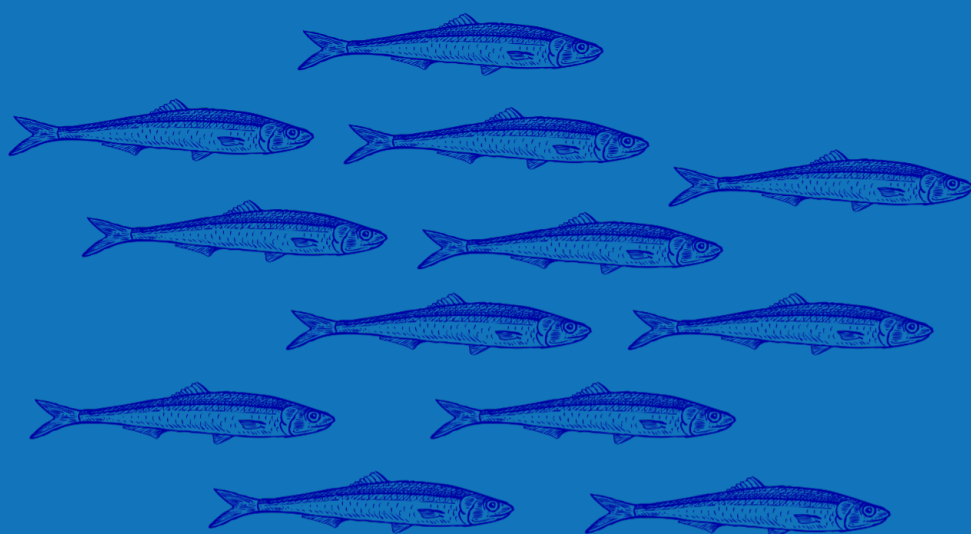


EVALUACIÓN DEL MEDIO MARINO



Tercer ciclo de estrategias marinas

APROXIMACIÓN A LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS



Cofinanciado por
la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia

ESTRATEGIAS
MARINAS
Protegiendo el mar para todos



MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Aviso legal: Los contenidos de esta publicación podrán ser reutilizados citando la fuente, y la fecha, en su caso, de la última actualización.

Edita: © Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). Madrid 2024.

NIPO: 665-25-050-2

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado: <https://cpage.mpr.gob.es>

MITECO: www.miteco.es



Autores del documento

AZTI

- Murillas-Maza, Arantza (Coordinadora)
- Prellezo, Raúl
- Gomes, Hélène

UNIVERSIDAD DE VIGO

- Ojea, Elena
- Ayarza, Haritz

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CSIC) - CENTRO DE ESTUDIOS AVANZADOS DE BLANES (CEAB)

- Sarda, Rafael

COORDINACIÓN GENERAL MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO (SUBDIRECCIÓN GENERAL PARA LA PROTECCIÓN DEL MAR)

- Itziar Martín Partida
- Marta Martínez-Gil Pardo de Vera
- Lucía Martínez García-Denche
- Francisco Martínez Bedia
- Carmen Francoy Olagüe



ÍNDICE

Autores del documento	3
1. Introducción.....	6
1.1. Introducción al concepto de servicios ecosistémicos y su clasificación.....	6
1.2. Clasificación de los servicios ecosistémicos	9
1.3. Objetivos del trabajo	11
2. Material y métodos.....	13
2.1. Estado del arte	13
2.2. Revisión de la literatura: identificación de servicios ecosistémicos en España	15
2.3. Revisión de la literatura: repositorios	17
2.4. Identificación y análisis de usuarios y actividades.....	18
2.4.1. Usuarios de los servicios ecosistémicos marinos.....	18
2.4.2. Actividades económicas relacionadas con los servicios ecosistémicos.....	19
3. Resultados.....	26
3.1. Listado de los servicios ecosistémicos.....	26
3.2. Valor económico de los servicios ecosistémicos a partir de la revisión de la literatura	36
3.2.1. Contribuciones de la naturaleza al bienestar humano y de los servicios ecosistémicos a partir de su valor monetario	38
3.2.2. Mapeo regional (NUTS 2) y por demarcación marina del valor medio de los Servicios ecosistémico.....	47
3.3. Identificación de actividades, servicios ecosistémicos y agentes	49
3.3.1. Relación entre servicios ecosistémicos y usuarios.....	49
3.3.2. Relación entre los servicios ecosistémicos y las actividades	63
4. Resumen de los principales resultados.....	72
5. Conclusiones	75
6. Anexo – Links listado de actividades, usuarios y servicios ecosistémicos.....	77
7. Referencias.....	79



APROXIMACIÓN A LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS: INTRODUCCIÓN



1. Introducción

En 2008, la Unión Europea estableció la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina (DMEM), Directiva 2008/56/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de junio de 2008, como instrumento de planificación del medio marino en materia de política y gestión de las aguas marinas. En el artículo 1.2, la Directiva establece que el objetivo es la gestión de las aguas marinas basada en el enfoque ecosistémico. Por otra parte, el artículo 8.1 (c) exige la elaboración de un análisis económico y social del uso de las aguas marinas. En este contexto, parece pertinente tener en cuenta los servicios ecosistémicos (SE) marinos. Así, cada Estado miembro debe elaborar una estrategia marina (EEMM) para cada región o subregión marina. La trasposición de dicha directiva al sistema normativo español se recoge en la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del Medio Marino y en el Real Decreto 957/2018, de 27 de julio, por el que se modifica el anexo I de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino. La identificación y valorización de los denominados SE es relevante en el marco del diseño de metodologías para llevar a cabo el análisis económico y social de la utilización de las aguas marinas, y del coste que supone el deterioro del medio marino. La DMEM planea una revisión de los Estados miembros de sus EEMM cada seis años.

1.1. Introducción al concepto de servicios ecosistémicos y su clasificación

Las aguas de mares y océanos contienen millones de células que utilizan la luz solar para producir materia orgánica a través del proceso de la fotosíntesis. Esta materia orgánica así creada inicia un viaje alrededor de complejas cadenas tróficas que mantienen su biodiversidad y pueden llegar a alimentar a las poblaciones humanas que se asientan a su alrededor. La biodiversidad que se genera como consecuencia de estos procesos realiza, además, multitud de funciones que son fundamentales para los ecosistemas, como la depuración del agua, la protección costera o la fijación de carbono, entre otras, que sirven finalmente de apoyo basal y vital para el desarrollo humano como especie. El ecosistema además proporciona toda una serie de aspectos relacionales entre el ser humano y la naturaleza lo cual nos ayuda a sentir placer, bienestar, alimenta nuestros sentidos estéticos y espirituales, y nos sirve de entretenimiento. Todas estas prestaciones que el hombre recibe de manera tangible o intangible por parte de la naturaleza se recogen desde hace unas décadas bajo el concepto (popularizado hoy en día) de servicios del ecosistema, SE, ("ecosystem services") agrupando toda una serie de bienes y servicios ambientales que nos proporciona la madre naturaleza (Daily, 1997; de Groot *et al.*, 2002; Gómez-Baggethun *et al.*, 2010; Sardá, 2013)

El concepto de SE, con el nombre de servicios medioambientales-"environmental services", se menciona por vez primera en el informe "Study of Critical Environmental Problems" (SCEP, 1970; revisado por Daily en 1997). Observar una posible degradación en dichos servicios estaría intrínsecamente ligado a una mala salud y funcionalidad de los ecosistemas. Posteriormente, el concepto fue ligeramente modificado por Ehrlich *et al.* (1977) bajo un nuevo nombre "public services of the global ecosystems", y después por Westman (1977) "nature's services", para llegar finalmente a su definición como SE -"ecosystem services" definición aceptada y utilizada en múltiples trabajos (Boyd & Banzhaf, 2007; Costanza *et al.*, 1997; Daily, 1997; De Groot, 1992; de Groot *et al.*, 2002; Ehrlich & Ehrlich, 1981; Gilbert & Janssen, 1998 y numerosos trabajos posteriores). Durante años prevaleció en la definición de este concepto la descripción efectuada por Daily (1997) -condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas y sus especies sostienen la vida humana- "conditions and processes through which natural ecosystems, and species that make them up, sustain and fulfill human life".

El concepto, sin embargo, se revitaliza a partir del informe de Naciones Unidas sobre la evaluación de los ecosistemas del milenio (Millennium ecosystem assessment, 2005) en el que se define de forma más concisa los SE como los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas- "the benefits that people obtain from ecosystems". En ambas definiciones (Daily, 1997; Millennium ecosystem assessment, 2005) se establecen, no obstante, los vínculos claros entre los servicios de ecosistema y el bienestar humano al reconocer que los ecosistemas, si se gestionan y protegen de forma sostenible, pueden beneficiar a las personas y sociedades ahora y en el futuro. El concepto de servicios



del ecosistema muestra, por tanto, el flujo de beneficios que la naturaleza presta al ser humano y proporciona un marco conceptual que puede ser trasladado y utilizado en la gestión de estos bienes públicos naturales; ya sea en la gestión de su protección y restauración, como en la planificación de sus usos de forma sostenible.

Los recursos naturales no pueden ser tratados como entidades discretas a analizar independientemente de la variable humana, pues son dependientes de los sistemas sociales y económicos con los que interactúan. Desde hace unos años, para analizar esta complejidad, se suele invocar esta relación mediante el uso de otro concepto, el de los sistemas socio-ecológicos “social-ecological systems” (Berkes & Folke, 1994; Berkes *et al.*, 1998). De hecho, el informe de Millennium ecosystem assessment (2005) ya introduce con mucha fuerza el paradigma socioecológico, paradigma en el que deben ser estudiadas las estrategias de desarrollo sostenible.

Un sistema socio-ecológico (Figura 1) es un sistema adaptativo complejo, en el que los humanos forman parte de la naturaleza y las dinámicas sociales y naturales aparecen fuertemente vinculadas (“complex adaptive systems in which humans are part of nature and the dynamics of both dimensions are strongly linked at equal weight”). La definición de sistema socio-ecológico es enteramente adaptable a los límites geográficos que se establezcan para su estudio, por tanto, en un análisis sobre la utilización de los SE para la aplicación de la Ley 41/2010 de protección del medio marino, podríamos tipificar cinco sistemas socio-ecológicos para la zona económica exclusiva de nuestro país que podrían coincidir con las cinco demarcaciones marinas utilizadas en dicha legislación.

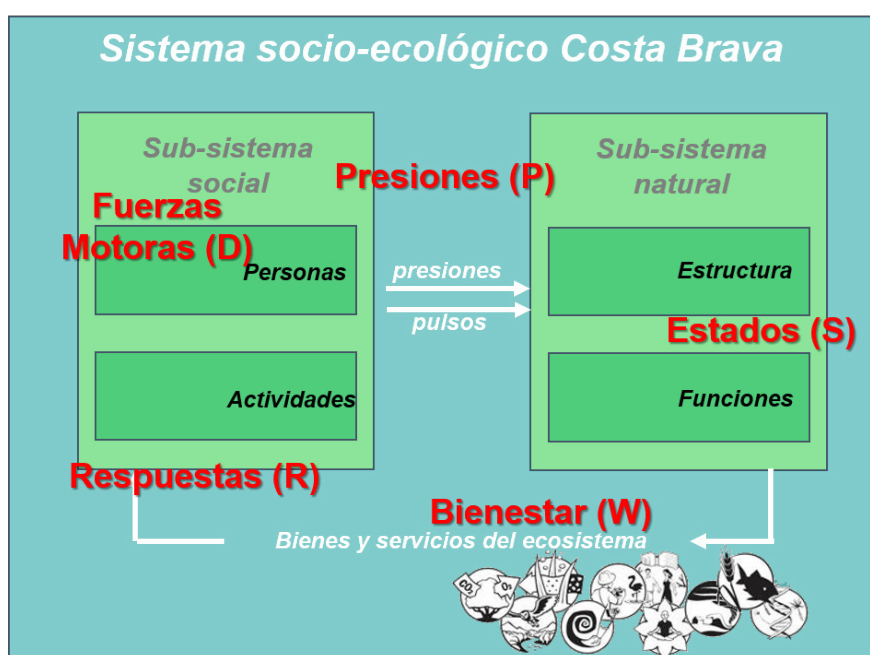


Figura 1. Representación esquemática de un sistema socio-ecológico y su plataforma de información utilizando Cooper (2012).

Los sistemas socio-ecológicos pueden estudiarse a través de diversas plataformas de información. Cooper (2012) para organizar adecuadamente la información sobre la interrelación entre los sub-sistemas humanos y los subsistemas naturales que se dan en una sistema socio-ecológico como el de la Figura 1, propone el esquema “Driver-Pressure-State-Welfare-Response-DPSWR” (Fuerzas Motoras-Presiones-Estados-Bienestar-Respuestas), una evolución del marco DPSIR (DPSIR –“ Fuerzas Motores-Presiones-Estado-Impactos-Respuestas), al cual algunos autores añaden algunos elementos extras, por ejemplo el modelo DaPS-I-WRM (Elliott *et al.*, 2017). Los sistemas humanos constituyen las fuerzas motoras de cambio (“Drivers”-D) a partir de sus actividades (a). Dichas actividades ejercen presiones sobre los sistemas naturales con los que se relacionan (“Pressures”-P). Como consecuencia, los sistemas naturales (sus unidades estructurales y las funciones que realizan) pueden alterar sus



estados ("States"-S) lo que finalmente puede acabar traduciéndose en la degradación de los recursos naturales fundamentales que son utilizados por el ser humano (los bienes y servicios del ecosistema) disminuyendo de esta manera el bienestar de éste ("Welfare"-W). El reconocimiento de esta degradación debería permitir a la sociedad el desarrollo de respuestas formales o informales adecuadas ("Responses"-R) introduciendo las medidas (m) adecuadas para ello gestionando de esta forma cualquier patrón de degradación observado. La información generada a través del marco DPSWR expresa las problemáticas en una forma muy interrelacionada, lo que es difícil de observar si utilizamos otros conjuntos de indicadores que informan de los diferentes elementos del sistema socio-ecológico aisladamente. En el esquema anterior, ser capaces de determinar cómo estos SE afectan el bienestar de las personas ("Welfare") es absolutamente imprescindible si se desea tomar las mejores decisiones posibles para la gestión del sistema socio-ecológico en estudio.



1.2. Clasificación de los servicios ecosistémicos

En la bibliografía, podemos encontrar diferentes clasificaciones para acomodar jerárquicamente los servicios de los ecosistemas. Estas clasificaciones suelen relacionar los SE con las funciones desempeñadas por los componentes del medio natural; incluso en algunas ocasiones se han desarrollado clasificaciones de SE sólo para el medio marino (Atkins *et al.*, 2011; Böhnke-Henrichs *et al.*, 2013; de Groot, 2006; Liqueste *et al.*, 2013; Tempera *et al.*, 2016; Turner & Schaafsma, 2015). Tres trabajos de la primera década de este siglo, “Millennium ecosystem assessment (2005)”, “Economics of Ecosystems and Biodiversity” (TEEB, 2012a) y “TEEB Oceans and Coasts” (TEEB, 2012b) clasificaban cuatro categorías de SE: servicios de aprovisionamiento, servicios de regulación, servicios de soporte (incluidos los servicios de hábitat que en algunos trabajos aparecen como un quinto grupo) y servicios culturales. Sin embargo, a partir de 2009 se estructura una nueva clasificación internacional de SE, la denominada clasificación CICES “Common International Classification of Ecosystem Services” (EU Commission/JRC 2013) que se ha ganado el beneplácito de una mayor utilización por parte de la comunidad científica. La versión más reciente de esta clasificación es la 5.2 (CICES 5.2), si bien todavía no está totalmente terminada y este trabajo utiliza la denominada clasificación de CICES 5.1. Aunque en un principio la generación de un servicio de ecosistema estaba pensada para involucrar procesos realizados a partir de los organismos vivos (mostrando dependencia con ellos), hoy es aceptado que determinados componentes abióticos del sistema también puedan proporcionar servicios del ecosistema y por tanto se incluyen en la clasificación.

En CICES se presentan tres categorías, puesto que los servicios de regulación y mantenimiento aparecen juntos. En base a esta nueva clasificación se observan tres tipologías de servicios:

- *servicios de aprovisionamiento*: materiales o productos que obtenemos de los ecosistemas. Alimentos, agua, materias primas, recursos medicinales, recursos ornamentales y recursos genéticos.
- *servicios de mantenimiento y regulación*: beneficios obtenidos de la regulación de los procesos de los ecosistemas. Regulación del clima, fijación del carbono, regulación de enfermedades y control biológico, regulación y purificación del flujo de agua, gestión de la calidad del aire y regulación climática, mantenimiento de la fertilidad del suelo, prevención de la erosión, polinización. También determinados servicios de soporte como la formación de suelo, “nurseries” o la protección genética.
- *servicios culturales*: usos no materiales (intelectuales / cognitivos / simbólicos) de los ecosistemas. Espiritual y religioso, recreación y ecoturismo, disfrute estético, inspiración para la cultura, arte y diseño, desarrollo educativo y cognitivo y patrimonio cultural.

Asimismo, la [Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas \(IPBES\)](#) creada en 2012, define las llamadas **Contribuciones de la Naturaleza a las Personas** (CNP), como aquellas contribuciones, tanto positivas como negativas, de la naturaleza viva (es decir, todos los organismos, ecosistemas y sus procesos ecológicos y evolutivos asociados) que afectan a la calidad de vida de las personas. IPBES determina 18 categorías de CNP, que se han asignado a tres grupos amplios que se distinguen dentro de la perspectiva generalizadora: *materiales*, *no materiales* y *reguladoras* Figura 2.

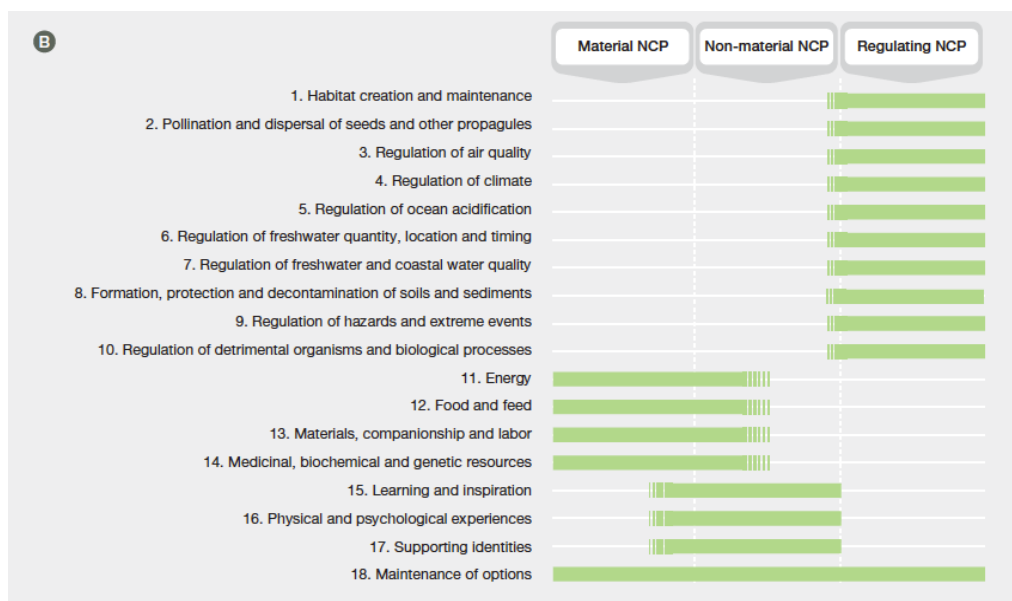


Figura 2. Las 18 categorías de CNP y sus asignaciones a los tres grupos: materiales, no materiales y no materiales reguladores.

En la terminología de SE, un aspecto muy relevante a considerar es el hecho de que un servicio del ecosistema puede no ser utilizado directamente por las personas, sino que puede ser necesario como servicio intermedio para que después el ser humano pueda utilizar un servicio finalista; ello nos permite diferenciar entre SE llamados intermedios y SE llamados finales. Por ejemplo, la provisión de peces es un servicio final que el ser humano toma, mientras que la producción primaria es un servicio intermedio necesario para obtener ese servicio final (provisión de peces). Los servicios finales son los que promueven el bienestar de las personas y dotan a éstas de ulteriores beneficios que de alguna manera podrían ser valorados y en algún caso monetizados. Utilizando otro ejemplo de las zonas costeras, la geodinámica y el transporte de sedimentos pueden considerarse un servicio intermedio (de aprovisionamiento y de regulación) de servicios finales consistentes en la creación y el mantenimiento de playas, dunas y otros lugares, la protección de la zona frente a procesos de inundación o tormentas, la estabilización de la línea costera o determinadas actividades recreativas (seguridad, material básico para una buena vida, buenas relaciones sociales, ...). Esta separación en servicios intermedios y finales también es relevante a la hora de diferenciar las clasificaciones enumeradas anteriormente, aunque en la clasificación de CICES quedan contabilizados únicamente los llamados servicios finales.

Cuando se trabaja con servicios del ecosistema es importante la necesidad de traducir este bienestar humano en beneficios para las personas usuarias (Fisher & Turner, 2008). Los SE constituyen el vínculo entre los ecosistemas y la forma en que estos operan de aquellos aspectos en los que benefician a la especie humana como consecuencia de este funcionamiento; en otras palabras, los SE responden a fenómenos ecológicos, mientras que la evaluación de los beneficios es la constatación del impacto directo de estos fenómenos en el bienestar humano; por ejemplo, utilizando el ejemplo comentado anteriormente, la provisión de peces es un servicio mientras que el ingreso derivado de la pesca es un beneficio. Esta reflexión es muy importante cuando se traslada el concepto de servicio del ecosistema a indicadores, pues deberemos definir claramente a que responde cada uno de ellos separando los indicadores del servicio (normalmente indicadores de flujo de los estados del medio) de los indicadores de beneficio (con la consiguiente posible valoración).



1.3. Objetivos del trabajo

Este trabajo tiene como objetivos (1) plantear un marco de análisis de los SE en España que establezca el estado del arte y la base metodológica tanto para este trabajo como para otros futuros que puedan dar continuidad al tema. Uno de los principales subobjetivos es la identificación de los trabajos ya existentes, así como, dotar de orden y coherencia al conjunto de dichos trabajos preexistentes, identificar los vacíos de información y, estimular las necesidades futuras de información. A partir de todo ello, se identificará un listado de SE concretos, bien definidos y apropiadamente enmarcados en base a los sistemas de clasificación de los SE más habitualmente utilizados por la comunidad científica. Igualmente, y a partir de esta literatura, se llevará a cabo (2) una identificación del valor económico que proveen las demarcaciones marinas a partir del valor de los SE para los que exista información, esto es, para aquellos SE que ya han sido adecuadamente evaluados en la literatura. Esta cuantificación económica debe ser entendida como el valor monetario que, como mínimo, se deriva de los servicios ecosistémicos que proporcionan las demarcaciones marinas. No es, por lo tanto, el valor económico total de los SE en España.

Se parte de una serie de trabajos, tales como el que se abordó en el año 2015 (VANE) impulsado por el Ministerio de Medio Ambiente, con el objetivo principal de empezar a identificar y valorar los servicios ambientales en el territorio español. Sin embargo, este trabajo, si bien cubre el territorio terrestre y marino, tenía su énfasis en el territorio terrestre. Igualmente, EMEC 2014 a partir de una base de datos de 150 documentos científicos, llevó a cabo la evaluación de los Ecosistemas del Milenio en España. Derivado de éste, se publicó el trabajo de Quintas-Soriano *et al.* (2016). Desde estos primeros trabajos, se constata un vacío de información en lo relativo a la valoración de los SE asociados al medio marino. En el año 2019, en el marco del segundo ciclo de las EEMM, se realizó un nuevo esfuerzo presentando una valorización económica de los SE marinos en cada una de las demarcaciones marinas: noratlántica, sudatlántica, levantino-balear, Estrecho y Alborán y canaria, presentada en el análisis socioeconómico del segundo ciclo. En este documento se tuvieron en cuenta los valores monetarios más relevantes de los SE clasificados en función de las tres categorías de la clasificación CICES (SE de abastecimiento, regulación y culturales) partiendo de aquellos valores ya proporcionados por Fundación Biodiversidad (2014), si bien se llevó a cabo un ajuste de los valores monetarios a la moneda corriente del año 2017.

A partir de los trabajos mencionados y de una extensa revisión de la literatura existente hasta el año 2023, se ha establecido el estado del arte en cuanto a la identificación de los SE y su valorización monetaria. Esos valores, que reflejan como mínimo la aportación de las demarcaciones a partir de la valorización de los SE evaluados, se representarán según las clasificaciones consideradas.

El interés de este trabajo no reside únicamente en la identificación de los SE ofertados por el ecosistema marino y su posible valor económico, sino en la atención de usuarios que habitualmente demandan estos SE. Muchas veces, el uso es más intuitivo si existe una actividad económica desde la que los usuarios acceden al SE (i.e. el desarrollo de la actividad pesquera favorece el acceso de la sociedad al servicio de alimentación). Por ello, además de identificar y proporcionar el conjunto de valores monetarios que como mínimo han sido identificados hasta la fecha, este trabajo tiene como objetivo ampliar el conocimiento sobre los diferentes grupos de usuarios y actividades económicas que se benefician o hacen uso de los SE. Se buscará caracterizar y ejemplificar los distintos tipos de usuarios, como órganos de gobierno, asociaciones profesionales, industrias, organizaciones no gubernamentales (ONGs), academia, entre otros. Esto permitirá comprender mejor las relaciones entre los SE y los diversos sectores y grupos de interés que los demandan o aprovechan, lo cual es clave para una gestión integrada y sostenible de estos recursos naturales.

Este documento se estructura de la siguiente forma. La sección 2, expone los materiales y métodos usados. A continuación, la sección 3, muestra los resultados obtenidos. Finalmente, se añade una sección con el resumen de los principales resultados presentados en la sección 3.



MATERIAL Y MÉTODOS



2. Material y métodos

2.1. Estado del arte

Esta sección lleva a cabo una revisión del estado del arte en el marco de las estrategias marinas a partir de la existencia de proyectos previos en España.

La valoración económica de SE aparece en la literatura a finales del siglo XX. En 1997, Costanza *et al.* publicaron un artículo en el cual proporcionan una matriz que presenta los valores económicos de 17 servicios naturales en 16 biomas diferentes a escala mundial. Esta publicación, con el objetivo secundario de “plantear un marco de análisis para investigaciones futuras, señalar vacíos de información y estimular el debate y la investigación”, marcó un hito en la consideración de los SE y de sus valores económicos (Gómez-Baggethun *et al.*, 2010). En 2005 se lleva a cabo la denominada Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, MEA, (Millennium ecosystem assessment, 2005) cuyo objetivo era evaluar las consecuencias del cambio de los ecosistemas para el bienestar humano y establecer la base científica de las medidas necesarias para mejorar la conservación y el uso sostenible de los ecosistemas y su contribución al bienestar humano. La publicación del informe de esta evaluación parece marcar un punto de inflexión en la integración de los SE y de sus valores económicos en proyectos de investigación científicos y de gestión de los ecosistemas (Vihervaara *et al.*, 2010).

Tal y como se ha adelantado en la introducción de este trabajo, el primer gran proyecto para la identificación y valoración monetaria de los SE en España es el proyecto VANE - *Valoración de los Activos Naturales de España* -. Este proyecto, impulsado por el Ministerio de Medio Ambiente, “ofrece la posibilidad de determinar el valor económico de las funciones y servicios ambientales en cada una de las hectáreas del territorio nacional”. A partir del mismo, se producen algunas publicaciones incluyendo tanto informes (MITECO, 2008a, 2008b, 2008c) como artículos científicos (Murillas-Maza *et al.*, 2011). En el resumen ejecutivo del proyecto (MITECO, 2008c), los resultados se difunden, en particular, a través de mapas. Estos mapas ofrecen una visualización de la identificación y de la valoración económica de los SE considerados. No obstante, son los hábitats terrestres y costeros los que más atención reciben en VANE, siendo únicamente el trabajo de Murillas-Maza *et al.* (2011) que se centra en el medio marino y sus SE.

En la línea de continuidad de este primer proyecto, en 2009 se desarrolla un nuevo trabajo para avanzar en el conocimiento de los SE en España y su importancia para el bienestar de nuestra sociedad. La Fundación Biodiversidad impulsó este trabajo en 2009. Este proyecto titulado “Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España” (EME) se basó en la iniciativa de las Naciones Unidas (Millennium ecosystem assessment, 2005). Con 60 personas expertas procedentes de distintos campos de las ciencias ecológicas y sociales de más de 20 centros de investigación, este proyecto intentó adoptar una visión holística. El informe final que se publicó en 2011 estaba compuesto por 37 capítulos separados en nueve secciones distintas (Fundación Biodiversidad, 2011). Como se remarca en el libro *The economics of ecosystems and biodiversity (TEEB): ecological and economic foundations* (TEEB, 2012a), la Evaluación del Milenio (Millennium ecosystem assessment, 2005), aunque tenía como objetivo evaluar las consecuencias del cambio de los ecosistemas para el bienestar humano, no prestó mucha atención a los aspectos económicos. En este contexto, en la fase de preparación del estudio TEEB (2008) se propuso un marco para articular los aspectos ecológicos y económicos del análisis necesarios para valorar la pérdida de biodiversidad y la degradación de los ecosistemas. En este contexto, en el marco de esta evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España y en línea con TEEB, la Fundación Biodiversidad también publicó el informe “valoración económica de los SE suministrados por los ecosistemas de España” (Fundación Biodiversidad, 2014). Para hacer esta valoración los autores usaron 150 artículos científicos, de los cuales se extrajeron 649 valores económicos, sobre los que se realizó un metaanálisis¹. El resultado de este trabajo se expresa en un vector de valores de SE estandarizados a €2012.ha⁻¹ año⁻¹ obtenido gracias a una ecuación desarrollada a partir de

¹ En realidad, de los 649 valores extraídos, sólo 433 cumplían los criterios de calidad para el metaanálisis. Por lo tanto, 216 valores fueron excluidos.



un metaanálisis (recopilación de estimaciones derivadas de un conjunto de estudios previos). Las variables explicativas de esta ecuación son las características socioeconómicas de un estudio considerado, la categoría del SE valorado con el método de valoración y los tipos de ecosistemas. Esta metodología induce, en consecuencia, valores de SE no desagregados ni por tipos de ecosistemas ni por hábitats, suponiendo que todos los ecosistemas (o hábitats) proporcionan los mismos SE, lo que se puede inducir a errores, como sugieren Costanza et al. (1997) o Sardá (2019). Los resultados de este proyecto se difundieron a partir de una publicación científica (Quintas-Soriano et al., 2016). La Figura 3, modificada a partir de esta publicación, permite visualizar la evolución temporal de los principales hitos internacionales y nacionales.

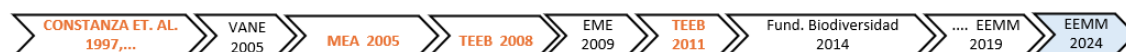


Figura 3. Evolución temporal de los principales hitos internacionales (en naranja) y nacionales (en azul) que se han llevado a cabo en las tres últimas décadas en relación con la identificación y valoración de los SE

Durante el segundo ciclo de las EEMM se planteó como objetivo llevar a cabo una nueva evaluación económica de los SE proporcionados por el medio marino/costero español. Con este objetivo, sus autores partieron de la base de datos de Fundación Biodiversidad (2014) filtrándola por tipo de ecosistema. De los 150 artículos científicos considerados, cabe destacar que solo uno de ellos se refería al medio marino (Murillas-Maza et al., 2011), como se indica en Quintas-Soriano et al. (2016). Por ello, los autores del informe del segundo ciclo de las EEMM (MITECO, 2019) hacen uso de valores relacionados con hábitats costeros más que marinos. El primer paso realizado por los autores fue el de actualizar los datos disponibles en $\text{€}_{2012} \text{ha}^{-1} \text{año}^{-1}$ a $\text{€}_{2017} \text{ha}^{-1} \text{año}^{-1}$ en base a la inflación (usando el índice de precios al consumo español). El paso siguiente fue multiplicar la superficie de cada demarcación marina española por los valores económicos obtenidos de cada SE. Por lo tanto, esta metodología asume que el valor económico de cada SE no varía en función de los hábitats.

Al respeto de otros países europeos, considerando los informes disponibles en el Centro de Recursos de Comunicación e Información para Administraciones, Empresas y Ciudadanos (CIRCABC)², se han revisado los informes presentados en los idiomas inglés y francés por algunos países. Estos países incluyen: Irlanda (Government of Ireland, 2020), Reino Unido (Government of the United Kingdom, 2019), Países Bajos (State of Netherlands, 2018), Bélgica (Etat belge, 2018), Francia (Mongruel et al., 2019a, 2019b, 2019c, 2019d), Malta (Environment and Resources Authority, 2020) y Chipre (Republic of Cyprus et al., 2019). De los mismos, pocos Estados miembros aplicaron un análisis socioeconómico basado en la cuantificación de los SE que proporciona el medio marino durante el segundo ciclo de las EEMM. Irlanda, con la publicación de un informe específico sobre la evaluación de sus SE marinos (Norton et al., 2018), se presentó como uno de los informes más avanzados en esta materia.

² CIRCABC es una plataforma de colaboración de la Comisión Europea, que ofrece una fácil distribución y gestión de documentos multilingües y multiformato entre grupos de colaboración geográficamente dispersos.



2.2. Revisión de la literatura: identificación de servicios ecosistémicos en España

Esta sección presenta el método de revisión bibliográfica de la literatura existente, aplicada para llegar a un listado final de los SE identificados en el marco de las distintas demarcaciones marinas en España. A partir de la cuantificación llevada a cabo en el segundo ciclo de las EEMM, España ya desarrolló una identificación de los SE proporcionados por el conjunto de las demarcaciones marinas. Sin embargo, el objetivo ahora es completarlo, y/o modificarlo en su caso, a partir de la literatura existente hasta la fecha.

Con este objetivo, se ha llevado a cabo una primera búsqueda en la plataforma Google Académico (GA). Las palabras claves usadas han sido:

1. *"Marine" and "ecosystem" and "services" and "Spain"*
2. *"Ecosystem" and "services" and "Spain" and ("marine" or "ocean") de 2013 a 2023*
3. *"Servicios" and "ecosistémicos" and "marinos" and "España"*

Una desventaja de GA es que tiene pocas posibilidades de filtro en sus búsquedas, generando una gran cantidad de resultados no relacionados con el objetivo, efecto que se acrecienta al realizar la búsqueda en todo el cuerpo del texto. Así, no se ha podido abordar la totalidad de los resultados de estas búsquedas y se ha decidido, por motivos operativos, enfocarse en los 40 primeros resultados obtenidos para cada una de las tres búsquedas anteriores. El algoritmo de GA induce una clasificación de los resultados según la pertinencia y el número de veces de citas de cada publicación. Aunque GA toma en cuenta, en teoría, literatura gris (sin ISBN), al estar menos citada que artículos científicos, puede no aparecer en las primeras páginas. Por ello la búsqueda se ha reforzado añadiendo nuevos términos de búsquedas en Google.

4. *"Ecosystem" and "services" and "Spain" and "ocean"*
5. *"Servicios" and "ecosistémicos" and "marinos" and "España"*

De nuevo y debido al gran número de resultados no se han podido abordar todos. De manera operativa, se ha decidido poner el foco en los 60 primeros resultados.

En segundo lugar, se ha utilizado Web of Science (WOS) como una herramienta de búsqueda bibliográfica adicional que ofrece mayores posibilidades de filtro que GA. Los términos introducidos para la búsqueda han sido los siguientes:

6. *In all fields: "Ecosystem service*" and "ocean" / in topic "Spain" / in publication years: "2013-2023" / in citation topics meso: "Marine biology" or "climate change" or "Oceanography, meteorology & atmospheric sciences" or "Ocean dynamics" or "Sustainability science" or "Economics" or "Water resources" or "Nursing" or "Environmental Sciences" or "Geochemistry, geophysics & Geology" or "Nutrition & Dietetics" or "Water treatment" or "Risk assessment" or "Energy & Fuels" or "Mineral & Metal Processing" or "Statistical Methods"*
7. *In all fields: "Ecosystem service*" and "marine" / in topic "Spain" / in publication years: "2013-2023" / in citation topics meso: "Marine biology" or "climate change" or "Oceanography, meteorology & atmospheric sciences" or "Ocean dynamics" or "Sustainability science" or "Economics" or "Water resources" or "Nursing" or "Environmental Sciences" or "Geochemistry, geophysics & Geology" or "Nutrition & Dietetics" or "Water treatment" or "Risk assessment" or "Energy & Fuels" or "Mineral & Metal Processing" or "Statistical Methods"*

Para cada SE identificado, se han definido diferentes características:

- i) En base al conocimiento de experto del equipo autor de este informe, se han identificado cuáles de los SE identificados son prioritarios en base a la evolución socioeconómica de las distintas regiones. Aunque esta identificación no tiene repercusión en los análisis llevados a cabo en el marco de este informe, podría influir en la selección de los SE que serán cuantificados en el futuro.
- ii) En base al conocimiento de experto, se ha determinado el estado actual de los SE en relación



con tres posibilidades: emergente, tradicional o pasado. El primer estado corresponde a SE que empiezan a ser proporcionados por el medio marino y que se espera que vayan a crecer en el futuro. Los SE tradicionales son los que ya existen en gran medida y se espera que sigan existiendo en el futuro. Finalmente, los SE pasados ya no representan un SE, pero sí lo fueron en el pasado. Esta distinción resulta importante ya que se espera que el estado de los SE influya en los resultados de la revisión bibliográfica. Así, los SE emergentes se espera que estén menos identificados en la literatura, sin embargo, debido a su posible crecimiento, es importante considerarlos.

- iii) Cada SE ha sido clasificado de acuerdo con el criterio de la clasificación CICES (versión 5.1), así como, en base a las contribuciones de la naturaleza a las personas (NCP para *Nature's Contributions to People*) del IPBES ([Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services](#)) (IPBES, 2017). Estas contribuciones NCP están definidas como "todas las contribuciones positivas o beneficios, y ocasionalmente contribuciones negativas, pérdidas o perjuicios, que las personas obtienen de la naturaleza" (Pascual *et al.*, 2017). La característica fundamental de la clasificación CICES es su flexibilidad y jerarquía que permite adaptarla a las distintas escalas temáticas y espaciales de estudio permitiendo así una utilización sencilla (Czúcz *et al.*, 2018). Esta clasificación está ampliamente adoptada en Europa, y por lo tanto facilita las comparaciones con otros estudios (Flood *et al.*, 2020). Sin embargo, la clasificación CICES también presenta desventajas. La mayor de ellas es la de enfatizar las ciencias biogeofísicas y económicas frente a las ciencias sociales, que se consideran insuficientemente incluidas en el análisis final (Kadykalo *et al.*, 2019; Norgaard, 2010). En este contexto, este trabajo presenta también la correspondencia con las NCP, que tienen el potencial de integrar firmemente y acoger un conjunto más amplio de puntos de vista y partes interesadas (Díaz *et al.*, 2018). Así, como se subraya en (Pascual *et al.*, 2017) las NCP "resuenan con el uso del término SE, y van más allá al abarcar explícitamente conceptos asociados a otras visiones del mundo sobre las relaciones entre el ser humano y la naturaleza y los sistemas de conocimiento (por ejemplo, los "dones de la naturaleza" en muchas culturas indígenas)."



2.3. Revisión de la literatura: repositorios

Con el fin de obtener una primera valoración de los SE costeros/marinos a partir de trabajos previos, se ha elaborado un repositorio de valores económicos. En este informe el término repositorio se refiere a tablas de valores económicos disponibles en la literatura y a toda la información necesaria para facilitar su uso. Esta información incluye la referencia de la publicación en la cual se ha encontrado el valor, su unidad, el caso de estudio, el método de valoración y la correspondencia con las diferentes clasificaciones de los SE (p. ej., CICES o TEEB).

La búsqueda de los valores incluidos en el repositorio desarrollado en este trabajo ha sido realizada en varias etapas. En la primera etapa se han extraído todos los valores presentes en las publicaciones identificadas durante la revisión de síntesis de la literatura para la identificación de los SE en España. Posteriormente, se han buscado repositorios de valores económicos disponibles en internet y bases de datos de artículos con evaluaciones económicas de SE. Por otra parte, se han revisado las bases de publicaciones disponibles en artículos científicos. En la siguiente etapa, se han revisado los resultados encontrados en Google Académico y WOS con las palabras clave “Ecosystem service*” and “valuation” and “ocean/marine” and “Spain”. A su vez, se han considerado artículos científicos sugeridos por expertos. Finalmente, se han repasado las bibliografías de los autores de las publicaciones ya identificadas y las referencias incluidas en esas publicaciones.

Para poder trabajar con los valores disponibles en el repositorio, es necesario armonizar las unidades de medida. De esta forma, en este informe se expresan todos los valores económicos en euros actualizados al año 2023 (€_{2023}), euros actualizados al año 2023 por hogar ($\text{€}_{2023} \cdot \text{hogar}^{-1}$) y euros actualizados al año 2023 por hectárea ($\text{€}_{2023} \cdot \text{ha}^{-1}$). Para ello, se utiliza las variaciones de índices de precios de consumo, disponibles a través del [Instituto Nacional de Estadística](#), para la actualización a 2023 de todos los valores incluidos en el repositorio (€_{2023}), previa conversión de las divisas a esta moneda.

Para los SE de abastecimiento de alimentos del mar (animales y plantas) se ha decidido trabajar a partir de los valores ya estimados y publicados en las siguientes encuestas e informes: [Encuesta Económica de Acuicultura](#), [Encuesta Económica de Pesca Marítima](#), y con [el informe de 2022 de la Asociación empresarial de acuicultura española \(Apromar\)](#). La razón fundamental es que no es necesario utilizar los valores encontrados en la revisión de la literatura cuando ya existen fuentes estadísticas actualizadas.



2.4. Identificación y análisis de usuarios y actividades

2.4.1. Usuarios de los servicios ecosistémicos marinos

Los SE relacionan las funciones del ecosistema y la biodiversidad con los grupos de usuarios que se benefician o se ven afectados por dichos servicios. Los usuarios son una parte inherente del concepto de SE, que a menudo se olvida o a la que se le presta poca atención. En general, los agentes sociales o stakeholders incluyen a los usuarios de los servicios, sin embargo, carecen de definiciones claras en el contexto de los SE marinos. Por estas razones, en esta sección se definirá el concepto de stakeholder y sus categorías en el marco de la DMEM de la UE, para luego seleccionar y definir a los usuarios de los SE. El objetivo es relacionar cada SE con el grupo o grupos de usuarios relativos a dicho SE en el contexto de las EEMM.

La definición de stakeholders se basa en el marco establecido por Newton and Elliott (2016) para la identificación e interacción los agentes sociales en el contexto de la DMEM. Los stakeholders o agentes sociales se definen como aquellas personas, organizaciones o grupos que tienen un interés (ya sea profesional o social) o influencia sobre el medio ambiente marino, y aquellos que se ven directa o indirectamente influenciados por las actividades y decisiones de gestión sobre ese medio (Newton & Elliott, 2016). Los mismos autores clasifican a los stakeholders en seis categorías (Tabla 1) que tienen en cuenta aspectos económicos, sociales, técnicos y de gobernanza, junto con la larga trayectoria de la UE en los procesos participativos en sistemas marinos y costeros. La Tabla 1 presenta estos tipos de stakeholders y sus descripciones según estos autores. Además, se añaden como ejemplo algunos agentes relevantes dentro del marco de las EEMM en España.

Tabla 1. Tipología de agente en la DMEM y ejemplos para las EEMM

Fuente: Adaptada de Newton and Elliott (2016)

Tipología de agente	Descripción	Ejemplos
Extractores (extractors)	Aquellos que usan el espacio o extraen recursos bióticos o abióticos del sistema marino	Pescadores Industriales y artesanales, rellenos industriales/urbanos, empresas extractoras de agua, algas, grava y otros materiales
Emisores (inputters)	Aquellos que vierten o depositan materiales o infraestructuras en el sistema marino	Descartes de pesca, vertidos de industrias, constructores de infraestructura, transporte marítimo que introduce especies invasoras
Beneficiarios (beneficiaries)	Aquellos que se benefician de los servicios y bienes producidos por el sistema marino	La sociedad, diferentes stakeholders que permiten el SE, empresas/industria
Afectados (affectees)	Aquellos afectados por los usos y usuario; por las decisiones políticas, tanto positiva como negativamente	La sociedad, diferentes stakeholders que se ven afectados, ONGs, terceras partes perjudicadas
Reguladores (regulators)	Aquellos que pueden dar permiso para ocupar el espacio marino, extraer o verter materiales, con control sobre los usuarios	Gobiernos, gestores y tomadores de decisiones a nivel local, regional, nacional e internacional, órganos reglamentarios
Influenciadores (influencers)	Aquellos que influyen la gestión y la política, los usos y usuarios	Grupos de expertos, ONGs ambientales y sociales, lobbies, científicos, medios de comunicación y artes



El presente informe se centrará en los usuarios de los SE marinos. Se entiende la producción de SE como un proceso bio-físico en el que la biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas marinos producen una serie de flujos de SE, del que los usuarios son intermediarios y receptores.

Para definir a los usuarios, se utilizarán dos de las categorías de Newton and Elliott (2016): los beneficiarios y los extractores. Los beneficiarios se definen como aquellos grupos o personas que se benefician de los SE marinos, y los extractores son aquellos que usan el espacio marino y/o extraen elementos abióticos y bióticos del mismo. Ejemplos de beneficiarios son la sociedad que obtiene alimentación nutritiva del mar, la pesca y el marisqueo sostenible, o las actividades de recreo en el espacio marino. Ejemplos de extractores son las industrias que utilizan agua marina (plantas de acuicultura, desalinizadoras) o los pescadores y mariscadores. Conceptualmente, cabe destacar que mientras los extractores pueden tener una relación negativa en el sistema marino al funcionar sus usos como presiones, en el caso de los beneficiarios, se están refiriendo a SE que tienen asociado un uso sostenible que permite al servicio seguir existiendo (se mantiene el flujo sostenible del servicio). Por ello, a nivel teórico, se podría hablar de pescadores en la categoría de extractores y de pescadores de pesca sostenible en la categoría de beneficiarios. Sin embargo, a nivel práctico, resulta muy complejo diferenciarlos, por lo que se hace referencia a ambos como usuarios.

Teniendo en cuenta esta definición de usuarios como extractores y/o beneficiarios del sistema marino y sus servicios ambientales, se propone una tipología sencilla de tipos de usuarios siguiendo la literatura citada (Chevalier & Buckles, 2008; Newton & Elliott, 2016), que se muestra a continuación:

- a) Órganos de gobierno
- b) Asociaciones profesionales
- c) Asociaciones recreativas
- d) Industria e iniciativas privadas
- e) ONGs y asociaciones ciudadanas
- f) Academia, investigación y educación
- g) Media, arte y cultura

Se identificarán los grupos de usuarios de cada SE para todas las demarcaciones marinas en conjunto a nivel español. La selección de grupos de usuarios se basa en la inferencia a través de la definición de cada servicio y el conocimiento del sistema socioeconómico marino. No se han encontrado precedentes en la literatura para esta relación entre servicios y usuarios marinos en los que basarse, por lo tanto, este listado se debe tomar como un punto de partida en el que se “mapean” los servicios marinos y los grupos de usuarios. Para enriquecer el mapeo, se añaden ejemplos de cada tipología de usuarios en el contexto de las demarcaciones marinas en España. Estos usuarios concretos no pretenden cubrir todos los usuarios existentes, sino servir como ejemplos reales de cada grupo de usuarios identificado. De hecho, muchos ejemplos contienen instituciones públicas y privadas que han sido partícipes de los ciclos anteriores de EEMM y que han participado como agentes sociales en el proceso.

Además, se desarrollará un análisis de los flujos de servicios a usuarios mediante un diagrama de flujo, para visualizar cuáles son los grupos de usuarios más frecuentes para cada tipo de servicio, considerando los servicios de provisión, de regulación y culturales. Este análisis se realiza con el software R y el paquete sankey (Sjoberg, [link](#)).

2.4.2. Actividades económicas relacionadas con los servicios ecosistémicos

La Figura 4 muestra el orden conceptual del análisis, en el que, a partir de los SE marinos identificados en el presente informe, se identifican a los usuarios de los servicios. El siguiente paso es la identificación de las actividades económicas. Se trata del tercer paso porque no todos los usuarios realizan actividades económicas. Por ejemplo, los servicios culturales de no uso carecen de actividad económica asociada.

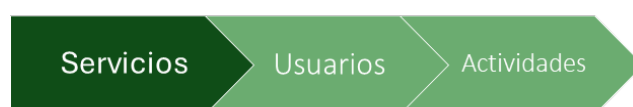


Figura 4. Flujo de servicios ecosistémicos a los usuarios y a las actividades económicas

En ciclos anteriores de las EEMM, se ha realizado un análisis de los impactos de las actividades marinas a los SE. Este tipo de análisis está en línea con la literatura previa a nivel europeo sobre servicios y actividades, donde el foco suele ser en qué medida las actividades afectan (positiva o casi siempre negativamente) a los SE (Borja *et al.*, 2024; Sardá *et al.*, 2023).

Las actividades económicas estudiadas en el presente documento son las identificadas en el segundo ciclo de EEMM (MITECO, 2019). Se utiliza la Clasificación Nacional de Actividades Económicas unificada (CNAE-2009) para permitir las comparativas con los ciclos anteriores y con las directivas europeas. Se han contemplado solamente aquellas actividades relevantes en el espacio marino y/o relacionadas con sus recursos y biodiversidad, dichas actividades se detallan en la Tabla 2. Listado de actividades económicas analizadas, código CNAE y descripción. Así mismo, se ha añadido una descripción de cada actividad, centrándose en aquellas actividades concretas que interaccionan con el medio marino.

Tabla 2. Listado de actividades económicas analizadas, código CNAE y descripción.

Fuente: adaptado de MITECO (2019). Los códigos son de CNAE-2009.

Actividades CNAE	Códigos CNAE-2010	Descripción
Defensa costera e inundaciones	na	Actuaciones de defensa costera como regeneraciones de playas, construcción de muros, escolleras, revestimientos, espigones y diques.
Infraestructuras mar adentro (no energía)	na	Construcción y mantenimiento de infraestructuras mar adentro no relacionadas con la extracción de energía
Dragados y depósitos en fondo marino	na	Dragado de sedimentos del fondo marino para aumentar o mantener el calado de los puertos y el depósito del material extraído en el fondo marino.
Extracción de minerales	08	Extracción y el dragado de arena industrial, arena para la construcción y grava
Extracción de petróleo y gas	06.10 06.20 09.10	Extracción de crudo de petróleo Extracción de gas natural Actividades de apoyo a la extracción de petróleo y gas natural
Extracción de sal	08.93	Producción de sal por evaporación del agua de mar
Extracción de agua de mar	36.00	Captación, depuración, desalinización y/o distribución de agua de mar (ej. refrigeración o piscifactorías)
Generación de energías renovables	35.19	Producción de energía eléctrica tipo mareomotriz, de las corrientes, maremotérmica, de las olas o undimotriz, energía azul o potencia osmótica, así como las infraestructuras necesarias para su funcionamiento
Cables submarinos	35.12	Transporte de energía eléctrica y fibra óptica por cables submarinos



Actividades CNAE	Códigos CNAE-2010	Descripción
Pesca y marisqueo	03.11	Incluye la pesca marítima (incluida la costera) con fines comerciales, la captura de moluscos y crustáceos marinos, la captura de animales acuáticos marinos: ascidias y otros tunicados, erizos de mar, y las actividades de las embarcaciones dedicadas tanto a la pesca marina como a la preparación y conservación del pescado
Transformación de pescado y marisco	10.21 10.22 10.85 10.89 46.38 47.23	Procesado de pescados, crustáceos y moluscos Fabricación de conservas de pescado Elaboración de platos y comidas preparados de pescado Elaboración de otros productos alimenticios (caldos, salsas de pescado) Comercio al por mayor de pescados y mariscos y otros productos alimenticios Comercio al por menor de pescados y mariscos en establecimientos especializados
Recolección de plantas marinas	3.11	Captura de algas marinas
Caza y recolección para otros fines	3.11	Captura de organismos y materiales marinos: perlas naturales, esponjas, coral
Acuicultura marina	03.21	Cría de peces en agua marina, producción de larvas de bivalvos y otros moluscos, cultivo de algas comestibles, cultivo de crustáceos, bivalvos, otros moluscos y otros animales de agua marina, explotación de piscifactorías marinas.
Infraestructura de transportes	30.11 33.15 52.24	Construcción de barcos y estructuras flotantes Reparación y mantenimiento naval Manipulación de mercancías, operaciones de estiba
Transporte marítimo	50.10 50.20 77.34	Transporte marítimo de pasajeros y para recreo Transporte marítimo de mercancías Alquiler de medios de navegación
Tratamiento de residuos	38.12 38.21 38.22	Recogida de residuos peligrosos (aceite usado de barcos) Tratamiento y eliminación de residuos no peligrosos (vertederos, combustión, biogases) Tratamiento y eliminación de residuos peligrosos.
Infraestructuras de turismo y ocio	55.10 55.20 55.30	Hoteles y alojamientos similares Alojamientos turísticos y otros alojamientos de corta estancia Campings y aparcamientos para caravanas.
Actividades de turismo y ocio	93.29	Otras actividades recreativas y de entretenimiento (en puertos deportivos, playas, alquiler de materiales, etc.)
Operaciones militares	84.22	Administración, supervisión y funcionamiento de la defensa y de las fuerzas armadas
Investigación, seguimiento y educación	72.19	Otra investigación y desarrollo experimental en ciencias naturales y técnicas.



El objetivo es determinar cuál es la contribución de los SE marinos a las diferentes actividades económicas. Para ello, se han diseñado unas matrices de interacción en Excel (ver Figura 5, Figura 6 y Figura 7) donde se han agrupado los códigos de los SE según los nombres y los códigos de la categoría CICES (v5.1) y las actividades.

	Plantas acuáticas cultivadas para nutrición, materiales o energía (1.1.2)	Cría de animales acuáticos para obtener alimentos, materiales o energía (1.1.4)	Plantas silvestres (terrestres y acuáticas) para nutrición, materiales o energía (1.1.5)	Animales salvajes (terrestres y acuáticos) para nutrición, materiales o energía (1.1.6)	Material genético de plantas, algas u hongos (1.2.1)	Material genético de organismos (1.2.2)	Aguas superficiales utilizadas para nutrición, materiales o energía (4.2.1)	Aguas subterráneas utilizadas para nutrición, materiales o energía (4.2.2)	Sustancias minerales utilizadas para nutrición, materiales o energía (4.3.1)	Sustancias no minerales o propiedades del ecosistema utilizadas para nutrición, materiales o energía (4.3.2)	Comentarios
Actividades CNAE											
Defensa costera y protección contra las inundaciones											
Infraestructuras mar adentro (excepto las destinadas a la explotación de petróleo, gas o energías renovables)											
Reestructuración de la morfología del fondo marino incluido el dragado y el depósito de materiales											
Extracción de minerales (roca, minerales metálicos, grava, arenas, conchas)											
Extracción de petróleo y gas, incluida la infraestructura											
Extracción de sal											
Extracción de agua de mar											
Generación de energías renovables (energía eólica, undimotriz, mareomotriz), incluida la infraestructura											
Transporte de electricidad y comunicaciones (cables)											
Pesca y marisqueo (profesional, recreativa)											
Transformación de pescado y marisco											
Recolección de plantas marinas											
Caza y recolección para otros fines											
Acuicultura marina, incluida la infraestructura											
Infraestructura de transportes											
Transporte marítimo											
Tratamiento y eliminación de residuos											
Infraestructuras de turismo y ocio											
Actividades de turismo y ocio											
Operaciones militares											
Actividades de investigación, seguimiento y educación											

Figura 5. Matriz de interacciones entre los servicios ecosistémicos de provisión y las actividades CNAE.

	Mediación de residuos o sustancias tóxicas de origen antropogénico por procesos vivos (2.1.1)	Mediación de molestias de origen antropogénico (2.1.2)	Regulación de flujos base y fenómenos extremos (gracias a componentes bióticos y abióticos) (2.2.1 y 5.2.1)	Mantenimiento del ciclo de vida, hábitat y protección del acervo genético (2.2.2)	Control de plagas y enfermedades (2.2.3)	Regulación de la calidad del suelo (2.2.4)	Condiciones del agua (2.2.5)	Composición y condiciones atmosféricas (2.2.6)	La mediación de los residuos, sustancias tóxicas y otras molestias por procesos no vivos (5.1.1)	Comentarios
Actividades CNAE										
Defensa costera y protección contra las inundaciones										
Infraestructuras mar adentro (excepto las destinadas a la explotación de petróleo, gas o energías renovables)										
Reestructuración de la morfología del fondo marino incluido el dragado y el depósito de materiales										
Extracción de minerales (roca, minerales metálicos, grava, arenas, conchas)										
Extracción de petróleo y gas, incluida la infraestructura										
Extracción de sal										
Extracción de agua de mar										
Generación de energías renovables (energía eólica, undimotriz, mareomotriz), incluida la infraestructura										
Transporte de electricidad y comunicaciones (cables)										
Pesca y marisqueo (profesional, recreativa)										
Transformación de pescado y marisco										
Recolección de plantas marinas										
Caza y recolección para otros fines										
Acuicultura marina, incluida la infraestructura										
Infraestructura de transportes										
Transporte marítimo										
Tratamiento y eliminación de residuos										
Infraestructuras de turismo y ocio										
Actividades de turismo y ocio										
Operaciones militares										
Actividades de investigación, seguimiento y educación										

Figura 6. Matriz de interacciones entre los servicios ecosistémicos de regulación y las actividades CNAE.



Actividades CNAE	Interacciones físicas y experimentales con el entorno natural y con componentes abióticos naturales del medio ambiente (3.1.1 y 6.1.1)	Interacciones intelectuales y representativas con entorno natural y con componentes abióticos naturales del medio ambiente (3.1.2 y 6.1.2)	Interacciones espirituales, simbólicas y de otro tipo con el entorno natural (3.2.1 y 6.1.2)	Otras características bióticas y abióticas que tienen un valor de uso (3.2.2 y 6.2.2)	Comentarios
Defensa costera y protección contra las inundaciones					
Infraestructuras mar adentro (excepto las destinadas a la explotación de petróleo, gas o energías renovables)					
Reestructuración de la morfología del fondo marino incluido el dragado y el depósito de materiales					
Extracción de minerales (roca, minerales metálicos, grava, arenas, conchas)					
Extracción de petróleo y gas, incluida la infraestructura					
Extracción de sal					
Extracción de agua de mar					
Generación de energías renovables (energía eólica, undimotriz, mareomotriz), incluida la infraestructura					
Transporte de electricidad y comunicaciones (cables)					
Pesca y marisqueo (profesional, recreativa)					
Transformación de pescado y marisco					
Recolección de plantas marinas					
Caza y recolección para otros fines					
Acuicultura marina, incluida la infraestructura					
Infraestructura de transportes					
Transporte marítimo					
Tratamiento y eliminación de residuos					
Infraestructuras de turismo y ocio					
Actividades de turismo y ocio					
Operaciones militares					
Actividades de investigación, seguimiento y educación					

Figura 7. Matriz de interacciones entre los servicios ecosistémicos culturales y las actividades CNAE.

Las interacciones se refieren a los niveles de interacción adaptados de (Nilsson et al., 2018). Los SE se relacionan con las actividades a través de siete niveles, que van desde relaciones de conflicto o cancelación (negativas) hasta relaciones de apoyo o indivisibilidad entre servicio y actividad (positivas), pasando por una opción neutra en la que no hay una relación directa detectada. Para cada interacción, se identifica si el SE marino está favoreciendo o limitando la actividad económica y en qué grado. La Tabla 3 detalla los niveles de interacción con los que se rellena la matriz.

Tabla 3. Niveles de interacción para las matrices de servicios y actividades

Valor	Nivel de interacción	Descripción
3	Indivisible	El servicio del ecosistémico es imprescindible para la actividad
2	Refuerza	El servicio del ecosistema ayuda y contribuye positivamente a la actividad
1	Permite	El servicio del ecosistema crea condiciones que favorecen la actividad
0	Neutral	No se identifican interacciones positivas o negativas entre SE y actividad
-1	Contrasta	El servicio del ecosistema limita las opciones de la actividad
-2	Conflicto	El servicio del ecosistema está en conflicto con la actividad
-3	Cancela	El servicio del ecosistema hace imposible la actividad (o servicio o actividad)
-1	Contrasta	El servicio del ecosistema limita las opciones de la actividad



Las plantillas con las matrices de interacción han sido evaluadas por cinco expertos/as del grupo de trabajo. Cada plantilla se ha enviado al experto/a de manera individual, con unas instrucciones y un apartado para comentarios y dudas. Las plantillas de diferentes expertos/as se han comparado utilizando el software RStudio para identificar los valores medios de cada interacción, y la divergencia entre resultados. Posteriormente, se ha realizado una reunión online en la que se han discutido los resultados más divergentes para asegurarse de que todos los expertos/as cubrieron la matriz con la misma lógica, y se dio la oportunidad de revisar las plantillas individuales. Tras este proceso, los resultados de las plantillas finales se combinaron para obtener 1) el valor medio de cada interacción, según los niveles de interacción; y 2) el grado de incertidumbre o desacuerdo entre expertos, mediante la desviación estándar de cada interacción. Los resultados se muestran en forma de matrices gráficas que permiten visualizar las interacciones, con el software R y el paquete ggplot2 (Wickham, 2016). En la gráfica, el tamaño de los puntos representa la desviación estándar de las evaluaciones realizadas por los expertos, donde un punto más grande implica mayor divergencia en las opiniones. Mediante la comparación de las plantillas, se puede comprobar el grado de acuerdo entre expertos para cada interacción. Por otro lado, la coloración de los puntos indica el valor promedio de la interacción SE y Actividad.



RESULTADOS



3. Resultados

3.1. Listado de los servicios ecosistémicos

A partir de la revisión de la literatura presentada en la sección 2 se obtienen los resultados que se exponen a continuación. El proceso seguido permite llegar a 333 referencias bibliográficas que reúnen los criterios de búsqueda indicados en la sección de "Material y métodos". La eliminación de los duplicados reduce el número a 290 resultados, centrándonos en el título y en el resumen cuando estaba disponible. Este paso ha supuesto la eliminación de 193 documentos. El siguiente paso ha sido un análisis más profundo de las 97 publicaciones restantes. Después de su lectura, 63 son los documentos que finalmente han permitido obtener un listado definitivo de los SE proporcionados por el medio marino/costero en España. La Figura 8 muestra el número de publicaciones para cada demarcación marina³. Estas publicaciones son de varios tipos: artículos publicados en revistas científicas (Barragán Muñoz & Andrés García, 2020; de Andrés *et al.*, 2023), artículos de conferencia (Gómez Aguayo & Estruch Guitart, 2021), tesis doctorales (Brenner, 2007), informes de proyectos impulsados por diferentes ministerios (científicos, (MITECO, 2008a) o técnicos, (MITECO, 2008b)) o por organizaciones no gubernamentales (Greenpeace & sostenibilidad, 2018) y artículos destinados al público en general (Albaladejo, 2022). Esta diversidad nos permite tener una visión general de la identificación de los SE marinos en España. Es importante señalar que algunas de las publicaciones consideradas ya llevan a cabo un análisis de metadatos, lo que significa que a su vez proporcionan revisiones previas de la literatura, como por ejemplo (Tubío Gómez *et al.*, 2020) y, por lo tanto, de forma indirecta, se está considerando un mayor número de publicaciones.

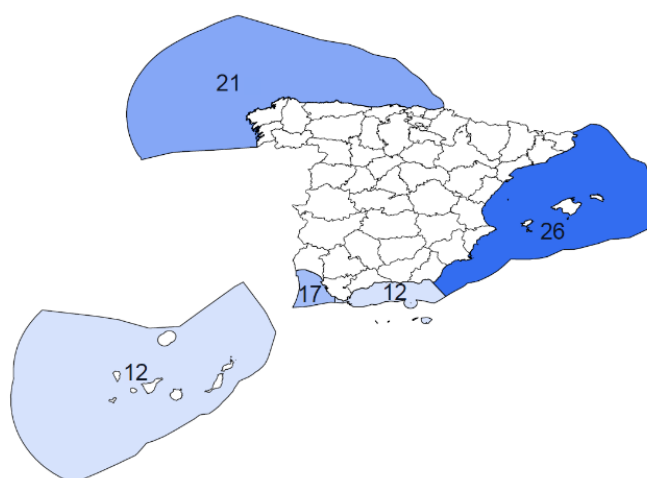


Figura 8. Mapa de España con número de publicaciones por demarcación marina.

Las Tabla 4 (SE de abastecimiento), Tabla 5 (SE de regulación y mantenimiento) y Tabla 6 (SE culturales) presentan un total de 63 SE identificados a partir de la revisión de la literatura, ordenados por las categorías establecidas en la clasificación CICES (abastecimiento, regulación y mantenimiento y culturales). Para cada uno de los SE las tablas muestran algunas de las referencias bibliográficas que los mencionan a modo de ejemplo, el porcentaje de publicaciones en las cuales aparece citado, si se considera priorizado o no en base al conocimiento de experto, y su estado actual. Finalmente, cada SE se identifica de forma unívoca a través de un código que permita la trazabilidad de este tanto en este documento como para informes futuros.

³ Como algunas publicaciones tratan de varias demarcaciones marinas, los números de publicaciones de cada demarcación marina no suman el número total de publicaciones (63).



Cinco de los SE presentados en estas tablas no han sido obtenidos a partir de la revisión de la literatura, sino que se derivan del conocimiento de los expertos que participan en este trabajo. Por lo tanto, las casillas de referencias y porcentaje de publicaciones relativas a estos SE están vacías. El anexo presenta para cada SE su correspondencia con la clasificación CICES (v5.1), con las NCP y su definición, permitiendo así comparaciones con otros trabajos.

La categoría con más SE identificados es la de regulación y mantenimiento con 25 SE, seguida de los SE de abastecimiento (21 SE) y los SE culturales (17 SE). La categoría de SE que aparece con mayor frecuencia en la literatura es la de los SE culturales (18 %), seguida de los SE de regulación y mantenimiento (15 %) y finalmente los SE de abastecimiento (11 %). El SE más identificado es el C1 “Beneficios derivados del uso del medio marino - Actividades recreativas y turismo”. Este SE incluye una gama de actividades económicas relacionadas con el medio marino de cierta importancia y conocidas (por ejemplo, la pesca recreativa), por lo que se identifica muchas veces en la literatura. Mirando las columnas de porcentaje de publicaciones que citan cada SE, es posible ver que cuatro de los SE identificados gracias al criterio de expertos son de abastecimiento y uno de es de regulación. Las Tabla 4, Tabla 5, y Tabla 6 indican que la categoría de SE con la mayor proporción de SE prioritarios son los SE culturales (con unos 82 % de ellos considerados como prioritarios), seguida por los SE de abastecimiento (con unos 59 % de ellos considerados como prioritarios) y para acabar los SE de regulación (con unos 48 % de ellos considerados como prioritarios). Finalmente, todos los SE de regulación y mantenimiento, y los culturales, son SE tradicionales mientras que para los SE de abastecimiento se han identificado los tres estados posibles.

En relación con los SE de abastecimiento, solo seis SE (de A1 a A6) son relativos a materiales bióticos mientras que 16 son relativos a materiales abióticos (de A7 a A21). A través de la reflexión común de los equipos trabajando en el desarrollo de este análisis, se identificaron cuatro SE (A10, A15, A18 y A21), que no habían sido identificados previamente por la literatura. 13 SE han sido identificados como prioritarios. El estado más representado es el tradicional, con 12 SE, seguido por el emergente con 7 SE. SE clasificados como pasados únicamente vienen referidos a la provisión de petróleo y de gas (A15 y A18). En efecto, el artículo 9 de Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, enuncia que ya “no se otorgarán en el territorio nacional, incluido el mar territorial, la zona económica exclusiva y la plataforma continental, nuevas autorizaciones de exploración, permisos de investigación de hidrocarburos o concesiones de explotación para los mismos” ni “cualquier actividad para la explotación de hidrocarburos en la que esté prevista la utilización de la fracturación hidráulica de alto volumen”. Dentro del SE de abastecimiento el más identificado es el SE “Provisión de animales marinos silvestres” (A4), ligado al desarrollo de la actividad económica de la pesca y el marisqueo profesionales, alcanzando un 59 % de ocurrencia en la literatura revisada. Este SE está identificado tanto a escala nacional, por ejemplo (Murillas-Maza *et al.*, 2011) o (Potts *et al.*, 2016), como a escalas locales como, por ejemplo (Bas Ventín *et al.*, 2015; Murillo *et al.*, 2023; Sardá, 2019; Velasco *et al.*, 2018) quienes se enfocan en la costa Brava (Girona), el Mar Menor (Murcia), la bahía de San Simón (Galicia) y la playa de La Barrosa (Chiclana, Cádiz), respectivamente. El segundo SE más identificado es “Provisión de animales marinos (vía acuicultura)” (A2) con una ocurrencia del 28 %. Como para el caso del A4, está identificado tanto a escala nacional, (Murillas-Maza *et al.*, 2011) como a escalas locales, (de Andrés *et al.*, 2023; Jiménez-Prada *et al.*, 2018; Outeiro *et al.*, 2017) los cuales se enfocan en la costa andaluza, en Galicia así como, en la bahía de Cádiz, respectivamente. Se han identificado cinco SE gracias a una única publicación (representado 2 % de la literatura revisada): “Provisión de materiales medicinales (agua con sales u otros minerales)” (A8), “Agua subterránea para fines no potables” (A12), “Provisión de la vitamina D” (A16), “Provisión de energía (vientos) (=turbina eólica marina)” (A17) y “Provisión de espacio para la defensa militar” (A19).

La Tabla 5 muestra 12 SE de regulación y mantenimiento que han sido identificados como prioritarios, y adicionalmente, 13 SE no-prioritarios. El SE “Captura del carbono y producción de

oxígeno por organismos vivos marinos contribuyendo a la regulación de la acidificación del océano” (R22) es el único identificado gracias al criterio de expertos. El SE más frecuentemente identificado es el de “hábitat” (R8) el cual engloba varias funciones de los ecosistemas incluyendo la capacidad



de los ecosistemas a proporcionar un entorno que pueda servir de sustrato (Martínez *et al.*, 2015), refugio (Barragán Muñoz & Sanabria, 2018), lugar de cría (Tuya *et al.*, 2014), de reproducción (de Andrés *et al.*, 2018) o de alimentación (López-Herrera *et al.*, 2020), vivero (Lozoya *et al.*, 2011) o rutas migratorias (Rodríguez-Santalla & Navarro, 2021) permitiendo el mantenimiento de las poblaciones. Parece interesante subrayar que, para cada demarcación marina, al menos se ha encontrado una publicación que identifica este SE ((Remoundou *et al.*, 2015), (Brenner *et al.*, 2010), (de Andrés *et al.*, 2023), (Jiménez-Prada *et al.*, 2018) y (Casas *et al.*, 2022) para la demarcación marina noratlántica, la demarcación marina levantino-balear, la demarcación marina del Estrecho y Alborán, la demarcación marina sudatlántica y la demarcación marina canaria, respectivamente). Los segundos SE más identificados son los de disminución del oleaje y de la erosión (R4 y R7 respectivamente). Las contribuciones bióticas y abióticas de estos SE no han podido distinguirse en las publicaciones, ya que si bien algunos de los autores las definen claramente como por ejemplo, vegetación (arribazones de *Posidonia oceanica*) en (Hernández Mármol *et al.*, 2021) o los acantilados y costas rocosas en (Chica Ruiz & Barragán Muñoz, 2011), la mayoría de las publicaciones no lo hacen. 4 SE han sido identificados tomando el 2 % de las publicaciones revisadas: “Amortiguación del ruido” (R2), “Dispersión de semillas (por vegetación de playas y dunas)” (R11), “Mantenimiento de la calidad del suelo gracias a la liberación de nutrientes inorgánicos” (R17) y “Dilución en la atmosfera” (R24). Estos SE han sido considerados como no prioritarios.

Con respecto a los SE culturales, 14 aparecen como SE prioritarios mientras que solo 3 aparecen como no prioritarios. Como se ha explicado previamente, el SE identificado con mayor frecuencia es el C1 “Beneficios derivados del uso del medio marino - Actividades recreativas y turismo”. La literatura indica que este SE está identificado para cada demarcación marina española ((Bas Ventín *et al.*, 2015), (Sardá, 2019), (de Andrés *et al.*, 2023), (Murillo *et al.*, 2023) y (Santana-Santana *et al.*, 2022) para la demarcación marina noratlántica, la demarcación marina levantino-balear, la demarcación marina del Estrecho y Alborán, la demarcación marina sudatlántica y la demarcación marina canaria, respectivamente). Los segundos SE más frecuentemente identificados son aquéllos derivados del disfrute de la belleza de la naturaleza (organismos y paisajes) y los conocimientos e investigación científicos (C4 y C5, respectivamente). Cada uno de estos 2 SE también han sido identificados en cada una de las demarcaciones marinas, por ejemplo, por (Tubío Gómez *et al.*, 2020), (Albaladejo, 2022), (de Andrés *et al.*, 2023), (Barragán Muñoz & Andrés García, 2020) y (Santana-Santana *et al.*, 2022) para la demarcación marina noratlántica, la demarcación marina levantino-balear, la demarcación marina del Estrecho y Alborán, la demarcación marina sudatlántica y la demarcación marina canaria, respectivamente. Cuatro son los SE identificados gracias a una única publicación: “Beneficios derivados del uso del medio marino - Medicinas naturales y principios activos (p. ej. Baños para bienestar físico)” (C3), “Beneficios derivados del disfrute de monumentos naturales e históricos” (C11), “Documentales/reportajes en la naturaleza” (C13) y “Especies icónicas” (C17). A diferencia de las otras categorías, estos SE, aunque poco identificados en la literatura, han sido considerados como prioritarios



Tabla 4. Servicios ecosistémicos de abastecimiento

Código	Nombre	Referencias (ejemplos)	% de publicaciones que citan el SE	Priorización	Estado actual
A1	Provisión de algas (acuicultura)	(Araújo <i>et al.</i> , 2021; Tubío Gómez <i>et al.</i> , 2020)	11 %	Si	Emergente
A2	Provisión de animales marinos (acuicultura)	(de Andrés <i>et al.</i> , 2023; Jiménez-Prada <i>et al.</i> , 2018; Outeiro <i>et al.</i> , 2017)	28 %	Si	Tradicional
A3	Provisión de vegetales silvestres	(de Andrés <i>et al.</i> , 2023; López-Herrera <i>et al.</i> , 2020; Tubío Gómez <i>et al.</i> , 2020)	20 %	Si	Emergente
A4	Provisión de animales marinos silvestres	(Murillas-Maza <i>et al.</i> , 2011; Murillo <i>et al.</i> , 2023; Sardá, 2019)	59 %	Si	Tradicional
A5	Provisión de semillas, esporas y otros materiales vegetales recogidos para mantener o establecer una población	(Hernández Mármol <i>et al.</i> , 2021; Lillebø <i>et al.</i> , 2016; Sardá, 2019)	13 %	Si	Emergente
A6	Provisión de materiales genéticos de todos los "biota" (animales y organismos)	(Chica Ruiz & Barragán Muñoz, 2011; Murillo <i>et al.</i> , 2023; Sardá, 2019)	11 %	Si	Emergente
A7	Provisión de agua dulce (desalinización)	(de Andrés <i>et al.</i> , 2023; Lozoya <i>et al.</i> , 2011; Murillas-Maza <i>et al.</i> , 2011)	11 %	Si	Tradicional
A8	Provisión de materiales medicinales (: agua con sales u otros minerales)	(López-Herrera <i>et al.</i> , 2020)	2 %	No	Tradicional
A9	Provisión de energía (ejemplos: turbina mareomotriz, pelamis)	(Chica Ruiz & Barragán Muñoz, 2011; de Andrés <i>et al.</i> , 2023; Potts <i>et al.</i> , 2016)	9 %	Si	Emergente
A10	Provisión de agua salada para entretenimiento			No	Emergente



Código	Nombre	Referencias (ejemplos)	% de publicaciones que citan el SE	Priorización	Estado actual
A11	Provisión de agua dulce (acuíferos)	(Barragán Muñoz & Sanabria, 2018; Chica Ruiz & Barragán Muñoz, 2011)	4 %	No	Tradicional
A12	Agua subterránea para fines no potables	(Lillebø <i>et al.</i> , 2016)	2 %	No	Tradicional
A13	Provisión de sal	(Barragán Muñoz & Sanabria, 2018; de Andrés <i>et al.</i> , 2023; Hernández Mármol <i>et al.</i> , 2021)	15 %	Si	Tradicional
A14	Provisión de materiales geóticos (arena, rocas)	(Barragán Muñoz & Sanabria, 2018; de Andrés <i>et al.</i> , 2018; López-Herrera <i>et al.</i> , 2020)	6 %	Si	Tradicional
A15	Provisión de petróleo			No	Pasado
A16	Provisión de la vitamina D	(Hernández Mármol <i>et al.</i> , 2021)	2 %	No	Tradicional
A17	Provisión de energía (vientos) (= turbina eólica marina)	(Tubío Gómez <i>et al.</i> , 2020)	2 %	Si	Emergente
A18	Provisión de gas			No	Pasado
A19	Provisión de espacio para la defensa militar	(de Andrés <i>et al.</i> , 2018)	2 %	Si	Tradicional
A20	Provisión de espacio para el transporte marítimo	(de Andrés <i>et al.</i> , 2018; López-Herrera <i>et al.</i> , 2020; Potts <i>et al.</i> , 2016)	7 %	Si	Tradicional
A21	Provisión de espacio para almacenamiento de gas (plataforma)			No	Tradicional



Tabla 5. SE de regulación y mantenimiento

Código	Nombre	Referencias (ejemplos)	% de publicaciones que citan el SE	Priorización	Estado actual
R1	Biorremediación, filtración, secuestro, almacenamiento, acumulación de residuos (aceite o aguas usadas, productos químicos, nutrientes) por microorganismos, algas, plantas, animales	(de Andrés <i>et al.</i> , 2023; Murillas-Maza <i>et al.</i> , 2011; Tubío Gómez <i>et al.</i> , 2020)	30 %	Si	Tradicional
R2	Amortiguación del ruido	(de Andrés <i>et al.</i> , 2018)	2 %	No	Tradicional
R3	Protección contra tormentas	(Albaladejo, 2022; Herrera <i>et al.</i> , 2023; López-Herrera <i>et al.</i> , 2020)	26 %	Si	Tradicional
R4	Disminución del oleaje (y por lo tanto de las inundaciones)	(Benavente González <i>et al.</i> , 2017; Guisado-Pintado <i>et al.</i> , 2016; Hernández Mármol <i>et al.</i> , 2021)	35 %	Si	Tradicional
R5	Regulación del ciclo hidrológico y del flujo de agua	(Santos-Martin <i>et al.</i> , 2015; Sardá, 2019; Tubío Gómez <i>et al.</i> , 2020)	20 %	No	Tradicional
R6	Distribución de los sedimentos	(Chica Ruiz & Barragán Muñoz, 2011; López-Herrera <i>et al.</i> , 2020; Sardá, 2019)	13 %	Si	Tradicional
R7	Disminución de la erosión	(de Andrés <i>et al.</i> , 2018; López-Herrera <i>et al.</i> , 2020; Martínez <i>et al.</i> , 2015)	35 %	Si	Tradicional
R8	Hábitat	(Jiménez-Prada <i>et al.</i> , 2018; Martínez <i>et al.</i> , 2015; Rodríguez-Santalla & Navarro, 2021)	41 %	Si	Tradicional



Código	Nombre	Referencias (ejemplos)	% de publicaciones que citan el SE	Priorización	Estado actual
R9	Conservación de la biodiversidad marina	(Martínez <i>et al.</i> , 2015; Murillas-Maza <i>et al.</i> , 2011; Villasante <i>et al.</i> , 2022)	26 %	Si	Tradicional
R10	Polinización (por vegetación de dunas y playas)	(de Andrés <i>et al.</i> , 2018; Hernández Mármol <i>et al.</i> , 2021)	4 %	No	Tradicional
R11	Dispersión de semillas (por vegetación de dunas y playas)	(Hernández Mármol <i>et al.</i> , 2021)	2 %	No	Tradicional
R12	Conservación de la biomasa	(Marcos <i>et al.</i> , 2021; Murillas-Maza <i>et al.</i> , 2011; Rodríguez-Santalla & Navarro, 2021)	9 %	Si	Tradicional
R13	Mantenimiento de la estructura y los flujos de la red alimentaria	(Gómez Aguayo & Estruch Guitart, 2019; López-Herrera <i>et al.</i> , 2020; Tubío Gómez <i>et al.</i> , 2020)	19 %	Si	Tradicional
R14	Control de plagas	(de Andrés <i>et al.</i> , 2023; Hernández Mármol <i>et al.</i> , 2021; Lillebø <i>et al.</i> , 2016)	7 %	No	Tradicional
R15	Control de enfermedades	(de Andrés <i>et al.</i> , 2023; Sardá, 2019)	4 %	No	Tradicional
R16	Mantenimiento de la calidad del suelo gracias a la descomposición de materia orgánica y su fijación	(de Andrés <i>et al.</i> , 2023; Hernández Mármol <i>et al.</i> , 2021; Lillebø <i>et al.</i> , 2016)	6 %	No	Tradicional
R17	Mantenimiento de la calidad del suelo gracias a la liberación de nutrientes inorgánicos	(Hernández Mármol <i>et al.</i> , 2021)	2 %	No	Tradicional



Código	Nombre	Referencias (ejemplos)	% de publicaciones que citan el SE	Priorización	Estado actual
R18	Regulación/purificación del estado químico del agua salada por procesos vivos	(Barragán Muñoz & Andrés García, 2020; Hernández Mármol <i>et al.</i> , 2021; Lillebø <i>et al.</i> , 2016)	13 %	Si	Tradicional
R19	Regulación de la temperatura gracias a la regulación del ciclo hidrológico	(Gómez Aguayo & Estruch Guitart, 2019; Tubío Gómez <i>et al.</i> , 2020)	4 %	No	Tradicional
R20	Regulación de la composición química de la atmósfera	(de Andrés <i>et al.</i> , 2018; Lillebø <i>et al.</i> , 2016; Velasco <i>et al.</i> , 2018)	6 %	No	Tradicional
R21	Captura del carbono y producción de oxígeno por organismos vivos marinos contribuyendo a la regulación climática	(Fernández <i>et al.</i> , 2022; González-García <i>et al.</i> , 2022; Santos-Martin <i>et al.</i> , 2020)	33 %	Si	Tradicional
R22	Captura del carbono y producción de oxígeno por organismos vivos marinos contribuyendo a la regulación de la acidificación del océano			Si	Tradicional
R23	Dilución en ecosistema acuáticos	(de Andrés <i>et al.</i> , 2023; Hernández Mármol <i>et al.</i> , 2021)	7 %	No	Tradicional
R24	Dilución en la atmosfera	(Hernández Mármol <i>et al.</i> , 2021)	2 %	No	Tradicional
R25	Filtración, secuestro, almacenamiento y acumulación por ecosistemas	(Lillebø <i>et al.</i> , 2016; Sardá, 2019; Tubío Gómez <i>et al.</i> , 2020)	11 %	No	Tradicional



Tabla 6. Servicios ecosistémicos culturales

Código	Nombre	Referencias (ejemplos)	% de publicaciones que citan el SE	Priorización	Estado actual
C1	Beneficios derivados del uso del medio marino - Actividades recreativas y turismo	(Alieva <i>et al.</i> , 2022; Pouso <i>et al.</i> , 2020; Villasante <i>et al.</i> , 2022)	70 %	Si	Tradicional
C2	Beneficios derivados del uso del medio marino - Uso experimental de plantas, animales y paisajes	(Hernández Mármol <i>et al.</i> , 2021; Lillebø <i>et al.</i> , 2016)	4 %	No	Tradicional
C3	Beneficios derivados del uso del medio marino - Medicinas naturales y principios activos (eg. Baños para bienestar físico)	(Chica Ruiz & Barragán Muñoz, 2011)	2 %	Si	Tradicional
C4	Beneficios derivados del disfrute de la belleza de la naturaleza (organismos y paisajes)	(Barragán Muñoz & Andrés García, 2020; Potts <i>et al.</i> , 2016; Velasco <i>et al.</i> , 2018)	37 %	Si	Tradicional
C5	Conocimiento e investigación científicos	(de Andrés <i>et al.</i> , 2018; Herrera <i>et al.</i> , 2023; Murillo <i>et al.</i> , 2023)	37 %	Si	Tradicional
C6	Conocimiento ecológico local	(Barragán Muñoz & Andrés García, 2020; López-Herrera <i>et al.</i> , 2020; Tubío Gómez <i>et al.</i> , 2020)	17 %	Si	Tradicional
C7	Educación ambiental	(Barragán Muñoz & Sanabria, 2018; Santos-Martin <i>et al.</i> , 2015; Tubío Gómez <i>et al.</i> , 2020)	30 %	Si	Tradicional
C8	Patrimonio cultural	(Albaladejo, 2022; Alieva <i>et al.</i> , 2022; Gómez Aguayo & Estruch Guitart, 2019)	28 %	Si	Tradicional



Código	Nombre	Referencias (ejemplos)	% de publicaciones que citan el SE	Priorización	Estado actual
C9	Identidad y sentimiento de pertenencia	(Murillo <i>et al.</i> , 2023; Santos-Martin <i>et al.</i> , 2020; Torralba-Burrial & Dopico, 2023)	22 %	Si	Tradicional
C10	Inspiración artística	(Alieva <i>et al.</i> , 2022; Hernández Mármol <i>et al.</i> , 2021; Santana-Santana <i>et al.</i> , 2022)	9 %	Si	Tradicional
C11	Beneficios derivados del disfrute de monumentos naturales e históricos	(Alieva <i>et al.</i> , 2022)	2 %	Si	Tradicional
C12	Beneficios derivados de usos simbólicos de la naturaleza	(de Andrés <i>et al.</i> , 2023; Hernández Mármol <i>et al.</i> , 2021; Outeiro <i>et al.</i> , 2017)	7 %	No	Tradicional
C13	Documentales/reportajes en la naturaleza	(Hernández Mármol <i>et al.</i> , 2021)	2 %	Si	Tradicional
C14	Disfrute espiritual y religioso	(Outeiro <i>et al.</i> , 2017; Santana-Santana <i>et al.</i> , 2022; Tubío Gómez <i>et al.</i> , 2020)	19 %	No	Tradicional
C15	Valor de existencia	(Hernández Mármol <i>et al.</i> , 2021; Lillebø <i>et al.</i> , 2016; Sardá, 2019)	6 %	Si	Tradicional
C16	Valor de legado	(Hernández Mármol <i>et al.</i> , 2021; Lillebø <i>et al.</i> , 2016)	4 %	Si	Tradicional
C17	Especies icónicas	(de Andrés <i>et al.</i> , 2018)	2 %	Si	Tradicional



3.2. Valor económico de los servicios ecosistémicos a partir de la revisión de la literatura

Esta sección presenta los resultados generales de la revisión de la literatura de síntesis ya explicada anteriormente. A los valores derivados de la revisión de la literatura se añaden otros que proceden de repositorios y/ bases de datos adicionales. La Tabla 7 muestra el conjunto de nuevos valores obtenidos añadidos al repositorio, un total de 221 valores. A partir de los mismos, se han podido evaluar 19 SE diferentes de los cuales, cuatro recaen en la categoría de abastecimiento, siete de regulación y el resto culturales. Su distribución por contribuciones a la naturaleza nos da un total de nueve diferentes tipos de contribución.

Repositorios:

1. A partir de los dos repositorios siguientes "Ecosystem Services Valuation Database (ESVD)" y "BlueValue" se añaden 29 nuevos valores. El primero de ellos cubre todos los ecosistemas mientras que el segundo se enfoca en los ecosistemas marinos/costeros. Para la base de datos BlueValue, la publicación más reciente es de 2020, pero es la única con posterioridad a 2013. Finalmente, comparando las dos bases de datos se constata que ambas no incluyen los mismos artículos por lo que se pueden considerar como bases de datos complementarias. Otros repositorios han sido identificados durante esta búsqueda (por ejemplo: "TEEB database" (Van der Ploeg & de Groot, 2010; Van der Ploeg *et al.*, 2010), SERVES del "Ecosystem Valuation Toolkit (EVToolkit)", "Natural Assets Information System (NAIS)", "Artificial Intelligence for Ecosystem Services (ARIES)") pero no han aportado nuevos valores debido, bien a la antigüedad de los trabajos incluidos o bien a que los valores ya habían sido previamente identificados.
2. Se consultan bases de artículos que se han encontrado durante la revisión de la literatura. Estas dos bases son la "[Environmental Valuation Reference Inventory \(EVRI\)](#)" y la base del "[National Ocean Economics Program \(NOEP\)](#)". La primera ha permitido identificar nueve artículos, correspondiendo a 33 nuevas evaluaciones económicas de SE, mientras que en la segunda solo aparecieron artículos ya identificados en la revisión previa de la literatura. El artículo de Quintas-Soriano *et al.* (2016), cuyo ámbito de estudio se enfoca en España, aporta una lista de publicaciones usadas por los autores que nos permite identificar seis artículos más, proporcionando 37 nuevas evaluaciones. La lista de publicaciones proporcionada en (Zamoni *et al.*, 2021) nos permite registrar cinco nuevas evaluaciones igualmente, proporcionadas por dos artículos. Otras bases de publicaciones han sido también revisadas, pero no llevaron a la identificación de nuevas evaluaciones (Hynes *et al.*, 2018; Smetana *et al.*, 2022; Torres & Hanley, 2016).
3. Las búsquedas realizadas en Google Scholar y Web of Science no han permitido identificar más publicaciones que las ya identificadas previamente.
4. Gracias a sugerencias de expertos, cuatro artículos más han permitido añadir 9 valores.

La categoría de SE más evaluada en la literatura revisada es la de los SE culturales, representado 60 % de las evaluaciones totales, seguida por los SE de regulación, con 24 % de las evaluaciones totales, y los SE de abastecimiento, con 16 % de las evaluaciones totales. La Figura 9 muestra el número de publicaciones que forman el repositorio para cada demarcación marina. La base de datos completa con los valores económicos procedentes de la revisión se presenta de forma detallada en un anexo separado a este informe.



Tabla 7. Repositorio de valorización económica de los SE

Fuente	Numero de publicaciones	Ejemplos de publicaciones	Numero de valores
Publicaciones incluidas en la revisión de síntesis de la literatura	20	(Alves et al., 2014; González-García et al., 2022; Surís-Regueiro & Santiago, 2014)	104
ESVD	4	(Martín-López et al., 2011; Perni et al., 2011; Robledano et al., 2018)	28
BlueValue	1	(Murphy & Bernal, 2008)	1
EVRI	9	(Guimarães et al., 2012; Hernández-Sancho et al., 2010; Loureiro & Loomis, 2013)	33
(Quintas-Soriano et al., 2016)	6	(Almansa & Martínez-Paz, 2011; García-Llorente et al., 2011; Muñoz-Perez et al., 2001)	37
(Zamboni et al., 2021)	2	(Font & Lloret, 2011; Martínez-Paz et al., 2013)	5
Sugerencias de expertos	4	(Casas et al., 2021; Cordero-Penín et al., 2023; De la Cruz Modino et al., 2010)	9
Bibliografía de autores/referencias en artículos	3	(Montero-Hidalgo et al., 2023; Sánchez García, 2016; Sunyer, 2001)	4

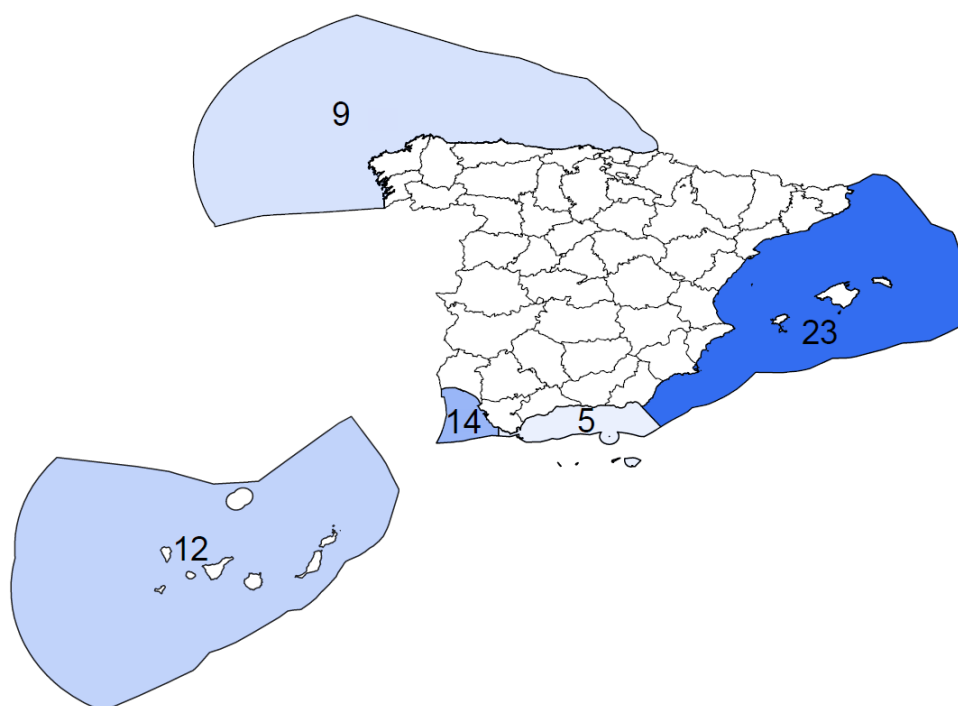


Figura 9. Mapa de España con número de publicaciones que forman el repositorio por demarcación marina.



3.2.1. Contribuciones de la naturaleza al bienestar humano y de los servicios ecosistémicos a partir de su valor monetario

El valor total de cada uno de los SE o contribuciones identificadas en la literatura se han distribuido por ecosistema natural y demarcación marina tal y como puede verse de forma detallada en la Tabla 9. Cuando en la revisión de la literatura se ha encontrado una evaluación para la misma combinación entre servicio (contribución), ecosistema natural y demarcación se ha utilizado el promedio de las evaluaciones existentes. Se ha realizado el cálculo por hogar en cada demarcación y por hectárea de cada ecosistema en cada demarcación, siempre con los valores brutos actualizados a euros del **año 2023**.

En relación con los ecosistemas estandarizados, el criterio seguido para el cálculo de las hectáreas, a partir del cual se pueden obtener las valorizaciones de los ES en términos relativos, implica que el infralitoral excluye las praderas de fanerógamas, las cuales se presentan por separado (cuando sea posible identificarlas). Por otro lado, el mar abierto incluye la suma de todo pues, aparte de las superficies que cubren los fondos batiales y abisales, también hay que sumar los infralitorales y circalitorales. Para el cálculo del total del valor del servicio (contribución) se han promediado los valores encontrados para cada una de las demarcaciones y sumado el conjunto de los ecosistemas para cada demarcación. Asimismo, dado que los valores culturales asociados a la valorización de no-mercado de los ES culturales se suele expresar en términos de euros por hogar, también se relativizan todos los valores en base al número de hogares. Estos criterios y las cifras finalmente tomadas en cuenta se presentan en la Tabla 8.

Tabla 8. Datos de número de hogares y hectáreas por demarcación y ecosistema natural estandarizado

Fuente: Recopilación y análisis por parte de los y las autoras del informe en base a diferentes fuentes censales y geoestadísticas.
*Nuts 2. Regiones (Provincias) del sistema jerárquico para dividir el territorio económico de España

Demarcación	Hogares regiones Nuts2*(nº)	Mar Abierto (ha)	Praderas marinas (ha)	Playas (ha)	Infralitoral (ha)
Noratlántica	2.425.600	31.403.884	4.135	2.681	145.007
Sudatlántica	670.200	1.488.892	2.232	1.144	106.129
Canarias	852.600	48.516.081	8.405	757	259.394
Levantino-balear	6.509.100	23.153.721	139.072	3.913	231.887
Estrecho Alborán	1.283.000	2.744.957	5.986	1.193	36.392
Total	11.740.500	107.307.535	159.829	9.688	778.809

En términos globales, los resultados ofrecen un valor por hogar si consideramos todos los SE de 1.913 euros por hogar y de 440.314 euros por hectárea, si bien este último resulta claramente incompleto al no incluir los humedales costeros (al no poder establecer su superficie). La demarcación canaria es la que ofrece un mayor valor relativo por hogar, 2.782 euros por hogar, frente a la noratlántica con 646 euros por hogar. Sin embargo, en términos relativos por hectárea, es la demarcación levantino-balear la que arroja un valor mayor con 648.831 euros por hectárea.

Para el conjunto de todas las demarcaciones marinas de España vemos los tres tipos de SE (abastecimiento, regulación y culturales) en la Tabla 10. En relación con estas categorías de los SE el mayor contribuyente es el SE de regulación que representa un 28,40 % del valor total aportado por todos los SE, en euros por hogar, marcado por el hábitat de praderas marinas. Los valores culturales de



playas y dunas, así como, de humedales costeros arrojan un valor del 19,26 % y 18,94 %, respectivamente en términos de euros por hogar. Es importante destacar, el valor elevado que representan los SE culturales proporcionados por las playas y dunas y que, asciende a un 80 % del valor total de los SE cuyo valor se ha podido identificar.

En conjunto, teniendo en cuenta todos los SE proporcionados por los diferentes ecosistemas se ha llegado a identificar el valor económico equivalente al 1,23 % del Producto Interior Bruto de España, valorado éste a precios corrientes de 2023.



Tabla 9. Valor monetario de los servicios ecosistémicos proporcionados por los ecosistemas de las demarcaciones marinas (en EUR/Hogar y EUR/Hectárea)

Demarcación	Sistemas naturales						Categoría CICES	Unidades
	Humedales costeros	Infralitoral	Mar abierto	Playas y dunas	Praderas marinas	Todos		
Canaria			89,2			89,2	Abastecimiento	EUR/Hogar
Estrecho-Alborán			232,9			232,9	Abastecimiento	EUR/Hogar
Levantino balear			55,4			55,4	Abastecimiento	EUR/Hogar
Noratlántica			175,2			175,2	Abastecimiento	EUR/Hogar
Sudatlántica			179,1			179,1	Abastecimiento	EUR/Hogar
Todas		1,9	194,9			196,8	Abastecimiento	EUR/Hogar
Canaria			1,6			1,6	Abastecimiento	EUR/ Hectárea
Estrecho-Alborán			108,9			108,9	Abastecimiento	EUR/ Hectárea
Levantino balear			15,6			15,6	Abastecimiento	EUR/ Hectárea
Noratlántica			13,5			13,5	Abastecimiento	EUR/ Hectárea
Sudatlántica			80,6			80,6	Abastecimiento	EUR/ Hectárea
Todas		28,9	21,3			50,2	Abastecimiento	EUR/ Hectárea
Canaria			2215,2		397,7	2612,9	Regulación	EUR/Hogar



Demarcación	Sistemas naturales						Categoría CICES	Unidades
	Humedales costeros	Infralitoral	Mar abierto	Playas y dunas	Praderas marinas	Todos		
Estrecho-Alborán			80,2		250,5	330,7	Regulación	EUR/Hogar
Levantino balear	6,7		80,5	51,0	1489,2	1627,4	Regulación	EUR/Hogar
Noratlántica	1,3		11,8	1,3		14,4	Regulación	EUR/Hogar
Sudatlántica			17,3		36,3	53,6	Regulación	EUR/Hogar
Todas	4,0		351,3	26,1	543,4	924,8	Regulación	EUR/Hogar
Canaria			38,9		40338,1	40377,0	Regulación	EUR/ Hectárea
Estrecho-Alborán			37,5		53697,7	53735,2	Regulación	EUR/ Hectárea
Levantino balear			22,6	84754,0	69701,0	154477,6	Regulación	EUR/ Hectárea
Noratlántica			0,9	1169,1		1170,0	Regulación	EUR/ Hectárea
Sudatlántica			7,79		10891,4		Regulación	EUR/ Hectárea
Todas			38,4	42961,5	43657,0	86657,0	Regulación	EUR/ Hectárea
Canaria		80,5				80,5	Cultural	EUR/Hogar
Estrecho-Alborán	329,9			329,87		659,7	Cultural	EUR/Hogar
Levantino balear	277,8		3,0	297,18		578,0	Cultural	EUR/Hogar






Demarcación	Sistemas naturales						Categoría CICES	Unidades
	Humedales costeros	Infralitoral	Mar abierto	Playas y dunas	Praderas marinas	Todos		
Noratlántica	210,8	35,3		210,81		456,9	Cultural	EUR/Hogar
Sudatlántica	631,0			636,56		1267,6	Cultural	EUR/Hogar
Todas	362,4	57,9	3,0	368,6		791,9	Cultural	EUR/Hogar
Canaria		264,6				264,6	Cultural	EUR/ Hectárea
Estrecho-Alborán				354705,7		354705,7	Cultural	EUR/ Hectárea
Levantino balear			0,9	494337,7		494338,6	Cultural	EUR/ Hectárea
Noratlántica		590,2		190702,8		191292,9	Cultural	EUR/ Hectárea
Sudatlántica				372969,8		372969,8	Cultural	EUR/ Hectárea
Todas		427,4	0,9	353179,0		353607,2	Cultural	EUR/ Hectárea
Canaria		80,5	2304,4		397,7	2782,5	Total	EUR/Hogar
Estrecho-Alborán	329,9		313,1	329,9	250,5	1223,3	Total	EUR/Hogar
Levantino balear	284,5		139,0	348,1	1489,2	2260,8	Total	EUR/Hogar



Demarcación	Sistemas naturales						Categoría CICES	Unidades
	Humedales costeros	Infralitoral	Mar abierto	Playas y dunas	Praderas marinas	Todos		
Noratlántica	212,1	35,3	187,0	212,1		646,4	Total	EUR/Hogar
Sudatlántica	631,0	0,0	196,4	636,6	36,3	1500,3	Total	EUR/Hogar
Todas	366,4	59,8	549,2	394,7	543,4	1913,5	Total	EUR/Hogar
Canaria		264,6	40,5		40338,1	40643,1	Total	EUR/ Hectárea
Estrecho- Alborán		0,0	146,3	354705,7	53697,7	408549,7	Total	EUR/ Hectárea
Levantino balear		0,0	39,1	579091,7	69701,0	648831,8	Total	EUR/ Hectárea
Noratlántica		590,2	14,4	191871,9		192476,5	Total	EUR/ Hectárea
Sudatlántica		0,0	88,4	372969,8	10891,4	383949,6	Total	EUR/ Hectárea
Todas		456,3	60,6	396140,5	43657,0	440314,5	Total	EUR/ Hectárea



Tabla 10. Síntesis del valor monetario de los servicios ecosistémicos (abastecimiento, regulación y culturales) proporcionados por los diferentes ecosistemas naturales para el conjunto de todas las demarcaciones marinas de España (en términos porcentuales). Imágenes @CABFishMAN

Servicios ecosistémicos	Valor (Por hectárea)	Valor (Por Hogar)	Hábitat
 Abastecimiento	0,00%	10,19%	Mar abierto
	0,01%	0,10%	Infralitoral
			Humedales costeros
			Playas y dunas
			Praderas Marinas
 Regulación	0,01%	18,36%	Mar abierto
		0,21%	Infralitoral
	9,76%	1,37%	Humedales costeros
	9,92%	28,40%	Playas y dunas
			Praderas Marinas
 Culturales	0,00%	0,16%	Mar abierto
	0,08%	3,03%	Infralitoral
		18,94%	Humedales costeros
	80,22%	19,26%	Playas y dunas
			Praderas Marinas
			Circalitoral

Contribución al total del SE o NCP	Rango
Alto	(22,7%;100%)
Medio	(4,5%;22,7%)
Bajo	(0%;4,5%)
No valorado	

Si se considera la clasificación por contribuciones de la naturaleza (siguiendo la clasificación IPBES), el resultado es de 2.079 euros por hogar y de 410.594 euros por hectárea. Si bien los resultados que arrojan ambas clasificaciones (CICES e IPBES) deberían coincidir, la pequeña diferencia se debe al uso de promedios diferentes (más contribuciones que categorías de servicios). Respecto a las contribuciones de la naturaleza relativas a la regulación de procesos ambientales (Tabla 11), la regulación del clima (NCP 4) por las praderas marinas representa la mayor aportación (en términos porcentuales respecto del valor total) representando un 10,57 % y un 25,69 % en valor por hectáreas y por hogar, respectivamente. Continuando con las contribuciones de la naturaleza en relación con el material y la asistencia (Tabla 12), la mayor importancia corresponde al valor por hogar en términos porcentuales (9 %) que procede de los alimentos y piensos en mar abierto. Finalmente, la Tabla 13 muestra las contribuciones de la naturaleza de no material y opción. Como puede observarse, el valor de las experiencias físicas y psicológicas asociados a los humedales costeros y las playas y dunas son los que proveen de un mayor valor por hogar (16,95 % y 17,29 %, respectivamente), siendo el valor de las playas y dunas por hectárea el mayor con un 84,54 %.



Tabla 11. Valor monetario de las contribuciones de la naturaleza (regulación de procesos ambientales) proporcionados por los diferentes ecosistemas naturales para el conjunto de todas las demarcaciones marinas de España (en términos porcentuales). Imágenes @CABFishMAN

Contribución de la naturaleza a las personas		Valor por hectárea	Valor por hogar	Hábitat	
REGULACIÓN DE PROCESOS AMBIENTALES		1. Creación y mantenimiento de hábitats	0,00%	0,48%	Mar abierto
					Infralitoral
			0,00%	0,04%	Humedales costeros
			0,14%	0,03%	Playas y dunas
			0,13%	0,26%	Praderas marinas
					Circalitoral
		2. Polinización y dispersión de semillas y otros propágulos			Mar abierto
					Infralitoral
					Humedales costeros
					Playas y dunas
					Praderas Marinas
					Circalitoral
		3. Regulación de la calidad del aire			Mar abierto
					Infralitoral
					Humedales costeros
					Playas y dunas
					Praderas Marinas
					Circalitoral
	4. Regulación del clima	0,01%	14,3%	Mar abierto	
				Infralitoral	
				Humedales costeros	
		10,57%	25,69%	Playas y dunas	
				Praderas Marinas	
				Circalitoral	
	5. Regulación de la acidificación de los océanos			Mar abierto	
				Infralitoral	
				Humedales costeros	
				Playas y dunas	
				Praderas Marinas	
				Circalitoral	
REGULACIÓN DE PROCESOS AMBIENTALES		6. Regulación de la cantidad, la ubicación y la distribución del agua dulce			Mar abierto
					Infralitoral
					Humedales costeros
					Playas y dunas
					Praderas Marinas
					Circalitoral
		7. Regulación de la calidad del agua dulce y costera	0,00%	1,73%	Mar abierto
					Infralitoral
			0,00%	0,30%	Humedales costeros
					Playas y dunas
			0,44%	1,84%	Praderas Marinas
					Circalitoral
		8. Formación, protección y descontaminación de suelos y sedimentos			Mar abierto
					Infralitoral
					Humedales costeros
					Playas y dunas
					Praderas Marinas
					Circalitoral
	9. Regulación de riesgos y fenómenos extremos	0,00%	0,02%	Mar abierto	
				Infralitoral	
		0,00%	2,46%	Humedales costeros	
				Playas y dunas	
				Praderas Marinas	
				Circalitoral	
	10. Regulación de organismos y procesos biológicos perjudiciales			Mar abierto	
				Infralitoral	
				Humedales costeros	
				Playas y dunas	
				Praderas Marinas	
				Circalitoral	



Tabla 12. Valor monetario de las contribuciones de la naturaleza (material y asistencia) proporcionados por los ecosistemas para el conjunto de todas las demarcaciones marinas de España (en términos porcentuales). Imágenes @CABFishMAN










	Contribución de la naturaleza a las personas	Valor por hectárea	Valor por hogar	Hábitat
MATERIAL Y ASISTENCIA				Mar abierto
				Infralitoral
				Humedales costeros
				Playas y dunas
				Praderas marinas
		0,01%	9,40%	Circalitoral
				Mar abierto
				Infralitoral
				Humedales costeros
				Playas y dunas
		0,01%	0,09%	Praderas Marinas
				Circalitoral
				Mar abierto
				Infralitoral
				Humedales costeros
				Playas y dunas
				Praderas Marinas
				Circalitoral
				Mar abierto
				Infralitoral
				Humedales costeros
				Playas y dunas
				Praderas Marinas
				Circalitoral

Tabla 13. Valor monetario de las contribuciones de la naturaleza (No material y opción) proporcionados por los hábitats para el conjunto de todas las demarcaciones marinas de España (en términos porcentuales). Imágenes @CABFishMAN

	Contribución de la naturaleza a las personas	Valor por hectárea	Valor por hogar	Hábitat
NO MATERIAL		0,00%	0,15%	Mar abierto
				Infralitoral
				Humedales costeros
				Playas y dunas
				Praderas marinas
		0,02%	0,00%	Circalitoral
				Mar abierto
				Infralitoral
				Humedales costeros
				Playas y dunas
		84,54%	17,29%	Praderas Marinas
				Circalitoral
				Mar abierto
				Infralitoral
				Humedales costeros
OPCIÓN		0,14%	1,70%	Playas y dunas
				Praderas Marinas
				Circalitoral
				Mar abierto
				Infralitoral
		0,00%	0,38%	Humedales costeros
				Playas y dunas
				Praderas Marinas
				Circalitoral



3.2.2. Mapeo regional (NUTS 2) y por demarcación marina del valor medio de los Servicios ecosistémico

Si bien no es el principal objetivo de este documento sobre la identificación y valorización de los servicios ecosistémicos en España, a partir de los resultados anteriormente expuestos se muestran una serie de mapas que pueden ayudar a visualizar el valor económico ya identificado medido en euros por hogar en media para el conjunto de las regiones NUTS 2, asociadas a cada una de las demarcaciones marinas (Figura 10). Asimismo, la Figura 11 muestra la distribución del valor (en euros por hogar) en las distintas regiones costeras (a nivel NUTS 2). Igualmente, se identifica el valor ya identificado medido en euros por hectárea en media para el conjunto de cada demarcación marina (Figura 12).

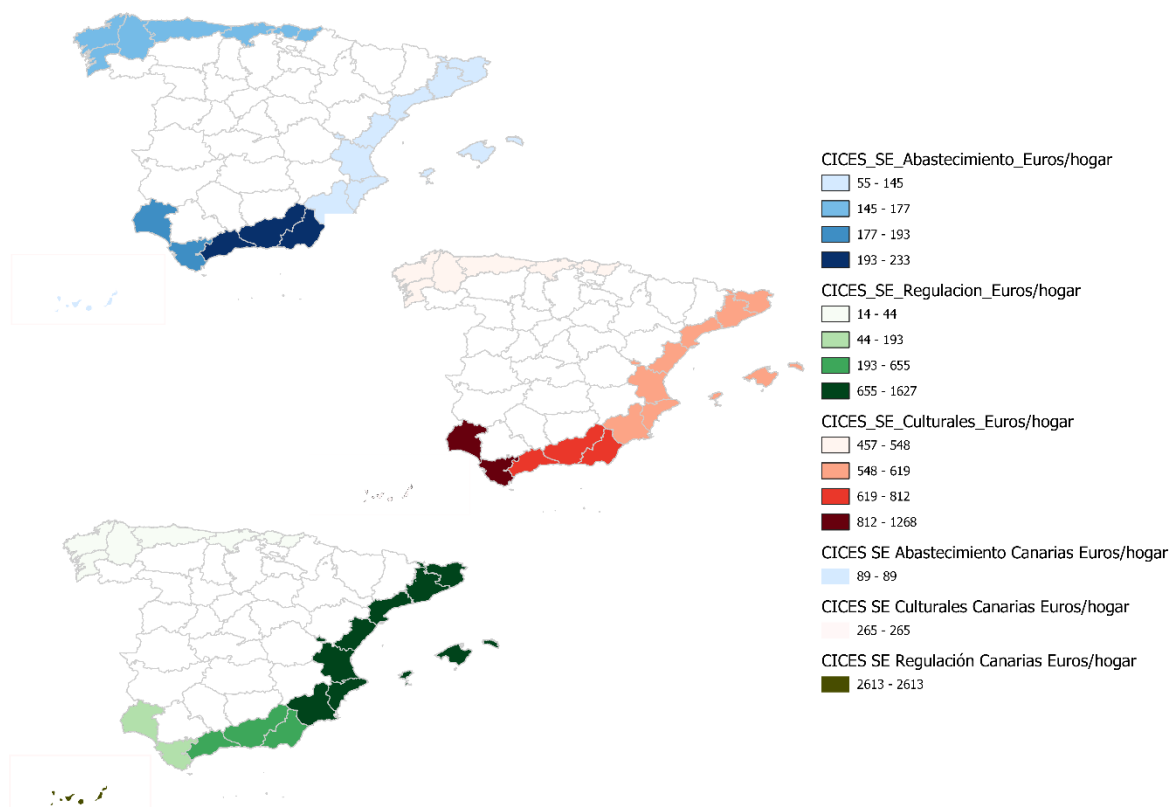


Figura 10. CICES Valor monetario (euros/hogar) medio para el conjunto de las regiones NUTS 2, asociadas a cada demarcación marina.

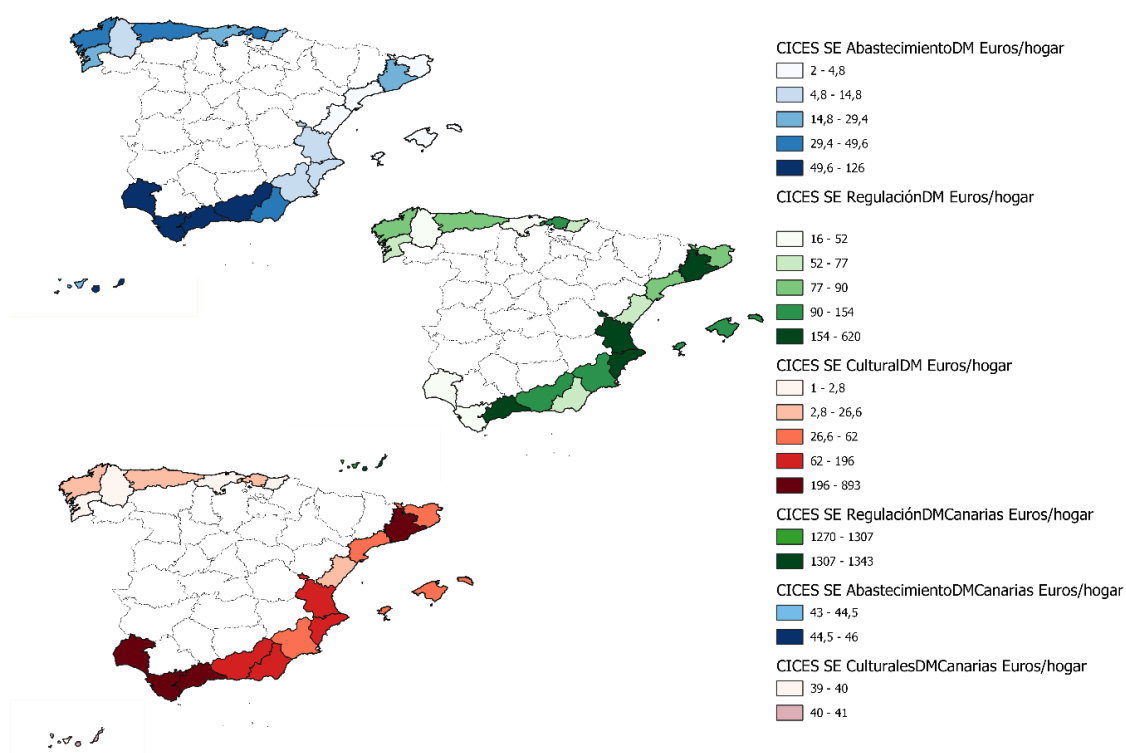


Figura 11. CICES Valor monetario (euros/hogar) por región (NUTS 2).

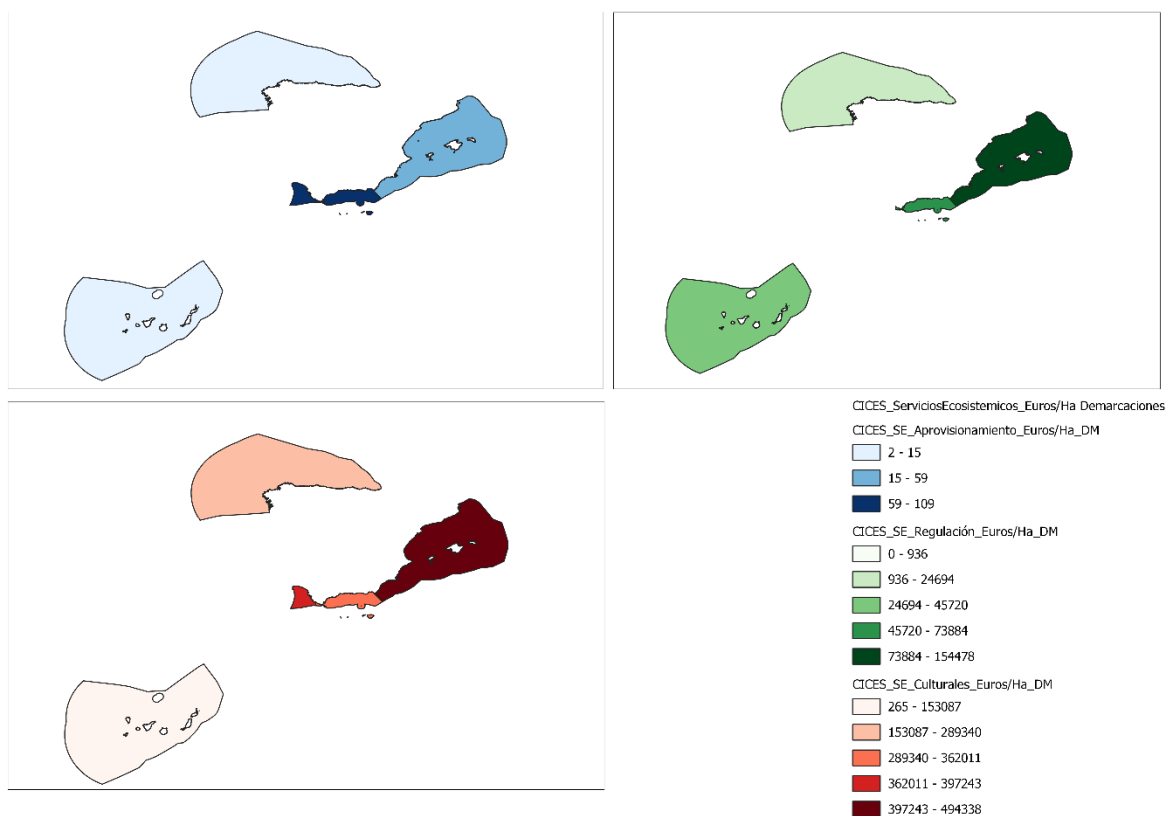


Figura 12. CICES Valor monetario (euros/Ha) en media para cada demarcación marina.



3.3. Identificación de actividades, servicios ecosistémicos y agentes

3.3.1. Relación entre servicios ecosistémicos y usuarios

Las Tabla 14, Tabla 15 y Tabla 16 muestran los tipos de usuarios relacionados con cada uno de los SE marinos de abastecimiento, regulación y culturales, respectivamente. Los usuarios se dividen en grupos de usuarios genéricos, y las tablas muestran aquellos grupos más relevantes para cada servicio. Además, las tablas especifican el detalle de los grupos de usuarios, por ejemplo, la industria específica relacionada o el tipo de asociación. Por último, se añaden ejemplos ilustrativos de todas las demarcaciones para mostrar a que instituciones y grupos representan los usuarios de los SE marinos.



Tabla 14. Relación entre servicios del ecosistema de provisión y los usuarios de los servicios

Servicios (categoría CICES)	Grupo de usuarios	Detalle usuarios	Ejemplos de usuarios
Plantas acuáticas cultivadas para nutrición, materiales o energía (1.1.2)	Asociaciones profesionales	<ul style="list-style-type: none"> Asociaciones profesionales de acuicultura 	<ul style="list-style-type: none"> Asociación Empresarial de Acuicultura de España (APROMAR)
	Industria e iniciativas privadas	<ul style="list-style-type: none"> Industria de alimentación humana, acuicultura e industria bioquímica 	<ul style="list-style-type: none"> Algamar Ceamsa
	ONGs y asociaciones ciudadanas	<ul style="list-style-type: none"> Organizaciones que promueven el uso de plantas y algas en energía o nutrición 	<ul style="list-style-type: none"> Organización de consumidores y usuarios (OCU)
	Academia, investigación y educación	<ul style="list-style-type: none"> Centros que estudian plantas y algas acuáticas para nutrición, materiales o energía 	<ul style="list-style-type: none"> Plataforma Tecnológica Española de la Pesca y la Acuicultura (PTEPA)
Cría de animales acuáticos para obtener alimentos, materiales o energía (1.1.4)	Asociaciones profesionales	<ul style="list-style-type: none"> Asociación de Empresas de Acuicultura 	<ul style="list-style-type: none"> Asociación Empresarial de Acuicultura de España (APROMAR) Asociación de Empresas de Acuicultura Marina de Andalucía Asociación Nacional de Acuicultores de atún rojo (ANATUN) Crianza de Mares y Ríos de España (sello de industrias) Asociación de Productores de Mejillón de Galicia (OPMEGA)
	Industria e iniciativas privadas	<ul style="list-style-type: none"> Empresas de acuicultura 	<ul style="list-style-type: none"> Stolt Sea Farm Aquanaria SL Pescanova
	ONGs y asociaciones ciudadanas	<ul style="list-style-type: none"> Organizaciones que promueven el uso de animales marinos cultivados para energía o nutrición 	<ul style="list-style-type: none"> Organización de consumidores y usuarios (OCU) Sociedad Española de Acuicultura (SEA)
	Academia, investigación y educación	<ul style="list-style-type: none"> Centros que estudian la cría de animales acuáticos para nutrición, materiales o energía 	<ul style="list-style-type: none"> Plataforma Tecnológica Española de la Pesca y la Acuicultura (PTEPA)



Servicios (categoría CICES)	Grupo de usuarios	Detalle usuarios	Ejemplos de usuarios
Plantas silvestres (terrestres y acuáticas) para nutrición, materiales o energía (1.1.5)	Industria e iniciativas privadas	<ul style="list-style-type: none"> Industria de alimentación humana, farmacéutica e industria bioquímica 	<ul style="list-style-type: none"> Algamar Ceamsa Alpha Biosciences
	ONGs y asociaciones ciudadanas	<ul style="list-style-type: none"> Organizaciones que trabajan en la conservación de hábitats marinos 	<ul style="list-style-type: none"> Asociación Algas del Estrecho Greenpeace España Ecologistas en acción
	Academia, investigación y educación	<ul style="list-style-type: none"> Centros que investigan plantas o algas silvestres 	<ul style="list-style-type: none"> CSIC Universidade de Vigo
Animales salvajes (terrestres y acuáticos) para nutrición, materiales o energía (1.1.6)	Asociaciones profesionales	<ul style="list-style-type: none"> Asociaciones de pescadores profesionales, actividades pre y post pesca 	<ul style="list-style-type: none"> Confederación Española de Pesca (CEPESCA) Federación Nacional de Cofradías de Pescadores (FNCP) Asociación Nacional de Mujeres de la Pesca (Anmupesca) Asociación de rederas y neskatillas de Euskadi Asociación de redeiras de Galicia Asociación Nacional de Fabricantes de Conservas de Pescado y Marisco (ANFACO-Cecopesca) Asociación Española de Mayoristas, Importadores, Exportadores y Transformadores de Productos de la Pesca y Acuicultura (Conxemar)
	Asociaciones recreativas	<ul style="list-style-type: none"> Asociaciones de pescadores recreativos 	<ul style="list-style-type: none"> International Forum for Sustainable Underwater Activities (IFSUA) Federación Española de Actividades subacuáticas (FEDAS) Federación Española de Pesca y Casting (FEPYC) Asociación Canaria de Pescadores Submarinos Responsables (ACPESUR)
	Industria e iniciativas privadas	<ul style="list-style-type: none"> Empresas pesqueras y de transformación de pescados y mariscos 	<ul style="list-style-type: none"> Grupo Pereira Pesca Sostenible Elkano



Servicios (categoría CICES)	Grupo de usuarios	Detalle usuarios	Ejemplos de usuarios
Animales salvajes (terrestres y acuáticos) para nutrición, materiales o energía (1.1.6)	ONGs y asociaciones ciudadanas	<ul style="list-style-type: none"> Organizaciones que trabajan con la pesca, marisqueo y sus diferentes usos 	<ul style="list-style-type: none"> WWF MSC
	Media, arte y cultura	<ul style="list-style-type: none"> Espacios relacionados con la cultura marinera y consumo de pescado 	<ul style="list-style-type: none"> Plazas de abastos Restaurantes y tabernas marineras
	Academia, investigación y educación	<ul style="list-style-type: none"> Centros que investigan animales salvajes y la actividad pesquera 	<ul style="list-style-type: none"> CSIC IEO AZTI
Material genético de plantas, algas u hongos (1.2.1)	Industria e iniciativas privadas	<ul style="list-style-type: none"> Empresa biotecnológica que utiliza material genético de plantas, algas u hongos 	<ul style="list-style-type: none"> Normec Groen Agro Control Alga Energy
	Academia, investigación y educación	<ul style="list-style-type: none"> Centros que investigan biotecnología marina 	<ul style="list-style-type: none"> CSIC IEO
Material genético de organismos (1.2.2)	Industria e iniciativas privadas	<ul style="list-style-type: none"> Empresa biotecnológica que utiliza material genético de organismos marinos 	<ul style="list-style-type: none"> Repsol Aromics
	Academia, investigación y educación	<ul style="list-style-type: none"> Centros que investigan la genética de organismos marinos 	<ul style="list-style-type: none"> Universidad de Alicante
Aguas superficiales utilizadas para nutrición, materiales o energía (4.2.1)	Órganos de gobierno	<ul style="list-style-type: none"> Autoridades responsables de la gestión y reparto de recursos hídricos 	<ul style="list-style-type: none"> MITECO - DG del Agua
	Asociaciones profesionales	<ul style="list-style-type: none"> Asociaciones de empresas que emplean aguas superficiales marinas extraídas 	<ul style="list-style-type: none"> Asociación de Empresas de Energías Renovables (APPA Marina) Asociación Española de Desalación y Reutilización (AEDyR) Asociación Nacional de Balnearios Sociedad española de Talasoterapia Asociación Ibérica de Zoos y Acuarios



Servicios (categoría CICES)	Grupo de usuarios	Detalle usuarios	Ejemplos de usuarios
Aguas superficiales utilizadas para nutrición, materiales o energía (4.2.1)	Asociaciones recreativas	<ul style="list-style-type: none"> Asociaciones de usuarios de aguas superficiales como material 	<ul style="list-style-type: none"> Asociación española de acuaristas
	Industria e iniciativas privadas	<ul style="list-style-type: none"> Empresas que utilizan las aguas superficiales, tanto para captarla como para espacio (p.ej. Eólica marina) 	<ul style="list-style-type: none"> RWE Acuarium de Donosti Aspro parks
Sustancias minerales utilizadas para nutrición, materiales o energía (4.3.1)	Industria e iniciativas privadas	<ul style="list-style-type: none"> Empresas mineras Empresas de energía y extracción de hidrocarburos 	<ul style="list-style-type: none"> MovinMarine Iberdrola Repsol
	Asociaciones profesionales	<ul style="list-style-type: none"> Asociación de desalinizadoras Asociaciones petrolíferas 	<ul style="list-style-type: none"> Asociación Española de Desalación y Reutilización (AEDyR) Asociación Española de Compañías de Investigación, Exploración y Producción de Hidrocarburos (ACIEP) Asociación Española de Operadores de Productos Petrolíferos (AOP)
	ONGs y asociaciones ciudadanas	<ul style="list-style-type: none"> ONGs que defienden la regulación de la extracción minera marina Asociaciones ciudadanas en contra de las plataformas 	<ul style="list-style-type: none"> Ecologistas en Acción WWF Greenpeace Alianza Mar Blava
	Academia, investigación y educación	<ul style="list-style-type: none"> Centros que investigan los recursos minerales 	<ul style="list-style-type: none"> Instituto Geológico y Minero de España
Sustancias no minerales o propiedades del ecosistema utilizadas para nutrición, materiales o energía (4.3.2)	Industria e iniciativas privadas	<ul style="list-style-type: none"> Empresas constructoras y de dragados 	<ul style="list-style-type: none"> Dragados Dragados Mar y Ter



Servicios (categoría CICES)	Grupo de usuarios	Detalle usuarios	Ejemplos de usuarios
Sustancias no minerales o propiedades del ecosistema utilizadas para nutrición, materiales o energía (4.3.2)	Asociaciones profesionales	▪ Asociación de Empresas Energéticas	▪ Asociación de Empresas de Energías Renovables) (APPA Marina) ▪ Asociación Empresarial Eólica
	Industria e iniciativas privadas	▪ Empresas eólicas marinas	▪ Iberdrola ▪ Grupo Cobra
	ONGs y asociaciones ciudadanas	▪ ONGs que defienden la regulación de los combustibles fósiles	▪ Greenpeace España ▪ Ecologistas en acción
	Academia, investigación y educación	▪ Centros que investigan los recursos no minerales	▪ CSIC

Tabla 15. Relación entre servicios del ecosistema de regulación y los usuarios de los servicios

Servicios (categoría CICES)	Grupo de usuarios	Detalle usuarios	Ejemplos de usuarios
Mediación de residuos o sustancias tóxicas de origen antropogénico por procesos vivos (2.1.1)	Asociaciones profesionales	▪ Asociaciones de Empresas de maricultura in situ	▪ Organización productores de mejillón de Galicia (OPMEGA)
	Industria e iniciativas privadas	▪ Empresas que utilicen procesos de biorremediación de aguas residuales y suelos contaminados con algas ▪ Empresas que utilicen procesos de biodegradación de contaminantes emergentes.	▪ EDAR (Empresas Depuradoras de Aguas residuales)
	Academia, investigación y educación	▪ Centros que estudian la biorremediación y biodegradación con algas marinas	▪ Universidad de Córdoba, Universidad de Murcia ▪ CEBAS-CSIC ▪ ICM-CSIC



Servicios (categoría CICES)	Grupo de usuarios	Detalle usuarios	Ejemplos de usuarios
Mediación de molestias de origen antropogénico (2.1.2)	Industria e iniciativas privadas	<ul style="list-style-type: none"> Empresas situadas en la costa, plataformas de petróleo y refinerías 	<ul style="list-style-type: none"> Stolt Sea Farm Petronor
	ONGs y asociaciones ciudadanas	<ul style="list-style-type: none"> ONGs y Asociaciones ciudadanas que se centran en animales marinos susceptibles de contaminación acústica 	<ul style="list-style-type: none"> CEMMA SEO/BIRDLIFE
	Órganos de gobierno	<ul style="list-style-type: none"> Autoridades gubernamentales encargadas de infraestructuras costeras Armada militar 	<ul style="list-style-type: none"> Puertos del Estado Escuela Naval Militar
	Asociaciones profesionales	<ul style="list-style-type: none"> Asociaciones de empresas con infraestructuras costeras 	<ul style="list-style-type: none"> Asociación Empresarial de Acuicultura de España (APROMAR) Asociación Española de Operadores de Productos Petrolíferos (AOP) Asociación Nacional de Empresas Náuticas (ANEN)
Regulación de flujos base y fenómenos extremos (gracias a componentes bióticos y abióticos) (2.2.1 y 5.2.1)	Industria e iniciativas privadas	<ul style="list-style-type: none"> Industrias instaladas en la franja costera Astilleros 	<ul style="list-style-type: none"> Empresas de Acuicultura Depuradoras de Bivalvos Navantia
	ONGs y asociaciones ciudadanas	<ul style="list-style-type: none"> ONGs de ayuda humanitaria ONGs de rescate de mamíferos 	<ul style="list-style-type: none"> Médicos sin Fronteras CENMA
	Academia, investigación y educación	<ul style="list-style-type: none"> Centros que investigan sobre la regulación de fenómenos extremos 	<ul style="list-style-type: none"> Meteogalicia, Euskalmet IH Cantabria



Servicios (categoría CICES)	Grupo de usuarios	Detalle usuarios	Ejemplos de usuarios
Mantenimiento del ciclo de vida, hábitat y protección del acervo genético (2.2.2)	Órganos de gobierno	<ul style="list-style-type: none"> Organismos de protección y conservación de la vida marina 	<ul style="list-style-type: none"> Red de Parques Nacionales Red Natura 2000
	Asociaciones profesionales	<ul style="list-style-type: none"> Redes de espacios protegidos 	<ul style="list-style-type: none"> EUROPARC
	Industria e iniciativas privadas	<ul style="list-style-type: none"> Industria pesquera Industria acuícola Industria biotecnológica 	<ul style="list-style-type: none"> ARVI, OPAGAC Pescanova, Stolt Sea farm ZELTIA, BAYER
	ONGs y asociaciones ciudadanas	<ul style="list-style-type: none"> ONGs que trabajan en la conservación de la biodiversidad 	<ul style="list-style-type: none"> WWF Oceana
	Academia, investigación y educación	<ul style="list-style-type: none"> Centros que investigan sobre ecología marina Redes de educación marina 	<ul style="list-style-type: none"> IIM-CSIC, ICM-CSIC, IEO Red e inventario de recursos de educación marina de España (REEDUCAMAR)
	Media, arte y cultura	<ul style="list-style-type: none"> Documentales sobre la vida submarina 	<ul style="list-style-type: none"> Our Blue Planet
Control de plagas y enfermedades (2.2.3)	Órganos de gobierno	<ul style="list-style-type: none"> Organismos responsables de la salud 	<ul style="list-style-type: none"> Redes de vigilancia epidemiológica
	Asociaciones profesionales	<ul style="list-style-type: none"> Asociaciones profesionales que trabajan con seres vivos marinos Asociaciones de seguridad alimentaria 	<ul style="list-style-type: none"> Confederación Española de Pesca (CEPESCA) Asociación Empresarial de Acuicultura de España (APROMAR) Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN)



Servicios (categoría CICES)	Grupo de usuarios	Detalle usuarios	Ejemplos de usuarios
Control de plagas y enfermedades (2.2.3)	Industria e iniciativas privadas	<ul style="list-style-type: none"> Empresas de bioseguridad en acuicultura y pesca Empresas farmacéuticas 	<ul style="list-style-type: none"> SKRETTING Depuradoras de Bivalvos ZELTIA
	ONGs y asociaciones ciudadanas	<ul style="list-style-type: none"> ONG y asociaciones que trabaja con seres vivos 	<ul style="list-style-type: none"> WWF España CEMMA Greenpeace España
	Academia, investigación y educación	<ul style="list-style-type: none"> Centros que estudian plagas y enfermedades de vectores marinos 	<ul style="list-style-type: none"> IEO CSIC
Regulación de la calidad del suelo (2.2.4)	Asociaciones recreativas	<ul style="list-style-type: none"> Asociaciones recreativas con enfoque en la conservación del fondo marino 	<ul style="list-style-type: none"> Asociación de Buceo Recreativo de España A.B.R.E.
	Asociaciones profesionales	<ul style="list-style-type: none"> Pescadores artesanales de recursos bentónicos 	<ul style="list-style-type: none"> Asociación Galega de Mariscadoras (Agamar) Asociación de mariscadoras de Cambados (Guimatur)
	ONGs y asociaciones ciudadanas	<ul style="list-style-type: none"> Organizaciones que promueven la conservación del suelo marino 	<ul style="list-style-type: none"> Fundación para la Protección del Hábitat Marino
	Academia, investigación y educación	<ul style="list-style-type: none"> Instituciones que estudian la calidad del suelo marino 	<ul style="list-style-type: none"> Universitat de les Illes Balears (UIB), ICM-CSIC



Servicios (categoría CICES)	Grupo de usuarios	Detalle usuarios	Ejemplos de usuarios
Condiciones del agua (2.2.5)	Asociaciones profesionales	<ul style="list-style-type: none"> Asociaciones profesionales de acuicultura y pesca Asociaciones de desalinizadoras 	<ul style="list-style-type: none"> Asociación Empresarial de Acuicultura de España (APROMAR) Asociación Española de Desalación y Reutilización (AEDyR)
	Asociaciones recreativas	<ul style="list-style-type: none"> Asociaciones de buceo Asociaciones de turismo náutico Asociaciones de turismo marinero 	<ul style="list-style-type: none"> Asociación de Buceo Recreativo de España A.B.R.E. Federación Española de Asociaciones de Puertos Deportivos y Turísticos Asociación Nacional Red Destinos Turísticos Marinos, RedDeTuMar Sociedad Española de Talasoterapia (SET)
	Industria e iniciativas privadas	<ul style="list-style-type: none"> Empresas de turismo marino y de salud Empresas de acuicultura Empresas de pesca 	<ul style="list-style-type: none"> Tenerife Dolphin (visión submarina) Thalaso Costa de Murcia Organización de productores de mejillón de Galicia (OPMEGA) ARVI, PescadeRías
	ONGs y asociaciones ciudadanas	<ul style="list-style-type: none"> Bandera Azul de Playas Asociaciones ciudadanas protección ambiental ONGs de conservación ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> Asociación de Educación Ambiental y del consumidor (ADEAC) SOS Mar Menor Asociación de Naturistas del Sureste (ANSE)
	Academia, investigación y educación	<ul style="list-style-type: none"> Estaciones marinas de investigación Instituciones que investigan y/o se benefician de la calidad del agua 	<ul style="list-style-type: none"> Estación marina de la Universidad de Vigo ECIMAT CSIC, AZTI
	Media, arte y cultura	<ul style="list-style-type: none"> Museos submarinos 	<ul style="list-style-type: none"> Museo Atlántico de Lanzarote



Servicios (categoría CICES)	Grupo de usuarios	Detalle usuarios	Ejemplos de usuarios
Composición y condiciones atmosféricas (2.2.6)	Asociaciones profesionales	<ul style="list-style-type: none"> Pescadores artesanales de recursos vulnerables a la acidificación 	<ul style="list-style-type: none"> Asociación Galega de Mariscadoras (Agamar) Asociación de mariscadoras de Cambados (Guimatur)
	Industria e iniciativas privadas	<ul style="list-style-type: none"> Empresas conserveras de marisco de concha 	<ul style="list-style-type: none"> Jealsa Calvo
	ONGs y asociaciones ciudadanas	<ul style="list-style-type: none"> ONGs que trabajan en restauración de praderas marinas y en captura de carbono 	<ul style="list-style-type: none"> IUCN
	Academia, investigación y educación	<ul style="list-style-type: none"> Centros que investigan la capacidad de absorción de carbono en ecosistemas marinos Centros que investigan la acidificación 	<ul style="list-style-type: none"> IMEDEA Universidad de Vigo, IIM-CSIC
La mediación de los residuos, sustancias tóxicas y otras molestias por procesos no vivos (5.1.1)	Asociaciones profesionales	<ul style="list-style-type: none"> Asociaciones profesionales de actividades que pueden ocasionar pequeños vertidos 	<ul style="list-style-type: none"> Federación Española de Asociaciones de Puertos Deportivos y Turísticos Sociedad Española de Talasoterapia (SET)
	Industria e iniciativas privadas	<ul style="list-style-type: none"> Empresas de acuicultura que pueden ocasionar pequeños vertidos Empresas de transporte que pueden ocasionar pequeños vertidos 	<ul style="list-style-type: none"> Pescanova, Culmarex Maersk
	ONGs y asociaciones ciudadanas	<ul style="list-style-type: none"> ONGs que luchan contra la contaminación 	<ul style="list-style-type: none"> Greenpeace



Tabla 16. Relación entre servicios del ecosistema culturales y los usuarios de los servicios

Servicios categoría CICES)	Grupo de usuarios	Detalle de usuarios	Ejemplos de usuarios
Interacciones físicas y experimentales con el entorno natural y con componentes abióticos naturales del medio ambiente (3.1.1 y 6.1.1)	Asociaciones profesionales	<ul style="list-style-type: none"> Asociaciones de Bienestar Asociaciones de turismo 	<ul style="list-style-type: none"> Sociedad Española de Talasoterapia (SET) Asociación Nacional de Empresas de Turismo Activo (ANETA) Asociación de ecoturismo de España (AEE)
	Asociaciones recreativas	<ul style="list-style-type: none"> Asociaciones recreativas de buceo Asociaciones de actividades náuticas Asociaciones de surf Avistamiento de Aves 	<ul style="list-style-type: none"> Asociación de Buceo Recreativo de España A.B.R.E. Federación Española de Asociaciones de Puertos Deportivos y Turísticos, Real Federación Española de Vela (RFEV) Federación Española de Surf (F.E.S.), Federación española de surfing (FESURF) SEO/Birdlife
	Industria e iniciativas privadas	<ul style="list-style-type: none"> Empresas de buceo recreativo Empresas de alquiler de tablas de surf Empresas que venden material recreativo Empresas de bienestar marino Empresas de avistamiento de cetáceos y aves 	<ul style="list-style-type: none"> Dive & Dive, Scuba Ibiza SurfySpot Decathlon Thalaso Costa de Murcia Fundación Firmm para la protección de los mamíferos marinos
	ONGs y asociaciones ciudadanas	<ul style="list-style-type: none"> Asociaciones que promueven actividades marinas 	<ul style="list-style-type: none"> SURF&NATURE Alliance
	Academia, investigación y educación	<ul style="list-style-type: none"> Escuelas de surf Escuelas de vela Educación marina 	<ul style="list-style-type: none"> Escuela de surf del Cantábrico Club de vela Monte Real Fundación Ecomar
	Media, arte y cultura	<ul style="list-style-type: none"> Redes sociales Retransmisiones de deportes marinos 	<ul style="list-style-type: none"> Divulgadores en RRSS de actividades marinas (kongriakos) Eurosport, RTVE



Servicios categoría CICES)	Grupo de usuarios	Detalle de usuarios	Ejemplos de usuarios
Interacciones intelectuales y representativas con entorno natural y con componentes abióticos naturales del medio ambiente (3.1.2 y 6.1.2)	Órganos de gobierno	<ul style="list-style-type: none"> Red de Espacios protegidos 	<ul style="list-style-type: none"> Red de Áreas Marinas Protegidas de España (RAMPE)
	Asociaciones profesionales	<ul style="list-style-type: none"> Asociaciones de profesionales de conocimiento marino 	<ul style="list-style-type: none"> Asociación de Oceanógrafos Marinos
	ONGs y asociaciones ciudadanas	<ul style="list-style-type: none"> Asociaciones de fotografía marina Asociaciones conservación patrimonio marino 	<ul style="list-style-type: none"> Asociación fotográfica infocus Asociación en Defensa del Patrimonio de Santoña
	Industria e iniciativas privadas	<ul style="list-style-type: none"> Editoriales de libros marinos Editoriales de guías marinas 	<ul style="list-style-type: none"> Libros del Océano Editorial Omega, Blume
	Academia, investigación y educación	<ul style="list-style-type: none"> Investigación en identidad cultural, patrimonio Investigación en Talasonimia 	<ul style="list-style-type: none"> ICTA-UAB Instituto de Estudios Miñoranos
	Media, arte y cultura	<ul style="list-style-type: none"> Centros físicos de interacción con obras de arte Artesanía marinera 	<ul style="list-style-type: none"> Galerías y museos de Arte, Enmalle Estudio Asociación de redeiras ATALAIA
Interacciones espirituales, simbólicas y de otro tipo con el entorno natural (3.2.1 y 6.1.2)	Asociaciones recreativas	<ul style="list-style-type: none"> Asociaciones de meditación que practican en medio marino 	<ul style="list-style-type: none"> Asociación Española de Practicantes de Yoga (AEPY)
	Industria e iniciativas privadas	<ul style="list-style-type: none"> Productoras documentales marinos 	<ul style="list-style-type: none"> Paleártika, Takeaway Films S. L.
	ONGs y asociaciones ciudadanas	<ul style="list-style-type: none"> Asociaciones religiosas ligadas al mar 	<ul style="list-style-type: none"> Fiesta de la Virgen del Carmen (cofradías de pescadores)



Servicios categoría CICES)	Grupo de usuarios	Detalle de usuarios	Ejemplos de usuarios
Interacciones espirituales, simbólicas y de otro tipo con el entorno natural (3.2.1 y 6.1.2)	Media, arte y cultura	<ul style="list-style-type: none">▪ Festivales de Música ligados al mar▪ Festividades tradicionales▪ Centros de Arte y Museos	<ul style="list-style-type: none">▪ Festival Internacional Mundo Celta de Ortigueira, Weekend Beach▪ Fiesta de la Virgen del Carmen (pescadores)▪ Celebraciones de San Juan▪ Museu Marítim de Barcelona
Otras características bióticas y abióticas que tienen un valor de no uso (3.2.2 y 6.2.2)	Órganos de gobierno	<ul style="list-style-type: none">▪ Red de Espacios protegidos	<ul style="list-style-type: none">▪ Red de Áreas Marinas Protegidas de España (RAMPE)
	ONGs y asociaciones ciudadanas	<ul style="list-style-type: none">▪ Organizaciones que trabajan en la conservación de hábitats marinos	<ul style="list-style-type: none">▪ WWF▪ Greenpeace
	Academia, investigación y educación	<ul style="list-style-type: none">▪ Instituciones académicas e investigación marina que seguirán explorando el mar	<ul style="list-style-type: none">▪ CSIC, Universidades



La Figura 13 resume la información sobre los usuarios de las tablas anteriores para cada tipo de servicio. Se puede observar cómo los servicios de provisión se relacionan sobre todo con usuarios de tipo “Asociaciones profesionales”, “Industria e iniciativas privadas”, debido a los beneficios de los SE para actividades como la pesca, el marisqueo o la acuicultura, entre otros. Los servicios de regulación se relacionan con usuarios de tipo “Industria e iniciativas privadas” y “ONGs y Asociaciones ciudadanas”. Esto se debe a los beneficios socioeconómicos de la regulación de la calidad del agua y los fenómenos extremos, que benefician a la industria costera y a asociaciones civiles de protección ambiental. Por último, los servicios culturales se relacionan con casi todas las categorías de usuarios, destacando “Media, cultura y Arte”, “Empresas e iniciativas privadas”, y asociaciones recreativas.

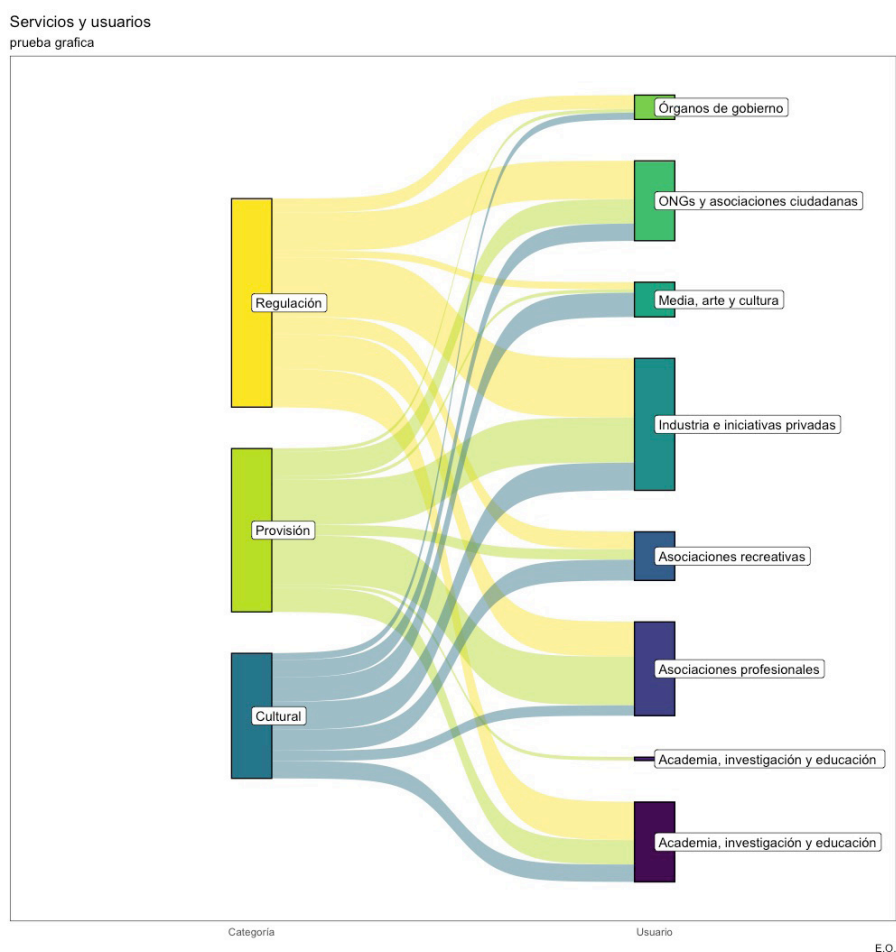


Figura 13. Relación entre categorías de servicios ecosistémicos marinos y grupos de usuarios

3.3.2. Relación entre los servicios ecosistémicos y las actividades

La Figura 14 muestra la matriz de interacciones entre los SE de provisión y las diferentes actividades económicas. Los valores positivos, representados en color amarillo, indican que el SE favorece a la actividad, mientras que los valores negativos en azul indican que el SE limita o dificulta la actividad. Se reconocen seis interacciones indivisibles con un valor promedio de 3 y una interacción con un valor promedio de 2,8 (Tabla 17). Esto indica que dichos SE, creados por los ecosistemas marinos, son indispensables para el desarrollo de dichas actividades. Todas ellas son actividades relacionadas con la extracción (petróleo, gas, sal y minerales), la recolección (pesca, marisqueo y plantas) y la transformación de pescado y marisco.

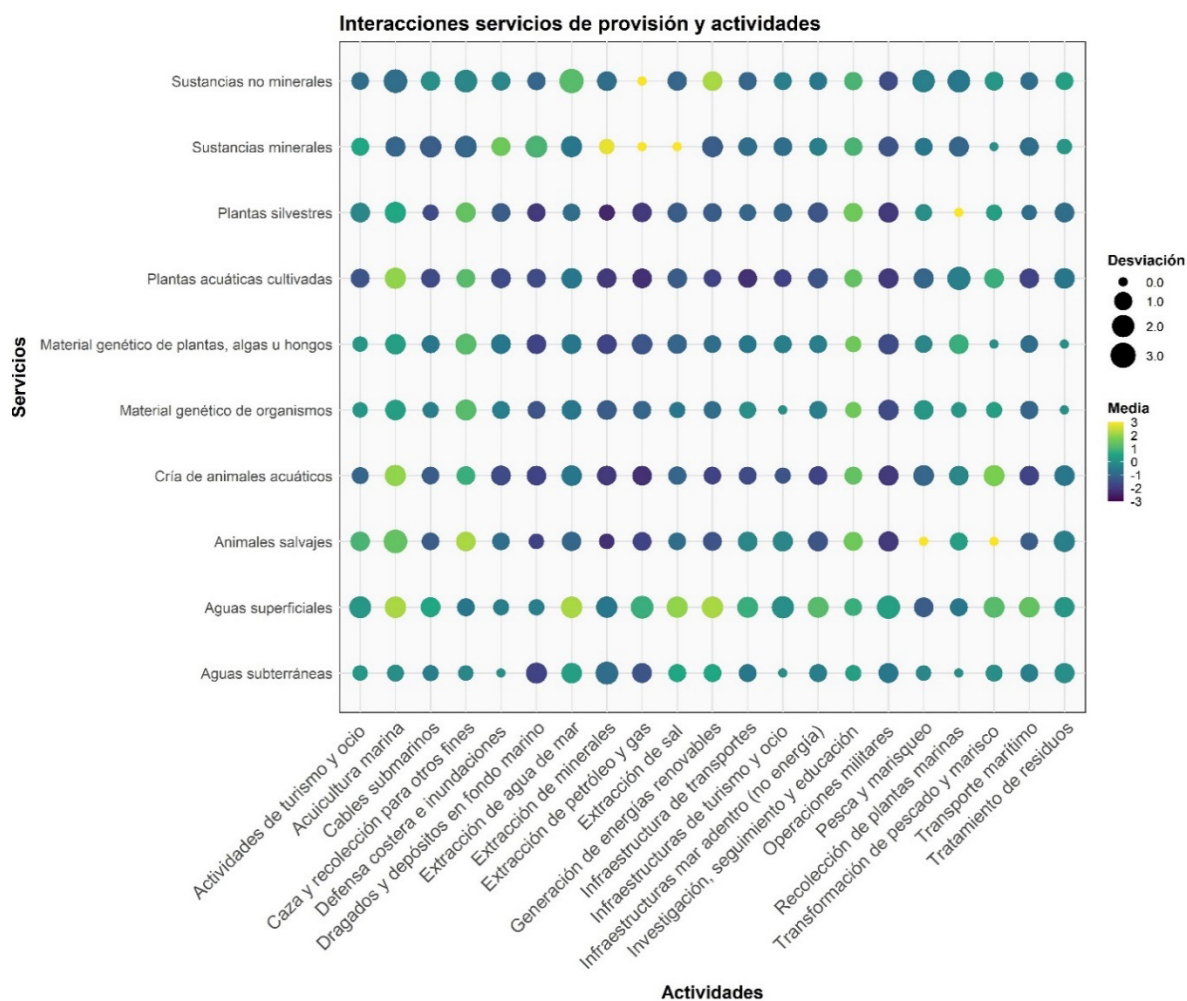


Figura 14. Matriz de interacciones entre los servicios ecosistémicos de provisión y las actividades económicas. Los valores representan la media de las evaluaciones de los expertos, el color de los puntos indica el valor medio, y el tamaño de los puntos representa la desviación estándar entre las evaluaciones de los expertos. Calculado a partir de 5 matrices de interacción con valores entre 3 y -3.

Tabla 17. Valores máximos de interacción y la desviación estándar de las matrices de servicios ecosistémicos de provisión y las actividades económicas. Calculado a partir de 5 matrices de interacción con valores entre 3 y -3

Servicio Ecosistémico	Actividad	Promedio	Desviación
Sustancias minerales utilizadas para nutrición, materiales o energía (4.3.1)	Extracción de petróleo y gas	3	0
Sustancias no minerales o propiedades del ecosistema utilizadas para nutrición, materiales o energía (4.3.2)	Extracción de petróleo y gas	3	0
Sustancias minerales utilizadas para nutrición, materiales o energía (4.3.1)	Extracción de sal	3	0
Animales salvajes (terrestres y acuáticos) para nutrición, materiales o energía (1.1.6)	Pesca y marisqueo	3	0



Servicio Ecosistémico	Actividad	Promedio	Desviación
Plantas silvestres (terrestres y acuáticas) para nutrición, materiales o energía (1.1.5)	Recolección de plantas marinas	3	0
Animales salvajes (terrestres y acuáticos) para nutrición, materiales o energía (1.1.6)	Transformación de pescado y marisco	3	0
Sustancias minerales utilizadas para nutrición, materiales o energía (4.3.1)	Extracción de minerales	2,8	0,45
Aguas superficiales utilizadas para nutrición, materiales o energía (4.2.1)	Acuicultura marina	2,2	1,80

En contraposición, se han identificado interacciones entre los SE de provisión y las actividades económicas que crean conflicto o cancelan las actividades (Tabla 18). La interacción más negativa se ha registrado entre el SE "Plantas silvestres (terrestres y acuáticas) para nutrición, materiales o energía (1.1.5)" y la actividad de "Extracción de minerales" con un valor promedio de -2,4 y una desviación de 0,55. En general, se observa una tendencia hacia el conflicto o la cancelación entre los SE de provisionamiento de plantas (silvestres y cultivadas), el aprovisionamiento de animales (salvajes y cría) y las actividades de extracción (minerales, petróleo y gas), infraestructuras de transportes, operaciones militares y dragados del fondo marino.

Tabla 18. Valores mínimos de interacción y la desviación estándar de las matrices de servicios ecosistémicos de provisión y las actividades económicas. Calculado a partir de 5 matrices de interacción con valores entre 3 y -3.

Servicios ecosistémicos de provisión	Actividad	Promedio	Desviación
Plantas silvestres (terrestres y acuáticas) para nutrición, materiales o energía (1.1.5)	Extracción de minerales	-2,4	0,55
Plantas acuáticas cultivadas para nutrición, materiales o energía (1.1.2)	Infraestructura de transportes	-2,2	1,10
Plantas acuáticas cultivadas para nutrición, materiales o energía (1.1.2)	Extracción de petróleo y gas	-2,2	1,30
Cría de animales acuáticos para obtener alimentos, materiales o energía (1.1.4)	Extracción de petróleo y gas	-2,2	1,30
Animales salvajes (terrestres y acuáticos) para nutrición, materiales o energía (1.1.6)	Extracción de minerales	-2,2	0,44
Plantas silvestres (terrestres y acuáticas) para nutrición, materiales o energía (1.1.5)	Operaciones militares	-2	1,41
Plantas acuáticas cultivadas para nutrición, materiales o energía (1.1.2)	Operaciones militares	-2	1,41
Cría de animales acuáticos para obtener alimentos, materiales o energía (1.1.4)	Operaciones militares	-2	1,41
Plantas silvestres (terrestres y acuáticas) para nutrición, materiales o energía (1.1.5)	Dragados y depósitos en fondo marino	-2	1



La Figura 15 muestra la matriz de interacciones entre los SE de regulación y las diferentes actividades económicas. Se observa una relación entre los SE que refuerzan o permiten ciertas actividades económicas, en concreto, los SE “Control de plagas y enfermedades (2.2.3)” y “Mantenimiento del ciclo de vida, hábitat y protección del acervo genético (2.2.2)” refuerzan o permiten actividades económicas como “Acuicultura marina”, “Investigación, seguimiento y educación” con valor promedio de 1,6 (Tabla 19). Se observa dicha tendencia entre SE como “Control de plagas y enfermedades (2.2.3)”, “Condiciones del agua (2.2.5)” y “Mediación de residuos o sustancias tóxicas de origen antropogénico por procesos vivos (2.1.1)”, los cuales refuerzan y permiten actividades económicas de extracción (caza y recolección de plantas, pesca y marisqueo), de investigación, seguimiento y educación y de tratamiento de residuos.

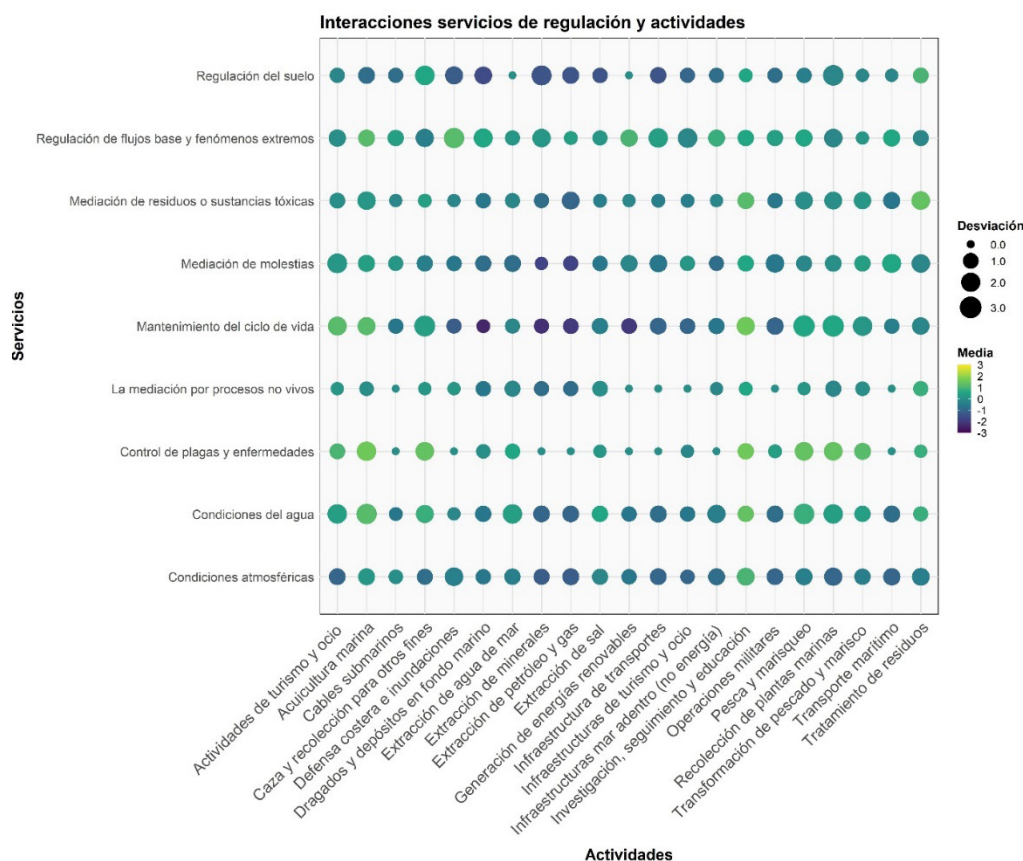


Figura 15. Matriz de interacciones entre los servicios ecosistémicos de regulación y las actividades económicas. Los valores representan la media de las evaluaciones de los expertos, el color de los puntos indica el valor medio, y el tamaño de los puntos representa la desviación estándar entre las evaluaciones de los expertos. Calculado a partir de 5 matrices de interacción con valores entre 3 y -3

Tabla 19. Valores máximos de interacción y la desviación estándar de las matrices de servicios ecosistémicos de regulación y las actividades económicas. Calculado a partir de 5 matrices de interacción con valores entre 3 y -3

Servicios ecosistémicos regulación	Actividad	Promedio	Desviación
Control de plagas y enfermedades (2.2.3)	Acuicultura marina	1,6	2,10
Control de plagas y enfermedades (2.2.3)	Investigación, seguimiento y educación	1,6	1,14



Servicios ecosistémicos regulación	Actividad	Promedio	Desviación
Mantenimiento del ciclo de vida, hábitat y protección del acervo genético (2.2.2)	Investigación, seguimiento y educación	1,6	1,67
Control de plagas y enfermedades (2.2.3)	Caza y recolección para otros fines	1,4	1,82
Condiciones del agua (2.2.5)	Investigación, seguimiento y educación	1,4	1,14
Control de plagas y enfermedades (2.2.3)	Pesca y marisqueo	1,4	1,82
Control de plagas y enfermedades (2.2.3)	Recolección de plantas marinas	1,4	1,82
Mediación de residuos o sustancias tóxicas de origen antropogénico por procesos vivos (2.1.1)	Tratamiento de residuos	1,4	1,82

Por otro lado, entre las interacciones negativas, existen SE de regulación que contrastan o crean conflicto con las actividades económicas (Tabla 20). El SE "Mantenimiento del ciclo de vida, hábitat y protección del acervo genético (2.2.2)" es el SE que crea mayores conflictos con las actividades económicas, creando conflicto con las siguientes actividades: Dragados y depósitos en fondo marino, Extracción de minerales, Generación de energías renovables y Extracción de petróleo y gas. A continuación, los SE de "Mediación de molestias de origen antropogénico (2.1.2)" y "Regulación de la calidad del suelo (2.2.4)" crean conflicto con actividades de extracción (petróleo, gas y minerales) y dragados y depósitos en fondo marino.

Tabla 20. Valores mínimos de interacción y la desviación estándar de las matrices de servicios ecosistémicos de regulación y las actividades económicas. Calculado a partir de 5 matrices de interacción con valores entre 3 y -3

Servicios ecosistémicos de regulación	Actividad	Promedio	Desviación
Mantenimiento del ciclo de vida, hábitat y protección del acervo genético (2.2.2)	Dragados y depósitos en fondo marino	-2,4	0,55
Mantenimiento del ciclo de vida, hábitat y protección del acervo genético (2.2.2)	Extracción de minerales	-2,2	0,84
Mantenimiento del ciclo de vida, hábitat y protección del acervo genético (2.2.2)	Generación de energías renovables	-2,0	1,00
Mantenimiento del ciclo de vida, hábitat y protección del acervo genético (2.2.2)	Extracción de petróleo y gas	-2,0	1,00
Mediación de molestias de origen antropogénico (2.1.2)	Extracción de petróleo y gas	-1,8	0,83
Mediación de molestias de origen antropogénico (2.1.2)	Extracción de minerales	-1,8	0,45
Regulación de la calidad del suelo (2.2.4)	Dragados y depósitos en fondo marino	-1,6	0,44



Por último, la Figura 16 muestra la matriz de interacciones entre los SE culturales y las diferentes actividades económicas. La interacción más indivisible se crea ente el SE cultural “Interacciones intelectuales y representativas con entorno natural y con componentes abióticos naturales del medio ambiente (3.1.2 y 6.1.2)” y la actividad económica “Investigación, seguimiento y educación” con un valor promedio de 2,8 y una desviación estándar de 0,45 (Tabla 21). El SE “Interacciones físicas y experimentales con el entorno natural y con componentes abióticos naturales del medio ambiente (3.1.1 y 6.1.1)” crea interacciones significativas con actividades de turismo y ocio, infraestructuras de turismo y ocio y pesca y marisqueo.

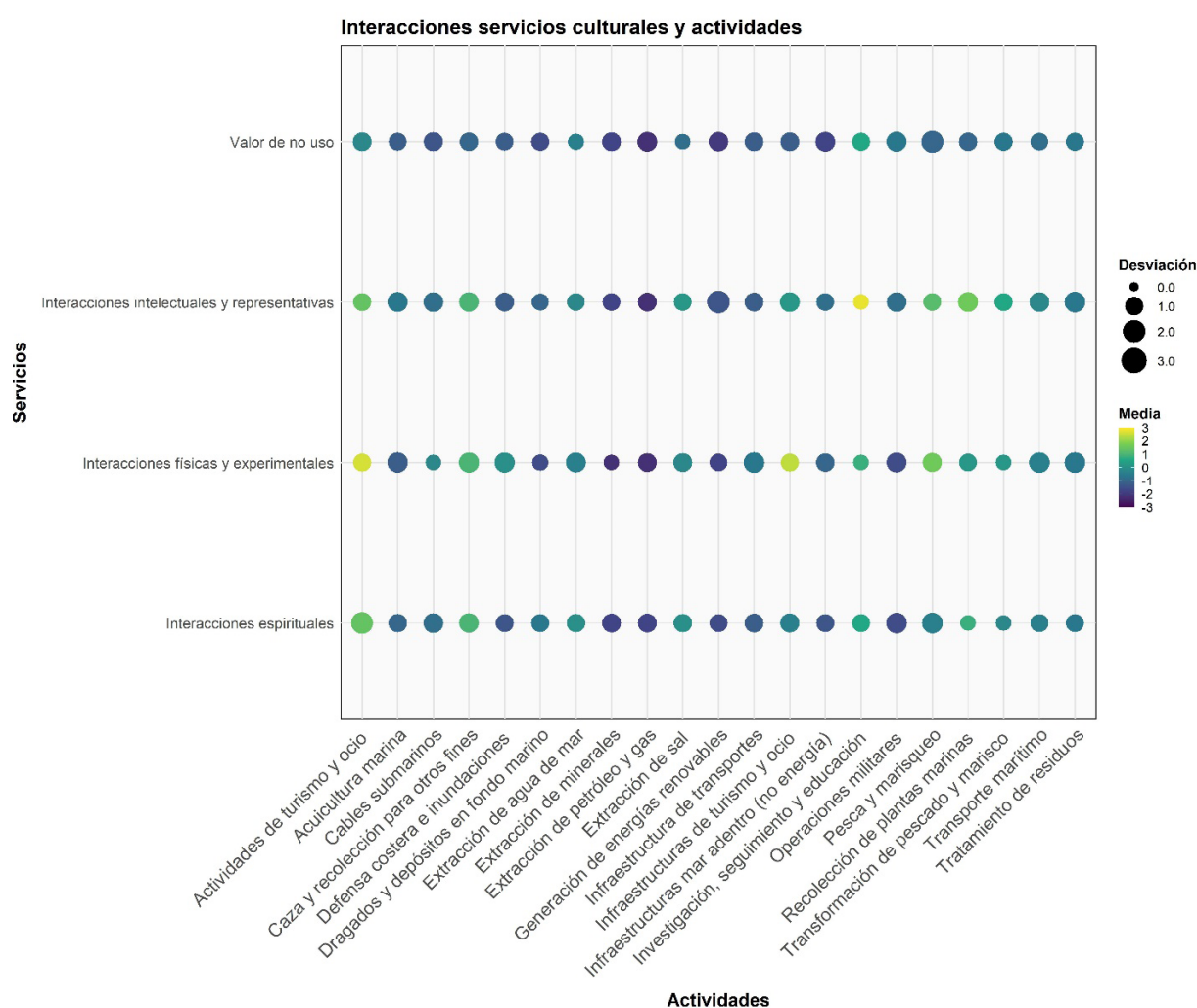


Figura 16. Matriz de interacciones entre los servicios ecosistémicos culturales y las actividades económicas. Los valores representan la media de las evaluaciones de los expertos, el color de los puntos indica el valor medio, y el tamaño de los puntos representa la desviación estándar entre las evaluaciones de los expertos. Calculado a partir de 5 matrices de interacción con valores entre 3 y -3

Tabla 21. Valores máximos de interacción y la desviación estándar de las matrices de servicios ecosistémicos culturales y las actividades económicas. Calculado a partir de 5 matrices de interacción con valores entre 3 y -3

Servicios ecosistémicos culturales	Actividad	Promedio	Desviación
Interacciones intelectuales y representativas con entorno natural y con componentes abióticos naturales del medio ambiente (3.1.2 y 6.1.2)	Investigación, seguimiento y educación	2,8	0,45



Servicios ecosistémicos culturales	Actividad	Promedio	Desviación
Interacciones físicas y experimentales con el entorno natural y con componentes abióticos naturales del medio ambiente (3.1.1 y 6.1.1)	Actividades de turismo y ocio	2,6	0,90
Interacciones físicas y experimentales con el entorno natural y con componentes abióticos naturales del medio ambiente (3.1.1 y 6.1.1)	Infraestructuras de turismo y ocio	2,4	0,90
Interacciones físicas y experimentales con el entorno natural y con componentes abióticos naturales del medio ambiente (3.1.1 y 6.1.1)	Pesca y marisqueo	1,6	1,14
Interacciones intelectuales y representativas con entorno natural y con componentes abióticos naturales del medio ambiente (3.1.2 y 6.1.2)	Recolección de plantas marinas	1,6	1,34
Interacciones espirituales, simbólicas y de otro tipo con el entorno natural (3.2.1 y 6.1.2)	Actividades de turismo y ocio	1,4	1,82
Interacciones intelectuales y representativas con entorno natural y con componentes abióticos naturales del medio ambiente (3.1.2 y 6.1.2)	Actividades de turismo y ocio	1,4	0,90

Por otro lado, se han identificado las principales interacciones entre los SE culturales y las actividades económicas, las cuales crean conflicto o cancelan dichas actividades (Tabla 22). En concreto, se ha identificado que los SE culturales de “Otras características bióticas y abióticas que tienen un valor de no uso (3.2.2 y 6.2.2)”, “Interacciones intelectuales y representativas con entorno natural y con componentes abióticos naturales del medio ambiente (3.1.2 y 6.1.2)” y “Interacciones físicas y experimentales con el entorno natural y con componentes abióticos naturales del medio ambiente (3.1.1 y 6.1.1)” crean conflicto o cancelan las actividades de extracción (petróleo, gas y minerales) y generación de energías renovables con un valores promedio de -2,2 y -2,0.

Tabla 22. Valores mínimos de interacción y la desviación estándar de las matrices de servicios ecosistémicos culturales y las actividades económicas. Calculado a partir de 5 matrices de interacción con valores entre 3 y -3

Servicios ecosistémicos culturales	Actividad	Promedio	Desviación
Otras características bióticas y abióticas que tienen un valor de no uso (3.2.2 y 6.2.2)	Extracción de petróleo y gas	-2,2	0,45
Interacciones intelectuales y representativas con entorno natural y con componentes abióticos naturales del medio ambiente (3.1.2 y 6.1.2)	Extracción de petróleo y gas	-2,2	1,10
Interacciones físicas y experimentales con el entorno natural y con componentes abióticos naturales del medio ambiente (3.1.1 y 6.1.1)	Extracción de petróleo y gas	-2,2	1,10



Servicios ecosistémicos culturales	Actividad	Promedio	Desviación
Interacciones físicas y experimentales con el entorno natural y con componentes abióticos naturales del medio ambiente (3.1.1 y 6.1.1)	Extracción de minerales	-2,2	0,44
Otras características bióticas y abióticas que tienen un valor de no uso (3.2.2 y 6.2.2)	Generación de energías renovables	-2	1,22



RESUMEN DE LOS PRINCIPALES RESULTADOS



4. Resumen de los principales resultados

Los principales resultados obtenidos se detallan de forma sucinta a continuación:

- Se introduce de forma suficientemente extensa el concepto de servicio ecosistémico, así como se detallan las dos clasificaciones internacionales (CICES, CNP) que se utilizan para agrupar los principales SE proporcionados por los ecosistemas presentes en las demarcaciones marinas. La estandarización de los conceptos empleados hasta la fecha, en la literatura previa, ha resultado fundamental.
- Se introducen también los denominados sistemas socio-ecológicos a partir de los cuales entender la interrelación entre los subsistemas humanos y naturales. A partir de esta interrelación se pueden comprender mejor cómo se acaban degradando los recursos naturales que son utilizados por el hombre (los denominados SE).
- Se ha identificado el conocimiento existente hasta la fecha, en relación con los SE que proporcionan los diferentes ecosistemas en las distintas demarcaciones marinas de España. Cabe destacar que los documentos científicos y la literatura gris utilizada hasta la fecha en el marco de las EEMM se ha referido principalmente al medio terrestre y costero, siendo prácticamente inexistente la literatura previamente utilizada relativa al medio marino.
- Derivado de lo anterior, este trabajo lleva a cabo una nueva revisión de la literatura al objeto de identificar precisamente aquellos documentos principalmente referidos al medio marino, hasta el año 2023, añadiendo un conjunto de 60 nuevos trabajos. A partir de esta revisión la categoría con más SE identificados es la de regulación y mantenimiento (25 SE), seguida de la de abastecimiento (21 SE), y finalmente, la categoría de los servicios culturales (17 SE), siendo esta última, la que más frecuentemente aparece citada en la literatura. La mayor parte de los SE se consideran tradicionales, pero también se contemplan SE emergentes, tales como, la provisión de algas y vegetales silvestres, la provisión de energía, o, la provisión de agua dulce. Finalmente, algunos servicios se han identificado por el equipo (y no a través de la literatura previa, como el resto) tales como, la provisión de agua salada para entretenimiento, que es muy relevante por ejemplo en la demarcación levantino-balear. Como resultado se proporciona un listado de SE, para cada una de las categorías identificadas por CICES y por NCP, proporcionando ejemplos de la literatura previa para cada uno de ellos. Se dispone, por lo tanto, de un marco homogéneo de SE bien definidos, y clasificados de acuerdo con estándares internacionales.
- Asimismo, se ha elaborado un repositorio de valores económicos con el fin de poder obtener una primera valorización monetaria de los SE costeros/marinos que proporcionan los ecosistemas naturales de las demarcaciones marinas. Un total de 19 SE han sido evaluados en términos monetarios, lo que permite conocer a su vez, dónde deberán ponerse los mayores esfuerzos a futuro para cubrir las mayores lagunas de información. Como resultado, se proporciona una base de datos de valores monetarios para cada servicio, vinculándolos con una serie de ecosistemas naturales estandarizados por demarcación marina.
- En términos globales, si tomamos la clasificación CICES de los SE, los resultados ofrecen un valor por hogar si consideramos todos los SE de 1.913 euros por hogar y de 440.314 euros por hectárea, si bien este último resulta claramente incompleto al no incluir los humedales costeros (al no poder establecer su superficie). La demarcación canaria es la que ofrece un mayor valor relativo por hogar, 2.782 euros por hogar, frente a la noratlántica con 646 euros por hogar. Sin embargo, en términos relativos por hectárea, es la demarcación levantino-balear la que arroja un valor mayor con 648.831 euros por hectárea.
- De forma muy general, los SE que más contribuyen son los de regulación que proporcionan las praderas marinas con un 28 % del valor total (en euros por hogar) identificado hasta 2023, seguidos por los SE culturales asociados a playas y dunas (19 %) y humedales (18,9 %).
- En conjunto, teniendo en cuenta todos los SE proporcionados por los diferentes ecosistemas se ha llegado a identificar valor económico equivalente al 1,23 % del Producto Interior Bruto de España, valorado éste a precios corrientes de 2023.



- Asimismo, si se considera la clasificación por contribuciones de la naturaleza (siguiendo la clasificación IPBES), el resultado es de 2.079 euros por hogar y de 410.594 euros por hectárea. Si bien los resultados que arrojan ambas clasificaciones (CICES and IPBES) deberían coincidir, la pequeña diferencia se debe al uso de promedios diferentes (más contribuciones que categorías de servicios).
- La regulación del clima es una de las NCP más importantes aportando un 10 % por hectárea y un 25 % del valor por hogar. Nótese, que para algunas NCP la literatura previa no ha identificado valor monetario, si bien existe cierta incertidumbre al respecto ya que en algunos casos representa un gap y una necesidad a cubrir a futuro, pero en otros casos simplemente determinadas NCP no aplican a todos los ecosistemas.
- Finalmente, se ha abordado la relación entre las actividades marinas/marítimas, los servicios ecosistémicos y los usuarios de los mismos. Se ha identificado inicialmente, qué relación existe entre los diferentes SE con los grupos de usuarios (órganos de gobiernos, industria e iniciativas privadas, asociaciones recreativas, entre otros). Se ha observado cómo los servicios de provisión se relacionan sobre todo con usuarios de tipo “Asociaciones profesionales”, “Industria e iniciativas privadas”, debido a los beneficios de los SE para actividades como la pesca, el marisqueo o la acuicultura, entre otros. Los servicios de regulación se relacionan con usuarios de tipo “Industria e iniciativas privadas” y “ONGs y Asociaciones ciudadanas”. Esto se debe a los beneficios socioeconómicos de la regulación de la calidad del agua y los fenómenos extremos, que benefician a la industria costera y a asociaciones civiles de protección ambiental. Por último, los servicios culturales se relacionan con casi todas las categorías de usuarios, destacando “Media, cultura y Arte”, “Empresas e iniciativas privadas”, y asociaciones recreativas.
- Se han completado unas primeras matrices de interacciones entre los SE de provisión, regulación y culturales y las diferentes actividades económicas. Se han identificado valores positivos, los cuales indican que el SE favorece a la actividad, mientras que los valores negativos han indicado que el SE correspondiente limita o dificulta la actividad considerada.



CONCLUSIONES



5. Conclusiones

Los cambios realizados en los ecosistemas se han dado principalmente para satisfacer el desarrollo de nuevas actividades económicas contribuyendo al desarrollo y crecimiento económico (crecimiento azul, si nos referimos a aquél vinculado con las actividades marítimas o parcialmente marítimas). Sin embargo, estos beneficios se obtienen incurriendo normalmente en externalidades negativas asociadas con la degradación de muchos SE. Si no se identifican los SE y más aún, si estos no se evalúan en términos monetarios (incluyendo precisamente en la evaluación todas las externalidades) se harán disminuir los beneficios que las generaciones futuras podrán obtener de los ecosistemas a través de los SE, poniendo en riesgo los denominados Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS. El principal problema ante el que nos encontramos es precisamente disponer de una buena identificación de los ES que se están produciendo con más relevancia y ser capaces de disponer de métodos estandarizados de evaluación monetaria que incorporen todas las externalidades.

En consecuencia, la valoración de los bienes y servicios descritos a través de los SE significa que se empieza a dar un valor mínimo del capital natural (Lauf *et al.*, 2014). Sin embargo, los mercados no son eficientes, lo que significa que los precios utilizados no necesariamente son capaces de recoger su verdadero valor. Normalmente la degradación que se origina es una externalidad que no se tiene en cuenta simplemente porque no hay un valor de mercado, y por lo tanto nadie internaliza dicha degradación incluso aunque se identifique un valor para el capital natural.

Así, véase el ejemplo siguiente en relación con la valorización monetaria del servicio de aprovisionamiento de recursos pesqueros. La literatura previa utiliza la aproximación y método del precio de mercado del recurso pesquero (stock pesquero) explotado. De este modo, se acepta que la captura es la única forma de adueñarse de un recurso de propiedad común, no asignando valor monetario de forma general a los stocks, porque otro puede pescarlos. Sin embargo, esta forma de valorar, que sólo tiene en cuenta el impacto de la actividad pesquera sobre las especies objetivo, ignora las externalidades que puedan darse, tales como, externalidades por interdependencias ecológicas (las especies objetivo tienen una relación de competencia o depredación con otras especies), así como, las externalidades por pesca de especies acompañantes o incidentales.

Las conclusiones de este trabajo muestran igualmente cómo el vínculo de estos SE con el bienestar humano hace mucho más fácil identificar y entender que los cambios en los ecosistemas influyen sobre el bienestar humano, y proporciona información que los responsables de tomar decisiones puedan considerar junto con otras informaciones puramente ambientales, sociales y económicas.



ANEXO



6. Anexo – Links listado de actividades, usuarios y servicios ecosistémicos

Este documento relativo a la identificación de Actividades, Servicios ecosistémicos clasificados (CICES, NCP) y usuarios se acompaña de un conjunto de tres tablas (y sus metadatos). Estas tablas pueden ser también consultadas online, donde se podrá disponer siempre de una actualización de éstas.

<https://www.azti.es/productos/listado-actividades-marinas/>

<https://www.azti.es/productos/listado-usuarios-servicios-ecosistemicos/>

<https://www.azti.es/productos/listado-de-servicios-ecosistemicos/>



REFERENCIAS



7. Referencias

- Albaladejo, J. B. (2022). Servicios ecosistémicos y el Mar Menor. <https://pactoporelmarmenor.blogspot.com/p/servicios-ecosistemicos-del-mar-menor.html>
- Alieva, D., Holgado, D., de Juan, S., Ruiz-Frau, A., Villasante, S., & Maya-Jariego, I. (2022). Assessing landscape features and ecosystem services of marine protected areas through photographs on social media: comparison of two archipelagos in Spain. *Environment, Development and Sustainability*, 1-19.
- Almansa, C., & Martínez-Paz, J. M. (2011). Intergenerational equity and dual discounting. *Environment and Development Economics*, 16(6), 685-707.
- Alves, B., Benavente, J., & Ferreira, Ó. (2014). Beach users' profile, perceptions and willingness to pay for beach management in Cadiz (SW Spain). *Journal of Coastal Research*, 70, 521-526. <https://doi.org/10.2112/SI70-088.1>
- Araújo, R., Vázquez Calderón, F., Sánchez López, J., Azevedo, I. C., Bruhn, A., Fluch, S., Garcia Tasende, M., Ghaderiardakani, F., Ilmjärv, T., & Laurans, M. (2021). Current status of the algae production industry in Europe: an emerging sector of the blue bioeconomy. *Frontiers in Marine Science*, 7, 626389.
- Atkins, J. P., Burdon, D., Elliott, M., & Gregory, A. J. (2011). Management of the marine environment: integrating ecosystem services and societal benefits with the DPSIR framework in a systems approach. *Marine Pollution Bulletin*, 62(2), 215-226.
- Barragán Muñoz, J. M., & Andrés García, M. d. (2020). La gestión de los sistemas socio-ecológicos de la Bahía de Cádiz: ¿nuevas políticas públicas con viejos instrumentos? *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*.
- Barragán Muñoz, J. M., & Sanabria, J. G. (2018). II. Geografía regional; . La gestión integrada del Mar Menor (Murcia, España): alcance territorial de un sistema socio-ecológico litoral. In *Ciencia regional y andalucía a partir de la visión del geógrafo Gabriel Marco Cano García- Un homenaje a su vida y obra* (pp. 233-256).
- Bas Ventín, L., de Souza Troncoso, J., & Villasante, S. (2015). Towards adaptive management of the natural capital: Disentangling trade-offs among marine activities and seagrass meadows. *Marine Pollution Bulletin*, 101(1), 29-38. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2015.11.031>
- Benavente González, J., Peralta, G., Morris, E. P., Möller, I., van der Wal, D., Stanica, A., & de Vries, M. B. (2017). MI-SAFE: conociendo el papel de la vegetación costera en los riesgos de inundación. *Geotemas (Madrid)*(17), 203-206.
- Bennett, E. M., Cramer, W., Begossi, A., Cundill, G., Díaz, S., Egoh, B. N., Geijzendorffer, I. R., Krug, C. B., Lavorel, S., & Lazos, E. (2015). Linking biodiversity, ecosystem services, and human well-being: three challenges for designing research for sustainability. *Current opinion in environmental sustainability*, 14, 76-85.
- Berkes, F., & Folke, C. (1994). Linking social and ecological systems for resilience and sustainability.
- Berkes, F., Folke, C., & Colding, J. (1998). *Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience*. Cambridge University Press.
- Böhnke-Henrichs, A., Baulcomb, C., Koss, R., Hussain, S. S., & de Groot, R. S. (2013). Typology and indicators of ecosystem services for marine spatial planning and management. *Journal of Environmental Management*, 130, 135-145.
- Borja, A., Elliott, M., Teixeira, H., Stelzenmüller, V., Katsanevakis, S., Coll, M., & Galparsoro, I. (2024). *Addressing the cumulative impacts of multiple human pressures in marine systems, for the sustainable use of the seas* (Vol. 1).



- Borja, A., Murillas, A., Pascual, M., & Uyarra, M. C. (2015). Marine and coastal ecosystems: delivery of goods and services through conservation. In L. Chícharo, F. Muller, & N. Fohrer (Eds.), *Ecosystem Services and River Basin Ecohydrology* (pp. 83-105). Springer.
- Boyd, J., & Banzhaf, S. (2007). What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. *Ecological Economics*, 63(2-3), 616-626.
- Brenner, J. (2007). *Valuation of ecosystem services in the Catalan coastal zone*. Universitat Politècnica de Catalunya.
- Brenner, J., Jiménez, J. A., Sardá, R., & Garola, A. (2010). An assessment of the non-market value of the ecosystem services provided by the Catalan coastal zone, Spain. *Ocean & Coastal Management*, 53(1), 27-38. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2009.10.008>
- Casas, E., Martín-García, L., Hernández-Leal, P., & Arbelo, M. (2022). Species Distribution Models at Regional Scale: Cymodocea nodosa Seagrasses. *Remote Sensing*, 14(17), 4334.
- Casas, E., Martín-García, L., Otero-Ferrer, F., Tuya, F., Haroun, R., & Arbelo, M. (2021). Economic mapping and assessment of Cymodocea nodosa meadows as nursery grounds for commercially important fish species. A case study in the Canary Islands. *One Ecosystem*, 6, 1-16.
- Chevalier, J. M., & Buckles, D. J. (2008). *Social analysis systems*.
- Chica Ruiz, J. A., & Barragán Muñoz, J. M. (2011). *Estado y tendencia de los servicios de los ecosistemas litorales de Andalucía*.
- Cooper, P. (2012). The DPSWR social-ecological accounting framework: notes on its definition and application. *Policy brief*, 3.
- Cordero-Penín, V., Abramic, A., García-Mendoza, A., Otero-Ferrer, F., & Haroun, R. (2023). Mapping marine ecosystem services potential across an oceanic archipelago: Applicability and limitations for decision-making. *Ecosystem Services*, 60, 101517.
- Costanza, R., d'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R. V., & Paruelo, J. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *nature*, 387(6630), 253-260.
- Czúcz, B., Arany, I., Potschin-Young, M., Bereczki, K., Kertész, M., Kiss, M., Aszalós, R., & Haines-Young, R. (2018). Where concepts meet the real world: A systematic review of ecosystem service indicators and their classification using CICES. *Ecosystem Services*, 29, 145-157. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.11.018>
- Daily, G. C. (1997). *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press.
- de Andrés, M. d., Barragán, J. M., & Sanabria, J. G. (2018). Ecosystem services and urban development in coastal Social-Ecological Systems: The Bay of Cádiz case study. *Ocean & Coastal Management*, 154, 155-167. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2018.01.011>
- de Andrés, M. d., Muñoz, J. M. B., Onetti, J. G., & Zuniga, L. D. C. (2023). Mapping services for an ecosystem based management along the Andalusian coastal zone (Spain). *Ocean & Coastal Management*, 231, 106402. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2022.106402>
- de Groot, R. (2006). Function-analysis and valuation as a tool to assess land-use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 75, 175-186.
- De Groot, R. S. (1992). *Functions of nature: evaluation of nature in environmental planning, management and decision making*. Wolters-Noordhoff BV.



de Groot, R. S., Wilson, M. A., & Boumans, R. M. J. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41(3), 393-408. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00089-7](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00089-7)

De la Cruz Modino, R., Esteban, A., Crilly, R., & Pascual-Fernández, J. (2010). Bucear con tiburones y rayas en España. Análisis de su potencial en España y de los beneficios económicos de la actividad en las Islas Canarias. *Instituto Universitario de Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad de La laguna y nef*.

Díaz, S., Pascual, U., Stenseke, M., Martín-López, B., Watson, R. T., Molnár, Z., Hill, R., Chan, K. M. A., Baste, I. A., Brauman, K. A., Polasky, S., Church, A., Lonsdale, M., Larigauderie, A., Leadley, P. W., van Oudenhoven, A. P. E., van der Plaats, F., Schröter, M., Lavorel, S., . . . Shirayama, Y. (2018). Assessing nature's contributions to people. *Science*, 359(6373), 270-272. <https://doi.org/10.1126/science.aap8826>

Ehrlich, P., & Ehrlich, A. (1981). Extinction: the causes and consequences of the disappearance of species.

Elliott, M., Burdon, D., Atkins, J., Borja, A., Cormier, R., De Jonge, V., & Turner, R. (2017). "And DPSIR begat DAPSI (W) R (M)!"-a unifying framework for marine environmental management. *Marine Pollution Bulletin*, 118(1-2), 27-40.

Environment and Resources Authority. (2020). *Update on Articles 8, 9, and 10 of the Marine Strategy Framework Directive (2008/56/EC) in Malta's Marine Waters*.

Etat belge. (2018). *Actualisation de l'analyse économique et sociale de l'utilisation des eaux marines belges et du coût de la dégradation du milieu marin. Directive-cadre stratégie pour le milieu marin - Art 8.1.c*.

Fernández, E., Barañano, C., Villasante, S., & Méndez, G. (2022). Historical evolution of the social perception on ecosystem services provided by seagrasses through analysis of the written press in North West Spain (1860-2020). *Ocean & Coastal Management*, 216, 105983. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.105983>

Fisher, B., & Turner, R. K. (2008). Ecosystem services: classification for valuation. *Biological Conservation*, 141(5), 1167-1169.

Flood, S., O'Higgins, T. G., & Lago, M. (2020). The promise and pitfalls of ecosystem services classification and valuation. *Ecosystem-based management, ecosystem services and aquatic biodiversity: Theory, tools and applications*, 87-103.

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(1), 214-217.

Fundación Biodiversidad. (2011). *Evaluación de los ecosistemas del milenio de España: Ecosistemas y biodiversidad de España para el bienestar humano_ Informe final*.

Fundación Biodiversidad. (2014). *Evaluación de los ecosistemas del milenio de España: ecosistemas y biodiversidad de España para el bienestar humano. Valoración económica de los servicios de los ecosistemas suministrados por los ecosistemas de España*.

García-Llorente, M., Martín-López, B., Nunes, P. A. L. D., González, J. A., Alcorlo, P., & Montes, C. (2011). Analyzing the Social Factors That Influence Willingness to Pay for Invasive Alien Species Management Under Two Different Strategies: Eradication and Prevention. *Environmental Management*, 48(3), 418-435. <https://doi.org/10.1007/s00267-011-9646-z>

Gilbert, A. J., & Janssen, R. (1998). Use of environmental functions to communicate the values of a mangrove ecosystem under different management regimes. *Ecological Economics*, 25(3), 323-346.



- Gómez-Baggethun, E., de Groot, R., Lomas, P. L., & Montes, C. (2010). The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes. *Special Section - Payments for Environmental Services: Reconciling Theory and Practice*, 69(6), 1209-1218. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.007>
- Gómez Aguayo, A. M., & Estruch Guitart, A. V. (2019). Valoración económica de los servicios ecosistémicos marinos: un caso de estudio de La Safor, Golfo de Valencia, España. *Ecosistemas: Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente*, 28(2), 100-108.
- Gómez Aguayo, A. M., & Estruch Guitart, V. (2021, 1-3/09/2021). Marine ecosystem services in Xàbia, North of Alicante (Spain): An economic valuation via multicriteria analysis. XIII Congreso de Economía Agroalimentaria,
- González-García, A., Arias, M., García-Tiscar, S., Alcorlo, P., & Santos-Martín, F. (2022). National blue carbon assessment in Spain using InVEST: Current state and future perspectives. *Ecosystem Services*, 53, 101397. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2021.101397>
- Government of Ireland. (2020). *Marine Strategy Framework Directive 2008/56/EC Article 17 update to Ireland's Marine Strategy Part 1: Assessment (Article 8), Determination of Good Environmental Status (Article 9) and Environmental Targets (Article 10)*.
- Government of the United Kingdom. (2019). *Marine Strategy Part One: UK updated assessment and Good Environmental Status*.
- Greenpeace, & sostenibilidad, O. d. l. (2018). *A toda costa (informe apliado)*.
- Guimarães, M. H. E., Mascarenhas, A., Sousa, C., Boski, T., & Dentinho, T. P. (2012). The impact of water quality changes on the socio-economic system of the Guadiana Estuary. *Ecology and Society*, 17(3).
- Guisado-Pintado, E., Navas, F., & Malvárez, G. (2016). Ecosystem services and their benefits as coastal protection in highly urbanised environments. *Journal of Coastal Research*(75), 1097-1101.
- Hanna, D. E., Roux, D. J., Currie, B., & Bennett, E. M. (2020). Identifying pathways to reduce discrepancies between desired and provided ecosystem services. *Ecosystem Services*, 43, 101119.
- Hernández-Sancho, F., Molinos-Senante, M., & Sala-Garrido, R. (2010). Economic valuation of environmental benefits from wastewater treatment processes: An empirical approach for Spain. *Science of The Total Environment*, 408(4), 953-957.
- Hernández Mármol, D., Pelegrín, G. A. B., & Serrato, F. B. (2021). Identificación y valoración de los Servicios Ecosistémicos del Parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar (Murcia, España) basado en encuestas a los usuarios. *Investigaciones Geográficas (España)*(75), 167-186.
- Herrera, M., Pita, P., Castelo, D., Almeida, C. M. R., Ramos, S., & Villasante, S. (2023). Public perceptions of marine litter and impacts on coastal ecosystem services in Galicia (Spain). *Marine Policy*, 155, 105742.
- Hynes, S., Ghermandi, A., Norton, D., & Williams, H. (2018). Marine recreational ecosystem service value estimation: A meta-analysis with cultural considerations. *Ecosystem Services*, 31, 410-419. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2018.02.001>
- IPBES. (2017). *Update on the classification of nature's contributions to people by the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Germany Bonn.
- Jiménez-Prada, P., Hachero-Cruzado, I., Giráldez, I., Fernández-Díaz, C., Vilas, C., Cañavate, J. P., & Guerra-García, J. M. (2018). Crustacean amphipods from marsh ponds: a nutritious feed resource with potential for application in Integrated Multi-Trophic Aquaculture. *PeerJ*, 6, e4194.



- Kadykalo, A. N., López-Rodríguez, M. D., Ainscough, J., Droste, N., Ryu, H., Ávila-Flores, G., Le Clec'h, S., Muñoz, M. C., Nilsson, L., & Rana, S. (2019). Disentangling 'ecosystem services' and 'nature's contributions to people'. *Ecosystems and People*, 15(1), 269-287.
- Lauf, S., Haase, D., & Kleinschmit, B. (2014). Linkages between ecosystem services provisioning, urban growth and shrinkage – A modeling approach assessing ecosystem service trade-offs. *Ecological Indicators*, 42, 73-94. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.01.028>
- Lillebø, A. I., Somma, F., Norén, K., Gonçalves, J., Alves, M. F., Ballarini, E., Bentes, L., Bielecka, M., Chubarenko, B. V., & Heise, S. (2016). Assessment of marine ecosystem services indicators: experiences and lessons learned from 14 European case studies. *Integrated Environmental Assessment and Management*, 12(4), 726-734.
- Liquete, C., Piroddi, C., Drakou, E. G., Gurney, L., Katsanevakis, S., Charef, A., & Egoh, B. (2013). Current status and future prospects for the assessment of marine and coastal ecosystem services: a systematic review. *PLOS ONE*, 8(7), e67737.
- López-Herrera, A., Chica Ruiz, J. A., & Pérez Cayeiro, M. L. (2020). Evaluación de los servicios ecosistémicos costeros en el marco de los efectos del cambio climático: caso de estudio Parque Natural Bahía de Cádiz (España). *Revista Costas*.
- Loureiro, M. L., & Loomis, J. B. (2013). International public preferences and provision of public goods: assessment of passive use values in large oil spills. *Environmental and Resource Economics*, 56, 521-534.
- Lozoya, J. P., Sardá, R., & Jiménez, J. A. (2011). A methodological framework for multi-hazard risk assessment in beaches. *Environmental Science & Policy*, 14(6), 685-696. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2011.05.002>
- Marcos, C., Díaz, D., Fietz, K., Forcada, A., Ford, A., García-Charton, J. A., Goñi, R., Lenfant, P., Mallol, S., Mouillot, D., Pérez-Marcos, M., Puebla, O., Manel, S., & Pérez-Ruzafa, A. (2021). Reviewing the Ecosystem Services, Societal Goods, and Benefits of Marine Protected Areas. *Frontiers in Marine Science*, 8.
- Martín-López, B., García-Llorente, M., Palomo, I., & Montes, C. (2011). The conservation against development paradigm in protected areas: Valuation of ecosystem services in the Doñana social-ecological system (southwestern Spain). *Ecological Economics*, 70(8), 1481-1491. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.03.009>
- Martínez-Paz, J. M., Perni, A., & Martínez-Carrasco, F. (2013). Assessment of the programme of measures for coastal lagoon environmental restoration using cost-benefit analysis. *European Planning Studies*, 21(2), 131-148.
- Martínez, B., Afonso-Carrillo, J., Anadón, R., Araújo, R., Arenas, F., Arrontes, J., Bárbara, I., Borja, A., Díez, I., & Duarte, L. (2015). Regresión de las algas marinas en las islas Canarias y en la costa atlántica de la Península Ibérica por efecto del cambio climático.
- Millennium ecosystem assessment, M. E. A. (2005). *Ecosystems and human well-being: Synthesis* (Vol. 5). Island press Washington, DC.
- MITECO. (2008a). *Valoración de los activos naturales de España_Documento científico*.
- MITECO. (2008b). *Valoración de los activos naturales de España_Documento técnico*.
- MITECO. (2008c). *Valoración de los activos naturales de España_Resumen ejecutivo*.
- MITECO. (2019). *Estrategias Marinas de España*.
- Mongruel, R., Bailly, D., & Jacob, C. (2019a). *Analyse économique et sociale – Sous-région marine Golfe de Gascogne. Rapport scientifique pour l'évaluation initiale 2018 au titre de la Directive-cadre Stratégie pour le milieu marin*.



Mongruel, R., Bailly, D., & Jacob, C. (2019b). *Analyse économique et sociale – Sous-région marine Manche Est - Mer du Nord. Rapport scientifique pour l'évaluation initiale 2018 au titre de la Directive-cadre Stratégie pour le milieu marin.*

Mongruel, R., Bailly, D., & Jacob, C. (2019c). *Analyse économique et sociale – Sous-région marine Méditerranée Occidentale. Rapport scientifique pour l'évaluation initiale 2018 au titre de la Directive-cadre Stratégie pour le milieu marin.*

Mongruel, R., Bailly, D., & Jacob, C. (2019d). *Analyse économique et sociale – Sous-région marine Mers Celtiques. Rapport scientifique pour l'évaluation initiale 2018 au titre de la Directive-cadre Stratégie pour le milieu marin.*

Montero-Hidalgo, M., Tuya, F., Otero-Ferrer, F., Haroun, R., & Santos-Martín, F. (2023). Mapping and assessing seagrass meadows changes and blue carbon under past, current, and future scenarios. *Science of The Total Environment*, 872, 162244. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.162244>

Muñoz-Perez, J. J., Lopez de San Roman-Blanco, B., Gutierrez-Mas, J. M., Moreno, L., & Cuenca, G. J. (2001). Cost of beach maintenance in the Gulf of Cadiz (SW Spain). *Coastal Engineering*, 42(2), 143-153. [https://doi.org/10.1016/S0378-3839\(00\)00054-5](https://doi.org/10.1016/S0378-3839(00)00054-5)

Murillas-Maza, A., Virto, J., Gallastegui, M. C., González, P., & Fernández-Macho, J. (2011). The value of open ocean ecosystems: A case study for the Spanish exclusive economic zone. *Natural Resources Forum*, 35(2), 122-133. <https://doi.org/10.1111/j.1477-8947.2011.01383.x>

Murillo, N., Pérez-Cayeiro, M. L., & Río, L. D. (2023). Ecosystem carrying and occupancy capacity on a beach in southwestern Spain. *Ocean & Coastal Management*, 231, 106400. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2022.106400>

Murphy, M., & Bernal, M. (2008). The impact of surfing on the local economy of Mundaka, Spain. *Oregon State University, USA, and University Madrid, Spain. Commissioned by Save The Waves Coalition.*

Newton, A., & Elliott, M. (2016). *A typology of stakeholders and guidelines for engagement in transdisciplinary, participatory processes* (Vol. 3).

Nilsson, M., Chisholm, E., Griggs, D., Howden-Chapman, P., McCollum, D., Messerli, P., Neumann, B., Stevance, A.-S., Visbeck, M., & Stafford-Smith, M. (2018). Mapping interactions between the sustainable development goals: lessons learned and ways forward. *Sustainability science*, 13, 1489-1503.

Norgaard, R. B. (2010). Ecosystem services: From eye-opening metaphor to complexity blinder. *Special Section - Payments for Environmental Services: Reconciling Theory and Practice*, 69(6), 1219-1227. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.009>

Norton, D., Hynes, S., & Boyd, J. (2018). *Valuing Ireland's Blue Ecosystem Services* (SEMRU Report Series, Issue).

Outeiro, L., Ojea, E., Rodrigues, J., Himes-Cornell, A., Belgrano, A., Liu, Y., Cabecinha, E., Pita, C., Macho, G., & Villasante, S. (2017). The role of non-natural capital in the co-production of marine ecosystem services. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 13. <https://doi.org/10.1080/21513732.2017.1415973>

Pascual, U., Balvanera, P., Díaz, S., Pataki, G., Roth, E., Stenseke, M., Watson, R. T., Başak Dessane, E., Islar, M., Kelemen, E., Maris, V., Quaas, M., Subramanian, S. M., Wittmer, H., Adlan, A., Ahn, S., Al-Hafedh, Y. S., Amankwah, E., Asah, S. T., . . . Yagi, N. (2017). Valuing nature's contributions to people: the IPBES approach. *Open issue, part II*, 26-27, 7-16. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2016.12.006>

Perni, A., Pleite, F., & Martínez-Paz, J. (2011). Economic Valuation of Coastal Lagoon Environmental Restoration: Mar Menor (SE Spain). *Ciencias Marinas*, 37, 175-190. <https://doi.org/10.7773/cm.v37i2.1889>



- Potts, T., Pita, C., O'Higgins, T., & Mee, L. (2016). Who cares? European attitudes towards marine and coastal environments. *Marine Policy*, 72, 59-66. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.06.012>
- Pouso, S., Ferrini, S., Turner, R. K., Borja, A., & Uyarra, M. C. (2020). Monetary valuation of recreational fishing in a restored estuary and implications for future management measures. *ICES Journal of Marine Science*, 77(6), 2295-2303.
- Quintas-Soriano, C., Martín-López, B., Santos-Martín, F., Loureiro, M., Montes, C., Benayas, J., & García-Llorente, M. (2016). Ecosystem services values in Spain: A meta-analysis. *Environmental Science & Policy*, 55, 186-195.
- Remoundou, K., Diaz-Simal, P., Koundouri, P., & Rulleau, B. (2015). Valuing climate change mitigation: A choice experiment on a coastal and marine ecosystem. *Marine Economics and Policy related to Ecosystem Services: Lessons from the World's Regional Seas*, 11, 87-94. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.11.003>
- Republic of Cyprus, Agriculture, M. o., Environment, N. R. a., & Research, D. o. F. a. M. (2019). *Update on Articles 8, 9, And 10 of the Marine Strategy Framework Directive (2008/56/EC) in the Marine Waters of Cyprus - Second Assessment Report*.
- Robledano, F., Esteve, M. A., Calvo, J. F., Martínez-Paz, J. M., Farinós, P., Carreño, M. F., Soto, I., Avilés, M., Ballesteros, G. A., & Martínez-Baños, P. (2018). Multi-criteria assessment of a proposed ecotourism, environmental education and research infrastructure in a unique lagoon ecosystem: The Encañizadas del Mar Menor (Murcia, SE Spain). *Journal for Nature Conservation*, 43, 201-210.
- Rodríguez-Santalla, I., & Navarro, N. (2021). Main threats in Mediterranean coastal wetlands. The Ebro Delta case. *Journal of Marine Science and Engineering*, 9(11), 1190.
- Sánchez García, J. (2016). Valoración del Parque Regional de Calblanque a través de métodos de preferencias declaradas y reveladas.
- Santana-Santana, S. B., Marrero-Rodríguez, N., García-Romero, L., Peña-Alonso, C., & Espino, E. P.-C. (2022). Is disability a conditioning factor to perceive cultural ecosystem services? Assessing social perception in a coastal protected dunefield. *Ocean & Coastal Management*, 228, 106298. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2022.106298>
- Santos-Martin, F., González García, A., García Tiscar, S., & Alcorlo, P. (2020). *LIFE IP: Intemares. Evaluación y valoración de los servicios de los ecosistemas marinos de la red natura 2000 de España*.
- Santos-Martin, F., Montes, C., Alcorlo, P., García-Tiscar, S., González-Mon, B., Vidal-Abarca, M., Suárez Alonso, M., Royo, L., Ferriz, I., Muñoz, J., Chica Ruiz, J., López-Santiago, C., & Benayas, J. (2015). *La evaluación de los servicios de los ecosistemas aplicada a la gestión pesquera*.
- Sardá, R. (2013). Ecosystem services in the Mediterranean Sea: the need for an economic and business oriented approach. *Mediterranean Sea: ecosystems, economic importance and environmental threats*. Nova Science, New York, New York, USA, 1-34.
- Sardá, R. (2019). *Identificación de los servicios del ecosistema del medio marino de la Costa Brava (Girona)*.
- Sardá, R., Pogutz, S., de Silvio, M., Allevi, V., Saputo, A., Daminelli, R., & Fumagalli, F. (2023). *Business for ocean sustainability: Early responses of ocean governance in the private sector* (Vol. 52).
- SCEP, S. o. C. E. P. (1970). *Man's Impact on the Global Environment*. MIT Press.
- Smetana, K., Melstrom, R. T., & Malone, T. (2022). A meta-regression analysis of consumer willingness to Pay for aquaculture products. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 54(3), 480-495.



State of Netherlands. (2018). *Marine Strategy (part 1) Update of current environmental status, good environmental status, environmental targets and indicators*.

Sunyer, C. (2001). *Hacia un desarrollo rural sostenible: iniciativa local y red Natura 2000*.

Surís-Regueiro, J. C., & Santiago, J. L. (2014). Characterization of fisheries dependence in Galicia (Spain). *Marine Policy*, 47, 99-109. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2014.02.006>

TEEB, T. E. o. E. a. B. (2008). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: An Interim Report*.

TEEB, T. E. o. E. a. B. (2012a). *The economics of ecosystems and biodiversity: ecological and economic foundations* (P. Kumar, Ed.). Routledge.

TEEB, T. E. o. E. a. B. (2012b). *Why Value the Oceans – A discussion paper*.

Tempera, F., Liqueste, C., & Cardoso, A. C. (2016). Spatial distribution of marine ecosystem service capacity in the European seas. *Publications Office of the European Union: Luxembourg*.

Torralba-Burrial, A., & Dopico, E. (2023). Promoting the Sustainability of Artisanal Fishing through Environmental Education with Game-Based Learning. *SUSTAINABILITY*, 15(17), 12905.

Torres, C., & Hanley, N. (2016). Economic valuation of coastal and marine ecosystem services in the 21st century: an overview from a management perspective. *University of St. Andrews, Saint Andrews*, 75.

Tubío Gómez, A., Pita, P., Barañano Carrion, C., & Villasante, S. (2020). *Estado del arte de la investigación sobre servicios ecosistémicos marinos en los espacios Red Natura 2000 de las Rías Baixas*.

Turner, R. K., & Schaafsma, M. (2015). *Valuation of Ecosystem Services*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-17214-9_4

Tuya, F., Haroun, R., & Espino, F. (2014). Economic assessment of ecosystem services: Monetary value of seagrass meadows for coastal fisheries. *Ocean & Coastal Management*, 96. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2014.04.032>

Van der Ploeg, S., & de Groot, R. S. (2010). *The TEEB Valuation Database – a searchable database of 1310 estimates of monetary values of ecosystem services*.

Van der Ploeg, S., De Groot, R. S., & Wang, Y. (2010). *The TEEB Valuation Database: overview of structure, data and results*.

Velasco, A. M., Pérez-Ruzafa, A., Martínez-Paz, J. M., & Marcos, C. (2018). Ecosystem services and main environmental risks in a coastal lagoon (Mar Menor, Murcia, SE Spain): The public perception. *Journal for Nature Conservation*, 43, 180-189. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2017.11.002>

Vihervaara, P., Rönkä, M., & Walls, M. (2010). Trends in Ecosystem Service Research: Early Steps and Current Drivers. *AMBIO*, 39(4), 314-324. <https://doi.org/10.1007/s13280-010-0048-x>

Villasante, S., Pita, P., García-Allut, A., Méndez-Martínez, G., Fernández, E., Castro, A. J., de Abreu-Pérez, G., Molina, J., Herrera, M., Seijo-Villamizar, J., Tubío, A., Ruiz-Frau, A., de Juan, S., & Ospina-Álvarez, A. (2022). *Informe Técnico: ECOSER 2.0 – Efectividad de las áreas naturales protegidas en la contribución de los servicios ecosistémicos marinos al bienestar humano*.

Westman, W. E. (1977). How much are nature's services worth? *Science*, 197, 960-964.

Wickham, H. (2016). *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag New York. <https://ggplot2.tidyverse.org>

Zamboni, N. S., Noleto Filho, E. M., & Carvalho, A. R. (2021). Unfolding differences in the distribution of coastal marine ecosystem services values among developed and developing countries. *Ecological Economics*, 189, 107151. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107151>

ESTRATEGIAS MARINAS

Protegiendo el mar para todos