

CONAMA 2022

CONGRESO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

Valoración económica de servicios ecosistémicos en bosques complejos del Sudoe

Desarrollo de una herramienta de valoración de servicios ecosistémicos



Autor Principal: M.^a Sofía Koehn.

Otros autores: Sofia Zerbarini (Ecoacsa); Julen González Redín (Ecoacsa); David Álvarez (Ecoacsa); Ricardo Fernández Redondo (Ecoacsa); M.^a Paz Ferrer Calvo (Ecoacsa).

Contenido

1. Resumen.....	2
2. Introducción.....	3
3. Metodología.....	4
3.1. Trabajos previos	4
3.1.1. Revisión bibliográfica.....	4
3.1.2. Árbol de decisión	4
3.2. Selección de los servicios más relevantes en los bosques complejos y selección de los servicios a valorar en las áreas piloto.....	5
3.2.1. Selección de los SE más relevantes de los bosques complejos	5
3.2.2. Selección de los SE que valorar en las áreas piloto	5
3.3. Elección de zonas piloto	7
3.3.1. Dehesa Boyal	7
3.3.2. Bosque modelo Valdepoza	8
3.4. Construcción de la herramienta de contabilidad del capital natural.....	9
4. Resultados.....	10
4.1. Trabajos previos	10
4.2. Selección de los servicios ecosistémicos más relevantes en los bosques complejos y selección de los servicios a valorar en las áreas piloto	12
4.2.1. Selección de los SE más relevantes en bosques complejos.....	12
4.2.1. Selección de los SE a valorar en las áreas piloto	13
4.3. Construcción de la herramienta de valoración económica.....	15
5. Próximos pasos	16
6. Bibliografía	17

1. RESUMEN

Los trabajos llevados a cabo que se describen en este documento se enmarcan en el proyecto europeo COMFOR SUDOE¹, que tiene como objetivo promover los bosques complejos (mixtos e irregulares) y plantaciones pluriespecíficas como alternativas resilientes y adaptativas al cambio global y la disminución de la biodiversidad.

Para contribuir al logro de este objetivo, se ha desarrollado una herramienta para la valoración económica de los servicios ecosistémicos (SE) de los bosques complejos del sudoeste europeo. Para ello, la primera fase del proyecto ha consistido en la elaboración de un informe para gestores del territorio y responsables de políticas sobre métodos de valoración monetaria y no monetaria de los servicios provistos por los ecosistemas forestales complejos de España, Francia y Portugal.

Para la elaboración del informe, fue aplicado el enfoque de capital natural y, a través de una exhaustiva revisión bibliográfica y la consulta de expertos, se identificaron los principales servicios ecosistémicos de los bosques complejos, y se desarrolló un árbol de decisión de las metodologías más apropiadas para la valoración de cada tipo de SE.

Con estos resultados, se está desarrollando una herramienta para la valoración de estos servicios ecosistémicos de dos áreas piloto del Sudoe: la Dehesa Boyal (Valle del Tiétar) y el bosque complejo de Valdepoza (Palencia), pero escalable a otras regiones con tipologías de ecosistemas forestales similares a los del sudoeste europeo.

Los resultados de la identificación y valoración de los servicios ambientales de los bosques complejos se integrarán en un sistema de contabilidad que se desarrollará sobre la base del sistema de contabilidad ambiental y económica propuesto por la División de Estadística de Naciones Unidas (System of Environmental Economics Accounting-Ecosystem Accounting, SEEA EA —Contabilidad de Ecosistemas del Sistema de Cuentas Económico-Ambientales—). La aplicación de este marco en el proyecto contribuirá a la construcción de un sistema de cuentas extendidas estándar a nivel estado y región Sudoe para los activos ambientales y los servicios ecosistémicos de la región, más allá de los límites de las actividades económicas del sistema de contabilidad nacional. De este modo, permitirá capturar las peculiaridades asociadas a los bosques complejos y los beneficios que estos proporcionan a la sociedad.

¹ El proyecto COMFOR SUDOE ([enlace al proyecto](#)) busca fomentar las sinergias y fortalecer una red que una transnacionalmente la investigación y la innovación en sectores específicos de España, Francia y Portugal para impulsar una gestión forestal sostenible. Para ello, los socios del proyecto se encuentran trabajando en la elaboración de una estrategia de especialización inteligente en conservación y gestión sostenible de bosques complejos actualmente en desarrollo. Esta estrategia será de acceso abierto y servirá para apoyar la toma de decisiones.

2. INTRODUCCIÓN

Una alternativa resiliente al cambio global y a la pérdida de biodiversidad son los bosques complejos (mixtos e irregulares) y las plantaciones pluriespecíficas. Esto se debe a que sistemas forestales más complejos ofrecen una mayor variedad de servicios ecosistémicos (SE) frente a otros sistemas forestales más simplificados—como las masas monoespecíficas y regulares.

Para comprender mejor el valor que tienen los bosques complejos para la sociedad y los beneficios que aportan, el enfoque de capital natural permite incorporar elementos como los SE y su relación con los recursos (activos) naturales, la valoración económica, la evolución de los recursos y los servicios con el paso del tiempo y la incorporación del concepto de dependencias ambientales. De esta forma, es posible identificar, cuantificar y valorar de manera biofísica (no monetaria) y monetaria los diversos servicios ecosistémicos que proporcionan los sistemas sostenidos por los bosques mixtos e irregulares del Sudoe.

El enfoque de capital natural permite incluso elevar los resultados a otras escalas, desde la escala de paisaje o de proyecto hasta la corporativa, como resultado de la agregación sistemática y normalizada de resultados.

Bajo la aplicación de modelos de contabilidad de capital natural en los bosques complejos, es posible obtener información para la inversión en activos ambientales que incluyan objetivos sociales más amplios, así como acciones de gestión, mitigación o restauración necesarias para evitar el deterioro de los activos. Esta información es fundamental para los responsables de la toma de decisiones que afectan a los ecosistemas.

Los trabajos llevados a cabo consisten en la elaboración de una herramienta que se encuentra en desarrollo y que, aplicando el enfoque de capital natural y la contabilidad del capital natural, permitirá identificar, cuantificar y valorar en términos cualitativos, cuantitativos y monetarios los servicios ecosistémicos que los bosques complejos del Sudoe proporcionan a la sociedad y así facilitar la comprensión sobre la relación de la sociedad y el medio natural. La herramienta se utilizará en dos áreas piloto del Sudoe: la Dehesa Boyal (Valle del Tiétar) y el bosque complejo de Valdepoza (Palencia).

Con anterioridad al desarrollo de esta herramienta de valoración, se realizó una revisión bibliográfica y consultas con expertos para la identificación de los principales servicios ecosistémicos de los bosques complejos². Adicionalmente, se elaboró un árbol de decisión de las metodologías más apropiadas para la valoración de cada servicio ecosistémico identificado en el sudoeste de Europa³ como hoja de ruta para la aplicación de métodos de valoración en modelos de contabilidad del capital natural en los ecosistemas forestales, en especial en aquellos que se caracterizan por presentar estructuras mixtas e irregulares.

² Este trabajo puede encontrarse en el «Informe para gestores y responsables de políticas sobre métodos de valoración monetaria y no monetaria de servicios ambientales de los bosques complejos del Sudoe», disponible en el siguiente [enlace](#).

³ Este trabajo puede encontrarse en el documento «Árbol de decisión de metodologías apropiadas para la valoración de servicios ambientales en bosques complejos del Sudoe», disponible en el siguiente [enlace](#).

3. METODOLOGÍA

3.1. Trabajos previos

3.1.1. Revisión bibliográfica

Para llevar a cabo un proceso de identificación de los principales activos naturales y SE de los bosques complejos de la región Sudoe, se llevó a cabo una revisión bibliográfica de artículos y casos de estudio científicos en la que se identificaban y valoraban los beneficios de ecosistemas forestales complejos o similares.

Posteriormente, y en función de los resultados obtenidos de la revisión bibliográfica, se preseleccionaron activos naturales y SE relevantes del entorno Sudoe mediante consultas a expertos internos del equipo de trabajo, que se añadieron a la lista de SE identificados en la revisión bibliográfica.

Para la clasificación de los SE, se utilizó la Clasificación Internacional Común de los Servicios de los Ecosistemas (Common International Classification of Ecosystem Services, **CICES**) que clasifica y categoriza los diferentes SE que ofrecen los activos naturales. CICES es la clasificación internacionalmente aceptada y un marco estandarizado y reglado. Este marco fue desarrollado por la Agencia Europea de Medio Ambiente como parte de su trabajo de contabilidad ambiental y contribuye a la revisión del Sistema de Cuentas Económicas y Ambientales (SEEA), que actualmente está liderado por la División de Estadística de las Naciones Unidas (UNSD).

Según este marco de jerarquización, los SE se clasifican según diversas categorías: sección, división, grupo, clase y tipo de clase. A su vez, CICES divide los SE en tres grupos de servicios: de aprovisionamiento (servicios que provee la naturaleza directamente a los humanos, a los que generalmente se les aplica un precio de mercado y que suelen ser vitales para la supervivencia y bienestar de la sociedad); de regulación (servicios provistos por los procesos ecológicos de la naturaleza, lo cuales mejoran y hacen posible la vida); y culturales (servicios de la naturaleza que complementan y contribuyen al desarrollo cultural humano).

3.1.2. Árbol de decisión

De manera paralela a la identificación de los activos naturales y SE referidos en la revisión bibliográfica, se identificaron también los principales indicadores biofísicos de cada SE. Los indicadores biofísicos son la cantidad física de SE que proveen los activos naturales en ecosistemas forestales y a partir de los cuales la sociedad obtiene beneficios.

La cantidad física de SE puede obtenerse a través de datos de producción (volumen de madera extraída al año, tonelada de setas obtenidas anualmente, entre otros), si son servicios de aprovisionamiento; a través del número de visitantes a un espacio, en el caso de tratarse de servicios culturales; o considerando la superficie o volumen de los servicios de regulación (toneladas de CO_{2eq} capturadas por la biomasa forestal, volumen de suelo no erosionado por la fijación de suelo, etc.).

Los indicadores biofísicos guardan una relación con los métodos de valoración económica de SE que son empleados según la disponibilidad de información y tipo de SE. De esta manera, se desarrolló un árbol de decisión con el objetivo de facilitar la selección de los métodos de valoración económica más adecuados para los distintos grupos de servicios ecosistémicos y facilitar la toma de decisiones de gestores del territorio y responsables políticos que quieran desarrollar una contabilidad de capital natural.

3.2. Selección de los servicios más relevantes en los bosques complejos y selección de los servicios a valorar en las áreas piloto

3.2.1. Selección de los SE más relevantes de los bosques complejos

Los trabajos previos realizados (revisión bibliográfica y consulta a expertos) identificaron un listado completo de SE presentes en ecosistemas forestales complejos. Sin embargo, para la elección de los SE principales de estos ecosistemas forestales y con el fin de desarrollar la herramienta de valoración, se realizó una preselección por criterio experto, que incluye los SE más relevantes de los bosques complejos.

Adicionalmente, debido a la similitud de varios beneficios ambientales identificados en la clasificación CICES, se desarrolló un proceso de agrupación de servicios con el fin de incluirlos en una misma contabilidad y obtener una simplificación de los resultados agregados de la valoración económica de los SE.

3.2.2. Selección de los SE que valorar en las áreas piloto

Una vez identificado el listado de SE preseleccionados, se aplicaron los siguientes tres procedimientos como criterios de elección para la selección final de los SE más significativos para su posterior valoración en las dos áreas piloto (ver Sección 3.3):

- **Frecuencia de aparición en la revisión bibliográfica.** Aquellos SE que tenían contaban con una mayor frecuencia de aparición en la bibliografía científica.
- **Taller con socios expertos.** A través de un taller realizado con los socios del consorcio Interreg COMFOR SUDOE, en el que se utilizó la plataforma de encuestas en vivo Mentimeter, se jerarquizaron los SE presentes en bosques complejos del Sudoe, según la relevancia del SE para la sociedad y para los propietarios gestores.
- **Encuesta realizada a comunidades locales de la Comarca de la Vera.** En el contexto de su trabajo vinculado al proyecto como socios del COMFOR SUDOE, los miembros del equipo de la Universidad de Valladolid (UVa), condujeron una serie de entrevistas a personas que residían en varias localidades de la Comarca de la Vera. Se aprovechó el trabajo de entrevistas de la UVa con comunidades locales para proponer la inclusión de una serie de preguntas en los cuestionarios diseñados, con el fin de identificar aquellos SE que la sociedad percibe como más relevantes (ver Figura 1).

Cuestionario Servicios Ambientales

Nombre: _____ Fecha: _____

Lugar: _____

1) Indica cuáles de los siguientes beneficios te parece que otorgan los bosques complejos:

- a) Fibras de plantas para materiales (por ejemplo, corcho, pasto, resinas, etc.).
- b) Plantas silvestres para comida (por ejemplo, setas).
- c) Cultivos.
- d) Plantas para energía (por ejemplo, leña para cocinar).
- e) Animales silvestres para comida (caza y pesca).
- f) Animales domésticos para comida (ganadería).
- g) Agua para beber.
- h) Agua para uso material (por ejemplo, uso de agua para riego de cultivos)
- i) Agua para producción de energía (uso hidráulico)

2) Indica cuáles de los siguientes beneficios te parece que otorgan los bosques complejos:

- a) Uso recreativo (paseos, running, observación de aves...).
- b) Uso educativo (visitas de estudiantes).
- c) Actividades culturales (exposiciones, talleres, ferias, visitas a lugares con importancia cultural, etc.).
- d) Disfrute del paisaje y su belleza.
- e) Legado para las siguientes generaciones.

3) Indica cuáles de los siguientes beneficios te parece que otorgan los bosques complejos:

- a) Mitigación del cambio climático (absorción de dióxido de carbono).
- b) Mantenimiento de la biodiversidad de animales y plantas (hábitats y especies).
- c) Regulación de las condiciones de agua.
- d) Polinización de las plantas.
- e) Reducción de la erosión del suelo por parte de la vegetación.
- f) Regulación o disminución de las inundaciones por parte de la vegetación.
- g) Control de plagas y enfermedades.

Figura 1. Cuestionario realizado para las personas residentes en zonas próximas a la Dehesa de Boyal y el bosque modelo de Valdepoza para identificar la relevancia social de los servicios ecosistémicos. Fuente: Elaboración propia.

Aquellos SE que obtuvieron mayor puntuación en los tres criterios de selección fueron seleccionados para ser valorados en las dos áreas piloto de la Dehesa Boyal y el bosque modelo de Valdepoza, a través de la herramienta de valoración construida como «Sistema Integrado de Contabilidad del Capital Natural».

3.3. Elección de zonas piloto

3.3.1. Dehesa Boyal

El Monte de Utilidad Pública (MUP) n.º 82 «Dehesa Boyal» pertenece al Ayuntamiento de Talayuela, Cáceres, que se encuentra integrado en la comarca de Campo Arañuelo, limítrofe al norte con la comarca de la Vera, al sur, con las comarcas de los Ibores y las Villuercas, al este, con la provincia de Toledo, y al oeste, con el Parque Nacional de Monfragüe y el río Tíetar (ver Figura 2).

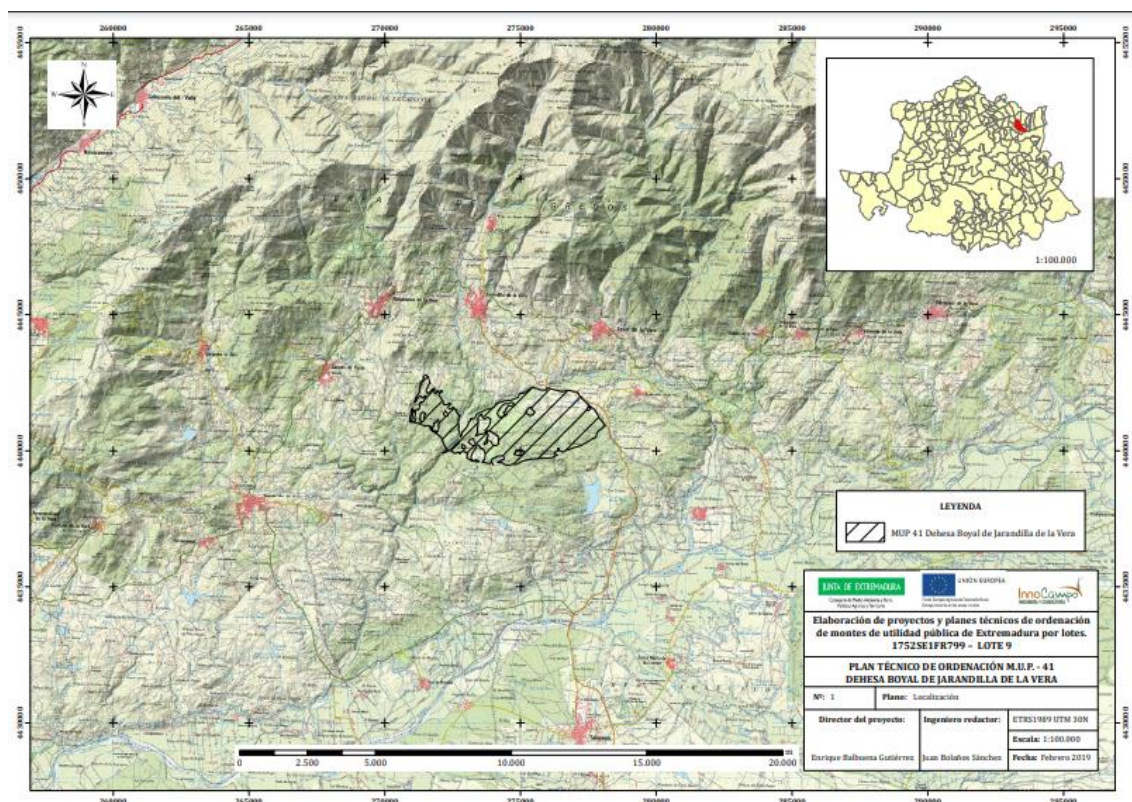


Figura 2. Localización del MUP Dehesa Boyal. Fuente: Primera revisión del proyecto de ordenación del MUP n.º 82 «Dehesa Boyal» de Talayuela (Cáceres).

En cuanto a la vegetación actual del monte, la formación principal es una masa arbórea compuesta en mayor medida por pino negral (*Pinus pinaster*), rebollo (*Quercus pyrenaica*) y una estructura adhesada mixta de rebollo (*Q. pyrenaica*), encina (*Q. ilex*) y quejigo (*Q. faginea*).

3.3.2. Bosque modelo Valdepoza

El bosque modelo de Valdepoza se encuentra en el término municipal Pino del Río, próximo a la carretera CL-615, en la provincia de Palencia. El bosque modelo de Valdepoza corresponde a un aula de señalamiento, parcelas forestales señalizadas en donde cada ejemplar ha sido caracterizado, medido, numerado y localizado espacialmente en la parcela de señalamiento.



Figura 3. Localización bosque modelo de Valdepoza. Fuente: Aula de señalamiento Palencia-Valdepoza, 2020.

Las especies arbóreas dominantes son el rebollo (*Q. pyrenaica*), el pino salgareño (*Pinus nigra*) y pino silvestre (*Pinus sylvestris*).

3.4. Construcción de la herramienta de contabilidad del capital natural

La herramienta de contabilidad del capital natural de bosques complejos tiene el objetivo de servir como instrumento capaz de valorar monetariamente los servicios ecosistémicos más relevantes presentes en los bosques complejos del Sudoe.

Los SE incluidos en la herramienta son el resultado de una preselección de SE por criterio experto, tomando como base una revisión exhaustiva revisión bibliográfica que derivó en la identificación de un listado completo de los SE presentes en ecosistemas forestales complejos resultante de (ver Sección 3.1.1).

Con ello, y según los métodos de valoración económica más adecuados para los distintos grupos de servicios ecosistémicos identificados, y en función de la disponibilidad de información recogida en el «Árbol de decisión de metodologías apropiadas para la valoración de servicios ambientales en bosques complejos del Sudoe», se ha construido un «Sistema Integrado de Contabilidad del Capital Natural» capaz de valorar los beneficios que los bosques complejos del Sudoe proveen a la sociedad. Además, la herramienta es escalable a otras regiones con tipologías de bosques similares a los del Sudoe.

Actualmente, la herramienta se encuentra en proceso de digitalización con el objetivo de ofrecer una aplicación web ágil y dinámica.

4. RESULTADOS

4.1. Trabajos previos

Tras la revisión bibliográfica y la consulta a expertos, se identificaron un total de 68 servicios ecosistémicos provistos por ecosistemas forestales complejos, de los cuales, 29 son de aprovisionamiento (13 de ellos, identificados en la revisión bibliográfica), 16 son culturales (10 identificados en la revisión), y 23 son de regulación y mantenimiento (15 provenientes de la revisión bibliográfica).

Entre los **servicios de aprovisionamiento** con una mayor frecuencia de aparición en la revisión bibliográfica, destacan:

- «Fibras y otros materiales de plantas silvestres» (1.1.5.2 de la clasificación CICES) y «fibras y otros materiales de plantas cultivadas» (1.1.1.2); como puede ser madera, corcho, resinas, pastos.
- «Animales silvestres para nutrición» (1.1.6.1); como puede ser la caza.
- «Agua superficial y subterránea para beber y para no consumo» (4.2.1.1, 4.2.2.1, 4.2.1.2 y 4.2.2.2); en el que se considera el agua de consumo doméstico y agua para la agricultura.

Por otro lado, los **servicios culturales** con una mayor frecuencia de aparición en la revisión científica son:

- «Sistemas vivos que posibilitan de recreación activa» (3.1.1.1); como la recreación, la recolección de setas y otros frutos, etc.
- «Sistemas vivos que posibilitan actividades estéticas» (3.1.2.4); relacionados con el paisaje.
- «Sistemas vivos que posibilitan actividades de recreación pasiva» (3.1.1.2); como puede ser la observación pasiva de la fauna y del entorno.

Por último, los **servicios de regulación y mantenimiento** que aparecen con mayor frecuencia en los casos de estudio revisados son:

- «Captura de CO₂» (2.2.6.1); es decir, la capacidad que tienen los ecosistemas forestales para capturar CO₂.
- «Regulación del ciclo hidrológico y del flujo de agua» (2.2.1.3); por el cual los ecosistemas forestales tienen la capacidad de regular el flujo del agua y controlar las avenidas e inundaciones, así como controlar la sequía.
- «Control de la erosión» (2.2.1.1); relacionado con la fijación del suelo y el control de la erosión.

El listado completo de SE presentes en bosques complejos y resultante de la revisión bibliográfica y consulta a expertos puede encontrarse en el «Informe para gestores y

responsables de políticas sobre métodos de valoración monetaria y no monetaria de servicios ambientales de los bosques complejos del Sudoe»⁴.

Asimismo, se identificaron las metodologías de valoración más adecuadas para cada SE y se construyó un **árbol de decisión** como herramienta para la toma de decisiones para facilitar la selección de los métodos de valoración económica más adecuados para los distintos grupos de servicios ecosistémicos y según las fuentes de datos disponibles. De esta manera, se busca desarrollar una contabilidad del capital natural y una gestión sostenible de los bosques complejos del Sudoe.

El árbol de decisión se construyó para cada tipo de servicio ecosistémico considerado en la clasificación CICES y en función de la fuente de datos disponibles para cada caso, a razón de:

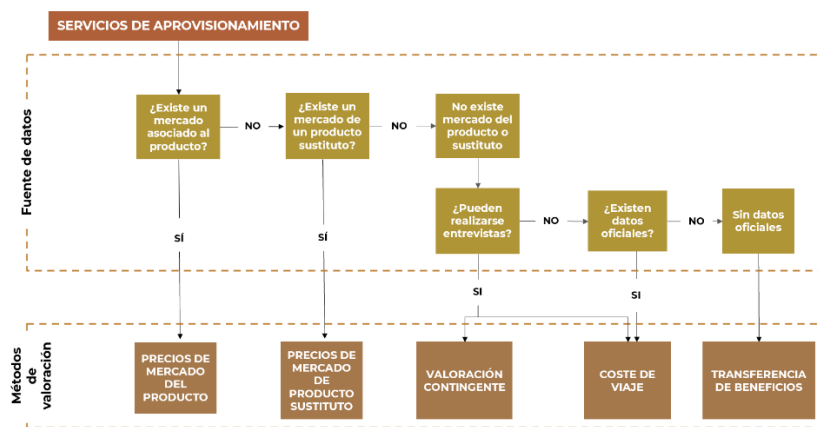


Figura 4. Árbol de decisión de metodologías apropiadas para la valoración de servicios de aprovisionamiento. Fuente: Elaboración propia.

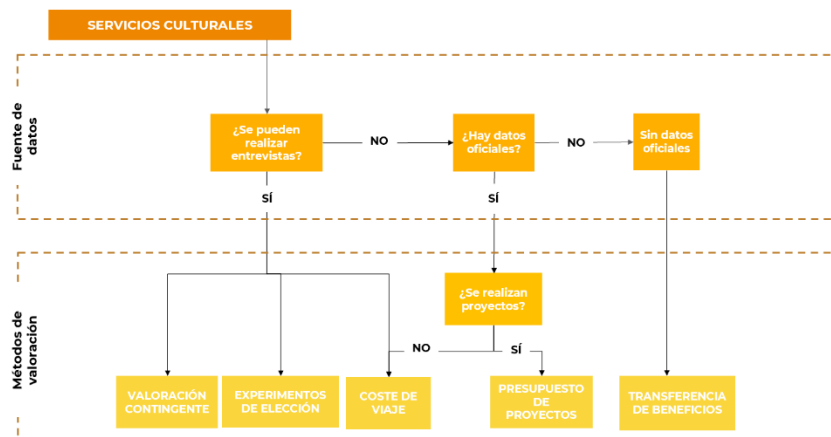


Figura 5. Árbol de decisión de metodologías apropiadas para la valoración de servicios culturales. Fuente: Elaboración propia.

⁴ El «Informe para gestores y responsables de políticas sobre métodos de valoración monetaria y no monetaria de servicios ambientales de los bosques complejos del Sudoe» se encuentra disponible en el siguiente [enlace](#).

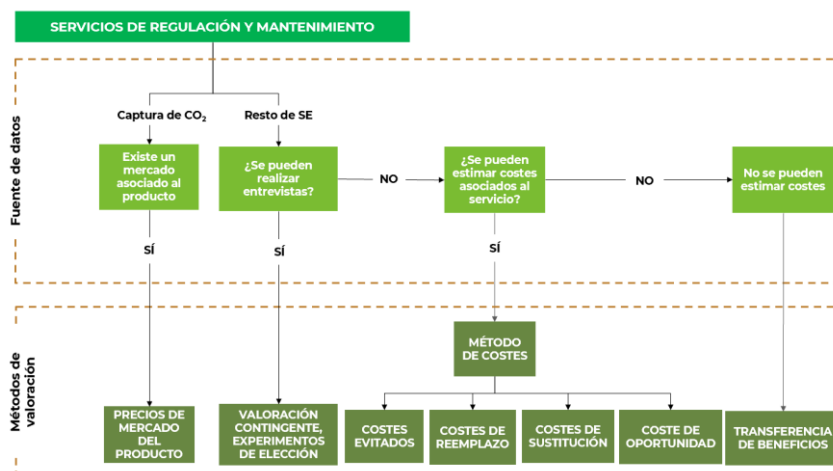


Figura 6. Árbol de decisión de metodologías apropiadas para la valoración de servicios de regulación y mantenimiento. Fuente: elaboración propia.

4.2. Selección de los servicios ecosistémicos más relevantes en los bosques complejos y selección de los servicios a valorar en las áreas piloto

4.2.1. Selección de los SE más relevantes en bosques complejos

Tras la revisión bibliográfica y la consulta a expertos, en donde se obtuvo un listado final de 68 servicios ecosistémicos provistos por ecosistemas forestales complejos (ver apartado 4.1), se realizó una preselección por criterio experto de los servicios clave presentes en bosques complejos.

Además, se llevó a cabo un proceso de agrupación de servicios debido a la similitud de varios beneficios ambientales desglosados e identificados en la clasificación CICES. De esta manera, de los 68 SE identificados en la revisión bibliográfica y en el criterio experto, se seleccionaron 21 SE siguiendo un criterio experto como los más representativos y relevantes en los bosques complejos del Sudoe.

Del listado de 21 servicios, 9 son servicios de aprovisionamiento, 7 son servicios de regulación y 5 son servicios culturales. Estos servicios **fueron incluidos en la herramienta de valoración de SE** en bosques complejos del Sudoe (ver Tabla 1).

Tabla 1. Servicios ecosistémicos más relevantes en los bosques complejos.

CICES ⁵	Tipo de SE	Nombre
1.1.5.2 y 1.1.1.2	Aprovisionamiento	Producción de fibras para material
1.1.5.3 y 1.1.1.3	Aprovisionamiento	Plantas para energía
1.1.5.1	Aprovisionamiento	Plantas silvestres para nutrición
1.1.1.1	Aprovisionamiento	Plantas cultivadas para nutrición
1.1.6.1	Aprovisionamiento	Animales silvestres para nutrición
1.1.3.1	Aprovisionamiento	Animales criados para nutrición
4.2.1.1 y 4.2.2.1	Aprovisionamiento	Agua para beber
4.2.1.2 y 4.2.2.2	Aprovisionamiento	Agua como no consumo y material
4.2.1.3	Aprovisionamiento	Agua para energía
3.1.1.11, 3.1.1.2 y 6.1.1.1	Culturales	Recreación
3.1.2.2, 3.1.1.2 y 6.1.2.1	Culturales	Educación e investigación
3.2.2.2, 3.2.2.1 y 6.2.2.1	Culturales	Legado y existencia
3.1.2.4	Culturales	Experiencias estéticas
3.1.2.3	Culturales	Actividades culturales
2.2.3.1 y 2.2.3.2	Regulación	Control de plagas y enfermedades
2.2.6.1	Regulación	Captura de CO ₂
2.2.1.3	Regulación	Regulación del ciclo hidrológico
2.2.1.1	Regulación	Control de la erosión
2.2.2.3	Regulación	Mantenimiento de la biodiversidad
2.2.2.1	Regulación	Polinización

Fuente: Elaboración propia.

4.2.1. Selección de los SE a valorar en las áreas piloto

Taller con socios del consorcio Interreg COMFOR SUDOE

Con la selección de los 21 SE más relevantes provistos por bosques complejos, se realizó el taller con los socios del proyecto COMFOR SUDOE para jerarquizar los SE presentes en bosques complejos del Sudoe, en función de su relevancia para la sociedad y para los propietarios gestores.

Los resultados de dicha jerarquización revelan que los **servicios de aprovisionamiento** más relevantes para los propietarios fueron las plantas para energía, la fibra vegetal como material y el agua potable, mientras para los servicios que mayor importancia tienen para la sociedad fueron el agua potable, los cultivos y el agua como material.

En cuanto a los **servicios culturales**, las primeras posiciones de la jerarquización en términos de importancia para los propietarios las ocuparon las actividades educacionales y de investigación, seguidas de las actividades de recreación y las experiencias estéticas. Desde el prisma de la relevancia para la sociedad, destacaron las actividades recreativas, las experiencias estéticas y las actividades culturales.

⁵ Algunos SE fueron agrupados en un único SE debido a su similitud en cuanto a tipo de beneficios y método de valoración.

De los **servicios de regulación y mantenimiento**, se extrajo del taller que los servicios más relevantes para los propietarios era el control de las enfermedades y plagas, el control de la erosión, la fijación de la materia orgánica en el suelo y la regulación climática. Para la sociedad, los servicios más relevantes fueron la regulación climática, la captura de CO₂, la regulación de las condiciones de agua y el mantenimiento de la biodiversidad.

Consultas Universidad de Valladolid

De la encuesta realizada por la Universidad de Valladolid (UVa), se extrajeron aquellos SE que los encuestados identificaron como más importantes. Las respuestas recabadas arrojaron el siguiente listado:

Tabla 2. Servicios ecosistémicos que resultaron votados por la totalidad de las personas encuestadas por la Universidad de Valladolid.

CICES ⁶	Tipo de SE	Nombre
1.1.5.2 y 1.1.1.2	Aprovisionamiento	Producción de fibras para material
1.1.5.3 y 1.1.1.3	Aprovisionamiento	Plantas para energía
1.1.5.1	Aprovisionamiento	Plantas silvestres para nutrición
1.1.3.1	Aprovisionamiento	Animales criados para nutrición
3.1.11, 3.1.1.2 y 6.1.1.1	Culturales	Recreación
3.1.2.2, 3.1.1.2 y 6.1.2.1	Culturales	Educación e investigación
3.2.2.2, 3.2.2.1 y 6.2.2.1	Culturales	Legado y existencia
3.1.2.4	Culturales	Experiencias estéticas
2.2.3.1 y 2.2.3.2	Regulación	Control de plagas y enfermedades
2.2.6.1	Regulación	Captura de CO ₂
2.2.1.3	Regulación	Regulación del ciclo hidrológico
2.2.1.1	Regulación	Control de la erosión
2.2.2.3	Regulación	Mantenimiento de la biodiversidad
2.2.2.1	Regulación	Polinización

Fuente: Elaboración propia.

Elección final de servicios ecosistémicos que valorar en las dos áreas piloto

Aquellos SE que obtuvieron mayor puntuación en los tres criterios de selección fueron elegidos para ser valorados en las dos áreas piloto (ver Tabla 3).

⁶ Algunos SE fueron agrupados en un único SE debido a su similitud en cuanto a tipo de beneficios y método de valoración.

Tabla 3. Servicios ecosistémicos objeto de valoración económica para las áreas piloto de Dehesa de Boyal y el bosque modelo de Valdepoza.

CICES ⁷	Tipo de SE	Nombre
1.1.5.2 y 1.1.1.2	Aprovisionamiento	Producción de fibras para material
1.1.5.3 y 1.1.1.3	Aprovisionamiento	Plantas para energía
3.1.1.11, 3.1.1.1.2 y 6.1.1.1.1	Culturales	Recreación
3.1.1.2.2, 3.1.1.2 y 6.1.2.1	Culturales	Educación e investigación
3.2.2.2, 3.2.2.1 y 6.2.2.1	Culturales	Legado y existencia
3.1.2.4	Culturales	Experiencias estéticas
2.2.3.1 y 2.2.3.2	Regulación	Control de plagas y enfermedades
2.2.6.1	Regulación	Captura de CO ₂
2.2.1.3	Regulación	Regulación del ciclo hidrológico
2.2.1.1	Regulación	Control de la erosión
2.2.2.3	Regulación	Mantenimiento de la biodiversidad
2.2.2.1	Regulación	Polinización

Fuente 1. Elaboración propia.

En la siguiente fase del proyecto, los SE indicados en la Tabla 3 serán valorados económicamente para las dos áreas pilotos de la Dehesa Boyal y el bosque modelo de Valdepoza (ver sección 3.3).

4.3. Construcción de la herramienta de valoración económica

La herramienta, denominada «Sistema Integrado de Contabilidad del Capital Natural» (en inglés, “Integrated Natural Capital Accounting System”) constituye un sistema de contabilidad adaptado a los bosques complejos del sudoeste de Europa.

El Sistema Integrado de Contabilidad del Capital Natural permite identificar, cuantificar y valorar las existencias totales (activos naturales) y los flujos (servicios ecosistémicos, SE) en un área determinada. Al medir y supervisar los cambios en las existencias y los flujos de capital natural, el sistema facilita y ayuda a mejorar los procesos de toma de decisiones en torno a los bosques complejos.

La herramienta incluye las siguientes secciones:

1. Identificación de activos y servicios ecosistémicos: Identificación de los activos naturales más relevantes (materiales) y sus servicios ecosistémicos.
2. Registro de activos: Registro de la extensión y el estado de los activos naturales.
3. Cuantificación de los servicios ecosistémicos: Cuantificación biofísica y valoración económica de los servicios ecosistémicos identificados.

⁷ Algunos SE fueron agrupados en un único SE debido a su similitud en cuanto a tipo de beneficios y método de valoración.

4. Cuentas físicas: Resultados agregados de la cuantificación biofísica de los servicios de los ecosistemas.
5. Cuentas monetarias: Resultados agregados de la valoración económica de los servicios ecosistémicos.
6. Costes de mantenimiento: Gastos e inversiones necesarias para el mantenimiento de los activos naturales.
7. Resumen y balance: Resumen de resultados y balance contable que incluye los resultados finales del ejercicio de contabilidad del capital natural.
8. Cartografía: Presentación de cada valor específico del SE (biofísico y económico) para cada FID para permitir la cartografía de SE.

La herramienta incluye la valoración de 21 servicios ecosistémicos identificados como relevantes en los bosques complejos, aunque no todos se aplicarán a las dos áreas piloto (ver Tabla 3). De esta manera, la herramienta valora cada servicio en función de las metodologías más apropiadas para la valoración de servicios ambientales en bosques complejos del Sudoe.

5. PRÓXIMOS PASOS

Tras los trabajos previos realizados, la selección de los servicios ecosistémicos más relevantes para los bosques complejos y la construcción de un sistema integrado de contabilidad del capital natural en el marco de los trabajos realizados del proyecto Interreg COMFOR SUDOE, los próximos pasos consisten en:

- **Digitalización del Sistema Integrado de Contabilidad del Capital Natural** para generar una aplicación en entorno web.
- Contabilización del capital natural de las dos zonas piloto (Dehesa de Boyal y el bosque modelo de Valdepoza) de los 12 servicios ecosistémicos resultantes de los criterios de selección (en función de la frecuencia de aparición en la bibliografía consultada, la jerarquización resultante del taller de expertos, y las respuestas recabadas de entrevistas sobre el terreno realizadas para conocer la percepción social de los servicios más relevantes de personas que viven cerca de las áreas piloto).

6. BIBLIOGRAFIA

- [1] Agresta S.Coop (2020). *Aula de señalamiento Palencia-Valdepoza*.
- [2] Ecoacs (2021). *Árbol de decisión de metodologías apropiadas para la valoración de servicios ambientales en bosques complejos del Sudoe*. Disponible en el siguiente [enlace](#).
- [3] Ecoacs (2021). *Informe para gestores y responsables de políticas sobre métodos de valoración monetaria y no monetaria de servicios ambientales de los bosques complejos del Sudoe*. Disponible en el siguiente [enlace](#).
- [4] Haines-Young, R. and M.B. Potschin (2018): *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure*. Disponible en el siguiente [enlace](#).
- [5] Tragsatec (2016). *Primera revisión del proyecto de ordenación del Monte de Utilidad Pública N.º 82 "Dehesa Boya" de Talauela (Cáceres)*. s.l. : Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio (Junta de Extremadura).