

**Estudio para identificar las relaciones
entre las SbN y los beneficios que éstas
proporcionan a la sociedad a través del
enfoque de servicios ecosistémicos**

Anexo 2.2



Estudio para identificar las relaciones entre las SbN y los beneficios que éstas proporcionan a la sociedad a través del enfoque de servicios ecosistémicos

Edita: Fundación Conama

Autores: Iris Fernández (ECOACSA); M.ª Sofía Koehn (ECOACSA)

Revisores: David Álvarez (ECOACSA); Víctor M. Irigoyen (Fundación Conama)

Año: 2022



Este documento está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Este proyecto cuenta con la financiación del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico a través de la convocatoria pública de subvenciones a entidades del Tercer Sector para actividades de interés general consideradas de interés social en materia de investigación

Índice

1.	Introducción	6
1.1.	Objetivo del estudio.....	6
1.2.	Metodología.....	6
1.3.	Definición de las Soluciones basadas en la Naturaleza	7
1.4.	Enfoques basados en los ecosistemas	8
1.5.	Marco estratégico de las Soluciones basadas en la Naturaleza	9
2.	Los servicios ecosistémicos en el Observatorio de las Soluciones basadas en la Naturaleza.....	10
3.	Los servicios ecosistémicos y cómo capturan los beneficios de la naturaleza	12
3.1.	Papel de la naturaleza en el apoyo a la adaptación humana al cambio climático	12
3.2.	Enfoque del capital natural.....	13
3.3.	Marco de contabilidad de capital natural.....	14
4.	Modelos de utilidad basados en servicios ecosistémicos	16
4.1.	La base del modelo de utilidad	16
4.2.	Marco de evaluación del nexo entre soluciones basadas en la naturaleza, servicios ecosistémicos y retos urbanos	16
4.3.	Identificación de los ámbitos de las soluciones basadas en la naturaleza	17
4.4.	Evaluación de escenarios y eficacia de soluciones basadas en la naturaleza	18
4.5.	Cuantificación y mapeo de servicios ecosistémicos para oportunidades financieras 21	
4.6.	Modelos de utilidad y ciencia ciudadana.....	22
5.	Los servicios ecosistémicos en soluciones basadas en la naturaleza.....	24
6.	Propuesta de modelo de gestión de servicios ecosistémicos para SbN en espacios urbanos.....	27
7.	Bibliografía.....	30

Índice de figuras

Figura 1 Las SbN como término global para los enfoques relacionados con los ecosistemas. Fuente: UICN, 2016.....	7
Figura 2 Retos identificados de contextualización	8
Figura 3 Categorización de SbN. Fuente: UICN, 2016.	9
Figura 4 N.º de proyectos recogidos en el repositorio del Observatorio de SbN del Conama que abordan diferentes retos globales y mecanismos de financiación. Fuente: elaboración propia.....	10
Figura 5 Proyectos recogidos en el OSBN.....	11
Figura 6 Integración de las SbN a los impactos del cambio climático en el marco de la vulnerabilidad ecológica. Fuente: Seddon, N. et al. (2020).	13
Figura 7 Oportunidades del enfoque de Capital Natural	14
Figura 8 Marco de la contabilidad del capital natural. Fuente: Naciones Unidas (SEEA EA). ..	15
Figura 9 Objeto medidas transformadoras	16
Figura 10 Modelo de relaciones causales entre retos urbanos, SE y SbN.	17
Figura 11 Ámbitos de aplicación de las SbN. Fuente: Gupta, H., Dube, L.C. (2021).	18
Figura 12 Cadena de producción de beneficios del capital natural. Fuente: White, C. et al. (2021).....	19
Figura 13 Metodología para evaluar los SE y priorizar SbN. Fuente: Balzan, M. V. et al. (2021).....	20
Figura 14 Matriz de correlación entre ecosistemas urbanos, población y beneficios sociales.	21
Figura 15 Usos de suelo de la cuenca del Río Piave.	22
Figura 16 Procesos de ecosistemas a través de redes de infraestructura espacial, azul y verde y modelos de gobernanza. Fuente: Albert et al. (2019).....	24
Figura 17 Ejemplos de tipos de SbN y procesos ecosistémicos en la aplicación de paisajes fluviales.....	25
Figura 18 Relación causal entre SE y SbN. Fuente: Almenar et al. (2021).	26
Figura 19 Diagrama de la propuesta de modelo de gestión de servicios ecosistémicos para SbN en espacios urbanos.....	29

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objetivo del estudio

El objetivo de este documento es identificar las relaciones entre las Soluciones basadas en la Naturaleza (en adelante, SbN) y beneficios que éstas proporcionan a la sociedad a través del enfoque de servicios ecosistémicos, con los siguientes objetivos específicos:

- Evaluar cómo el modelo de enfoque de servicios de los ecosistemas proporciona un modelo de valor o de utilidad en la identificación, gestión, monitoreo y puesta en valor de las SbN.
- Proponer un **modelo de utilidad simplificado, o modelo de gestión de servicios ecosistémicos en entornos urbanos**, en base al análisis anterior que proporcione primeros pasos para instrumentalizar la acción.

El enfoque de servicios ecosistémicos proporciona una aproximación demostrada para capturar, medir, valorar y contabilizar los beneficios proporcionados por la naturaleza de una manera normalizada, sistematizada y orientada hacia un modelo de gestión. Dicho modelo está plenamente orientado hacia los objetivos planteados por la Comisión Europea en la nueva Estrategia Europea de Biodiversidad.

Este documento, y el modelo de utilidad propuesto, se considera de interés para diferentes profesionales que desarrollan y participan en proyectos con enfoque de SbN a nivel municipal, incluyendo tomadores de decisiones, técnicos municipales, académicos y otros grupos de interés local y regional.

1.2. Metodología

Para alcanzar los objetivos descritos previamente, se ha realizado una investigación sobre la aplicación del enfoque de servicios ecosistémicos para capturar, medir, valorar y contabilizar los beneficios proporcionados por la naturaleza de una manera normalizada, sistematizada y orientada hacia un modelo de gestión, en particular el desarrollo de modelos de contabilidad de Naciones Unidas (SEEA) y la puesta en valor a través de modelos de negocio basados en servicios de los ecosistemas.

En primer lugar, se analizar el contexto definitorio del concepto SbN y su relación con otros términos académicos. Se realiza una revisión teórica sobre cómo los servicios ecosistémicos capturan los beneficios de la naturaleza y la relación con el marco de contabilidad del capital natural. A través de esta revisión, se establece el marco teórico para la aplicación de SbN como una estrategia de provisión de beneficios asociados a los servicios ecosistémicos para la superación de retos sociales y ambientales en entornos urbanos.

En una siguiente fase se recogen y se sintetizan diferentes modelos de utilidad basados en servicios ecosistémicos recogidos de literatura científica y de otras experiencias llevadas a cabo, que han constituido la base científica para elaborar una propuesta de modelo de gestión de servicios ecosistémicos para SbN en espacios urbanos.

Para finalizar, se realiza una propuesta de modelo de gestión de servicios ecosistémicos para SbN en espacios urbanos, basado en las bases académicas y herramientas descritas en los apartados anteriores. Este modelo de gestión se propone como un esquema simplificado, fácil de adaptar a cualquier escala y contexto urbano, con el objeto de que constituya una herramienta flexible y adaptable a las necesidades de los equipos municipales promotores de acciones de renaturalización.

1.3. Definición de las Soluciones basadas en la Naturaleza

Las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) son un concepto que ha evolucionado notablemente en los últimos años. Estas se consideran actualmente un medio **para hacer frente no sólo a los retos del cambio climático**, sino como **respuesta a otros retos actuales ambientales y sociales**.



Figura 1 Las SbN como término global para los enfoques relacionados con los ecosistemas. Fuente: UICN, 2016.

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) fue la primera organización que utilizó el término SbN como «**concepto que abarca a todas las acciones que se apoyan en los ecosistemas y los servicios que estos proveen, para responder a diversos desafíos de la sociedad como el cambio climático, la seguridad alimentaria o el riesgo de desastres**».

De manera complementaria, la **Comisión Europea define las SbN como** soluciones inspiradas y apoyadas en la naturaleza, que son rentables, proporcionan simultáneamente beneficios ambientales, sociales y económicos y ayudan a aumentar la resiliencia; dichas soluciones aportan más, y más diversa, naturaleza y características y procesos naturales a las ciudades, los paisajes terrestres y marinos, a través de intervenciones adaptadas localmente, eficientes en cuanto a recursos y sistémicas.

En las definiciones, de manera generalizada, se subraya, además, que **las SbN deben beneficiar a la biodiversidad y apoyar la prestación de una serie de servicios ecosistémicos**.

Sin embargo, hay voces que señalan que el concepto de SbN no tiene una base científica y teórica clara, siendo un **término paraguas que reúne varios conceptos**, como la infraestructura verde o la adaptación basada en los ecosistemas. En ocasiones, esto genera el riesgo de malentendidos y apropiaciones indebidas.

Muchas revisiones y evaluaciones señalan la **falta de contextualización** de las SbN en un entorno sociopolítico más amplio, tanto en relación con la implementación y la gobernanza como con la evaluación del impacto de las SbN en la sociedad y en los ecosistemas más amplios.

Estas complejidades del discurso de las SbN demuestran que es **necesario aclarar el encuadre del concepto** para evitar sesgos y distorsiones en la práctica.

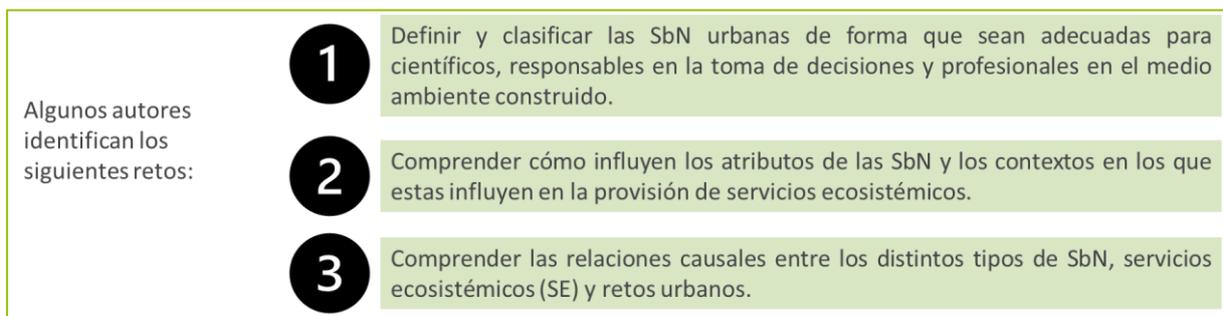


Figura 2 Retos identificados de contextualización

Implementar soluciones basadas en la naturaleza es intrínsecamente complejo y requiere la consideración de una variedad de condiciones ambientales y socioeconómicas que pueden afectar su efectividad.

1.4. Enfoques basados en los ecosistemas

Son variadas las diferentes tipologías de SbN. En cuanto a la tipología de las diferentes aplicaciones de SbN, Eggermont et al. (2015) identifica 3 tipos de SbN, basadas en:

- El nivel y el tipo de ingeniería de la biodiversidad y los ecosistemas.
- En función tanto del número de servicios y grupos de interés involucrados como de la maximización de la prestación de los servicios clave.

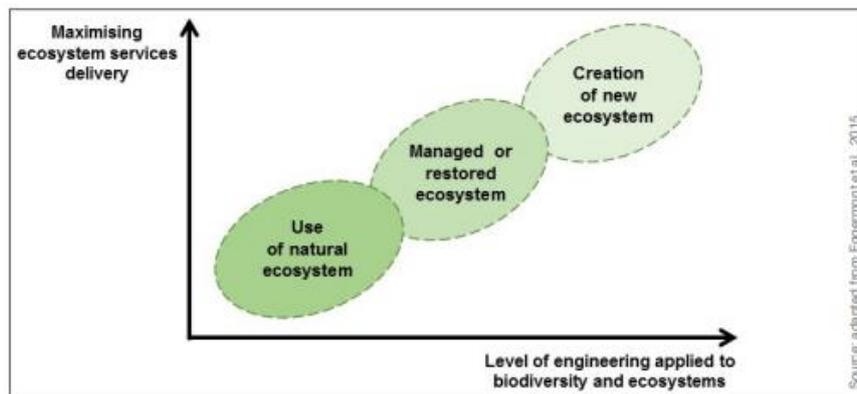


Figura 3 Categorización de SbN. Fuente: UICN, 2016.

Esta clasificación ha permitido categorizar los distintos enfoques basados en los ecosistemas que dan respuesta a los retos y necesidades ambientales y sociales, en función de características similares.

Estos enfoques se diferencian por:



1.5. Marco estratégico de las Soluciones basadas en la Naturaleza

Las soluciones basadas en la naturaleza presentan una clara **multifuncionalidad** lo cual permite abordar diferentes **retos sociales y ambientales**. Esto queda perfectamente reflejado en los diferentes enfoques, mencionados anteriormente, que permiten abordar diversos objetivos vinculados con la sostenibilidad. Se trata de gestionar la naturaleza para resolver problemas actuales, en sustitución de soluciones tecnológicas u otro tipo de soluciones menos eficaces.

Por ejemplo, la **Estrategia de Biodiversidad de la Unión Europea para 2030** reconoce la necesidad de promover soluciones basadas en la naturaleza, poniendo el foco en el entorno urbano. Con ello busca fomentar la mejora y creación de infraestructuras verdes así como crear áreas urbanas más verdes.

La **Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas** hace referencia a las soluciones basadas en la naturaleza en la meta 2 como herramienta para restaurar los hábitats y ecosistemas de áreas clave para favorecer la biodiversidad, la conectividad o la provisión de servicios de los ecosistemas. Asimismo, menciona las soluciones basadas en la naturaleza como línea de actuación para hacer frente al cambio climático mitigando los efectos y adaptando las ciudades y áreas metropolitanas a través de la infraestructura verde.

2. LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN EL OBSERVATORIO DE LAS SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

El **Observatorio de SbN** en España surgió como iniciativa de la **Fundación Conama** y el **Centro de Cooperación para el Mediterráneo** de la UICN. Su objetivo ha sido el de crear un espacio en donde se puedan dar sinergias de conocimiento para dar respuesta a los desafíos del cambio climático a través de los beneficios de la naturaleza.

El **trabajo llevado a cabo por el Observatorio de SbN** ha dado lugar a un repositorio de **59 proyectos** para visibilizar y dar a conocer casos de estudio y experiencias que se caracterizan por haber provisto servicios ecosistémicos para abordar diversos retos sociales, siguiendo los principios de las SbN.

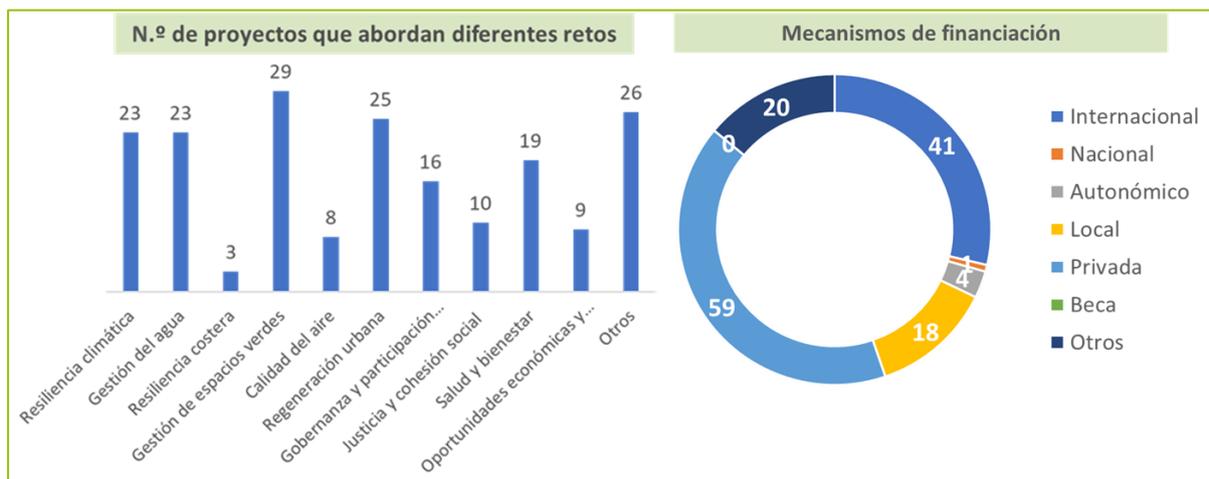


Figura 4 N.º de proyectos recogidos en el repositorio del Observatorio de SbN del Conama que abordan diferentes retos globales y mecanismos de financiación. Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, los proyectos recogidos en el repositorio del Observatorio de SbN centrados en servicios ecosistémicos se resumen a continuación.



Figura 5 Proyectos recogidos en el OSBN

Desde el Grupo de Trabajo de Soluciones basadas en la Naturaleza (GT-SbN) y desde el Observatorio se han elaborado documentos con el fin de impulsar las SbN y localizar proyectos que apliquen estas soluciones para renaturalizar los espacios urbanos:

- Soluciones basadas en la Naturaleza (GT-10)¹: Se hace hincapié en que la participación ciudadana puede implicar el acercamiento en el análisis sobre cuál es la percepción sobre la prestación de SE que ofrecen proyectos concretos de SbN.

Además, se recogen proyectos como ejemplo de experiencias con soluciones medibles

- Análisis del grado de implementación de las SbN en los municipios españoles²: Documento en donde se recoge la encuesta elaborada a varias administraciones locales para conocer la percepción y el grado de implementación de SbN y cuáles son las dificultades de implementación de dichas soluciones.
- Informe de situación de SbN en España³: Guía que recoge una revisión de materiales y herramientas para impulsar los SbN y maximizar los servicios ecosistémicos.

¹ Documento disponible en el siguiente [enlace](#).

² Documento disponible en el siguiente [enlace](#).

³ Documento disponible en el siguiente [enlace](#).

3. LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y CÓMO CAPTURAN LOS BENEFICIOS DE LA NATURALEZA

Los servicios ecosistémicos se definen como **beneficios que la sociedad obtiene de los ecosistemas** (MEA, 2005). La Clasificación Internacional Común de Servicios Ecosistémicos (CICES, por sus siglas en inglés) presenta un marco estandarizado que identifica 96 servicios ecosistémicos que proveen todos los ecosistemas del mundo. CICES categoriza los servicios ecosistémicos (SE) en:

- Servicios de aprovisionamiento: Agua, alimentos, madera, plantas medicinales, etc.
- Servicios de regulación: regulación del clima, control de la erosión, polinización, etc.
- Servicios culturales: recreación y turismo, valores educativos, herencia cultural.

Los SE no son sino parte del enfoque de capital natural. Este concepto, capital natural, hace referencia al inventario de recursos naturales renovables y no renovables (por ejemplo, plantas, animales, aire, agua, suelo, minerales) que, combinados, proveen **beneficios** a las personas (Natural Capital Coalition, 2016). Estos beneficios son los servicios ecosistémicos.

3.1. Papel de la naturaleza en el apoyo a la adaptación humana al cambio climático

Varias experiencias han revelado que las SbN pueden influir positivamente en las tres dimensiones de la vulnerabilidad socioeconómica. Algunos ejemplos son los que se recogen a continuación:

- La rehabilitación de pastizales semiáridos degradados en Kenia protege a las comunidades agropastorales contra la sequía (Stephen M. Mureithi et al. (2014))
- La protección de los bosques en Zimbabwe garantiza la producción de miel en periodos de sequía (Lunga, W., & Musarurwa, C. (2016)).
- La regeneración natural de la vegetación herbácea y de matorral en la meseta de Loess en China permitió el control de la erosión a niveles comparables como el de los bosques (Jiao J. et al. (2012)).

El IPCC recoge el modelo conceptual por el cual se intenta entender el papel de la naturaleza en el apoyo a la adaptación humana al cambio climático. En él, se muestra que, en cada sistema, la vulnerabilidad tiene tres dimensiones (exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa) y **las SbN actúan en la interfaz del sistema socioeconómico y el ecosistema para reducir la vulnerabilidad del sistema socioecológico** (ver ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

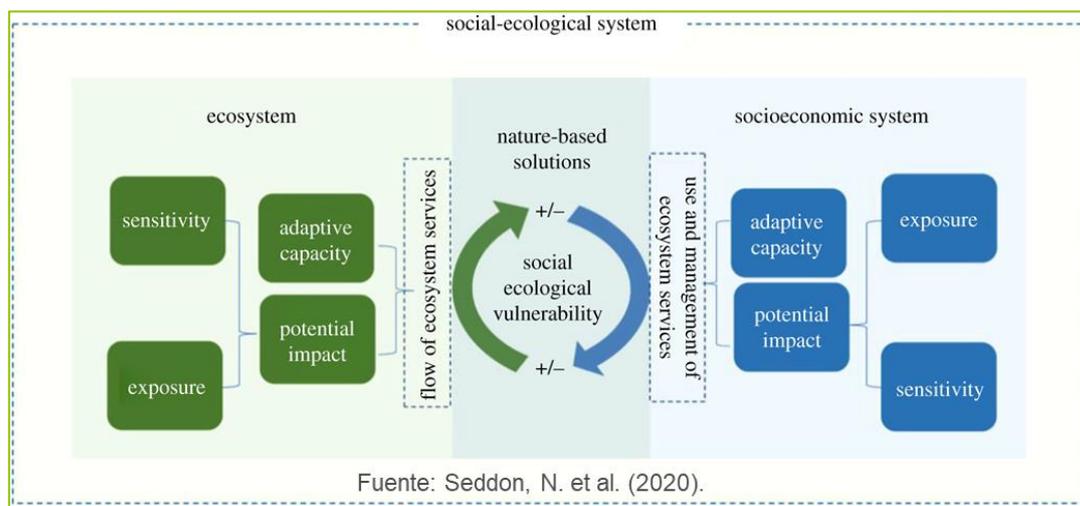


Figura 6 Integración de las SbN a los impactos del cambio climático en el marco de la vulnerabilidad ecológica. Fuente: Seddon, N. et al. (2020).

Seddon, N. et al. (2020) enfatizan que el surgimiento de cada vez más nuevas iniciativas de enfoques de adaptación basados en la naturaleza o proyectos de reducción del riesgo de desastres basados en ecosistemas, son una **evidencia de que las SbN son alternativas de bajo costo para muchos impactos relacionados con el cambio climático y ofrecen muchas ventajas frente a otras soluciones de ingeniería**. En concreto, las investigaciones aportan una **mayor evidencia de que las SbN brindan una gama más amplia de servicios ecosistémicos aumentando la resiliencia hacia impactos con mucho menor costo**.

A pesar de ello, los autores detectan que existe una falta en la síntesis científica y existen varios vacíos de conocimiento, en particular sobre cómo se compara la rentabilidad de las SbN con las alternativas. Así, se identifican tres barreras principales:

- Medir la efectividad de SbN. Dificultad en la identificación de indicadores y métricas apropiadas para la eficacia socioecológica de las intervenciones basadas en la naturaleza. Es poco probable encontrar métricas estandarizadas simples de la eficacia de las SbN que funcionen en diferentes escalas o que capturen de manera integral su eficacia en las dimensiones socioecológicas.
- Movilización de inversiones. Las evidencias de la rentabilidad de las SbN no utilizan un marco adecuado subestimando los beneficios económicos.
- Superar los desafíos de la gobernanza. Esto repercute en las inversiones en soluciones basadas en la naturaleza en el que menos del 5% de la financiación climática se destina a la mitigación de los impactos del cambio climático y menos del 1% a la protección costera y gestión del riesgo de desastre (incluidas las SbN).

3.2. Enfoque del capital natural

Una manera de capturar los beneficios de la naturaleza es a través de la aplicación del **enfoque del capital natural**. Este proporciona una visión diferencial, ya que incorpora elementos como **los activos naturales** y los **servicios** ecosistémicos y **los vincula entre**

ambos, así como su **evolución** con el paso del tiempo mediante la contabilidad del capital natural.

Pero, lo que sobre todo hace que sea un esquema diferenciador e integrador es que **permite establecer los vínculos** y las relaciones entre todos los aspectos mencionados (*system-based thinking*) e 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.

3.3. Marco de contabilidad de capital natural

La **contabilidad del capital natural** se ha definido como «una herramienta para medir los cambios en las existencias y la condición del capital natural en una variedad de escalas y para integrar el valor del ecosistema en los sistemas de contabilidad y presentación de informes» (Comisión Europea y Agencia Europea del Medio Ambiente, 2016).



Figura 7 Oportunidades del enfoque de Capital Natural

A nivel internacional, se encuentra el esquema de contabilidad de capital natural más relevante a escala global: **System of Environmental Economics Accounting-Experimental Ecosystem Accounting** (SEEA—Contabilidad Experimental de Ecosistemas del Sistema de Cuentas Económico- Ambientales—), definido por Naciones Unidas (ONU).

Este marco toma la perspectiva de los ecosistemas y considera cómo los activos ambientales individuales interactúan como parte de los procesos naturales dentro de un área espacial dada, para un periodo de tiempo determinado.

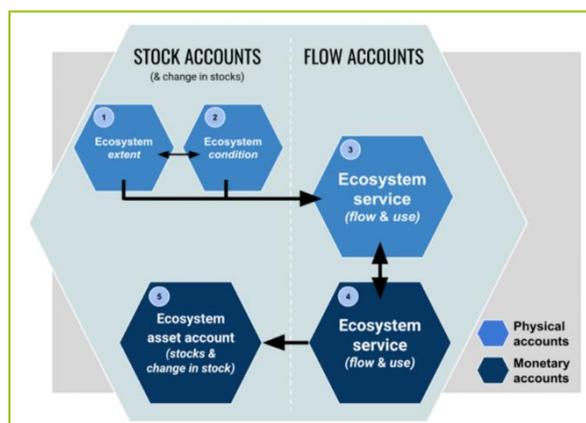


Figura 8 Marco de la contabilidad del capital natural. Fuente: Naciones Unidas (SEEA EA).

Estas cuentas permiten vincular esta información con las actividades antrópicas con el objetivo de medir la contribución de los ecosistemas al desarrollo socioeconómico y las relaciones (positiva o negativa) de las actividades a los ecosistemas.

Este modelo esquematiza el procedimiento de valoración de los servicios ecosistémicos para comprender las relaciones entre el sistema socioeconómico y la naturaleza.

Primeramente, es necesario identificar las características funcionales de los ecosistemas que permiten la provisión de los servicios.

Posteriormente, se podrán evaluar los beneficios y los valores de los servicios identificados.

Este ejercicio permite identificar los cambios en los ecosistemas y conocer las presiones que se ejercen sobre estos para la toma de decisiones.

4. MODELOS DE UTILIDAD BASADOS EN SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

En los siguientes apartados, se recogen y se sintetizan diferentes modelos de utilidad basados en servicios ecosistémicos recogidos de literatura científica y de otras experiencias llevadas a cabo, que han constituido la base científica para elaborar una propuesta de modelo de gestión de servicios ecosistémicos para SbN en espacios urbanos.

4.1. La base del modelo de utilidad

El futuro Marco Global de la Diversidad Biológica posterior a 2020 del Convenio de Diversidad Biológica (CBD) de Naciones Unidas **guiará las acciones globales necesarias en torno a la preservación y protección de la naturaleza y sus servicios de aquí a 2030.**

Este marco fomenta la adopción de medidas transformadoras con el objetivo de:

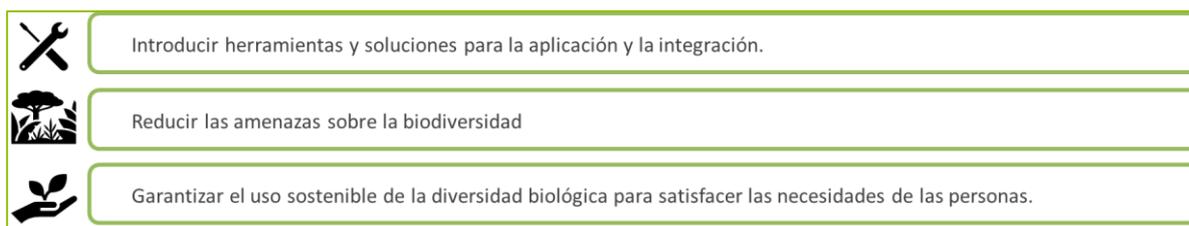


Figura 9 Objeto medidas transformadoras

Los modelos de utilidad basados en los SE **deben dirigir sus objetivos** en la misma dirección que los objetivos establecidos en el marco. Concretamente, el objetivo B (*aún en negociación*):

«Las contribuciones de la naturaleza a las personas, incluidos los servicios ecosistémicos, son valoradas, mantenidas o mejoradas mediante la conservación y el uso sostenible, apoyando a la agenda de desarrollo mundial en beneficio de todos».

4.2. Marco de evaluación del nexo entre soluciones basadas en la naturaleza, servicios ecosistémicos y retos urbanos

En el apartado 3, se presentaron varias experiencias sobre cómo los servicios ecosistémicos podían capturar los beneficios de la naturaleza y ejemplos que demostraban de que las SbN brindaban una gran variedad de SE que podían aumentar la resiliencia de ciudades y se presentaban como alternativas de bajo coste para hacer frente a muchos impactos relacionados con el cambio climático (ver apartado 3.1).

Almenar et al. (2021) desarrollaron un diagrama conceptual que vincula los retos urbanos, los SE y las SbN, así como la relación causal plausible entre estos (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), facilitando la integración de las SbN en la planificación sostenible y resiliente.

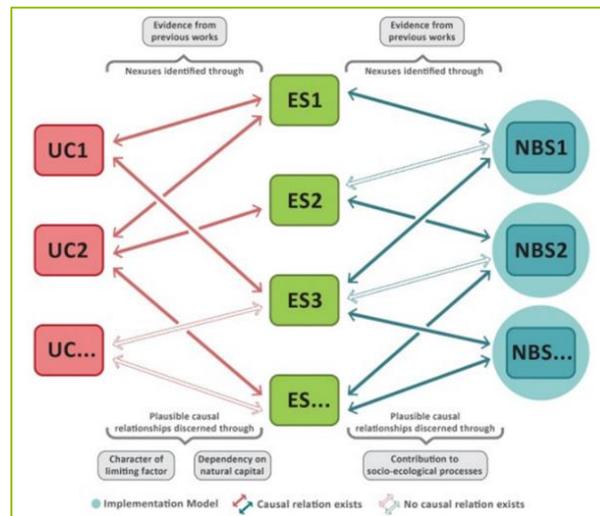


Figura 10 Modelo de relaciones causales entre retos urbanos, SE y SbN.

Fuente: Almenar et al. (2021).

Este marco puede resultar útil para **diseñar dinámicas de grupo** con la finalidad de:

- Definir y clasificar las SbN urbanas de forma que sean adecuadas para la toma de decisiones de las partes interesadas, en relación con el medio natural.
- Comprender las relaciones causales entre los distintos tipos de SbN, SE y retos urbanos.
- Comprender cómo influyen los atributos de las SbN y los contextos en los que estas influyen en la provisión de servicios ecosistémicos.

4.3. Identificación de los ámbitos de las soluciones basadas en la naturaleza

En cuanto a los ámbitos de aplicación, la implementación de SbN puede llevarse a cabo en muchos campos y áreas. Gupta, H., Dube, L. C. (2021) identificaron los diferentes ámbitos de aplicación de las SbN en función de los enfoques de ecosistemas basados en la mitigación, adaptación y mitigación y adaptación conjuntas (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

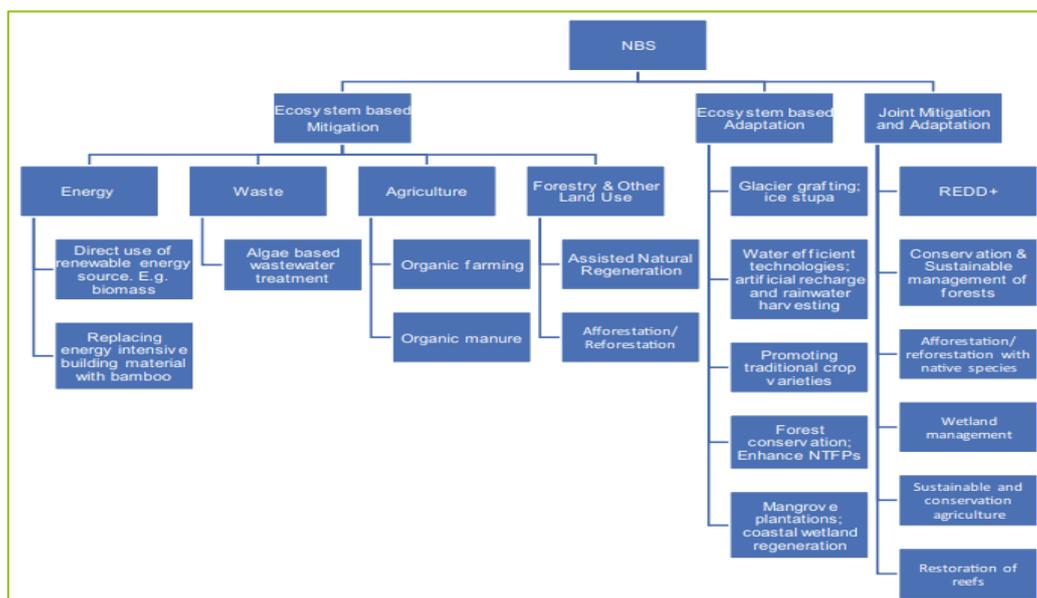


Figura 11 Ámbitos de aplicación de las SbN. Fuente: Gupta, H., Dube, L.C. (2021).

De esta identificación se extrae que:

- Los proyectos de SbN con un enfoque de ecosistemas basados en la mitigación pueden utilizarse para la **prevención de la degradación y pérdida de ecosistemas naturales** (además de actuar como sumideros de carbono); y pueden aplicarse en campos de **la energía, residuos, agricultura y forestal**.
- Las SbN con un enfoque para la adaptación puede ayudar a comunidades vulnerables a adaptarse y aumentar su resiliencia a los efectos adversos del cambio climático.
- Los proyectos de mitigación y adaptación conjuntas también brindan beneficios para múltiples objetivos.

Sin embargo, los autores detectan que existe **poca demanda en estas mediciones** debido a la falta de monitorización y verificación. La **monitorización y evaluación serían clave** para reducir la incertidumbre mediante el desarrollo de mediciones a través de indicadores y aproximaciones que puedan medir la efectividad; y la evaluación de los SE no solo reduciría el riesgo de futuros proyectos de mitigación, sino que también haría que los proyectos de adaptación ganaran créditos dentro de los mecanismos de mercado del Acuerdo de París.

4.4. Evaluación de escenarios y eficacia de soluciones basadas en la naturaleza

Otros autores, proponen una metodología para **evaluar el grado en el que una solución está basada en la naturaleza**. White, C. et al. (2021) desarrollaron un procedimiento basándose en el cálculo de la **contribución de los servicios ecosistémicos**, en comparación con los servicios tecnológicos y la mano de obra. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se representa la cadena de producción de beneficios, en donde los distintos tipos de capital y sus respectivos flujos de servicios se

vinculan a los resultados y beneficios que generan para las personas. Los resultados se derivan y dependen de servicios que **conducen directamente a beneficios para las personas** (monetaria, cuantitativa o cualitativamente).

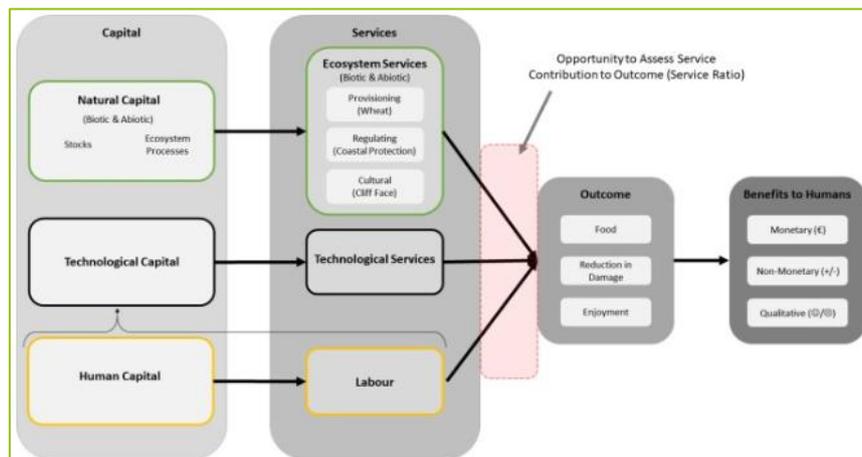


Figura 12 Cadena de producción de beneficios del capital natural. Fuente: White, C. et al. (2021).

Por otro lado, Balzan, M. V. et al. (2021) se propone una metodología para priorizar la implementación de SbN en función de su eficacia y sinergias con las variables socioeconómicas del área de estudio.

Esta priorización se obtiene a través de los siguientes pasos (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**):

1. Identificar y mapear los tipos de ecosistemas urbanos y su evaluación del estado.
2. Identificar y mapear los SE que pueden proveer los ecosistemas de los entornos urbanos.
3. Evaluar los ecosistemas urbanos con mejor capacidad para suministrar SE, considerando datos socioeconómicos (población, empleo, etc.).

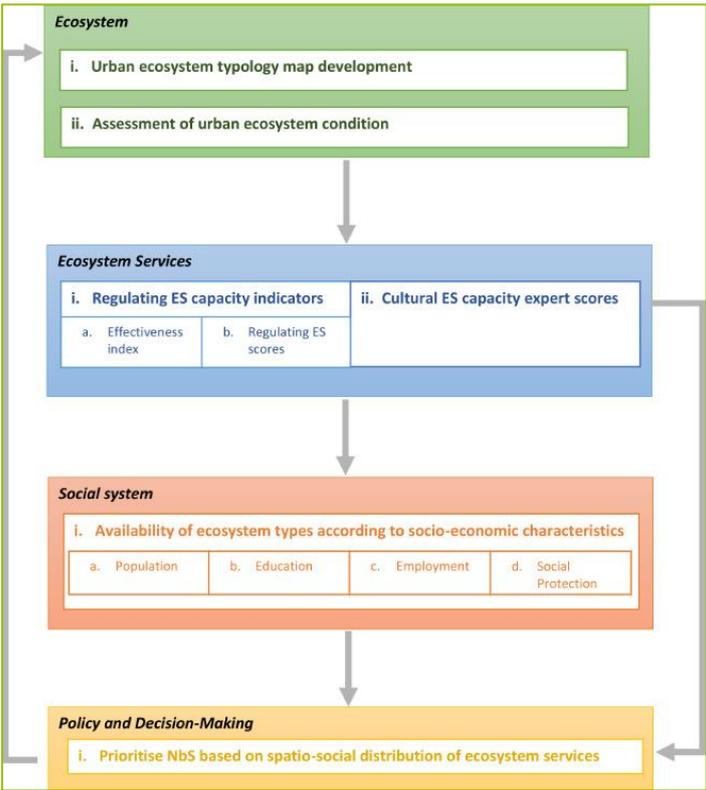


Figura 13 Metodología para evaluar los SE y priorizar SbN. Fuente: Balzan, M. V. et al. (2021).

Esta metodología desarrolla una matriz de correlación entre los tipos de ecosistemas urbanos, los datos de población y datos de beneficios sociales, permitiendo priorizar las SbN a través de la asociación entre los SE y las características socioeconómicas de la población.

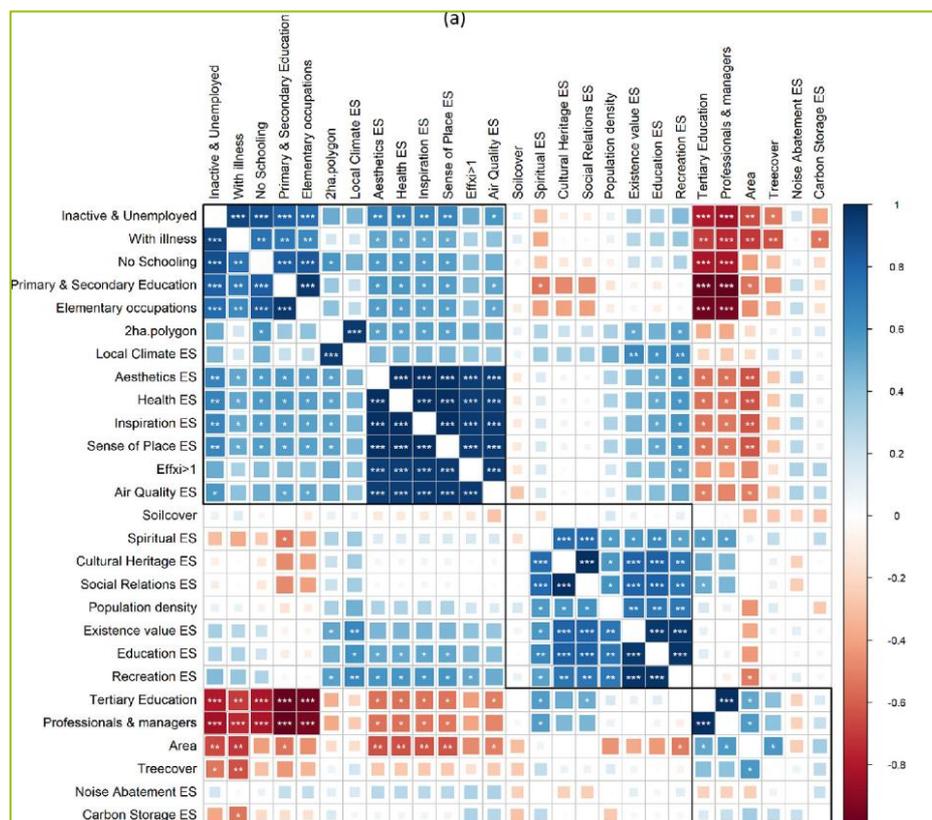


Figura 14 Matriz de correlación entre ecosistemas urbanos, población y beneficios sociales.

Fuente: Balzan, M. V. et al. (2021).

4.5. Cuantificación y mapeo de servicios ecosistémicos para oportunidades financieras

Greater Manchester⁴ es un "Urban Pioneer", encargado de probar **nuevas herramientas y métodos para invertir y administrar el medio ambiente**. Las «Cuentas de Capital Natural del Gran Manchester» (en inglés, Greater Manchester's Natural Capital Accounts) **miden los beneficios proporcionados por los activos naturales** de la región de la ciudad a sus empresas, servicios públicos y residentes.

En el ámbito de las Cuentas de Capital Natural del Gran Manchester, se llevó a cabo el proyecto IGNITION⁵, en el cual se desarrollaron **guías y herramientas para ayudar a las empresas**, autoridades locales y sociedad civil a comprender e implementar soluciones basadas en la naturaleza.

El proceso de este modelo de utilidad se basó principalmente en:

⁴ La página web de Greater Manchester se encuentra en el siguiente [enlace](#).

⁵ Para más información sobre el proyecto IGNITION, acceder al siguiente [enlace](#).

1. Cuantificar los flujos físicos de los servicios ecosistémicos de una serie de SbN en un entorno urbano.
2. Mapear los servicios ecosistémicos para ayudar a orientar la inversión en SbN y en la resiliencia de los ecosistemas.
3. Establecer el marco para el desarrollo de modelos de negocio basados en SE.

4.6. Modelos de utilidad y ciencia ciudadana

En muchas ocasiones, los modelos de ecosistemas requieren **datos espacialmente explícitos** que a menudo son difíciles de obtener para el desarrollo y la validación del modelo.

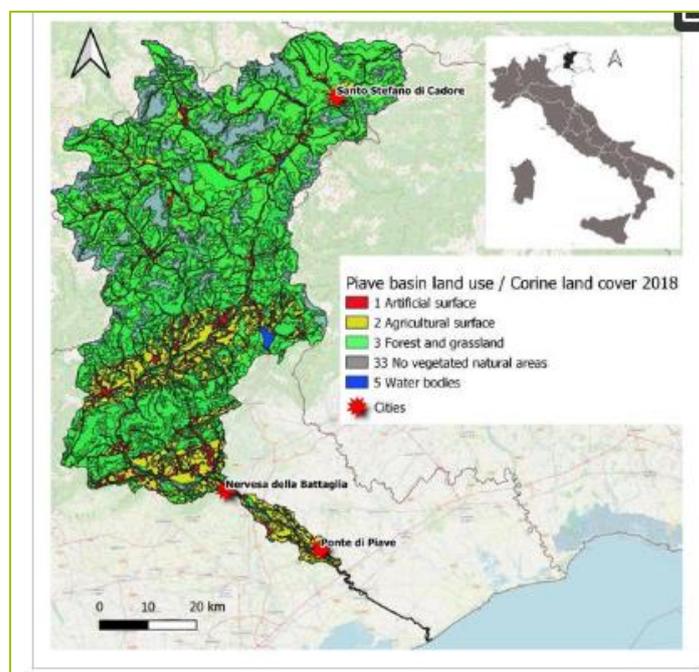


Figura 15 Usos de suelo de la cuenca del Río Piave.

Fuente: Di Grazia, F. et al. (2021)

Di Grazia, F. et al. (2021), llevaron a cabo un estudio en la cuenta del Río Piave. al noreste de Italia, en donde se buscaba explorar el vínculo entre SbN y SE relacionados con la retención de nutrientes. Para ello, se utilizaron múltiples fuentes de datos y la **ciencia ciudadana**.

La **ciencia ciudadana** permite la participación de ciudadanos voluntarios capacitados en actividades de investigación o regulación, lo que da como resultado una mayor recopilación de datos y una mayor participación del público en general en la gestión de recursos.

En los trabajos realizados por los autores, la ciencia ciudadana representó una herramienta adicional para completar la información y para la validación del modelo en este estudio y otros.

Estudio para identificar las relaciones entre las SbN y los beneficios que éstas proporcionan a la sociedad a través del enfoque de servicios ecosistémicos

Involucrar a los ciudadanos participantes directamente en las actividades de monitoreo puede ser una herramienta muy útil y eficaz para **suplir la falta de información** y **mejorar la influencia de las comunidades** en la política de manejo de su territorio.

5. LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

En el apartado 3.1, se abordaban estudios de varios autores en donde se reflejaba la influencia de las SbN en la vulnerabilidad socioeconómica siendo estas alternativas de bajo costo frente a otras soluciones de ingeniería para los impactos relacionados con el cambio climático. La generación de SE a través de las SbN facilita simultáneamente beneficios ambientales, sociales y económicos.

Por tanto, los estudios permiten concluir que las SbN son herramientas que permiten mejorar y fomentar los SE tanto en el entorno natural como en el urbano.

Desde la **perspectiva ambiental**:

- Se mejoran las características y procesos naturales de los ecosistemas.
- Implica un beneficio a la biodiversidad y una mejora en la resiliencia y la adaptación de los ecosistemas a los desafíos actuales.

Con respecto al **ámbito social y económico**:

- Los servicios ecosistémicos se traducen en un aumento de productos y servicios esenciales para el desarrollo social y económico.
- Mejora del bienestar social.

Albert et al. (2019) utilizan el concepto de "redes de infraestructura" espacial, azul y verde, favorecidos por la implementación de las SbN, y cuyos procesos de ecosistemas permiten aliviar determinados desafíos. Las SbN deben estar integrados en modelos comerciales o de gobernanza o de gobernanza viables para su implementación.

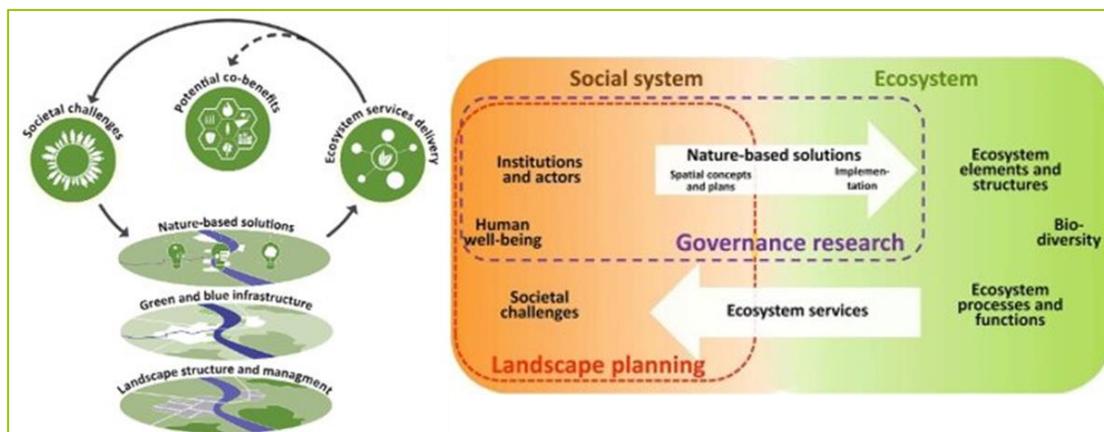


Figura 16 Procesos de ecosistemas a través de redes de infraestructura espacial, azul y verde y modelos de gobernanza. Fuente: Albert et al. (2019).

Los procesos de los ecosistemas que deben ser aprovechados por las SbN pueden entenderse como cualquier cambio o reacción que se produzca en los ecosistemas, incluidos los cambios físicos, químicos o biológicos.

De esta manera, las SbN pueden ayudar a aliviar los retos de la sociedad protegiendo, gestionando de forma sostenible, almacenando o creando ecosistemas de forma que sostengan y mejoren la prestación de aquellos servicios ecosistémicos que minimizan los retos en cuestión.



Figura 17 Ejemplos de tipos de SbN y procesos ecosistémicos en la aplicación de paisajes fluviales.

Fuente: Albert et al. (2019).

La Comisión Europea, la UICN y muchos otros académicos relacionan las SbN con el concepto de SE y capital natural.

Las SbN pueden ayudar a operacionalizar los conceptos de capital natural y servicios ecosistémicos en estrategias e intervenciones de planificación urbana que abordan distintos desafíos sociales, tal y como lo proponen en la metodología de Almenar et al. (2021), donde vincula no solo los retos urbanos sino también los SE y las SbN y la relación causal plausible entre estos.

Estudio para identificar las relaciones entre las SbN y los beneficios que éstas proporcionan a la sociedad a través del enfoque de servicios ecosistémicos

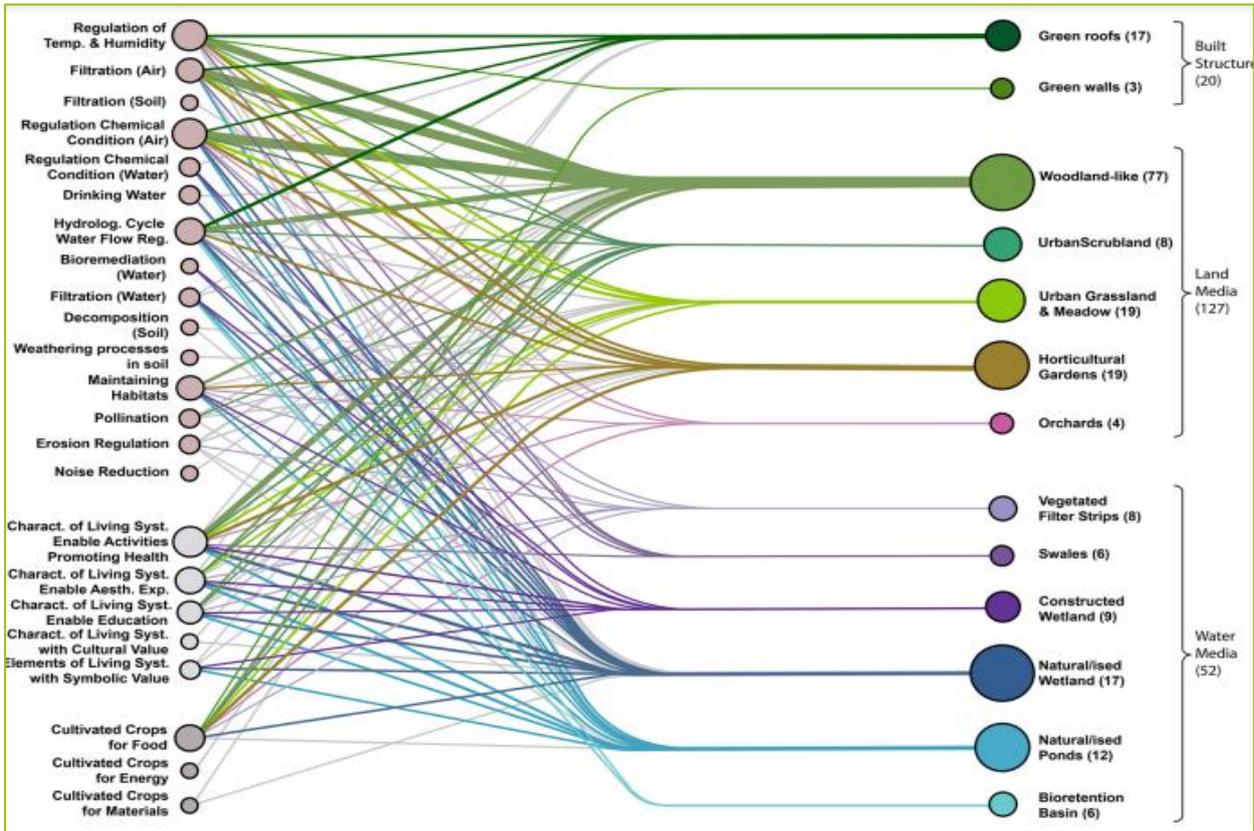


Figura 18 Relación causal entre SE y SbN. Fuente: Almenar et al. (2021).

6. PROPUESTA DE MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS PARA SBN EN ESPACIOS URBANOS

Tras el estudio bibliográfico y análisis realizado en los apartados anteriores, en donde se define la base del modelo de utilidad y la base científica del modelo, en el presente apartado, se **propone un modelo de gestión de servicios ecosistémicos derivados de las soluciones basadas en la naturaleza en entornos urbanos**. Poniendo el foco en el espacio urbano, las SbN se basan en áreas y características naturales dentro y alrededor de dichos espacios para prestar servicios ecosistémicos esenciales, que pueden promover la urbanización sostenible, el desarrollo económico en las zonas urbanas y los impactos ambientales positivos. Por tanto, la gestión de estas soluciones debe ser multidisciplinar. El objetivo de este apartado es facilitar un método para la **promoción de áreas urbanas resilientes, seguras y sostenibles que generen tanto beneficios ambientales como sociales**.

1. Identificación de tipo de reto urbano al que dar respuesta

Como se ha visto anteriormente, las SbN dan respuesta a retos ambientales y sociales como pueden ser la seguridad de los recursos hídricos, la adaptación y mitigación al cambio climático, la mejora de la calidad de vida y por tanto de la salud humana, el fomento y la mejora de la biodiversidad en áreas urbanas, la minimización de los efectos de los desastres naturales, etc. En este sentido, se pueden abordar diversos retos a través de SbN, en función de los objetivos que se busquen lograr en un espacio urbano determinado, las demandas de la sociedad y las diferentes partes interesadas, las necesidades socioeconómicas y la disponibilidad de recursos para hacer frente al desafío. Hay que tener en cuenta que los retos urbanos pueden darse en diferentes escalas (espacio verde urbano, infraestructura urbana, ciudad, municipio, etc.).

2. Identificación del enfoque de la SbN

Las SbN integran diferentes enfoques - vistos anteriormente (ver epígrafe 2.1) - que son aplicables a la gestión territorial y están estrechamente vinculados con los retos urbanos. Por ejemplo, dentro del enfoque específico ecosistémicos se pueden incluir soluciones destinadas a abordar el cambio climático y el riesgo de los desastres naturales; o en el enfoque de gestión basado en los ecosistemas se pueden tomar medidas vinculadas con la gestión integral de los recursos hídricos tanto en zonas costeras como zonas de interior.

3. Identificación de los servicios ecosistémicos que provee la SbN

Cada solución aplicada suministrará diferentes servicios ecosistémicos que darán respuesta a las necesidades sociales y ambientales. La identificación de los servicios se realiza considerando el tipo de ecosistema o ecosistemas objeto de gestión. Este proceso permite establecer los vínculos causales entre los servicios ecosistémicos y las SbN.

De cara a identificar los SE, el sistema de clasificación que actualmente tiene una mayor relevancia es la Clasificación Internacional Común de Servicios Ecosistémicos (CICES, por sus siglas en inglés), desarrollada por la Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA) y publicada en 2018. CICES presenta un marco estandarizado que identifica 96 servicios ecosistémicos presentes en los ecosistemas del mundo. CICES divide los servicios ecosistémicos en tres secciones: servicios de aprovisionamiento (p.ej.

agua, alimentos, etc.), servicios de regulación (p.ej. mejora de la calidad del aire, regulación del ciclo del agua, etc.) y servicios culturales (p.ej. recreación, valores educativos, etc.).

4. Valoración de los servicios ecosistémicos que provee la SbN

La valoración hace referencia a la cuantificación biofísica y/o económica de los SE. Este proceso se puede emplear para diferentes escenarios para evaluar el impacto en la provisión de servicios ecosistémicos y determinar la opción que mejor responde al reto urbano identificado. La medición biofísica trata de evaluar el valor basándose en las propiedades intrínsecas de los servicios mediante la medición de los parámetros físicos subyacentes en base las estructuras bióticas y abióticas determinados por los servicios. De forma complementaria puede ser necesario valorar monetariamente los servicios ecosistémicos para traducir los diferentes servicios ecosistémicos en una misma unidad y para comprender el valor asociado a las SbN y comprobar la rentabilidad de las mismas.

El Sistema de Contabilidad Ambiental (SEEA) sirve de guía para integrar los datos económicos, ambientales y sociales en un marco normalizado para medir la contribución del medio ambiente a la economía y el impacto de la economía en el medio ambiente y tomar decisiones holísticas. Recientemente se desarrolló el marco estadístico integrado para la contabilidad de los ecosistemas denominado Sistema de Contabilidad Ambiental-Económica de Contabilidad de los Ecosistemas (SEEA EA) (ONU et al., 2021). Este modelo tiene como objetivo contabilizar activos y servicios ecosistémicos a una escala concreta para un periodo de tiempo determinado. Estas cuentas permiten registrar información biofísica sobre los ecosistemas, valorar los servicios y los activos de los ecosistemas, hacer un seguimiento de los cambios en la extensión y el estado de los ecosistemas y vincular esta información a las medidas de la actividad económica y humana. Esto último incluye medir cómo las acciones humanas afectan a los ecosistemas y, por otro lado, cómo y cuánto contribuyen los ecosistemas al desarrollo socioeconómico.

5. Mapeo de los servicios ecosistémicos que provee la SbN

El mapeo de los servicios ecosistémicos ofrece un potencial para intervenir y mejorar el funcionamiento de los servicios ecosistémicos de cara a lograr los objetivos propuestos para hacer frente al desafío fijado. La cartografía de los servicios ecosistémicos proporciona datos espaciales esenciales para la toma de decisiones sobre la gestión de la planificación urbana y la generación de beneficios que pueden proporcionar las SbN a la sociedad. La escala de la cartografía, la disponibilidad de datos y los requisitos de precisión de los mismos influyen en el método de cartografía a utilizar. Los agentes implicados precisan de un método que sea transparente, sencillo de utilizar y comprender, y cuyos resultados puedan aplicarse en la planificación urbana. Asimismo, el mapeo facilita la orientación de las inversiones y las políticas hacia las áreas de necesidad, en función de la escala de aplicación de la SbN.

6. Desarrollo de la SbN

Este punto está enfocado a la ejecución en terreno de la SbN seleccionada tras el análisis realizado previamente.

7. Monitoreo y evaluación de la SbN

De cara a hacer un seguimiento de los cambios generados en los espacios urbanos y comprobar la efectividad de la SbN ante el desafío ambiental y social. Los impactos positivos de las SbN deben verificarse a través de las etapas de monitoreo y evaluación, proporcionando los resultados precisos para los procesos toma de decisiones, lo que resulta en una gestión adaptativa. De esta forma, surge una necesidad intrínseca para los agentes implicados, tanto del sector público como privado, que es establecer una línea de base y supervisar y evaluar los impactos de las intervenciones de las SbN urbanas para garantizar los beneficios ambientales y sociales. Para que este ejercicio sea eficaz, los responsables del desarrollo de estas soluciones deben optar por metodologías adecuadas, imparciales y sólidas. Por ejemplo, el seguimiento de la evolución se puede evaluar a través del establecimiento de indicadores efectivos y factibles. Los indicadores pueden proporcionar resultados tangibles sobre la eficiencia de las SbN y los consiguientes beneficios múltiples y multiescalares, promoviendo así su transferibilidad y una amplia aplicación.



Figura 19 Diagrama de la propuesta de modelo de gestión de servicios ecosistémicos para SbN en espacios urbanos.

7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Albert, C., Schröter, B., Haase, D., Brillinger, M., Henze, J., Herrmann, S., ... & Matzdorf, B. (2019). Addressing societal challenges through nature-based solutions: How can landscape planning and governance research contribute?. *Landscape and urban planning*, 182, 12-21.
- [2] Almenar, J. B., Elliot, T., Rugani, B., Philippe, B., Gutierrez, T. N., Sonnemann, G., & Geneletti, D. (2021). Nexus between nature-based solutions, ecosystem services and urban challenges. *Land use policy*, 100, 104898.
- [3] Balzan, M. V., Zulian, G., Maes, J., & Borg, M. (2021). Assessing urban ecosystem services to prioritise nature-based solutions in a high-density urban area. *Nature-Based Solutions*, 1, 100007.
- [4] Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C. and Maginnis, S. (eds.) (2016). Nature-based Solutions to address global societal challenges. Gland, Switzerland: IUCN. xiii + 97pp
- [5] Grazia, F. D., Gumiero, B., Galgani, L., Troiani, E., Ferri, M., & Loiselle, S. A. (2021). Ecosystem Services Evaluation of Nature-Based Solutions with the Help of Citizen Scientists. *Sustainability*, 13(19), 1-23.
- [6] Gupta, H., & Dube, L. C. (2021). Benefits of evaluating ecosystem services for implementation of nature-based solutions under the Paris agreement. In *Social-Ecological Systems (SES)* (pp. 39-56). Springer, Cham.
- [7] Herrmann-Pillath, C., Hiedanpää, J., & Soini, K. (2022). The co-evolutionary approach to nature-based solutions: A conceptual framework. *Nature-Based Solutions*, 2, 100011.
- [8] Jiao, J., Zhang, Z., Bai, W., Jia, Y., & Wang, N. (2012). Assessing the ecological success of restoration by afforestation on the Chinese Loess Plateau. *Restoration Ecology*, 20(2), 240-249.
- [9] La Notte, A. (2018). Accounting for the ecosystem services generated by Nature-based Solutions to measure urban resilience: a methodological proposal. *Accounting for the ecosystem services generated by Nature-based Solutions to measure urban resilience: a methodological proposal*, 43-61.
- [10] Lunga, W., & Musarurwa, C. (2016). Exploiting indigenous knowledge commonwealth to mitigate disasters: from the archives of vulnerable communities in Zimbabwe.
- [11] MEA (2003). Concepts of Ecosystem Value and Valuation Approaches. Ecosystems and Human Well-Being. A Framework for Assessment Pp. 127-147. Island Press
- [12] MEA (2005). *Ecosystems and human well-being* (Vol. 5, pp. 563-563). Washington, DC: Island press.

- [13] Mureithi, S. M., Verdoodt, A., Njoka, J. T., Gachene, C. K., & Van Ranst, E. (2016). Benefits derived from rehabilitating a degraded semi-arid rangeland in communal enclosures, Kenya. *Land Degradation & Development*, 27(8), 1853-1862.
- [14] ONU (2021). System of Environmental Economic Accounting – Ecosystem Accounting. Final Draft, background document for the UN Statistical Commission, Feb. 2021.
- [15] Seddon, N., Chausson, A., Berry, P., Girardin, C. A., Smith, A., & Turner, B. (2020). Understanding the value and limits of nature-based solutions to climate change and other global challenges. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 375(1794), 20190120.
- [16] Sowińska-Świerkosz, B., & García, J. (2022). What are Nature-based solutions (NBS)? Setting core ideas for concept clarification. *Nature-Based Solutions*, 2, 100009.
- [17] White, C., Collier, M. J., & Stout, J. C. (2021). Using ecosystem services to measure the degree to which a solution is nature-based. *Ecosystem Services*, 50, 101330.

CONAMA María de Molina 5, 1º D
28006 Madrid (España)

T +34 91 310 73 50

conama@conama.org
www.conama.org