja de 500m de tierra desde la costa. De la capa del MAGRAMA se han seleccionado las que afectan a los primeros 500 m de costa para crear una nueva capa	MAGRAMA (2015)
12. Mapa base			
12.1	Study_area_SP.shp	Área de estudio (polígono).	VLIZ http://www.marineregions.org/downloads.php
12.2	Study_area_Spline.shp	Área de estudio (línea exterior).	VLIZ http://www.marineregions.org/downloads.php
12.3	bathy_med.shp	Batimetría.	EMODNET (2014)
12.4	clc2000rev_pen_bal_nivel_3.shp	Corine land Cover año 2000 hasta nivel 3.	EEA (2013)
12.5	CLCo6_legend.shp	Corine land Cover año 2006 hasta nivel 3.	EEA (2013)
12.6	base4z.shp	Polígonos países EU y N de África.	¿? Enviadas por Terra Maris
12.7	base4zeu.shp	Polígonos países MEDTrends.	¿? Enviadas por Terra Maris
12.8	eu_countries_BN2.shp	Fronteras países EU_líneas.	¿? Enviadas por Terra Maris
12.9	Europe_coastline_med.shp	Polígono con la línea de costa Europea y norteafricana.	¿? Enviadas por Terra Maris
12.10	Europe_tc_mde.shp	Línea de costa Europea y norteafricana.	¿? Enviadas por Terra Maris
12.11	SP_05002_Population_centres_NUTS3.shp	Núcleos de población en las provincias del proyecto.	IGN

Sector	Capa	Descripción / Elaboración	Fuente
12.12	SP_GRID_1x1km_population_and_housing_IGN2011.shp	Malla de celdas de 1x1 km con datos de población y vivienda en cada una de ellas. Se ha asociado la base de datos con la información sobre población y vivienda con la malla de cuadrículas de 1x1 km para todas las provincias costeras del ámbito de estudio.	INE (2011)
12.13	España_peninsula_baleares_IGN.shp		
12.14	NUTS2_Coast.shp	CCAA costeras.	IGN
12.15	NUTS3_Coast.shp	Provincias costeras.	IGN
12.16	NUTS2_Spain.shp	CCAA.	IGN
12.17	NUTS3_Spain.shp	Provincias.	IGN
12.18	NUTS5_Coast.shp	Municipios costeros.	IGN
12.19	SP_Seabed_habitats.shp	Mapa de hábitat de fondo marino en la EEZ española. Se han unido las capas de "Predicted broad-scale EUNIS habitats - Atlantic area" y la de "Predicted habitats - western Mediterranean (2014)" para recortar la superficie correspondiente al área de estudio.	http://www.emodnet-seabedhabitats.eu/default.aspx
12.20	lim12mn_mbeulsiv_españa_med.shp	Límite de 12 mn desde línea de base recta.	elaboración propia a partir de SP_baseline
12.21	SP_baseline_mbeulsiv_WGS84.shp	Línea de base, mar territorial (12mn) y zona contigua (24mn).	Eurocion (2005). http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/maritime-boundaries
12.22	Buf10km_coastline_IGN.shp	Franja de 10 km de anchura desde la línea de costa hacia ambos lados. Buffer sobre la línea de costa.	IGN
12.23	Buf10km_coastline_IGN_clip.shp	Franja costera terrestre de 10 km de anchura desde la línea de costa. Recorte de la parte terrestre del buffer de la línea de costa.	IGN
12.24	Coastline_IGN.shp	Línea de costa del IGN. Sobre la línea original se han eliminado los polígonos correspondientes a pequeñas islas para simplificar la capa.	IGN
12.25	SP_Coastline_IGN_buff500m_NUTS5.shp	Franja costera terrestre de 500 m de anchura desde la línea de costa.	IGN
12.26	Rivers_RBD.shp	Ríos.	SIA-MAGRAMA
12.27	SP_River_basin_districts.shp	Demarcaciones hidrográficas.	SIA-MAGRAMA
12.28	SP_River_basins.shp	Cuencas hidrográficas.	SIA-MAGRAMA

Sector	Capa	Descripción / Elaboración	Fuente
12.29	undersea_relief_names.sh p	Nombre de los principales accidentes geográficos marinos.	EMODNET (2014)
		Capas empleadas en la elaboración de mapas	

9.3. Anexo III: MedTrend AIS Analysis

Ver documento adjunto.

9.4. Anexo IV- Transporte marítimo

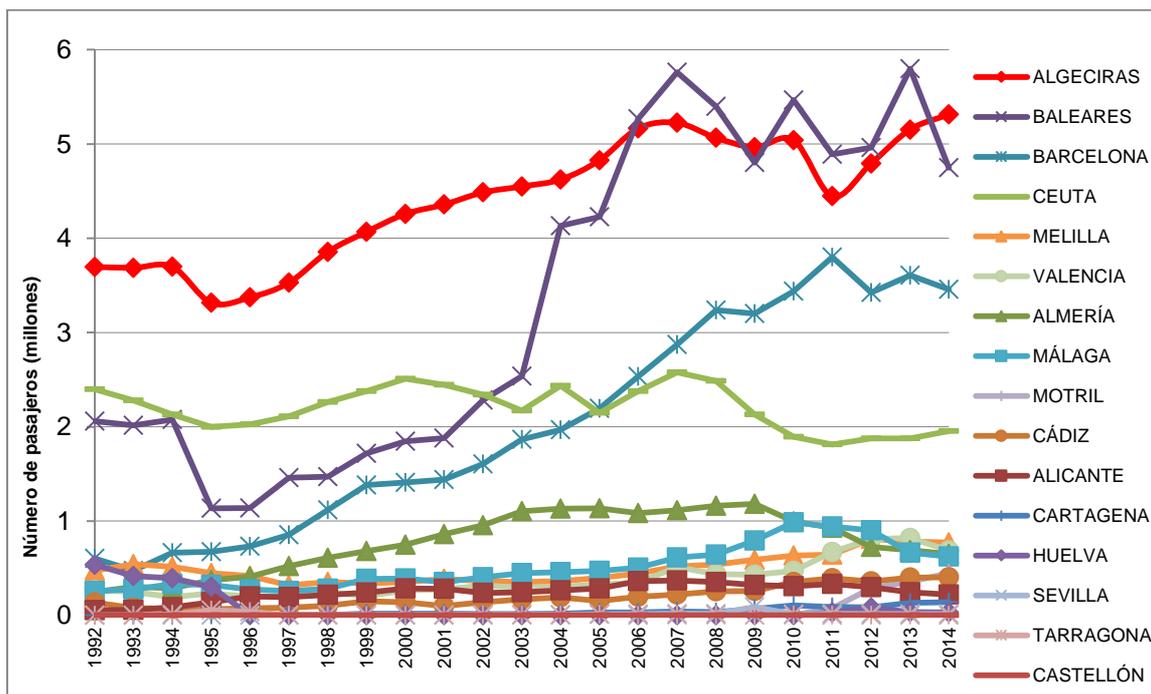
Tabla 9.1. Tráfico de mercancías (toneladas) en puertos (del Estado) mediterráneos: mercancía (España, 2014)
| Fuente: Elaboración propia sobre la base de Ministerio de Fomento 2014.

Puerto	TOTAL		GRANELES		MERCANCÍA GENERAL (no graneles)		
	Total	Total	Graneles líquidos	Graneles sólidos	Total	En contenedores	Convencional
Algeciras (Bahía)	93165898	27125782	25520458	1605324	60173645	53622184	6551461
Alicante	2458673	1169114	52218	1116896	1278706	1025431	253275
Almería	5138858	4418856	12451	4406405	652613	73837	578776
Baleares	12405694	2804956	1486198	1318758	9384188	285056	9099132
Barcelona	46079480	17603043	12928381	4674662	27492427	17719252	9773175
Cádiz (Bahía)	3517957	1931958	158382	1773576	1473119	799084	674035
Cartagena	32526983	31238312	25919675	5318637	1223441	1054854	168587
Castellón	15620678	12584089	8391327	4192762	3008774	2707250	301524
Ceuta	2204064	785045	752400	32645	957671	114305	843366
Huelva	24994889	24177029	20270542	3906487	646046	67131	578915
Málaga	2310051	1233465	138362	1095103	976326	496063	480263
Melilla	991823	78429	71614	6815	905304	266233	639071
Motril	1951045	1604095	1168172	435923	316903	15377	301526
Seville	4382255	1996096	255184	1740912	2371807	1269253	1102554
Tarragona	32068486	29322412	19432080	9890332	2676033	1610992	1065041
Valencia	66932721	7880856	5226698	2654158	58665629	49200526	9465103
Total Mediterráneos	346749555	165953537	121784142	44169395	172202632	130326828	41875804
Total España	476759162	248254579	159459287	88795292	215945349	154056968	61888381
% Med/España	73	67	76	50	80	85	68

Tabla 9.2. Tráfico en puertos (del Estado) mediterráneos: contenedores, buques mercantes, y pasajeros (España, 2014) | Fuente: Elaboración propia sobre la base de Ministerio de Fomento 2014.

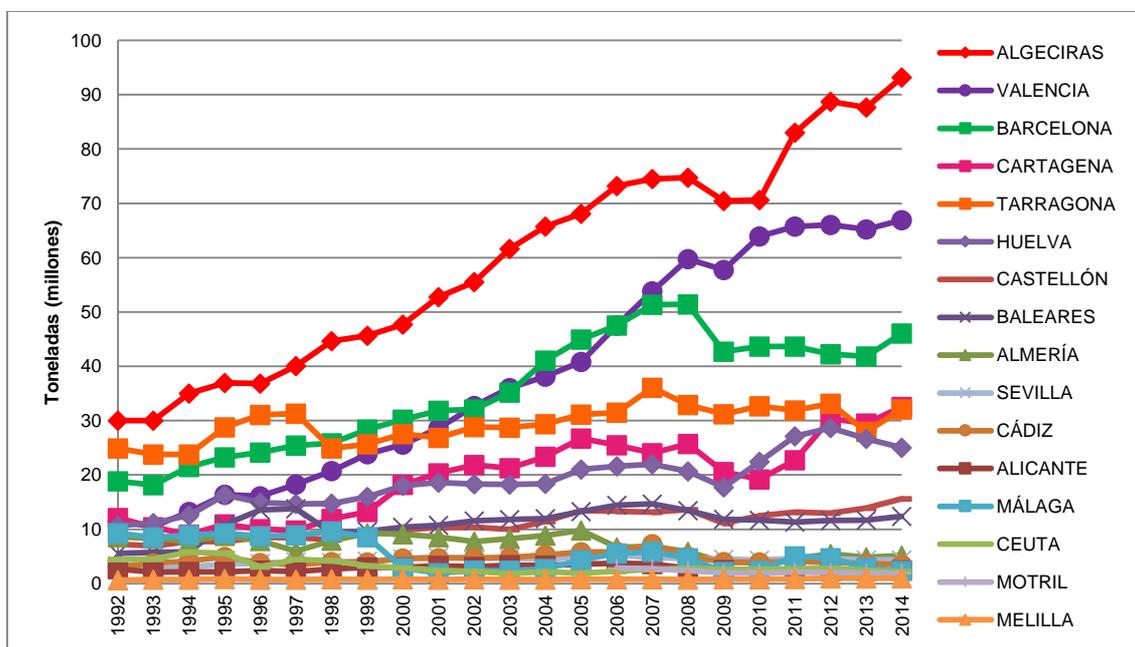
Port	Contenedores (TEUS)	Buques mercantes		PASAJEROS (número, cabotaje y exterior)
		Número	GT	
Algeciras (Bahía)	4456662	26736	403201480	5314610
Alicante	138641	805	9743238	221652
Almería	6314	1362	20344309	651276
Baleares	69468	27353	156389499	4748740
Barcelona	1879606	7736	259169288	3459428
Cádiz (Bahía)	85096	1011	25746757	402102
Cartagena	88563	1775	37340695	137985
Castellón	206439	1501	20241351	130
Ceuta	19281	11179	57283670	1954676
Huelva	5784	1787	26563081	31662
Málaga	87399	1377	32648032	622331
Melilla	35006	1405	28636402	772234
Motril	1717	887	17305933	446939
Sevilla	161514	995	5289881	15133
Tarragona	148026	2653	42314545	1895
Valencia	4431076	7338	219932928	688015
Total Mediterráneo	11820592	95900	1362151089	19468808
Total España	14066730	130911	1920898901	27453866
% Med/España	84	73	71	71

Figura 9.1. Transporte de pasajeros en puertos mediterráneos (del Estado) | Fuente: Elaboración propia sobre la base de Ministerio de Fomento (2014)



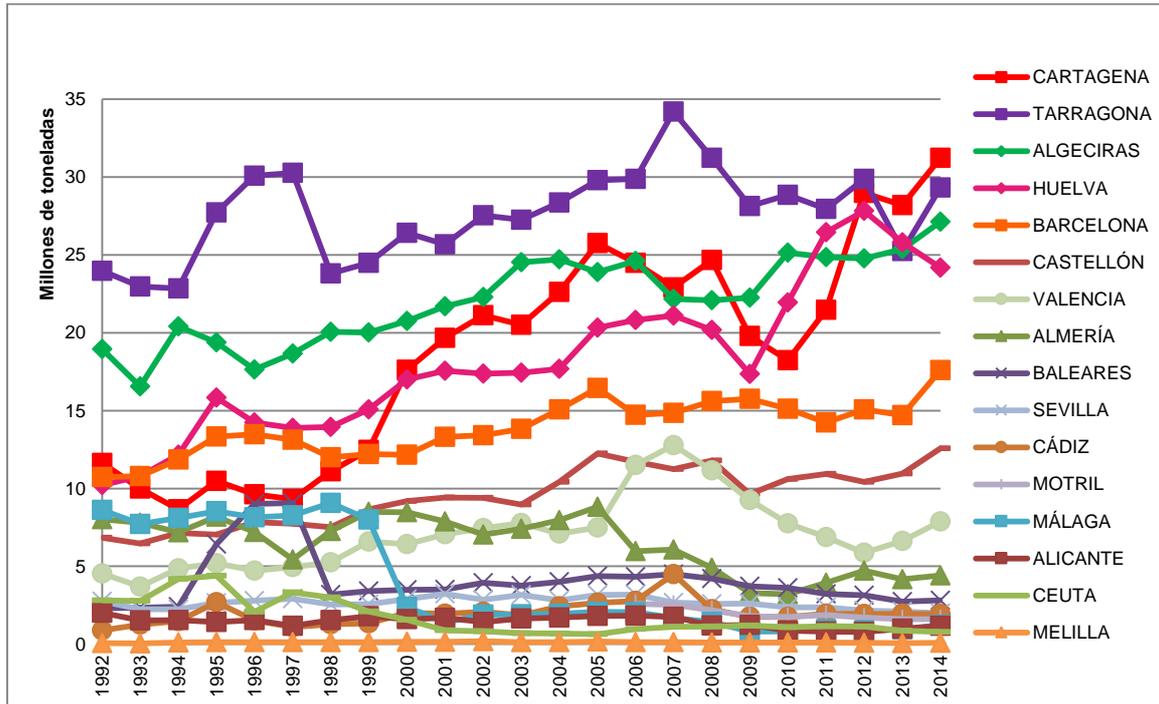
* Nota: [1] Incluye tráfico doméstico, extranjero y cruceros [2] Hasta 2005, Almería también incluía Motril

Figura 9.2. Transporte de mercancías (total) en puertos del Estado) | Fuente: Elaboración propia sobre la base de Ministerio de Fomento (2014)



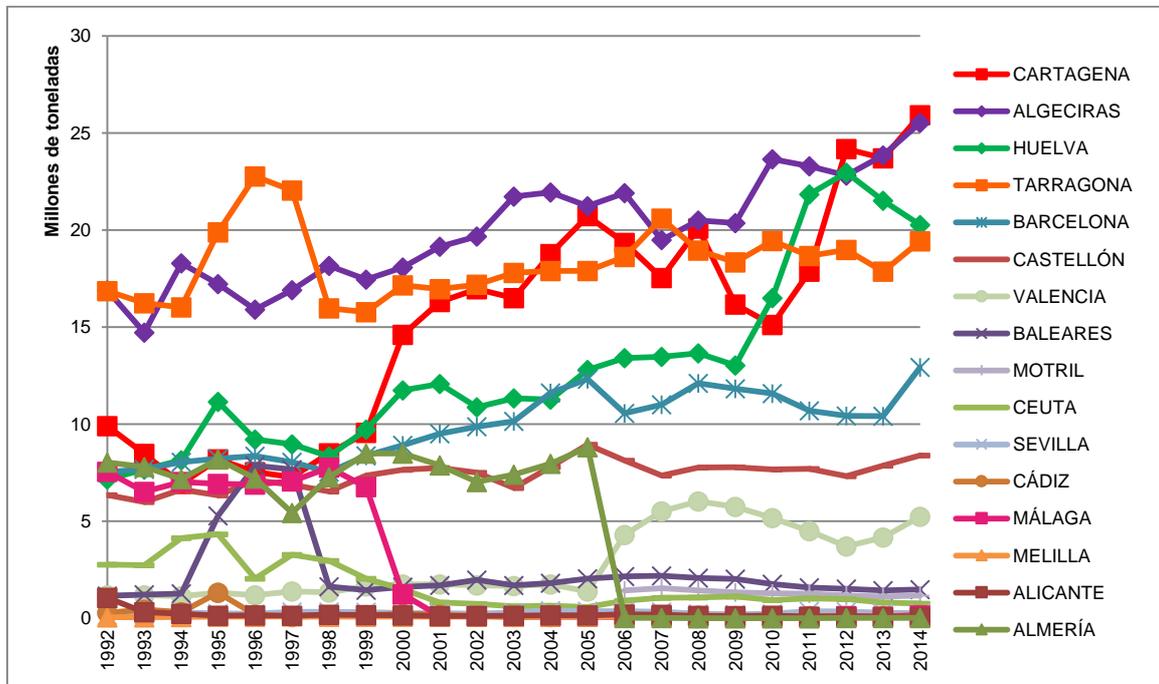
*Nota: [1] Incluye graneles (líquidos y sólidos) y mercancía general (productos no graneles transportados principalmente en contenedores –aunque también en RO-RO y de modo convencional) [2] Hasta 2005, Almería también incluía Motril

Figura 9.3. Transporte de graneles en puertos mediterráneos (del Estado) | Fuente: Elaboración propia sobre la base de Ministerio de Fomento (2014)



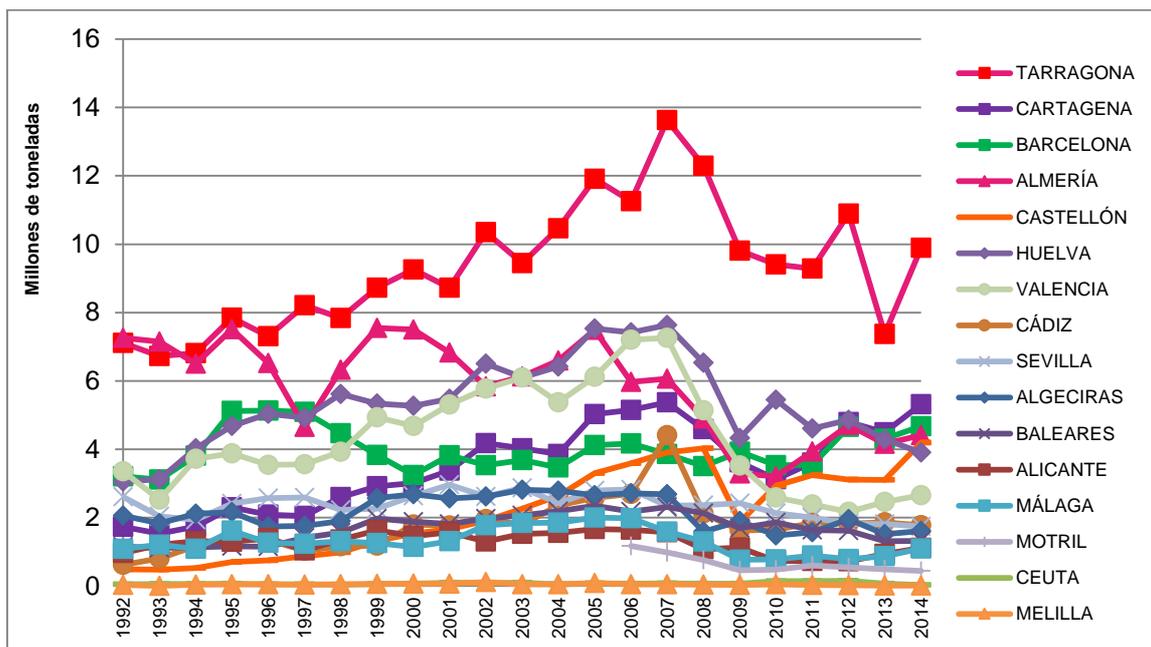
* Notas: [1] Incluye graneles líquidos (petróleo, refinados, gas natural y otros productos líquidos –e.g. químicos) transportados en tanques y sólidos (grano, cereal, carbón cemento y otros productos -e.g. hierro-) [2] Hasta 2005, Almería también incluía Motril.

Figura 9.4. Transporte de graneles líquidos en puertos mediterráneos (del Estado) | Fuente: Elaboración propia sobre la base de Ministerio de Fomento (2014)



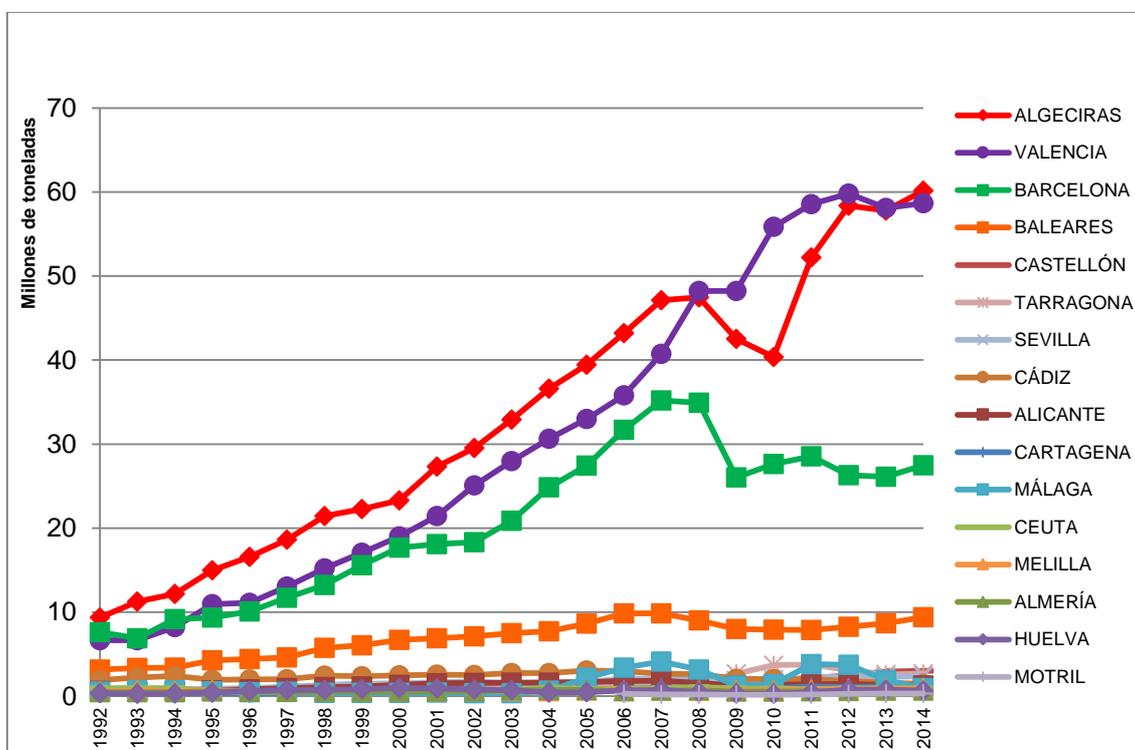
* Notas: [1] Incluye graneles líquidos (petróleo, refinados, gas natural y otros productos líquidos –e.g. químicos) transportados en tanques [2] Hasta 2005, Almería también incluía Motril.

Figura 9.5. Transporte de graneles sólidos en puertos mediterráneos (del Estado) | Fuente: Elaboración propia sobre la base de Ministerio de Fomento (2014)



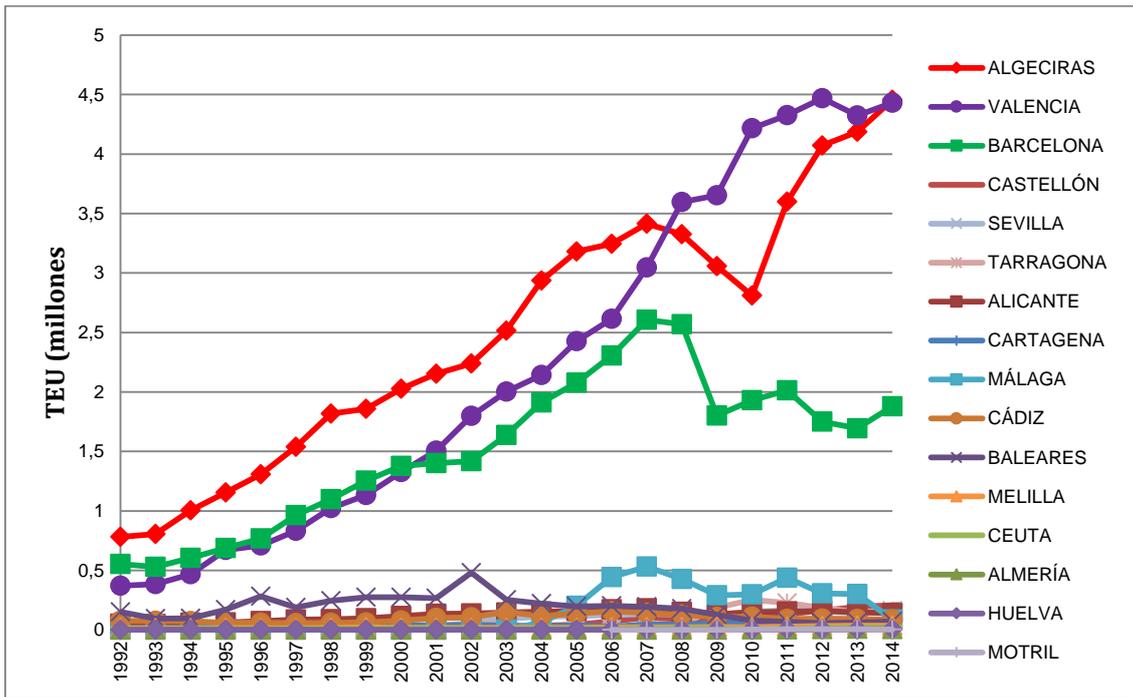
* **Notas:** [1] Incluye graneles sólidos (grano, cereal, carbón cemento y otros productos -e.g. hierro-) [2] Hasta 2005, Almería también incluía Motril

Figura 9.6. Transporte de mercancía general (convencional) en puertos mediterráneos (del Estado) | Fuente: Elaboración propia sobre la base de Ministerio de Fomento (2014)



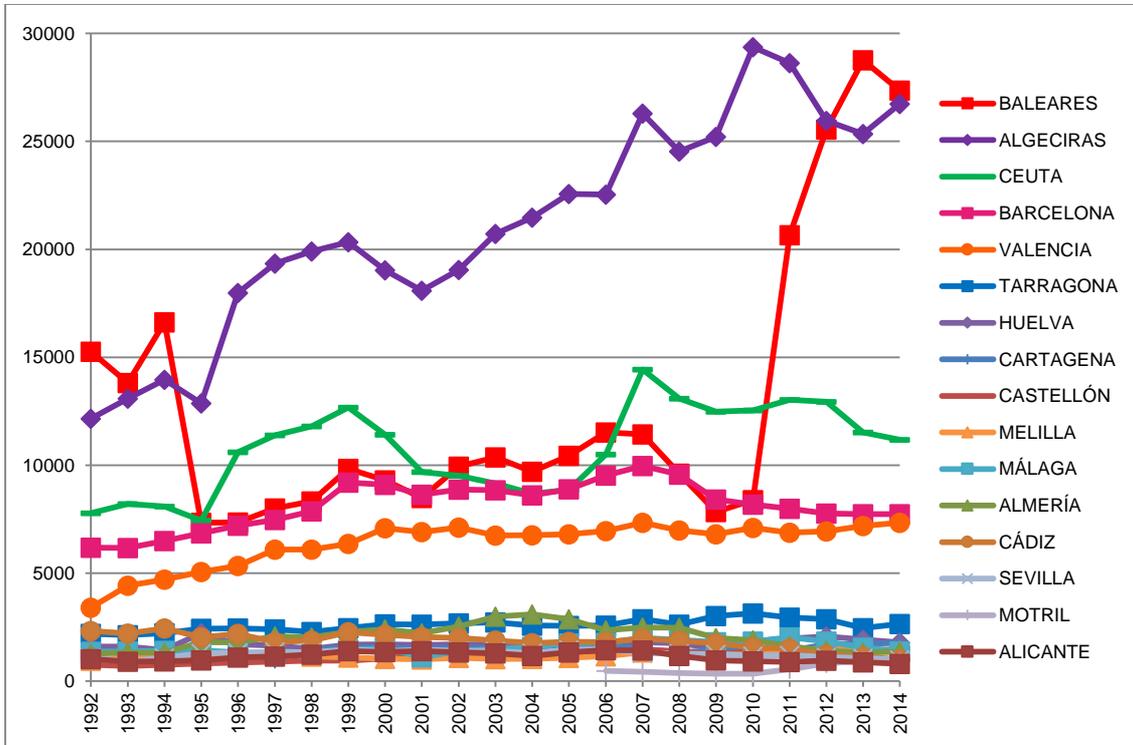
***Notas:** [1] Incluye mercancía general (productos no graneles transportados principalmente en contenedores –aunque también en cambios embarcados en RO-RO y de modo convencional) [2] Hasta 2005, Almería también incluía Motril

Figura 9.7. Transporte de mercancía en contenedores (en TEU) en puertos mediterráneos (del Estado) | Fuente: Elaboración propia sobre la base de Ministerio de Fomento (2014)



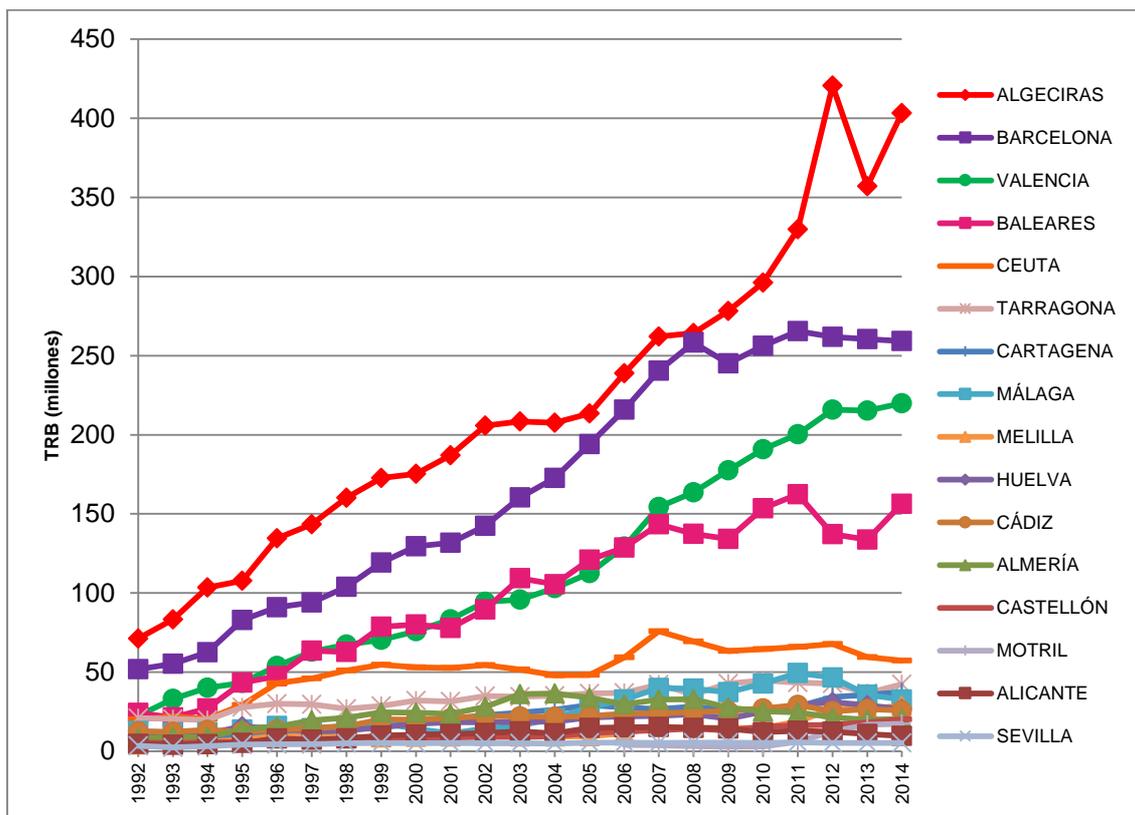
*Notas: [1] TEU: Twenty Feet Equivalent Unit [2] Hasta 2005, Almería también incluía Motril

Figura 9.8. Número de barcos mercantes en puertos mediterráneos (del Estado) | Fuente: Elaboración propia sobre la base de Ministerio de Fomento (2014)



*Nota: Hasta 2005, Almería también incluía Motril

Figura 9.9. Barcos mercantes (TRB) en puertos mediterráneos (del Estado) | Fuente: Elaboración propia sobre la base de Ministerio de Fomento (2014)



9.5. Anexo V – Pesca comercial

Tabla 9.3. Esfuerzo pesquero en el Mediterráneo por arte de pesca, y eslora | Fuente: STECF, 2014⁴⁵

Arte pesca	Días en el mar			Días de pesca			Nº Buques ⁴⁶		Tonelaje (toneladas)		Potencia (kW)		GT días de pesca		kW días de pesca	
	2013	2012	2012/2013	2013	2012	2012/2013	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012
DFN	23.248	26.884	-14%	23.202	26.803	-13%	148	171	1.240	1.447	9.417	11.315	198.309	231.060	1.508.864	1.784.645
VL0612	12,699	14,782	-14%	12,699	14,782	-14%	85	100	577	655	5,024	5,984	85,829	98,714	760,156	897,326
VL1218	10,549	12,059	-13%	10,503	11,981	-12%	63	70	664	752	4,393	5,036	112,480	130,723	748,708	875,554
VL1824		43	-100%		40	-100%		1		41		294		1,623		11,765
DRB	4,962	7,713	-36%	4,962	7,700	-36%	45	69	228	348	1,856	2,853	31,792	50,285	232,085	375,299
VL0006	186	246	-24%	186	246	-24%	3	4	3	4	42	45	204	227	2,826	2,180
VL0612	3,022	4,855	-38%	3,022	4,855	-38%	32	51	111	174	1,121	1,768	11,526	18,532	110,057	184,999
VL1218	1,754	2,612	-33%	1,754	2,599	-33%	10	14	113	170	692	1,040	20,061	31,526	119,201	188,121
DTS	129,814	134,633	-4%	128,159	132,840	-4%	661	692	39,084	40,957	121,538	128,208	7,725,053	8,045,696	23,822,515	24,750,648
VL0006		119	-100%		119	-100%		1		0		6		55		700
VL0612	3,452	3,842	-10%	3,444	3,842	-10%	21	26	169	208	755	912	29,203	31,030	125,276	137,487
VL1218	30,492	30,832	-1%	30,247	30,632	-1%	161	164	4,091	4,185	12,393	12,757	774,874	791,422	2,320,178	2,361,311
VL1824	65,657	69,219	-5%	64,822	68,257	-5%	332	346	20,283	21,206	61,356	64,715	3,988,332	4,230,666	11,895,289	12,628,994
VL2440	30,213	30,621	-1%	29,646	29,990	-1%	147	155	14,541	15,358	47,033	49,819	2,932,644	2,992,524	9,481,772	9,622,155
FPO	2,622	4,998	-48%	2,526	4,874	-48%	17	34	597	873	2,158	3,243	128,046	194,373	397,917	600,350
VL0612	1,047	2,656	-61%	1,047	2,656	-61%	7	19	41	108	373	913	6,222	15,193	56,398	127,837
VL1218	835	1,203	-31%	823	1,190	-31%	7	11	60	118	606	875	7,507	12,261	79,478	98,269
VL2440	740	1,139	-35%	656	1,028	-36%	3	4	496	647	1,179	1,455	114,317	166,918	262,041	374,244
HOK	17,241	23,681	-27%	15,522	21,965	-29%	146	201	3,334	4,583	11,905	16,693	396,925	626,018	1,310,781	2,000,710
VL0006	39	23	70%	39	23	70%	1	1	1	1	10	10	34	20	373	220
VL0612	5,360	8,371	-36%	5,287	8,335	-37%	54	80	270	406	2,880	4,059	27,982	43,539	309,469	461,424
VL1218	8,692	9,736	-11%	7,559	8,992	-16%	70	90	1,290	1,591	5,678	7,226	142,815	168,732	587,433	699,859
VL1824	2,625	4,461	-41%	2,190	3,670	-40%	18	24	1,406	1,844	2,735	3,904	171,542	292,442	322,860	602,918
VL2440	525	1,090	-52%	447	945	-53%	3	6	367	740	603	1,494	54,552	121,284	90,647	236,290
PGP	111,183	104,843	6%	111,074	104,822	6%	1,126	1,079	3,371	2,954	33,934	31,601	383,446	321,656	3,669,479	3,319,096
VL0006	7,827	6,932	13%	7,827	6,932	13%	126	121	115	112	1,242	1,178	7,728	6,896	82,163	73,383
VL0612	100,437	95,877	5%	100,413	95,872	5%	977	944	2,835	2,694	30,798	29,388	309,467	294,602	3,328,924	3,108,149
VL1218	2,678	2,034	32%	2,610	2,018	29%	22	14	271	148	1,618	1,035	32,590	20,157	196,628	137,564
VL2440	241			224			1		150		276		33,660		61,765	

⁴⁵ DFN, Buques de pesca con red; DRB, Dragas; DTS, Arrastreros / cerqueros demersales; FPO, Buques de pesca con trampas; HOK, Buques de pesca con anzuelo; PGP, Buques de pesca con artes polivalentes pasivas; PMP, Buques de pesca con artes pasivas y activas; PS, Cerqueros

⁴⁶ El número total de buques que proporcionan las estadísticas STECF (2014) no coincide exactamente con los valores dados por MAGRAMA (por ejemplo, para 2013 MAGRAMA afirma que existen 2.760 buques en el Mediterráneo mientras que JRC asume que hay 2.859).

Arte pesca	Días en el mar			Días de pesca			Nº Buques ⁴⁶		Tonelaje (toneladas)		Potencia (kW)		GT días de pesca		kW días de pesca	
	2013	2012	2012/2013	2013	2012	2012/2013	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012
PMP	5,673	0		5,655	0		42	0	333	0	2,558	0	44,552	0	336,562	0
VL0612	3,692			3,692			29		173		1,550		22,527		196,122	
VL1218	1,981			1,963			13		160		1,008		22,025		140,440	
PS	46,358	44,701	4%	36,885	37,032	0%	227	234	9,493	9,718	43,352	44,789	1,378,952	1,413,272	6,447,969	6,681,802
VLo006		113	-100%		113	-100%		1		1		4		166		499
VL0612	3,496	2,727	28%	3,007	2,727	10%	21	22	132	130	1,074	1,088	19,241	17,440	155,851	136,962
VL1218	18,136	16,602	9%	14,405	14,064	2%	91	92	2,109	2,154	11,726	12,135	347,636	346,448	1,867,841	1,923,103
VL1824	20,664	20,786	-1%	16,412	16,593	-1%	91	93	4,322	4,356	19,557	20,024	777,487	779,820	3,512,391	3,577,335
VL2440	4,031	4,449	-9%	3,042	3,515	-13%	22	24	2,231	2,377	8,610	9,151	227,941	262,402	889,225	1,020,051
VL40XX	31	24	29%	19	20	-5%	2	2	700	700	2,385	2,385	6,647	6,996	22,660	23,853
Total general	341,101	347,453	-2%	327,985	336,036	-2%	2,412	2,480	57,679	60,881	226,718	238,702	10,287,075	10,882,358	37,726,171	39,512,549

