

Propuesta Metodológica para el cálculo del capital natural de la Provincia de Misiones

Informe preliminar

Por PosDr. Darío Ezequiel Díaz

Conceptualización y primeras consideraciones

No existe una definición ampliamente acordada de capital natural. Sin embargo, existe una definición establecida de activos ambientales, que proporciona un punto de partida útil en lo que respecta al desarrollo de las cuentas de capital natural para el Reino Unido. Los activos ambientales se definen como "los componentes vivos y no vivos naturales de la Tierra, que juntos constituyen el entorno biofísico, que pueden proporcionar beneficios a la humanidad".

Esta definición tiene implicaciones inmediatas para la naturaleza de los activos que están cubiertos por las cuentas. En términos de superficie, las cuentas se refieren principalmente a lo que se denominan ecosistemas, como bosques y humedales. Los ecosistemas comprenden una serie de componentes, como el agua, el suelo y la biodiversidad, que se combinan para proporcionar una serie de beneficios, como los peces silvestres y la protección contra inundaciones. La contribución del ecosistema a estos beneficios se conoce como un servicio ecosistémico. Dado que es el ecosistema en su conjunto el que proporciona los servicios, el sistema de contabilidad trata al ecosistema como el activo, en lugar de las partes constituyentes. Los activos naturales también incluyen recursos no vivos o abióticos como el petróleo y el gas y las aguas subterráneas

También al Capital Natural se lo puede definir como el stock mundial de activos naturales que incluyen geología, suelo, aire, agua y todos los seres vivos. Es de este Capital Natural que los humanos derivan una amplia gama de servicios, a menudo llamados servicios ecosistémicos, que hacen posible la vida humana. La conceptualización de "capital natural" tiene sus ventajas como desventajas; sin embargo, no será tema de discusión en el presente documento¹.

¹ Entre los beneficios de la conceptualización del "capital natural", se puede mencionar:

1. Definir y cuantificar el capital natural promueve la conciencia de nuestro patrimonio natural y nos permite monitorear si está siendo protegido de manera efectiva. Esto también incluye los servicios ecosistémicos que fluyen del capital natural, manteniendo así los componentes clave que sustentan el bienestar humano. Obsérvese que la cuantificación del capital natural y sus beneficios no requiere necesariamente la monetización de los beneficios proporcionados
2. El encuadre del entorno natural en términos de "capital" lo coloca en pie de igualdad con otras formas de capital (por ejemplo, capital financiero, manufacturado, social, humano), destacando así su importancia para la economía, así como para todos nuestros medios de vida.
3. El pago por los sistemas de servicios ecosistémicos puede generar mecanismos de protección y conservación de los servicios suministrados por el ecosistema. Estos esquemas se basan en la cuantificación y valoración del capital natural y los servicios de los ecosistemas.
4. El enfoque en el capital natural se basa en una perspectiva utilitaria e ignora el valor intrínseco de la naturaleza. ¿Pero pueden las cosas realmente tener un valor intrínseco sin que alguien las valore?

Entre las desventajas de la conceptualización del "capital natural", se puede mencionar:

1. Algunos aspectos del capital natural son más difíciles de cuantificar y valorar que otros. Por ejemplo, valorar aspectos de la naturaleza que proporcionan servicios ecosistémicos culturales es notoriamente difícil, mientras que, para



¿Qué son las cuentas de capital natural?

En una perspectiva de contabilidad nacional, las cuentas de capital natural son una serie de cuentas interconectadas que proporcionan un conjunto estructurado de información relacionada con las existencias de capital natural y los flujos de servicios suministrados por ellas.

Las cuentas son de 2 tipos: las cuentas físicas (clasifican y registran las medidas de extensión, condición y flujo de servicios anuales) y las cuentas monetarias (asignan una valoración monetaria a los servicios seleccionados sobre una base anual y registran una valoración general de la capacidad del activo natural para generar flujos futuros de servicios). La otra distinción principal es entre cuentas de activos y cuentas de servicio.

La Figura 1 resume en términos simples cómo la contabilidad se basa en una distinción rigurosa entre el activo o stock (lado izquierdo) que genera un flujo o servicio (neto de insumos humanos y otros insumos económicos); este servicio puede ser procesado de alguna manera antes de su uso o consumo final.

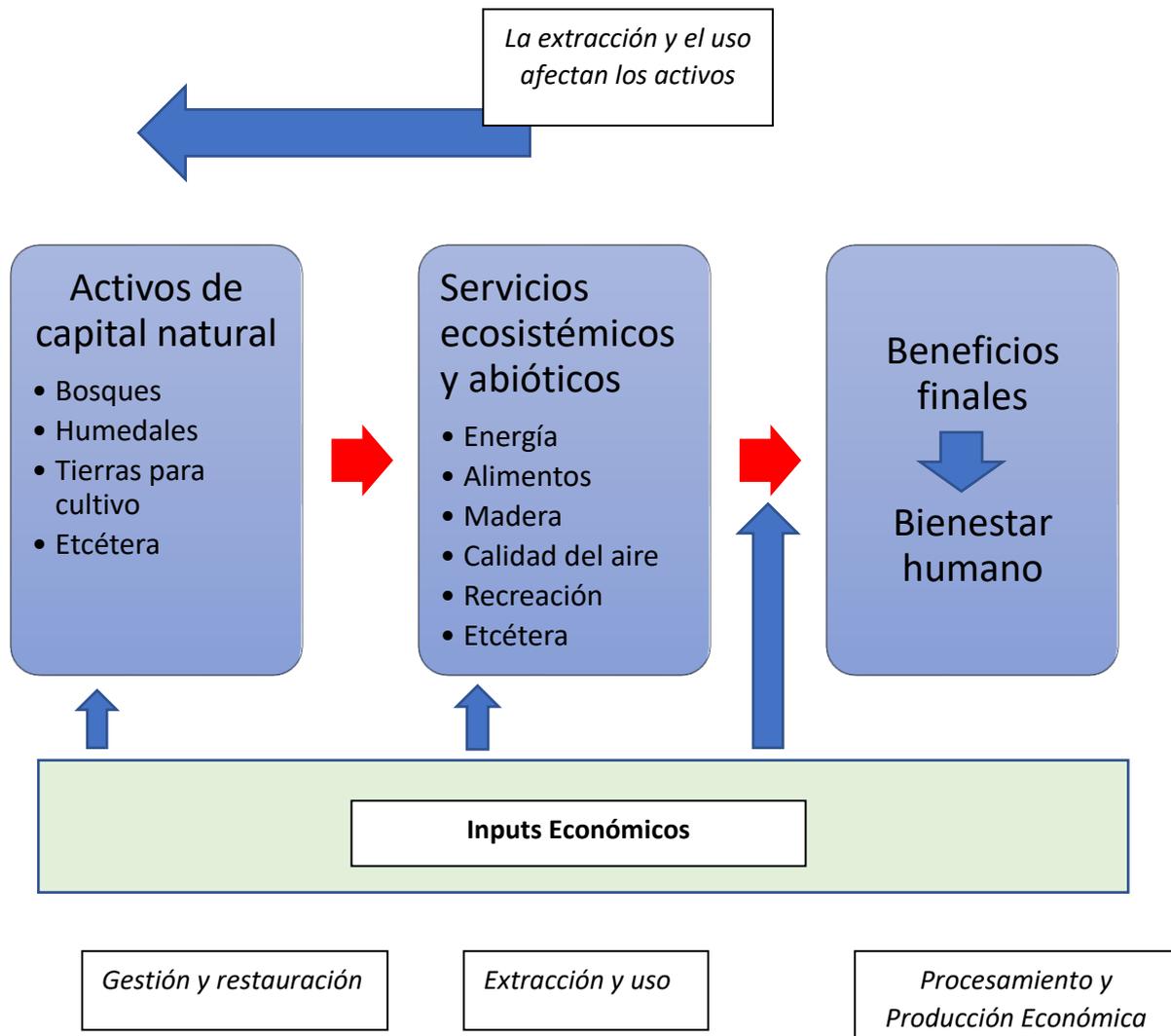
el aprovisionamiento de servicios, como la madera, se pueden utilizar precios de mercado. Los servicios de apoyo son muy difíciles de cuantificar, pero potencialmente sustentan la base de todos los beneficios del capital natural. Como consecuencia, estos tienden a ser ignorados en la contabilidad de los ecosistemas y el consiguiente asesoramiento de gestión ambiental. Como dijo una vez el sociólogo William Bruce Cameron: "No todo lo que se puede contar cuenta, y no todo lo que cuenta se puede contar". Tales limitaciones son bien reconocidas por organizaciones como TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) que han sido fundamentales en el desarrollo de enfoques de valoración para el capital natural. Sin embargo, a pesar de reconocer claramente nuestra limitada capacidad para cuantificar con precisión aspectos como el valor de la biodiversidad, en muchos casos proceden a intentar la valoración monetaria de la biodiversidad de todos modos, integrándola con otros valores de capital natural para suministrar herramientas de toma de decisiones.

2. Referirse a la naturaleza como "capital" implica que es equivalente a otras formas de capital; sin embargo, es fundamentalmente diferente. Algunos activos naturales no son sustituibles por otros activos, es decir, no son fungibles. Además, con el capital financiero, podemos invertirlo, o gastarlo para obtener beneficios, incluso pedir prestado capital para endeudarse. Pero no podemos hacer lo mismo con el capital natural.

4. El capital natural se presta a la financiarización de la naturaleza. En algunos casos, puede haber beneficios de los incentivos económicos (por ejemplo, recompensar a los agricultores para que proporcionen bienes públicos o proporcionar productos de seguros para proteger a los agricultores y las industrias asociadas de las prácticas proambientales que son más riesgosas financieramente). Sin embargo, existe el peligro de financiarización de la naturaleza en grandes mercados abiertos.

5. Los enfoques nacionales del capital natural deben tener en cuenta el contexto internacional. Un enfoque limitado en la contabilidad y el desarrollo de los mercados nacionales puede conducir a la deslocalización de los impactos sociales y ambientales (por ejemplo, la protección de los servicios de los ecosistemas culturales a nivel local a través de una extensa restauración del hábitat mientras se importan alimentos y energía producidos de manera insostenible desde el extranjero). Incluso si los mercados naturales se globalizan, debe tenerse en cuenta la inequidad en el poder adquisitivo entre los países. No todos los servicios de los ecosistemas son igualmente esenciales para los seres humanos; por ejemplo, los servicios de los ecosistemas culturales son posiblemente menos esenciales de inmediato que el suministro de alimentos. En los mercados completamente libres existe el peligro de que los países más ricos puedan satisfacer las necesidades no esenciales a expensas de las necesidades esenciales en los países más pobres.



Figura 1. La relación entre activos, servicios y beneficios finales


¿Por qué necesitamos cuentas de capital natural?

El producto interno bruto (PIB) o en su defecto, para la provincia de Misiones, el Producto Bruto Geográfico (PBG) oculta y excluye los servicios prestados por el capital natural, y se centra únicamente en los flujos de ingresos y productos, no en los flujos de capital, incluido el capital natural, que los sustentan. Con la inclusión del mismo en las cuentas públicas, se envía una fuerte señal a las empresas y a los responsables locales de la toma de decisiones sobre la importancia de monitorear y valorar los activos naturales. Más específicamente, un agregado de cuentas de capital natural puede:

- monitorear las pérdidas y ganancias en nuestro capital natural a lo largo del tiempo
- identificar áreas prioritarias para la inversión e informar las decisiones de recursos y gestión
- destacar los vínculos con la actividad económica y las presiones sobre el capital natural



Definiendo el capital natural de Misiones

El capital natural se relaciona con los activos ambientales que pueden proporcionar beneficios a la humanidad. Las cuentas de capital natural de la Provincia de Misiones cubren aquellos activos ambientales que se encuentran dentro del territorio de la provincia. Los espacios de arriba (el "espacio aéreo" o "atmósfera") y debajo (relacionados con los activos del subsuelo) de la superficie de Misiones también se incluyen dentro de este marco. También se incluyen aguas subterráneas dentro de esta categoría de activos. La inclusión del espacio aéreo significa que la atmósfera sobre las superficies terrestres y acuáticas de Misiones también se incluye como un activo natural, aunque no se identifica por separado como un ecosistema en sí mismo. Y la inclusión del espacio debajo de la superficie significa que los activos abióticos del subsuelo, se cuentan dentro del alcance. La atención se centra en la extensión y el estado del ecosistema en su conjunto, en lugar de en componentes seleccionados como la tierra, el suelo o la biodiversidad. Este es un aspecto crítico de la contabilidad del capital natural. Significa que el activo del ecosistema puede vincularse a la canasta de servicios proporcionados por el ecosistema, lo que no es posible si los componentes individuales, como el suelo, se contabilizan por sí solos. Esto no quiere decir que estos componentes estén completamente excluidos de la estructura contable, ya que son indicadores importantes de la capacidad de prestar servicios. Significa, sin embargo, que no se hace ningún intento dentro de las cuentas de poner valores directamente en dichos componentes; más bien, los valores del capital natural se evalúan por referencia a los flujos de servicios actuales y futuros previstos. De ello se deduce que (con la excepción de las aguas subterráneas renovables), los minerales superficiales y subsuelos y otros activos abióticos no se tratan como generadores de servicios ecosistémicos. Este enfoque refuerza una distinción útil entre recursos naturales renovables y no renovables. Sin embargo, significa que los minerales y los activos abióticos del subsuelo se consideran parte del capital natural de la Provincia de Misiones, pero no como parte de las cuentas de los ecosistemas, aunque reconocemos que el proceso de exploración y extracción de estos recursos tendrá impactos en diferentes ecosistemas. El agua subterránea es un caso especial, porque se mantiene por el funcionamiento de los ecosistemas superficiales y porque el servicio prestado (agua dulce) no siempre se distingue del servicio de suministro de agua dulce a partir de fuentes de agua superficial.



Dos tipos de cuentas

La distinción esencial a tener en cuenta al desarrollar cuentas de capital natural es la distinción entre existencias y flujos. Los ecosistemas y los recursos minerales son los activos que se registran en la cuenta de "stock". Estas cuentas están diseñadas para dar detalles adicionales sobre el estado de esos activos, y en la práctica pueden separarse en 2 cuentas, que cubren la extensión o el volumen del activo y su condición o calidad. Para algunos activos (como los recursos hídricos), la cantidad exacta de la población en un momento dado (por ejemplo, el 31 de diciembre) puede no ser particularmente significativa y puede registrarse como el volumen promedio durante un período de tiempo. Sin embargo, en general, la cuenta de stock será paralela al concepto de balance y registrará los activos al comienzo y al final del año calendario. En contraste, los servicios que son proporcionados por activos naturales se consideran "flujos", de la misma manera que los servicios de la economía a los usuarios finales se registran como la suma de los flujos durante un cierto período de tiempo (normalmente un año). Al igual que con los servicios prestados por la economía, esto puede no implicar ninguna transferencia física de materiales. Tanto las cuentas de stock (activos) como las cuentas de flujo (servicios) pueden registrarse en términos monetarios o físicos. Hay una secuencia clara para estos tipos básicos de cuentas, en el sentido de que el volumen o la extensión de los activos naturales, combinado con información sobre el estado físico y la condición de los activos, puede considerarse que representa la base de activos desde la cual se proporcionan los flujos de servicios de los ecosistemas. Una vez que se ponen valores monetarios en estos flujos, también es posible poner valores en los activos.

Frecuencia de las cuentas. Se recomienda anual, dependiendo de la disponibilidad de los datos estadísticos pertinentes.

Incertidumbre

En términos generales, 3 tipos de incertidumbre afectan a las estimaciones contables del capital natural: calidad de los datos subyacentes, incertidumbres y brechas incertidumbres metodológicas y ambigüedades incertidumbres estadísticas. La incertidumbre en un contexto contable puede ser difícil de medir ya que las cuentas tradicionalmente presentan una "mejor imagen única" integrada de estimaciones puntuales, que se equilibran con otras cuentas; los rangos no lo permiten. Sin embargo, muchos de los procedimientos y descripciones de la calidad utilizados en el Sistema de Cuentas Nacionales SCN son pertinentes para la contabilidad de los ecosistemas y constituyen un punto de partida útil para la evaluación de la calidad de los datos y la idoneidad para su finalidad. En términos más generales, debe entenderse que la importancia de los datos y las incertidumbres metodológicas serán relativas al nivel y el



propósito de las cuentas. Los cambios o las diferencias entre las estimaciones contables pueden ser más sólidos que los niveles absolutos. Para la contabilidad de ecosistemas de alto nivel, un grado de incertidumbre es aceptable cuando el propósito principal es estimar órdenes de magnitud y rastrear las tendencias a lo largo del tiempo. Se acepta que en muchas áreas solo tendremos una cobertura parcial de los servicios ecosistémicos o un valor económico total. Con el tiempo, puede ser preferible adoptar convenciones específicas para comunicar los niveles de confianza de una manera resumida consistente en lugar de, o además de, descripciones textuales. El alcance y la frecuencia de las revisiones constituyen el principal indicador de solidez.

Medición de activos individuales del ecosistema

Los activos ecosistémicos son las áreas individuales de una clase particular de cobertura terrestre o tipo de ecosistema. Cuando se agregan juntos en todo el país, representan la extensión total de ese tipo de ecosistema. Cada área individual debe ser contigua, aunque la proximidad a otras áreas del mismo tipo, o a áreas de otros tipos de ecosistemas, será importante en términos de conectividad de los ecosistemas y valores generales del paisaje. Lo que interesa en el cálculo para la provincia de Misiones, es delimitar correctamente el ecosistema perteneciente al territorio provincial.

Clasificación de los activos sistémicos

Las cuentas de activos ecosistémicos describen la extensión y la condición de las diferentes cubiertas terrestres o hábitats. Permiten a los responsables de la toma de decisiones comprender el estado de cada activo y cómo está cambiando con el tiempo. La información sobre la extensión y el estado de cada activo también puede vincularse con información sobre el uso de la tierra, el tipo de paisaje, la propiedad de la tierra, el estado de las áreas protegidas y las prácticas de gestión de la tierra, a fin de proporcionar una comprensión más rica de los impulsores del cambio y las perspectivas de sostenibilidad a largo plazo. Debido a que el uso de la tierra y otras características tienen una influencia tan fuerte en la naturaleza de los servicios proporcionados por los activos del ecosistema, puede ser deseable a su debido tiempo incorporar algunas de estas características en la clasificación utilizada para definir cada tipo de ecosistema. Es clave la información sobre el uso de la tierra del Censo Agrícola y el Inventario Forestal Nacional.

Entre los hábitats que generalmente se consideran en las metodologías para el cálculo del capital natural en el mundo son: bosques nativos, tierras de cultivo cerradas, pastizales





seminaturales, aguas abiertas, humedales, llanuras aluviales, páramos, montañas y brezales, las costas marinas, lo urbano, entre otros.

Es clave contar con la delimitación entre diferentes tipos de ecosistemas. Hay que hacer una distinción entre el hábitat o la cubierta terrestre y el ecosistema subyacente, lo que tiene implicaciones para la forma en que se compilan las cuentas, entre otras consideraciones.

Contabilización de la condición de los activos del ecosistema

El significado de la condición del ecosistema

El objetivo principal de la cuenta de activos es permitirnos monitorear los cambios en el stock de nuestro capital natural en términos de su capacidad para continuar brindando servicios ecosistémicos. La capacidad de prestar servicios puede estar influenciada por 3 características principales: la cantidad, la calidad y la configuración espacial. La cantidad puede evaluarse mediante la medición de la extensión de cada activo ecosistémico, junto con el volumen, como la cantidad de agua en ríos y lagos. Las medidas de configuración espacial, como la fragmentación y la conectividad de los ecosistemas, son difíciles de compilar. A continuación, nos centramos en las medidas de calidad de los ecosistemas, en lo que se refiere a la prestación de servicios. A su debido tiempo, las evaluaciones de la capacidad para prestar servicios pueden evaluarse de manera más sistemática mediante la elaboración separada de cuentas para la capacidad de los ecosistemas.

Indicadores de condición

El Sistema de Contabilidad Ambiental-Económica (SEEA) establece 5 dimensiones de calidad para las cuales se podrían incluir indicadores o métricas dentro de la cuenta de condiciones:

- vegetación
- biodiversidad
- suelo
- Agua
- carbono

Actualmente se ha reconocido que hay que hacer una distinción entre los ecosistemas "más naturales", como los ríos, los bosques antiguos y las áreas protegidas de alto valor natural, y otros paisajes más modificados (como las áreas de agricultura intensiva y los parques urbanos). Para el primero, puede ser posible establecer una "condición de referencia" para evaluar hasta qué punto la condición actual se encuentra en su estado





intacto o natural. Los indicadores de la calidad del agua y las evaluaciones de la condición de los sitios de especial interés científico entrarían en esta categoría. Incluso puede ser posible tener en cuenta la proximidad a los puntos de inflexión o umbrales para este tipo de áreas. Otra opción es evaluar el grado en que el ecosistema se ha alejado del estado en un año de referencia histórico, si esto se conoce. Sin embargo, puede ser más realista simplemente intentar medir la calidad por referencia a la condición del ecosistema al comienzo y al final del período contable. Además, la capacidad de prestar servicios se ve afectada por otros factores como el volumen de agua presente en lagos y embalses, la proximidad a zonas de población, la naturaleza del acceso con fines recreativos y el grado en que el bien está protegido por la ley. Esto sugiere que, al compilar cuentas de condición, se deben tener en cuenta las siguientes dimensiones generales:

- estimaciones de volumen relevantes (por ejemplo, biomasa de madera, cantidad o flujo de agua, longitud de las características lineales)
- indicadores de biodiversidad (por ejemplo, indicadores de abundancia, riqueza media de especies)
- indicadores del suelo (por ejemplo, contenido de carbono, contenido de agua)
- indicadores de condición ecológica (por ejemplo, calidad del agua, sanidad vegetal, especies invasoras)
- configuración espacial (por ejemplo, fragmentación, conectividad)
- acceso (por ejemplo, proximidad a zonas de población)
- prácticas de gestión (por ejemplo, agricultura ecológica, grado de protección)

Umbrales y límites medioambientales

La utilización del período anterior como condición de referencia tiene limitaciones en cuanto a la evaluación de si cualquier reducción de la calidad de la población se encuentra a un nivel tal que supere los umbrales y límites medioambientales. La incorporación de límites y umbrales (que pueden incluir conceptos de aceptabilidad social) requeriría una extensión de las cuentas. Cuando existen lagunas significativas en la comprensión científica del funcionamiento de los ecosistemas (incluida la posibilidad de umbrales no lineales), existe una capacidad limitada para reflejar los límites y umbrales potenciales en los precios a corto plazo. Por lo tanto, las cuentas o evaluaciones físicas son importantes para complementar las cuentas monetarias en la comprensión de los umbrales. Reconocemos que el trabajo conceptual sobre valoración a menudo puede adelantarse a la comprensión empírica de los procesos de los ecosistemas (por ejemplo, la polinización) y, en general, se necesita más investigación científica para aumentar la





confianza general en las cuentas. Sin embargo, la cuestión de los umbrales ambientales en las cuentas es un ámbito inexplorado y aún no se han establecido los principios generales para su tratamiento.

A continuación, la estructura general de una cuenta de activo natural en términos físicos

Cuadro 1. Estructura general de una cuenta de activo natural en términos físicos

	Extensión del ecosistema (área)	Volumen	Indicador de Biodiversidad	Suelo (Índice)	Condición ecológica (indicador)	Activo (indicador)	Gestión del área
Ejemplos	Bosques, humedales	Biomasa de madera; stock de carbón; cantidad de agua	Tierras de cultivo, índice de aves	Contenido de carbón, contenido de agua	Calidad del agua	Proximidad a áreas de la población	Conservación, agricultura ecológica
Apertura de Stock							
Adiciones a stock							
Reducción en el Stock							
Stock de cierre							

Fuente: Elaboración propia en base a la Oficina Nacional de Estadística de Reino Unido

Según el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) se define a la biodiversidad en 3 niveles:

- genes
- especie
- ecosistema

Aunque los aspectos de la biodiversidad (por ejemplo, la vida silvestre y /o la caza; o los principios activos para los productos farmacéuticos) pueden considerarse como servicios, se considera que, en general, el valor de la biodiversidad se capturarán a través del valor de los servicios ecosistémicos que produce cada activo ecosistémico. Excepto en circunstancias muy específicas, el valor de la biodiversidad no se evidencia directamente, o si se valora directamente, este no es un valor que se suma a los valores de los ecosistemas medidos a través de los servicios de los ecosistemas. Por lo tanto, se visualiza a la biodiversidad a través de la lente de la diversidad de especies y principalmente como una característica de los activos de los ecosistemas y un indicador de la condición. El





Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación ha publicado una guía que muestra cómo estos indicadores pueden formar parte y derivarse de una cuenta transversal más amplia de la biodiversidad de especies.

Existe un debate de larga data en la comunidad internacional sobre las conexiones entre la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas. Desde el punto de vista de la contabilidad de los ecosistemas, debido a que es posible tener en cuenta tanto los activos de los ecosistemas como los servicios de los ecosistemas, es relativamente sencillo colocar estas 2 áreas de medición en contexto. Los 3 niveles de biodiversidad se cubren de las siguientes maneras:

- A) la diversidad de los ecosistemas se puede evaluar a través de cuentas de extensión de los ecosistemas a través de la medición de la composición cambiante de los tipos de ecosistemas dentro de un área.
- B) La diversidad de especies debe considerarse como una característica de los activos de los ecosistemas, y las disminuciones de la diversidad generalmente se reflejan en disminuciones en la condición de los activos de los ecosistemas. Esta conexión con los activos es importante ya que implica, en términos contables, que se puede considerar que la biodiversidad se deteriora o mejora, una característica que no puede aplicarse a los servicios.
- C) La biodiversidad genética es el número de características genéticas en la composición genética de una especie. Probablemente sea muy relevante para la producción de servicios de los ecosistemas y el valor potencial de las opciones, pero aún no se ha considerado la mejor manera de registrarlo en un marco de contabilidad de los ecosistemas.

La selección de especies dentro de una cuenta de diversidad de especies depende del enfoque analítico. Si la principal preocupación es informar sobre el estado general del ecosistema, entonces la selección debe abarcar las especies especializadas más fuertemente asociadas con ese hábitat en particular. Si la preocupación es con la capacidad continua del ecosistema para proporcionar servicios, esta lista podría refinarse aún más a especies "clave", que son críticas para el funcionamiento del ecosistema. Los indicadores a nivel de especie se pueden compilar de más de una manera. Un proyecto de documento técnico para las Naciones Unidas establece una serie de opciones:

- número de especies en clases específicas: centrándose en (una combinación de) grupos taxonómicos específicos; esto es no se recomienda ya que no indica abundancia relativa y da el mismo peso a cada especie



- índices de biodiversidad, por ejemplo, índices simpson y Shannon de diversidad de especies basados en especies
- riqueza y abundancia relativa; esto es difícil de interpretar y se da el mismo peso a cada especie
- abundancia media de especies; un indicador de la abundancia media de las especies originales en relación con su abundancia en ecosistemas no perturbados
- número de especies de la lista roja y/o endémicas; un buen indicador de la situación actual pero difícil de interpretar a corto plazo
- poblaciones de especies clave, es decir, aquellas especies que regulan procesos ecosistémicos esenciales como como reciclaje de nutrientes; no está claro si se pueden identificar especies clave para todos los ecosistemas

También es posible modelar la biodiversidad esperada de las especies en función de la información sobre la extensión y condición del hábitat, aunque esta propuesta es un poco circular si el indicador resultante de la biodiversidad se toma como un indicador de condición. Mientras tanto, los indicadores de aves proporcionan una visión limitada pero fácilmente disponible de los cambios en la biodiversidad, aunque es posible que necesitemos reequilibrar nuestro enfoque en el monitoreo de la biodiversidad desde las especies individuales hasta el funcionamiento de los ecosistemas.

Cuentas físicas para servicios ecosistémicos y abióticos

La definición contable de un servicio

La contabilidad se basa en una definición y clasificación claras de las actividades para evitar el doble conteo y mantener estimaciones consistentes y comparables entre los componentes y a lo largo del tiempo. En términos contables, un servicio es un flujo entre un proveedor del servicio y el destinatario del servicio. El flujo de servicios ecosistémicos, que puede no ser un movimiento en ningún sentido físico, representa una "transacción" entre 2 entidades económicas, siendo el ecosistema el proveedor y uno o más actores económicos el receptor. Es posible establecer un paralelismo con la producción económica en lo que respecta a la distinción entre servicios y beneficios. En la economía, la producción de madera aserrada es un servicio intermedio o de apoyo, y la venta de muebles al consumidor es el servicio o beneficio final. El desafío que implica integrar los ecosistemas en este modelo es identificar la contribución de los ecosistemas a la prestación del servicio inicial, especialmente (como con la agricultura) donde la producción del servicio depende en gran medida de los agentes económicos (como los agricultores) que gestionan el proceso. Los límites que trazamos entre la producción de los ecosistemas y la producción económica en las siguientes secciones están



determinados en cierta medida por consideraciones prácticas de medición, con la intención de establecer algunas convenciones amplias en las que se pueden basar las cuentas de los servicios de los ecosistemas. Por lo tanto, tiene sentido primero establecer qué tipos de servicios pretendemos incluir dentro del alcance de las cuentas y considerar dónde se deben trazar los límites en cada caso. Es una buena práctica establecer una cadena lógica en el desarrollo de cuentas para los servicios de los ecosistemas, reconociendo al mismo tiempo que es poco probable que las relaciones entre los insumos utilizados en el modelo y la prestación de servicios estén plenamente establecidas y no deben interpretarse de manera determinista.

Clasificación de los servicios ecosistémicos

La Clasificación Internacional Común de Servicios de los Ecosistemas (actualmente CICES versión 4.3) establece una posible norma a seguir. Se basa en la división bien establecida en servicios de aprovisionamiento, regulación y culturales.

A continuación, en el cuadro se muestra la lista actual de servicios ya incluidos o que se están considerando para su inclusión en las cuentas del Reino Unido, junto con algunas sugerencias de unidades de medida.

Cuadro 2. Clasificación de los servicios ecosistémicos

Lista de servicios de provisión de capital natural	Descripción del servicio	Notas
<i>Biomasa</i>	Cultivos, como la horticultura	Por ejemplo, el maíz; se puede incluir los residuos utilizados como alimento para animales
	Pastos (toneladas)	Se excluye la ganadería ya que se toma como servicio la producción de pastos forrajeros.
	Peces silvestres (toneladas)	La acuicultura recibe el mismo trato que la ganadería.
	Biomasa leñosa (metros cúbicos)	Producción de madera
	Productos silvestres (toneladas)	Nueces, bayas, champiñones, animales silvestres
	Turba (toneladas)	Ya sea para horticultura o energía
<i>Agua (metros cúbicos)</i>	Agua (metros cúbicos)	Agua extraída, incluidas las aguas subterráneas y el agua recolectada Navegación Posiblemente
<i>Energía</i>	Energía hidroeléctrica (julios) Otras fuentes renovables (julios)	Energía hidroeléctrica Energía eólica, solar, mareomotriz, etc.
Lista de servicios de regulación de capital natural	Descripción del servicio	Notas
<i>Mediación de residuos y molestias</i>	Absorción de contaminantes del aire por la vegetación (toneladas)	Se excluye la deposición de contaminantes en el suelo desnudo.



	Remediación de otros residuos (toneladas/metros cúbicos)	Residuos sólidos, por ejemplo, esparcimiento de estiércol Residuos líquidos, por ejemplo, deposición/dilución/remediación de efluentes (puede ser un servicio de apoyo al suministro de agua)
	Mitigación del ruido (decibelios)	Fajas protectoras a lo largo de las autopistas
	Mediación de impactos visuales	Cinturones de protección alrededor de estructuras industriales
<i>Medición de caudales</i>	Protección contra inundaciones (metros cúbicos/riesgo reducido de inundación)	Absorción de agua y atenuación por la vegetación Control de sedimentos Provisión de almacenamiento para el exceso de agua.
	Mantenimiento de los flujos de referencia para el suministro de agua (reducción del riesgo de sequía)	Servicio de apoyo al abastecimiento de agua
	Protección contra tormentas (menor riesgo de daños)	Propiedades protegidas por defensas marinas naturales (humedales, dunas, cinturones de protección)
	Protección contra la erosión (menor riesgo de pérdida de suelo)	Estabilización de masas y control de tasas de erosión
<i>Mantenimiento Biofísico</i>	Secuestro de gases de efecto invernadero (toneladas)	Excluye almacenamiento de carbono
	Regulación climática local	Vegetación que permite la circulación del aire.
	Polinización	Comúnmente visto como un servicio intermedio o de apoyo
<i>Lista de servicios culturales del capital natural</i>	Descripción del servicio	Notas
<i>Interacciones físicas con la naturaleza</i>	Escenario para recreación al aire libre (Nº de visitas, o tiempo de permanencia en el sitio)	Caminar, senderismo, escalada, paseos en bote. Tenga en cuenta que la salud generalmente se ve como un beneficio en lugar de un servicio
	Turismo de naturaleza (Nº de visitas, tiempo de permanencia en el sitio)	Observación de aves, snorkel
	Amenidad (interacciones experienciales con la naturaleza)	Se superpone con la recreación.
<i>intelectuales con la naturaleza</i>	Interacciones educativas (Nº de visitas)	Viajes escolares
	Materia de investigación científica (Nº de publicaciones)	Investigaciones relacionadas con los ecosistemas
	Preservación del patrimonio (archivo cultural)	
	Visualización de entretenimiento ex situ	Documentales sobre los ecosistemas
	Sentido del lugar / representaciones artísticas	



<i>Interacciones espirituales con la naturaleza</i>	Simbólico (plantas emblemáticas, animales, etc.)	
	Sagrado y religioso	
	Existencia y legado	

Fuente: Elaboración propia en base a la Oficina de Estadística del Reino Unido

También se pueden considerar otros servicios abióticos del capital natural, como ser los combustibles fósiles (petróleo, gas, carbón) como la extracción de otros minerales.

Algunas consideraciones respecto a algunos servicios

Producción agrícola

La separación de los servicios prestados por el ecosistema de las tierras agrícolas de otros insumos económicos para la producción agrícola es un desafío debido al grado en que la actividad agrícola gestiona e interactúa con esos servicios, por ejemplo, a través de la siembra, el riego, la propagación de fertilizantes y la gestión ganadera. Con la agricultura cultivable muy intensiva, los insumos naturales pueden limitarse a la provisión de un medio para el cultivo, con nutrientes, luz y agua proporcionados por el agricultor, mientras que la ganadería intensiva puede incluso tener lugar completamente en interiores. En el otro extremo, se puede permitir que el ganado deambule libremente por pastizales seminaturales con una intervención humana muy limitada. Por el momento en estas cuentas se recomienda trazar la línea entre el ecosistema de tierras agrícolas y la economía en el punto en el que se extrae la biomasa vegetal, por lo tanto, el ganado no se incluye como un servicio ecosistémico. Esta es una solución pragmática, reconociendo que es difícil medir los aportes separados de nutrientes, agua y luz solar. Significa que el crecimiento del ganado no se cuenta como producción del ecosistema, ya que de lo contrario habría un doble conteo con el pasto y otros forrajes proporcionados por el ecosistema.

Eliminación y remediación de residuos

Hay que hacer una distinción entre el uso pasivo del medio ambiente como espacio en el que "almacenar" materiales no deseados, y la remediación activa de esos materiales a través de medios químicos, biológicos o físicos. Este último servicio puede incluirse dentro de las cuentas, aunque en algunas circunstancias (como la remediación de efluentes) el servicio puede verse como un servicio de apoyo a la provisión de agua limpia.



Almacenamiento de carbono

El almacenamiento de carbono es un ejemplo particular de la distinción entre almacenamiento y remediación activa. El principal servicio ecosistémico relacionado con el carbono no deseado es el secuestro a través de la absorción de carbono en la biomasa. De hecho, el carbono almacenado por el ecosistema puede considerarse como una responsabilidad, en la que solo se puede incurrir si permitimos que se libere el carbono. Por lo tanto, el carbono almacenado en los minerales del subsuelo o en las turberas se considera simplemente como una reserva. Sin embargo, el almacenamiento de carbono, así como las emisiones de carbono, se registran por separado en la cuenta de carbono transversal.

Biodiversidad

La diversidad biológica generalmente se trata como un indicador de condición dentro de la cuenta de activos de los ecosistemas. También puede verse como un servicio de apoyo a otros servicios en la medida en que es fundamental para el funcionamiento del ecosistema en su conjunto.

Polinización y otros servicios intermedios

En general, las cuentas del ecosistema se centran en el servicio final proporcionado por el ecosistema. Sin embargo, tal enfoque corre el riesgo de pasar por alto importantes servicios de apoyo o intermedios, proporcionados por hábitats separados. Los ejemplos incluyen el servicio de gestión del flujo de agua proporcionado por los hábitats aguas arriba, lo que significa que un suministro constante de agua llega aguas abajo de las partes de los ríos, y los servicios de polinización hortícola proporcionados por insectos y aves asociadas con otros hábitats. La polinización y otros servicios intermedios deben registrarse en las cuentas siempre que sea posible y valorarse cuando proceda.

Salud (mental o física)

En términos generales, esto se considera un beneficio, pero no un servicio: gran parte del beneficio proviene del servicio de recreación. Sin embargo, en términos de flujos monetarios, puede ser deseable distinguir entre los diferentes beneficios, ya que pueden ser necesarias diferentes metodologías para poner valores en el servicio.

Recreación y turismo

El servicio ecosistémico de la recreación puede considerarse como un beneficio que proporciona beneficios a 2 grupos diferentes de usuarios: los hogares se benefician de la



actividad de estar en el medio natural; y las empresas se benefician del hecho de que estos hábitats atraen a los visitantes. Estas prestaciones se consideran complementarias y pueden valorarse por separado

Perjuicios del ecosistema

Los perjuicios del ecosistema se relacionan con las interacciones entre el ecosistema y los seres humanos que se consideran malas. Algunos ejemplos son las plagas y enfermedades que causan daño a las personas (por ejemplo, el asma causada por el polen), que puede ser el resultado de una combinación de procesos ecosistémicos y un manejo humano adverso. Puede ser útil distinguirlos de las externalidades negativas, como las emisiones de carbono de las turberas degradadas. El proceso contable no se ocupa bien de ninguno de los dos tipos de "valor negativo". Se puede hacer un paralelismo con el tabaquismo, que tiene consecuencias negativas, aunque solo la venta de cigarrillos se registra en las cuentas nacionales. En el caso de las externalidades negativas, es teóricamente posible registrar al menos los flujos físicos pertinentes dentro de una estructura contable y, en la medida en que dichos flujos sean directamente antropogénicos, ya deben registrarse en las cuentas de emisiones o residuos pertinentes. En conclusión, no sería apropiado registrar ninguna de las fuentes de "valor negativo" en las principales cuentas de capital natural: las cuentas de capital natural no deberían tener en cuenta los perjuicios o las externalidades negativas derivadas del funcionamiento de los ecosistemas.

Estructura de las cuentas de los bienes y servicios de capital natural

En consonancia con las principales cuentas nacionales, las cuentas de capital natural pueden incluir 2 cuadros pertinentes sobre los servicios de capital natural. El primero describe los diferentes tipos de servicios prestados por los diferentes tipos de ecosistemas dentro de un área. Esta cuenta se conoce como tabla de suministros.

Cuadro 2. Tipos de servicios prestados por los ecosistemas

	Tipo de ecosistema, algunos ejemplos			Total
	Bosque	Tierras de cultivo cerradas	Agua dulce	
Aprovisionamiento				
-Biomasa leñosa	Metros cúbicos			
-Peces de agua dulce	Tn		kt	
Regulación				



-Absorción de la contaminación del aire	kt	kt		
-Secuestro de carbono				
Cultura				
-Recreación	visitas			

Fuente: Elaboración propia en base a la Oficina de Estadística del Reino Unido

Este cuadro puede ampliarse para mostrar el sector económico del propietario de la tierra que suministra el servicio, incluido si la tierra es propiedad de una organización no gubernamental (como en el caso de muchas reservas naturales). Tal extensión podría tener relevancia en términos de gestión de hábitats naturales importantes. El segundo cuadro muestra aquellos sectores económicos que utilizan o se benefician de los servicios, reconociendo que los beneficiarios pueden no estar situados en la misma zona que la ubicación del activo. Este cuadro se conoce como cuadro de uso. Puede tener usos importantes de política, por ejemplo, si el uso de servicios por parte de los hogares distingue entre diferentes tipos o ubicaciones de hogares.

Cuadro 3. Cuadro de uso. Sectores beneficiarios de los servicios ecosistémicos

	Sectores			Total
	Empresas	Hogares	Sector público	
Aprovisionamiento				
-Biomasa leñosa	Metros cúbicos			
-Peces de agua dulce	Tn		kt	
Regulación				
-Absorción de la contaminación del aire	kt	kt		
-Secuestro de carbono				
Cultura				
-Recreación	visitas			

Fuente: Elaboración propia en base a Oficina de Estadística Nacional del Reino Unido

Principios básicos de valoración en la contabilidad del capital natural

Alcance y límites de la valoración monetaria

Dentro del marco contable, la valoración monetaria proporciona una métrica común a través de la cual se pueden agregar y comparar los servicios, y las comparaciones realizadas con los flujos y existencias que ya están incluidos en el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN). Es importante destacar que el SCN no trata de capturar el valor total de bienestar proporcionado por los bienes y servicios, sino que representa de manera



más pragmática los valores de esos servicios de intercambio (el llamado "valor de cambio").

A la vivienda, por ejemplo, se le puede atribuir un valor de cambio (basado en la agregación del valor de mercado de todas las casas existentes o los servicios de alquiler), mientras que un valor de bienestar total de la vivienda tiene menos sentido porque una sociedad civilizada no podría prescindir de la vivienda. El mismo principio puede aplicarse a los bienes y servicios del ecosistema. Los marcos y metodologías contables no están destinados a capturar todos o totales valores para el medio ambiente natural. Más bien, el objetivo es ampliar los límites de producción y activos de las cuentas nacionales para incluir y valorar una gama cada vez mayor de servicios y activos.

Extender el límite de producción de las cuentas más allá de las que tienen precios directos de mercado no es exclusivo del capital natural (por ejemplo, los servicios de vivienda ocupados por sus propietarios están incluidos en el SCN) y es generalmente aceptado por la comunidad contable. La valoración, en particular el uso de métodos estándar, solo puede abordar parcialmente las preocupaciones de sostenibilidad, como la degradación de los ecosistemas. La contabilidad monetaria depende y debe desarrollarse en paralelo con la contabilidad física a fin de proporcionar una visión general de la situación y las tendencias de los servicios de los ecosistemas.

Qué valorar

Para las cuentas de flujo de servicios, la valoración considera el valor de los bienes y servicios producidos durante un período contable. La valoración de los activos de capital natural que prestan estos servicios se realizará normalmente mediante la proyección de los servicios suministrados y utilizados durante un período definido y descontados a un valor actual.

Las cuentas monetarias se basan en el concepto de que se ha realizado una transacción (o, en el caso de la valoración de activos, un flujo proyectado de transacciones) con un usuario o beneficiario identificable. El enfoque, siempre que sea posible, será valorar el uso real de los servicios. Este principio también se aplica al uso futuro previsto de los servicios para estimar los valores de los activos. Esto es en general coherente con los principios generales de contabilidad nacional y pone de relieve el hecho de que muchos servicios regulatorios y culturales proporcionan un mayor valor cuando hay más personas o empresas que hacen uso del servicio (por ejemplo, los bosques cerca de las zonas urbanas tendrán más uso recreativo que en las zonas rurales) o reciben ese servicio localmente (por ejemplo, calidad del aire local o alivio del riesgo de inundación). Siguiendo con la definición de servicios, "la valoración debe tener como objetivo aislar la



contribución del ecosistema al servicio recibido por los usuarios". Por lo tanto, la valoración debe excluir los insumos humanos y el capital producido. Esto sustenta, por ejemplo, el concepto de renta de recursos.

Para garantizar la coherencia con las cuentas nacionales, el enfoque propuesto siempre que sea posible, consistirá en identificar un valor de cambio para los servicios de los ecosistemas individuales, incluidos los servicios no comercializados. Un valor de cambio podría observarse, deducirse o, en el caso de los bienes no de mercado, imputarse ("si existiera un mercado"). Esto puede requerir métodos innovadores, pero transparentes e intuitivos para identificar o imputar precios, incluida la adaptación de los métodos tradicionales de valoración ambiental.

Valoración de flujos de servicios

Una gama de técnicas de valoración establecidas puede y deben utilizarse para estimar los valores de cambio. El ajuste exacto dependerá del tipo y la naturaleza de los servicios y bienes que se están valorando, y de la disponibilidad y pertinencia de la evidencia empírica apropiada. Si los métodos son lo suficientemente robustos, entonces, aunque los métodos varían, las valoraciones deben ser consistentes (es decir, valores de cambio) para la agregación y comparación. La justificación para el uso de una técnica o estimación en particular debe explicarse claramente dentro de cada cuenta. Los métodos de valoración deben ser transparentes, intuitivos y replicables basados en datos repetidos (por ejemplo, anuales). Siempre que sea posible, los valores calculados deben desglosarse en sus elementos de "precio" y "cantidad".

En muchos casos, las cuentas monetarias necesitarán "transferir" y adaptar valores derivados de estudios realizados en contextos específicos, que no fueron diseñados para producir valores contables. Este es un desafío particular cuando los valores contables deben aplicarse a toda una región o país, o variar espacialmente.

Métodos de valoración

- Se puede utilizar una variedad de enfoques para valorar los flujos de servicio anuales. En general, hay cuatro categorías de métodos de valoración que son potencialmente adecuados:

- *métodos basados en el mercado*
- *métodos de preferencia revelados*
- *métodos basados en costos*
- *métodos de preferencia declarados*



1) Métodos basados en el mercado

1.1) Precios de mercado

Los servicios ecosistémicos que se comercializan directamente (por ejemplo, madera en pie, cultivos) pueden recibir fácilmente valores de cambio, una vez ajustados por los impuestos y subsidios pertinentes. Los precios observados de los esquemas de comercio ambientales (por ejemplo, el carbono de los bosques) pueden indicar valores de cambio en los que dichos mercados funcionan de manera razonablemente eficiente, pero pueden ser problemáticos cuando dichos mercados son embrionarios, fragmentados o altamente sensibles al marco regulatorio o a las características locales (por ejemplo, el mercado europeo de comercio de carbono). Las tarifas de acceso a los sitios recreativos al aire libre entran en esta categoría en la medida en que se aplican al servicio proporcionado por el ecosistema en lugar del "beneficio" final que incluye insumos no relacionados con el ecosistema, como las instalaciones para visitantes especialmente diseñadas. Otro desafío es cómo se deben tratar las cuotas anuales de membresía de las organizaciones benéficas ambientales, particularmente cuando la membresía proporciona acceso gratuito a los sitios. Las tarifas de admisión y estacionamiento a los sitios recreativos basados en la naturaleza deben incluirse como parte del valor de cambio de los servicios de recreación. Es posible que sea necesario realizar ajustes a estos precios para excluir los insumos no pertenecientes a los ecosistemas.

1.2) Recursos rentísticos

Conceptualmente, la renta de recursos de un activo elimina el valor agregado, o rendimiento anual, que se acumula directamente en el activo en sí, de la producción comercializada a la que contribuye. En otras palabras, *es la plusvalía acumulada al extractor o usuario de un activo de capital natural calculada después de que se hayan tenido en cuenta todos los costos y rendimientos normales*. Por lo general, se aplican a los recursos naturales comercializados y a los servicios de aprovisionamiento, ya que se considera que conducen a medidas coherentes entre los países y se basan en una transacción factible entre el proveedor y el usuario del servicio. Los enfoques de renta de recursos deben utilizarse para valorar los servicios de aprovisionamiento en primera instancia.

El método de valoración residual se utiliza para aislar el componente de renta de recursos del rendimiento anual bruto (producto) del extractor o usuario. Utilizando este método, los rendimientos residuales atribuibles al propio activo de capital natural (renta de los recursos) se pueden identificar después de que se hayan realizado ajustes por cualquier subsidio e impuesto específico, y se hayan deducido todos los costos de producción y



rendimiento del capital fijo. En el cuadro siguiente se ofrece una visión general del método.

Cuadro 5. Determinación de los recursos rentísticos

	Producción (ventas)
Menos	Costos operativos
	Consumo intermedio
	Pagos a trabajadores
	Otros impuestos sobre la producción más otros subsidios sobre la producción
Es igual a	Excedente bruto de explotación
Menos	Subsidios específicos sobre la extracción
Más	Impuestos específicos sobre la extracción
Es igual a	Excedente bruto de explotación-renta de recursos
Menos	Costos de uso de los activos producidos (consumo de capital fijo + rendimiento de los activos producidos)
Es igual	Renta de recursos

Fuente: Elaboración propia en base a Oficina de Estadística Nacional del Reino Unido.

La etapa final del cálculo requiere una suposición para el "retorno a los activos producidos". Idealmente, esto debería ser relevante para la industria. Un enfoque más simple es utilizar el rendimiento nominal de los bonos del gobierno a 10 años publicado, por ejemplo, por el BCRA, y ajustar utilizando el deflactor del producto bruto geográfico, o en su defecto, el producto interno bruto (PIB) para producir el rendimiento real. Esta tasa es relativamente conservadora en comparación con las esperadas en ciertos mercados, como la extracción de petróleo y el suministro de agua, y podría exagerar las estimaciones de renta de recursos resultantes. Para el cálculo de la renta de los recursos utilizando el método del valor residual, la tasa de rendimiento de los activos producidos debe basarse en primera instancia en una estimación de la tasa de rendimiento específica de la industria. La tasa de rendimiento no debe promediarse a los efectos de calcular la renta de los recursos para el año. Esto se debe a que la tasa de interés para el año representa el retorno al capital en ese año.

Para las aplicaciones localizadas de contabilidad para servicios de aprovisionamiento, puede ser posible utilizar algunas estimaciones genéricas de renta de recursos unitarios del nivel nacional para aplicarlas a los volúmenes extraídos.

Se reconoce que el uso del método puede resultar en rentas de recursos muy pequeñas o incluso negativas (por ejemplo, agua extraída o pesca de acceso abierto). Algunos mercados de acceso abierto, como la pesca, y algunos mercados, como el suministro de agua, donde el precio cobrado solo puede cubrir los costos operativos, pueden generar valores de renta de recursos muy bajos. En la silvicultura, donde los precios están determinados en gran medida por las fuerzas del mercado, una alternativa viable sería utilizar los precios de la tala. Los enfoques de tipo de renta de recursos son inapropiados en los casos en que las estructuras de mercado no permiten que el precio de mercado



observado incorpore un valor de cambio razonable para el servicio ecosistémico relevante. En estas circunstancias, es posible que sea necesario considerar enfoques alternativos, por ejemplo, enfoques de costos de reemplazo. Si el enfoque del valor residual no produce estimaciones plausibles para los activos del subsuelo y los servicios de aprovisionamiento, deben explorarse métodos alternativos. Por último, cuando las rentas de los recursos unitarios pueden derivarse satisfactoriamente, aún debe tenerse cuidado al aplicarlas a un nivel desagregado. Incluso para los flujos abióticos, los costos de extracción o económicos podrían variar espacialmente y, por lo tanto, las rentas de los recursos unitarios nacionales podrían ser engañosas para regiones específicas. Esto también podría aplicarse al aprovisionamiento de servicios ecosistémicos.

1.3) Funciones de producción

Las funciones de producción son similares a los enfoques de renta de recursos. Intentan valorar la contribución de un servicio ecosistémico, típicamente un servicio regulador, a un precio o producción de mercado a través de su contribución al proceso de producción, por ejemplo, la contribución de los polinizadores a la producción de árboles frutales. Estimar las funciones de producción relevantes puede ser difícil, y pueden no incluir valores no de mercado.

2) Métodos de preferencia revelados

2.1) Precios hedónicos

Estos métodos tienen como objetivo extraer valores para los servicios ambientales de las transacciones basadas en el mercado, generalmente donde las cantidades de un bien ambiental forman un atributo de algún otro bien que se puede comprar (por ejemplo, propiedad residencial). Los valores robustos se basan en grandes conjuntos de datos, y este método no será apropiado para bienes ambientales que no exhiben variación espacial. Puede ser que los valores hedónicos se basen en un valor de activo de capital (por ejemplo, como la propiedad). En este caso, dichos valores tendrían que convertirse en un valor anualizado. Otro desafío en el uso de tales valores es tener claro qué servicio están capturando; puede ser que se esté capturando más de un servicio (por ejemplo, los precios de las propiedades pueden capturar oportunidades recreativas locales o diferencias en la calidad del aire, así como servicios visuales inmediatos).

2.2) Comportamiento asertivo

Aquí el consumidor revela su valor para la calidad ambiental no comercial comprando productos sustitutos (por ejemplo, filtros de aire, agua embotellada) cuando esa calidad





ambiental se daña de alguna manera, por ejemplo, a través de la contaminación del aire o del agua. Se debe tener cuidado para garantizar que las compras alternativas no sean simplemente una cuestión de gusto (por ejemplo, como en el agua embotellada). El uso de este método estará limitado por datos y aplicaciones apropiados, pero puede proporcionar precios marginales de límite inferior para los servicios en cuestión, que en principio podrían aplicarse al flujo general de servicios.

2.3) Costo de viaje y métodos asociados (valor recreativo)

Estos métodos identifican una relación complementaria entre los bienes de mercado (gasto en viajes) y los bienes ambientales (especialmente las visitas recreativas basadas en la naturaleza). Los "modelos de utilidad aleatorios" basados en la probabilidad extienden los métodos básicos de costos de viaje a múltiples sitios. Estos métodos generalmente generan estimaciones de "disposición a pagar" que se basan en, pero también conceptualmente distintas de, los costos reales de acceso a un sitio. Estiman la contribución de los servicios ambientales al bienestar humano. Los estudios de valoración también tienen la desventaja de no ser fácilmente replicables anualmente. Con el fin de lograr progresos prácticos, los costos de viaje individuales tomados directamente de los datos de la encuesta pueden proporcionar un simple proxy observado para los valores de cambio promedio, que se pueden actualizar año tras año. Esto se basa en que este es el costo incurrido para acceder al sitio (además de las tarifas de admisión mencionadas anteriormente en los precios de mercado). Este método reclasifica efectivamente las transacciones observadas basadas en el mercado (gastos de viaje) a bienes ambientales. No es conceptualmente ideal porque no valora los sitios directamente. Sin embargo, hay un vínculo claramente fuerte, y captura bien la naturaleza del suministro y los usuarios. Por ejemplo, cuanto más lejos se viaja, mayor es el "precio" pagado. Mientras que los parques nacionales tendrán visitantes de muy lejos (incurriendo en costos de viaje relativamente altos), los parques locales recibirán muchos visitantes regulares que realizan viajes cortos con bajos costos de acceso. Por otro lado, los datos de las encuestas de viajes de un día no tendrán en cuenta el valor del ecosistema que se puede atribuir a estancias más largas, que pernoctan. Esta es un área para continuar investigando.

Los costos de viaje basados en encuestas del transporte privado y público pueden considerarse como un valor de cambio unitario indirecto cuando corresponda a la cantidad de visitas observadas en función de esos costos de viaje.

Se requiere cuidado para garantizar que los datos de costos de la encuesta se interpreten correctamente para este propósito, por ejemplo, que el usuario está haciendo



el viaje para experimentar el entorno natural; los costos de viaje a sitios que consisten en gran medida en características no naturales exagerarán la contribución del ecosistema. ¿Debería incluirse un valor por el tiempo gastado en un valor de cambio para la recreación? En economía ambiental, los métodos de costo de viaje a menudo incluyen un costo de oportunidad del tiempo dedicado a viajar, pero este elemento de tiempo se utiliza para informar una función de demanda en lugar de servir como un proxy directo de los valores unitarios.

Desde la perspectiva del SCN, es problemático incluir el costo de oportunidad del tiempo en el hogar como un valor imputado, ya sea en el sitio o en el tiempo de viaje, porque esto no se aplica a otras experiencias recreativas que se comercializan y se informan en el SCN, y se considera fuera del alcance del "límite de producción".

Sin embargo, la orientación del SEEA sobre esta cuestión es actualmente muy limitada. Si bien el tiempo pasado en un sitio de recreación ofrece un buen indicador del uso físico del servicio (el servicio recibido es mayor cuanto más larga es la visita), una revisión reciente para la Oficina de Estadísticas Nacionales del Reino Unido sobre servicios recreativos concluyó que los motivos para incluir un valor monetario por tiempo eran débiles. Habría que replicar dicho estudio para nuestro país y nuestra provincia.

El tiempo pasado en el sitio no debe incluirse como un componente explícito de un valor de cambio para la recreación, sino que podría incluirse en la cuenta física como una medida del servicio prestado.

El caso de incluir valores de tiempo ha reflejado la necesidad de capturar el valor de las "visitas gratuitas" que la naturaleza proporciona a los visitantes locales que no han incurrido en ningún gasto en viajar o acceder al sitio, por ejemplo, un paseo al parque local. La exclusión de las visitas gratuitas, al igual que con las estancias más largas, subestimarán la contribución de los ecosistemas a la recreación. Esta es un área de investigación y pruebas adicionales, pero hay opciones prácticas: los viajes localizados a sitios recreativos, que no incurren en gastos en efectivo (por ejemplo, debido a caminar) pueden recibir un valor imputado sobre la base de: (i) el gasto estimado en el que se incurriría al conducir a ese sitio, o (ii) el costo en términos del tiempo incurrido en viajar al sitio.

Potencialmente hay una tercera opción. Cuando los valores de los servicios de los espacios verdes se estiman a partir de los precios de las propiedades utilizando enfoques hedónicos, para evitar el doble conteo, sería necesario suponer que los valores hedónicos ya capturan el valor obtenido de los viajes gratuitos localizados a sitios recreativos. La identificación de las superposiciones entre los valores recreativos y de amenidad y los métodos utilizados para generar estimaciones es un área de investigación adicional.



Los servicios de los ecosistemas culturales y recreativos proporcionan valor a las empresas que suministran servicios complementarios (por ejemplo, hoteles, alquiler de barcos), en forma de un "excedente del productor", pero que este valor es difícil de separar de las cuentas económicas. Este servicio se sumaría a los estimados únicamente sobre la base de los gastos de viaje recreativo (cuando el usuario sea el sector doméstico). En la medida en que la recreación al aire libre proporciona beneficios de salud, también puede haber otra categoría de beneficiarios, en términos de ahorros en los presupuestos de atención médica. Esta es un área de mayor consideración e investigación. La oferta de servicios recreativos puede beneficiar tanto al sector empresarial (por ejemplo, las empresas turísticas) como al sector doméstico (visitantes).

3) Métodos basados en costos

Estos incluyen una gama de enfoques que representan los beneficios al evaluar los costos evitados como resultado de la presencia de un servicio ecosistémico, particularmente los servicios de regulación, como la atenuación de inundaciones, la filtración de agua o la absorción de contaminantes atmosféricos. Hay dos variantes:

- costos de daños evitados: por ejemplo, absorción de contaminantes por los árboles o costos de tratamiento de agua ahorrados por turberas sanas
- costos de sustitución de alternativas artificiales en los que se incurriría si se perdiera el activo del ecosistema: para, por ejemplo, sin hábitats en el margen costero, tal vez sea necesario construir diques para mantener la defensa contra las inundaciones; sin bosques en las cuencas hidrográficas, se requeriría un mayor gasto en defensas contra inundaciones "duras" río abajo. Si estos costos de sustitución son valores de capital, tendrían que convertirse en flujos anuales de costes evitados.

Estos pueden interpretarse como valores de cambio si es razonable suponer que el costo estimado es uno en el que realmente se incurriría si fuera necesario, es decir, el beneficiario estaría dispuesto a pagar ese precio o reemplazar el servicio si se perdiera. Esto implicaría que los costos son menores que la disposición máxima a pagar. Esta suposición podría probarse utilizando técnicas de preferencia declaradas. Un desafío con este método es identificar quién es el beneficiario o usuario.

4) Métodos de preferencia declarados

Estos métodos, basados en experimentos de valoración contingente o elección, pueden ser problemáticos tanto en términos de robustez como de coherencia con el concepto de valor de cambio. Por otro lado, tales técnicas están aumentando en rigor; pueden estimar un rango más amplio de valores que otros métodos, y se pueden utilizar para estimar





curvas de demanda completa y valores de cambio potencialmente simulados. Los métodos de preferencia indicados solo deben utilizarse cuando puedan capturar valores de cambio que otros métodos no pueden, en particular los valores no utilizados. Los valores de no uso representan un elemento importante de los servicios culturales y, de hecho, del "valor económico total" del medio ambiente. Estos incluyen querer que la naturaleza esté allí para el beneficio de otras personas durante nuestras vidas (valor altruista), para las generaciones futuras (valor legado) y por el bien de la naturaleza misma independientemente de nuestro uso de ella (valor de existencia). Hay relativamente menos literatura para estos valores que para los valores de uso, y también hay desafíos conceptuales sobre cómo los valores varían con las cantidades. A pesar del potencial de varios sesgos y doble conteo, las técnicas de preferencia declaradas son capaces de obtener valores de no uso. En principio, los valores de cambio simulados podrían derivarse de las funciones de demanda pertinentes. Los valores de no uso son admisibles en la contabilidad del capital natural si se basan en transacciones reales o hipotéticamente factibles (por ejemplo, legados a organizaciones benéficas ambientales). Debe quedar claro cuán consistentes son tales valoraciones con los principios del valor de cambio.

Metodología por servicio ecosistémico

1. Servicios de aprovisionamiento

Los servicios de aprovisionamiento son productos de la naturaleza como alimentos, agua, energía y materiales.

1.1) Biomasa agrícola

La biomasa agrícola se relaciona con el valor de los cultivos, el forraje y la biomasa de pastoreo proporcionada para apoyar la producción agrícola. Los cálculos de la biomasa pastoreada se basan en el número de cabezas de ganado y los requisitos anuales de forraje de ganado. Estimar la proporción de la producción agrícola, que puede atribuirse a la naturaleza en lugar de a las prácticas agrícolas intensivas modernas, es un desafío. Los agricultores modernos gestionan e interactúan en gran medida con los servicios naturales suministrados en sus tierras. Por ejemplo, la siembra, el riego, la propagación de fertilizantes, el uso de pesticidas y el manejo del ganado son prácticas industriales aplicadas a la tierra. La agricultura muy intensiva puede incluso tener lugar completamente en interiores sin tierra ni luz natural. En el otro extremo, se puede permitir que el ganado deambule libremente por pastizales seminaturales con una intervención humana muy limitada. Los animales de granja no se incluyen en estas estimaciones, ya que se consideran como activos producidos en lugar de activos naturales. En cambio, la



hierba y el alimento que come el ganado se consideran servicios ecosistémicos y, por lo tanto, se incluyen. Esto también es coherente con el límite entre el medio ambiente y la economía utilizada en las cuentas de flujos de materiales. Para la valoración primaria de la biomasa agrícola, se utiliza un enfoque de renta de recursos de "valor residual". Esto se basa en datos para la clase de subdivisión de la Clasificación Industrial Estándar (SIC): producción de cultivos y animales, caza y actividades de servicios relacionados (SIC 01). Si bien los enfoques de renta de recursos de valor residual deben utilizarse para valorar los servicios de aprovisionamiento en primera instancia, las estimaciones a nivel de la industria de arriba hacia abajo presentan dificultades para establecer cadenas lógicas claras de servicios ecosistémicos y desagregación. Los indicadores de condición, o incluso los flujos físicos de biomasa agrícola, no pueden relacionarse fácilmente con la valoración estimada del servicio. En cuentas anteriores, también se produjo un método de ingresos de toda la granja, que representa una estimación del nivel de producción agrícola del valor residual de la industria. El ingreso promedio de toda la granja por hectárea se calculó como la producción de la agricultura (excluyendo las subvenciones y los pagos agroambientales) menos los costos para la agricultura (excluyendo las actividades agroambientales), luego dividido por la superficie agrícola total. Para el ingreso total de toda la granja, el ingreso de toda la granja por hectárea se multiplica por el área agrícola utilizada en el territorio a partir de la estructura de las estadísticas de la industria agrícola. Un enfoque de ingresos de toda la granja tiene el potencial de crear vínculos de datos con indicadores de condición. Esto permitiría mejorar la valoración de los flujos de servicios y llevarlos a una base coherente con la valoración de otros servicios de aprovisionamiento. Sobre una base comparable, también se puede examinar un enfoque de alquiler de granjas. El alquiler total de la granja se estima aplicando un costo de alquiler imputado a todas las tierras agrícolas. Los costos promedio de "todas las granjas" de los arrendamientos de las granjas se multiplican por el área agrícola utilizada en el territorio a partir de la estructura de las estadísticas de la industria agrícola.

1.2) Captura de Peces

La acuicultura o los peces de cultivo, como el ganado de piscifactoría, se eliminan de las estimaciones, ya que los peces de piscifactoría se consideran un activo producido y no un activo natural.

Los datos físicos sobre la captura de peces (peso vivo) se obtienen de los datos de desembarques generalmente.

Las valoraciones se calculan utilizando estimaciones de beneficio neto por tonelada (desembarcada).



El beneficio neto anual por tonelada (peso desembarcado) se multiplica por toneladas de pescado capturado (peso vivo) para una especie específica. El peso vivo es el peso de un producto, cuando se retira del agua.

1.3) Madera

El método utilizado para valorar los servicios de aprovisionamiento relacionados con el suministro de madera requiere dos insumos: el precio de la tala y la cantidad física de madera extraída. Los valores de flujo anual se generan multiplicando los dos factores juntos. Las valoraciones de los activos del servicio de aprovisionamiento de madera se basan sobre la disponibilidad de madera para estimar el patrón de los flujos futuros previstos del servicio a lo largo de la vida útil de los activos. Las estimaciones de remoción se toman de las estadísticas de madera y se convierten de toneladas verdes a metros cúbicos (m³) de superficie de la corteza superior, utilizando un factor de conversión de 1,222 para la madera blanda y 1,111 para la madera dura. El precio de tala es el precio pagado por árbol en pie, incluida la corteza y antes de la tala, de un área de tierra determinada.

1.4) Extracción de agua

Las estimaciones monetarias se basan en rentas de recursos calculadas para la clase de subdivisión del Sistema de Cuentas Nacionales: Recolección, tratamiento y suministro de agua. La definición de esta subdivisión de la industria establece, "la recolección, tratamiento y distribución de agua para las necesidades domésticas e industriales. Se incluye la recolección de agua de diversas fuentes, así como la distribución por diversos medios". Una limitación de este enfoque, por lo tanto, es que la renta de recursos calculada no está puramente relacionada con el suministro de agua, sino que también incluye el proceso de tratamiento del agua. Se requiere más trabajo para valorar los servicios relacionados con otros usos de los servicios de suministro de agua, y para explorar el papel de los diferentes tipos de ecosistemas en el suministro de agua limpia. El objetivo es estimar: la demanda actual y proyectada y niveles de extracción de agua; las previsiones meteorológicas y costes de la abstracción ecológicamente excesiva; los movimientos de agua en camión y las restricciones al suministro.

Todo esto tomando en cuenta que se prevé que los efectos del cambio climático conduzcan a la reducción de las precipitaciones en verano, generando sequías y problemas de escasez y desabastecimiento.

1.5) Minerales

Se deben realizar las estimaciones físicas de la extracción de minerales, utilizando por ejemplo el Censo Minero Nacional. Las estimaciones monetarias se basan en el enfoque de renta de recursos de "valor residual" calculado a partir de la clase de subdivisión SIC:





Otras minas y canteras. Esta división incluye la extracción de una mina o cantera. Los productos se utilizan sobre todo en la construcción, como la piedra y los agregados, y la fabricación de materiales, como la arcilla y el yeso, y la fabricación de productos químicos. Esta división no incluye el procesamiento (excepto trituración, molienda, corte, limpieza, secado, clasificación y mezcla) de los minerales extraídos.

1.6) Combustibles fósiles

Para las estimaciones monetarias de petróleo y gas se sigue un enfoque de renta de recursos de "valor residual" calculado a partir de la clase de subdivisión SIC: Extracción de petróleo crudo y gas natural (SIC 06). Las estadísticas de producción se combinan con los datos de precios del petróleo y el gas suministrados para calcular los ingresos. Luego se realizan deducciones por gastos operativos, y costos de usuario de activos producidos, a partir de datos de existencias de capital. Para la valoración del carbón, se utiliza un enfoque de renta de recursos de "valor residual. Sin embargo, para la provincia de Misiones, este apartado sería nulo.

1.7) Generación energía renovable

Es clave determinar la energía generada por fuentes renovables. Se excluye la bioenergía para evitar la doble contabilización de la valoración con la extracción de madera y la biomasa agrícola. Las estimaciones monetarias se basan en el enfoque de renta de recursos de "valor residual" calculado a partir de la actividad: Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica. Para estimar la valoración del aprovisionamiento renovable, los datos se prorratearon utilizando la proporción de energías renovables de la generación total de energía.

2. Servicios de Regulación

Los servicios de regulación ayudan a mantener la calidad del medio ambiente en el que confiamos. Estos incluyen reducir el ruido, proporcionando enfriamiento en los días calurosos, limpiando el aire y secuestrando carbono.

2.1) Secuestro de carbono

Las estimaciones se refieren a la eliminación del dióxido de carbono equivalente (CO₂e) de la atmósfera por los hábitats en Misiones. Los datos de secuestro de carbono deberían provenir de un Inventario Nacional de Emisiones Atmosféricas, que informa las proyecciones actuales y futuras de eliminación de carbono.

Una presentación de las cuentas de capital natural basadas en los impactos de la naturaleza que actúa naturalmente incluiría el secuestro de bosques nativos, pero podría excluir los bosques de plantación. Las emisiones de los espacios verdes dañados no se incluirían, ya que esto es esencialmente una forma de contaminación impulsada por el hombre. Otra visión del capital natural afirmaría que todos los hábitats naturales están



algo modificados. Por lo general, la intervención humana es necesaria para capturar valor y, por lo tanto, la posibilidad de valorar muchos servicios naturales (especialmente la energía renovable) como si estuvieran separados de la acción humana es imposible. Para calcular el valor anual, multiplicamos el flujo físico por el precio del carbono. El precio del carbono utilizado en los cálculos se basa en el precio no comercializado proyectado del calendario del carbono. Los precios del carbono no comercializados se utilizan para evaluar las políticas que influyen en las emisiones en sectores no cubiertos por el régimen de comercio de derechos de emisión de la Unión Europea (el sector no comercializado). Esto se basa en estimaciones del costo marginal de reducción requerido para cumplir con un objetivo específico de reducción de emisiones. Más allá de 2030, con el desarrollo (esperado) de un mercado global de carbono más completo, se supone que los precios comercializados y no comercializados del carbono convergen en un solo precio comercializado del carbono.

2.2) Eliminación de la contaminación atmosférica por la vegetación

Se deberían contar con estimaciones de la regulación de la calidad del aire. Por ejemplo en el Reino Unido, el cálculo de la cuenta de flujo físico utiliza el modelo unificado de química atmosférica y transporte del Programa Europeo de Monitoreo y Evaluación para el Reino Unido (EMEP4UK), que genera concentraciones de contaminantes directamente a partir de las emisiones y calcula dinámicamente el transporte y la deposición de contaminantes, teniendo en cuenta la meteorología y las interacciones contaminantes. La eliminación de datos de contaminación del aire por la vegetación del Reino Unido se ha modelado para los años 2007, 2011, 2015 y luego se ha escalado para crear valores en 2030. Entre estos años se ha utilizado una interpolación lineal y ajustada para los niveles reales de contaminación como una estimación de la eliminación de la contaminación del aire. Los beneficios para la salud se calcularon a partir del cambio en la exposición a contaminantes a partir de las comparaciones de escenarios EMEP4UK, es decir, el cambio en la concentración de contaminantes a la que están expuestas las personas. A continuación, se aplicaron los costos de daños por unidad de exposición a la población beneficiaria a nivel de autoridad local para una serie de resultados de salud evitados:

- ingresos hospitalarios respiratorios
- ingresos hospitalarios cardiovasculares
- pérdida de años de vida (efectos de exposición a largo plazo de PM2.5 y dióxido de nitrógeno (NO₂))
- muertes (efectos de exposición a corto plazo del ozono (O₃))



Las proyecciones de flujo futuro utilizadas para la valoración de activos en Reino Unido incorporan una tasa de crecimiento promedio de la población y un aumento supuesto del 2% en los ingresos por año (disminuyendo a un aumento del 1,5% después de 30 años y del 1% después de 75 años). Se supone que la elasticidad del ingreso es una. Las previsiones anuales se descuentan a los valores actuales de 2018 utilizando una tasa de descuento del 3,5%

2.3) Mitigación del ruido por la vegetación

Se recomienda la lectura de la metodología detallada del documento "[Scoping UK Urban Natural Capital Account](#)" - Extendiendo las estimaciones de regulación del ruido - del gobierno del Reino Unido.

En resumen. La disipación del ruido depende en parte de la presencia y altura de la vegetación en relación con la altura de la fuente de ruido. Por esta razón, el ruido de las aeronaves se excluye porque el capital natural tiene una capacidad limitada para reducirlo. El ruido de la construcción no se encuentra (generalmente) consistentemente en el mismo lugar a lo largo del tiempo y, por lo tanto, hay un margen limitado para administrar la vegetación para proporcionar un servicio para reducirla. Por lo tanto, esta cuenta se centra en los beneficios de la vegetación que reduce la exposición al ruido urbano solo para las carreteras principales.

El límite urbano utilizado en el Reino Unido para este análisis fue desarrollado por el equipo del proyecto en el marco del proyecto de alcance de la cuenta urbana del Reino Unido, que se basa en el conjunto de datos ONS (2011) Built-Up-Area. Los datos de modelización del ruido utilizados para calcular la cuenta cubren aglomeraciones urbanas con más de 100.000 personas y carreteras principales, y provienen de la cartografía de la Ronda 2 en Inglaterra, Gales, Escocia e Irlanda del Norte.

La cuenta de flujo físico captura la cantidad física de regulación del ruido producida por el capital natural dentro de los límites urbanos definidos en el Reino Unido. El indicador físico relevante para cuantificar el ruido es la atenuación adicional del ruido por la vegetación (es decir, la atenuación proporcionada por la vegetación que es adicional a la atenuación natural del ruido sobre terreno abierto debido a la fricción en el aire y la divergencia esférica en todo el rango de frecuencia de la audición humana (ca 0,02 - 20 kHz). La unidad es decibelios ponderados en A (dBA), que ajusta los decibelios para las percepciones humanas de diferentes frecuencias.

Los parches más grandes (> 3000 m²) de bosque están asociados con una reducción de 2 dB en el ruido. Las zonas boscosas más pequeñas (<3000 m²) ofrecen un servicio inferior:



reducción de 1dB. Las zonas boscosas más pequeñas (<3000 m²) ofrecen un servicio inferior: reducción de 1dB.

Los usuarios (beneficiarios) del servicio de mitigación de ruido proporcionado por la vegetación son la población residencial urbana (hogares) y estos se identifican dentro del mapeo SIG realizado como parte del estudio británico. Es probable que los impactos en estos hogares en términos de mejora del valor de los servicios y costos de salud evitados tengan impactos posteriores en las empresas (a través de una mayor productividad de los trabajadores) y el sector público (a través de la reducción de los costos de atención médica), pero estos beneficios indirectos no se capturan en aquel estudio.

La guía de valoración económica del gobierno del Reino Unido y la herramienta de modelado del ruido del transporte proporcionan valores marginales para los cambios en el ruido (decibelios) asociados con la carretera. Los valores monetarios se dan como los dólares por hogar para los cambios en los niveles de decibelios desde la línea de base en relación con los siguientes impactos:

- a) Valores de amenidad: Hay dos partes de los valores de amenidad del ruido, la alteración del sueño y la molestia.
- b) Valores para la salud: hay tres partes en los costos para la salud asociados con la exposición al ruido: accidentes cerebrovasculares, demencia y ataques cardíacos (aunque en la práctica, los valores estimados de accidentes cerebrovasculares y demencia se combinan para estimar el impacto del ruido en la hipertensión). A esto se le asigna un valor monetario utilizando una estimación de la disposición a pagar y, por lo tanto, es una medida basada en el bienestar.
- c) Valores de productividad: Los costos de productividad no forman parte de las recomendaciones formales y no están incluidos en el estudio. Sin embargo, el informe presenta un método prospectivo para estimar la pérdida de productividad (por ejemplo, por falta de sueño o sueño perturbado) basado en el costo financiero de la mano de obra.

2.4) Refrigeración urbana

Aquí se proporcionará una breve descripción de la metodología de enfriamiento urbano utilizada en el Reino Unido, pero para una descripción más detallada, consulte [Scoping UK Urban Natural Capital Accounts - Extension to develop temperature regulation estimates](#). Para calcular el flujo físico de los servicios locales de regulación climática para los activos de espacios verdes y azules urbanos, se calculó el impacto proporcional en las temperaturas a nivel de la ciudad causado por el efecto de enfriamiento urbano de las características de los espacios azules y verdes y sus amortiguadores utilizando los valores de enfriamiento de varias fuentes. La cuenta monetaria mide el valor del efecto de



enfriamiento en libras. El efecto de enfriamiento se monetiza a través del ahorro de costos estimado del aire acondicionado y el beneficio de una mejor productividad laboral. El beneficio de la mejora de la productividad laboral constituye la mayor parte del valor, y los costos de energía de aire acondicionado evitados solo representan una pequeña fracción. Esto es evaluado por los sectores empresariales no financieros, sobre la base de promediar la mitigación de la temperatura en las áreas urbanas y aplicar funciones de pérdida de temperatura-producción para estimar el valor agregado bruto (VAB) que se habría perdido debido al calor en ausencia del efecto de enfriamiento, teniendo en cuenta los comportamientos de adaptación. Estos comportamientos de adaptación tienen en cuenta la pérdida evitada de productividad laboral por el aire acondicionado y el cambio de comportamiento. Se aplica una reducción del 40% a la pérdida de productividad adicional evitada estimada por el enfriamiento urbano a sectores más intensivos en mano de obra o no basados en oficinas. Por ejemplo, la minería y los servicios públicos y la fabricación se reducen al 40%. Se aplica una reducción del 85% para los sectores menos intensivos en mano de obra o basados en oficinas para evitar pérdidas debido al aire acondicionado (por ejemplo, información y comunicación y actividades inmobiliarias). Estas estimaciones representan los valores de cambio, ya que se basan directamente en las pérdidas evitadas en la producción y el gasto económicos. Los valores de bienestar se incluirían si la valoración cubriera los beneficios no de mercado para el público en general de la refrigeración urbana, por ejemplo, el valor de la sombra de los árboles. En principio, algunos de estos beneficios no de mercado pueden capturarse dentro de la cuenta recreativa, en la medida en que las características de enfriamiento y sombreado del espacio verde y azul generan más visitas recreativas a dichos sitios en días calurosos. Además, los costos de energía de aire acondicionado evitados se basan en estimaciones en Londres y se extrapolan a otras regiones de la ciudad. Para extrapolar a otras regiones de la ciudad, se utilizan datos sobre el espacio de oficinas con aire acondicionado relativo y el porcentaje de espacio verde en otras regiones. Esta cifra es aproximada. El valor del servicio fluctuará año a año reflejando el número de días calurosos (definidos como más de 28 grados centígrados) experimentados. La cuenta monetaria de la prestación futura del servicio ecosistémico, o flujo de beneficios futuros, representa los beneficios recibidos durante un período de tiempo específico, en este caso 100 años. La cuenta incorpora una proyección de un aumento anual en las pérdidas de productividad de la jornada laboral debido al cambio climático, lo que aumenta el valor del enfriamiento urbano a lo largo del tiempo. La evaluación del impacto climático futuro se basa en una amplia estimación del número y el grado de días calurosos en el futuro en gran Bretaña. Además de incluir los impactos





del cambio climático, se aplica un aumento anual a los valores monetarios para tener en cuenta los aumentos interanuales en el VAB durante el período de evaluación de 100 años. Durante los primeros 30 años, este aumento es del 2% anual, disminuyendo al 1,5% para los años 31 a 75, y al 1% para los años 76 a 100.

3. Servicios culturales

Los servicios culturales son beneficios no materiales que las personas obtienen del capital natural, como el turismo, la recreación y la experiencia estética.

3.1) Recreación

Las estimaciones de recreación se adaptan del método de "costo de viaje simple" desarrollado en el informe metodológico [Revisión de la metodología de valoración de servicios culturales para su inclusión](#) en la estimación agregada del capital natural del Reino Unido. Este método fue creado originalmente para su uso en la Encuesta del Monitor de Compromiso con el Medio Ambiente Natural (MENE), que cubre las visitas recreativas de los encuestados en Inglaterra. El método analiza los gastos incurridos para viajar al entorno natural y algunos gastos incurridos durante la visita. Este método de gasto considera los bienes de mercado consumidos como parte de la realización de la visita recreativa (es decir, combustible, costos de transporte público, tarifas de admisión y tarifas de estacionamiento). Este gasto se asume actualmente como un proxy de un precio marginal para acceder al sitio. Las estimaciones para el servicio cultural de recreación al aire libre en esta publicación utilizan datos de encuestas en cuatro encuestas que cubren Inglaterra, Gales y Escocia. Los resultados combinados de Gran Bretaña se amplían al nivel del Reino Unido utilizando estimaciones de población para personas de 16 años o más. Las preguntas utilizadas de estas encuestas se pueden resumir ampliamente como: ¿Cuántas visitas al aire libre para el ocio y la recreación ha realizado en las últimas cuatro semanas? En la última visita al aire libre, ¿a qué tipo de hábitat fuiste? ¿Cuál fue el principal medio de transporte utilizado en esta última visita? ¿Qué tan lejos viajaste para llegar y salir del destino principal de esta visita? ¿Cuánto tiempo duró la visita, en términos de tiempo (incluido el tiempo de viaje)? ¿Cuánto gastaste en [categoría de gasto]? Para las estimaciones de la recreación al aire libre en Inglaterra, se utiliza la Encuesta del Monitor de Compromiso con el Medio Ambiente Natural (MENE). La encuesta recopila información detallada sobre el uso y disfrute del entorno natural por parte de las personas durante las visitas. Este informe se refiere a los 10 años completos de encuestas desde marzo de 2009 hasta febrero de 2019. MENE muestra alrededor de 47,000 encuestados, que contienen alrededor de 20,000 visitantes, anualmente.



Algunas consideraciones importantes. En el caso de no contar con una pregunta relacionada con el método de transporte, esto afecta a la capacidad para estimar los costes globales de funcionamiento y el tiempo de viaje, dado que no se conoce cómo viajan los encuestados a su destino de visita. Otra cuestión puede ser que no haya un desglose disponible para el tipo de gasto, por ejemplo, cuánto dinero gasta un encuestado en alimentos y bebidas, combustible o admisiones. Esto afecta la capacidad de calcular los valores de gasto anual a medida que reemplazamos los costos de combustible reportados con nuestros costos de funcionamiento calculados, al tiempo que restamos el dinero gastado en alimentos y bebidas. Un problema importante también es que generalmente las encuestas se centran en viajes cortos de un día desde casa y pierden cantidades potencialmente grandes de gasto en actividades al aire libre del turismo interno. Las estimaciones desglosadas por hábitat de los gastos y el tiempo empleado pueden no sumar el tiempo total empleado. Esto se debe a que las estimaciones de hábitat pueden basarse en una muestra diferente, aquellas que responden a una pregunta sobre los hábitats visitados.

3.2) Recreación y valor estético en los precios de la vivienda

Se recomienda leer la nota de metodología detallada sobre cómo se calcula el valor recreativo y estético en los precios de la vivienda, en el informe "[metodología de precios de la vivienda 2019](#)". Los precios de las viviendas recreativas incluyen el gasto adicional en casas que están cerca de espacios verdes (tierra) y azules (agua), lo que permite a las personas hacer "viajes gratis" al ambiente natural, mientras que los precios estéticos de la vivienda incluyen cuánto valor se agrega a una casa que tiene una vista de un espacio verde y / o azul.

El análisis tiene en cuenta: el tipo de propiedad (por ejemplo, unifamiliar, bungalow, piso), el número de habitaciones, el área de casa y jardín, el período de propiedad (por ejemplo, victoriano), la renovación reciente y presencia de elementos originales. También la distancia a medios de transporte como paradas de autobús, la distancia a áreas comerciales y lugares de trabajo, la distancia a las escuelas cercanas y las clasificaciones de inspección de las escuelas, y los niveles de contaminación del aire y del ruido, como asimismo la clasificación socioeconómica del área

Valuación del Activo Natural

El enfoque del valor presente neto (VAN) es recomendado por el Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas (SEEA) y se aplica a todos los servicios de los ecosistemas para estimar el valor de los activos. El enfoque del VAN estima el flujo de servicios que se espera





que se generen a lo largo de la vida del activo. Estos valores se descuentan al período contable actual. Esto proporciona una estimación del valor de capital del activo relacionado con ese servicio en un momento dado.

Hay tres aspectos principales del método del VAN:

- patrón de flujos futuros esperados de valores
- vida útil de los activos: período de tiempo durante el cual se espera que se generen los flujos de valores
- elección de la tasa de descuento

Un factor importante en la valoración del capital natural es determinar el patrón esperado de flujos futuros de servicios. Estos caminos no se observan y, por lo tanto, se deben hacer suposiciones sobre los flujos, generalmente como una proyección de las últimas tendencias. Una forma más básica de estimar los flujos esperados es asumir que el flujo actual (promediado en los últimos años) es constante durante la vida útil del activo, pero este podría no ser el caso. En algunos casos, se dispone de más información sobre los niveles futuros esperados de servicios en términos no monetarios o los precios unitarios futuros. Cuando hay proyecciones oficiales fácilmente disponibles, éstas se han considerado, pero por lo demás la suposición predeterminada en estas estimaciones es que el valor de los servicios es constante en el tiempo. El gobierno del Reino Unido para sus valoraciones, asume valores de servicio constantes a lo largo de la vida útil del activo, excepto las estimaciones para el secuestro de carbono y la eliminación de contaminantes atmosféricos por la vegetación, donde se utilizan proyecciones adicionales. Cuando se supone que el patrón de valores de servicio esperados es constante, se basa en promedios de los últimos cinco años de datos, hasta e incluyendo el año de referencia en cuestión.

Respecto a la vida útil de los activos, es el tiempo esperado durante el cual se espera que se proporcionen los servicios de un recurso natural. Una estimación de la vida útil de los activos es un componente importante en el modelo de VAN porque determina el plazo esperado durante el cual se debe descontar el servicio que fluye de un activo. Siguiendo los principios de la Oficina nacional de Estadísticas (ONS) y el Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales, el Reino Unido adopta uno de los siguientes enfoques al determinar la vida de un activo de capital natural.

- Activos de capital natural no renovables: cuando se dispone de un nivel suficiente de información sobre la vida útil esperada de los activos, esta vida útil de los activos se aplica en los cálculos. Cuando no se dispone de un nivel suficiente de





información sobre sus respectivas vidas de activos, se asume una vida útil de activos de 25 años.

- Activos de capital natural renovable: se aplica una vida útil de activos de 100 años a todos los activos que caen dentro de esta categoría de capital natural.

Por último, se requiere una tasa de descuento para convertir el flujo esperado de flujos de servicios en una estimación del valor general del período actual. Una tasa de descuento expresa una preferencia de tiempo, la preferencia de que el propietario de un activo reciba ingresos ahora en lugar de en el futuro. También refleja la actitud del propietario hacia el riesgo. El uso de tasas de descuento en los cálculos del VAN puede interpretarse como una tasa de rendimiento esperada sobre los activos ambientales.

En la metodología británica se utiliza la tasa de descuento social establecida en el Libro Verde del Tesoro de HM (2003, página 100). De acuerdo con la orientación establecida en el documento, las estimaciones presentadas en este artículo asumen una tasa de descuento del 3,5% para los flujos proyectados a 30 años, disminuyendo al 3,0% a partir de entonces y al 2,5% después de 75 años. Para Argentina, y la provincia de Misiones, claramente habría que incorporar el riesgo país soberano, la inflación esperada, y otras tasas de política monetaria pertinentes.

