

Documento de Trabajo N° 1/2025



**Valoración económica de los servicios ecosistémicos  
provistos por las áreas naturales, Áreas Protegidas y los  
Territorios Indígenas en Bolivia**

Por:

Lykke E. Andersen  
Fabiana Argandoña  
Diego Calderón  
Sergio Choque  
Álvaro Muñoz  
Carla Olmos  
Sebastián Miranda

# Valoración económica de los servicios ecosistémicos provistos por las áreas naturales, Áreas Protegidas y los Territorios Indígenas en Bolivia \*

Por:

Lykke E. Andersen<sup>1</sup>, Fabiana Argandoña<sup>2</sup>, Diego Calderón<sup>3</sup>, Sergio Choque<sup>4</sup>, Alvaro Muñoz<sup>5</sup>,  
Carla Olmos<sup>6</sup>, Sebastián Miranda<sup>7</sup>

La Paz, abril 2025

**Resumen:** Este estudio hace una estimación de los diferentes servicios ecosistémicos brindados por las áreas naturales en Bolivia. Actualmente, el beneficio que perciben las poblaciones locales se encuentra en el orden de USD 3,4 mil millones por año, generados principalmente a través de la provisión de agua para consumo y generación de energía, sustento para cultivos, turismo y recreación. Sin embargo, si se incluye valores globales, como secuestro de carbono y protección de biodiversidad, y si se aprovecha de manera sostenible el gran potencial de las áreas naturales, el valor económico total anual potencial se encuentra en el orden de USD 29 mil millones.

De estos USD 29 mil millones, aproximadamente el 20% son generados dentro de las AP nacionales y 21% dentro de las AP subnacionales. Si juntamos además los territorios indígenas, estas áreas generan aproximadamente el 56% del valor total. Dado que el secuestro de carbono y la protección de biodiversidad predominan en el valor total, las áreas boscosas son las que más contribuyen. Además, el hecho que la gran mayoría de los beneficios son globales en vez de locales, significa que el apoyo internacional es clave y necesario para mantener estos servicios en el largo plazo.

Palabras clave: Servicios ecosistémicos, valoración económica, Áreas Protegidas, Territorios Indígenas, Bolivia

Códigos JEL: Q20, Q51, Q56, Q57.

---

\* El presente artículo científico constituye una síntesis del estudio realizado por la Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible SDSN Bolivia para el World Wildlife Fund (WWF) Bolivia, para valorar el aporte de las áreas naturales, al bienestar y los medios de vida de las personas; en particular el aporte de las Áreas Protegidas y los Territorios Indígenas.

<sup>1</sup> SDSN Bolivia, email: lykkeandersen@upb.edu

<sup>2</sup> SDSN Bolivia, email: fabiana.argandona@sdsnbolivia.org

<sup>3</sup> SDSN Bolivia, email: diego.calderon@sdsnbolivia.org

<sup>4</sup> SDSN Bolivia, email: sergio.choque@sdsnbolivia.org

<sup>5</sup> SDSN Bolivia, email: alvaro.munoz@sdsnbolivia.org

<sup>6</sup> SDSN Bolivia, email: carla.olmos@sdsnbolivia.org

<sup>7</sup> SDSN Bolivia, email: sebastian.miranda@sdsnbolivia.org

## 1. Introducción

Las áreas naturales poseen un valor intrínseco muy difícil de cuantificar debido a la complejidad del funcionamiento e interacción entre sus elementos que sustentan la vida de sus ecosistemas, incluida la del ser humano. Sin embargo, los esfuerzos de valoración de las funciones ambientales o servicios ecosistémicos<sup>8</sup> se constituyen en una herramienta útil para visibilizar y brindar datos concretos sobre las contribuciones que estos realizan al bienestar humano y su rol en el desarrollo.

Las Áreas Protegidas son una estrategia de conservación que brinda protección a ciertas áreas naturales para evitar que la intervención humana dañe o transforme estos territorios. Por otro lado, los Territorios Indígenas son espacios ocupados por población indígena, con derechos legales sobre estos espacios. Muchos pueblos indígenas tienden a un manejo sostenible de su territorio de acuerdo a sus creencias y modo de vida, por lo cual, también pueden considerarse territorios protegidos de la intervención externa y de transformaciones y daños al territorio natural. Las Áreas Protegidas (AP) junto a los Territorios Indígena Originario Campesino (TIOC) representan aproximadamente el 57% del territorio nacional, tomando en cuenta tanto los Territorios Indígenas titulados como aquellos que se encuentran en demanda.

## 2. Metodología

La metodología tiene dos propósitos principales: primero calcular un valor económico para los servicios ecosistémicos y segundo, distribuir estos valores espacialmente.

En términos generales la metodología tuvo los siguientes pasos:

1. Seleccionar funciones ambientales a ser incluidas en el análisis.
2. Calcular el valor económico a nivel nacional para cada función ambiental.
3. Distribuir este valor en el territorio según variables relevantes.
4. Sumar los mapas de valores de cada función ambiental para obtener un mapa de valor total de conservación para posteriormente calcular valores para cada una de las regiones de interés.

**Paso 1.** La selección y clasificación de los servicios ecosistémicos a ser incluidos en el presente estudio tuvo como base la Clasificación Internacional Común de Servicios Ecosistémicos (CICES)<sup>9</sup> (Haines Young & Potschin, 2018). La CICES cuenta con tres categorías principales:

1. **Servicios de Provisión:** incluye los productos o bienes tangibles que se obtienen de los ecosistemas de manera sostenible.
2. **Servicios de Regulación y Mantenimiento:** incorpora los servicios relacionados con los procesos ecosistémicos y su aporte a la regulación del sistema natural.
3. **Servicios Culturales:** corresponden a servicios no materiales obtenidos de los ecosistemas como ser la conexión o relación espiritual, la recreación y el disfrute estético.

A partir de la CICES (Common International Classification of Ecosystem Services - CICES V.5.1) el presente estudio toma en cuenta para el análisis cuantitativo 14 clases agrupadas en 10 servicios.

---

<sup>8</sup> La legislación boliviana reconoce únicamente funciones ambientales, sin embargo, la terminología internacional hace referencia únicamente a servicios ecosistémicos. Para fines prácticos se utilizará ambos términos como sinónimos en el presente documento.

<sup>9</sup> <https://cices.eu/resources/>

**Tabla 1. Servicios ecosistémicos y su clasificación CICES V5.1**

Tipo de servicio	Clase CICES V5.1	Servicio ecosistémico	Código CICES V5.1
<b>SERVICIOS DE PROVISIÓN</b>	Fibras y otros materiales procedentes de plantas silvestres para uso directo o procesamiento	Producción de madera y leña	1.1.5.2. / 1.1.5.3.
	Plantas silvestres utilizadas como fuente de energía.		
	Plantas silvestres utilizadas para nutrición	Producción de frutos del bosque	1.1.5.1.
	Animales silvestres utilizados con fines nutricionales.	Pesca	1.1.6.1.
	Agua superficial para beber	Provisión de agua	4.2.1.1.
	Agua superficial utilizada como fuente de energía	Provisión de energía hidroeléctrica de agua fluyente	4.2.1.3.
	Provisión de plantas terrestres cultivadas con fines nutricionales	Provisión de cultivos	1.1.1.1. / 1.1.1.2.
Provisión de fibras y otros materiales procedentes de plantas, cultivadas para uso directo o procesamiento			
<b>SERVICIOS DE REGULACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	Mantenimiento de poblaciones de viveros y hábitats (incluida la protección del acervo genético)	Mantenimiento de hábitats y especies	2.2.2.3.
	Regulación de la composición química de la atmósfera	Almacenamiento y secuestro de carbono	2.2.6.1.
	Polinización	Polinización de cultivos	2.2.2.1.
<b>SERVICIOS CULTURALES</b>	Características de los sistemas vivos que permiten actividades que promueven la salud, la recuperación o el disfrute a través de interacciones activas o inmersivas	Turismo y recreación	3.1.1.1. / 3.1.1.2. / 3.1.2.3.
	Características de los sistemas vivos que permiten actividades que promueven la salud, la recuperación o el disfrute a través de interacciones pasivas u observacionales.		
	Características de los sistemas vivos que tiene resonancia con la cultura o patrimonio		

Fuente: Elaboración propia.

**Paso 2.** Una vez seleccionados, se calculan los valores económicos para cada servicio. Los métodos de valoración económica de los servicios a ser incluidos fueron seleccionados según los datos disponibles y el tipo de servicio, dado que existen varios métodos de valoración, dependiendo del tipo de servicio. Es más fácil medir el valor de los servicios de provisión, ya que se trata de productos tangibles, y generalmente es posible encontrar valores de mercado que corresponden a estos productos. Para los servicios intangibles como los de regulación y culturales existen métodos como disponibilidad a pagar, transferencia de beneficios y otros. El cálculo de valor de cada servicio se explica en la siguiente sección dado que cada uno requiere datos y cálculos diferentes; sin embargo, en esta sección se explica el tipo de valor calculado, las unidades de medida y lo que representan.

A partir del planteamiento metodológico se ha establecido estimar dos valores para cada uno de los servicios ecosistémicos: el Beneficio Local Anual Actual (BLAA) y el Valor Económico Total Anual Potencial (VETAP). Estos se definen de la siguiente manera:

**Beneficio Local Anual Actual (BLAA):** Representa el valor determinado para los beneficios anuales que la población local actualmente recibe de los servicios ecosistémicos de las áreas naturales.

**Valor Económico Total Anual Potencial (VETAP):** Representa la suma del valor de todos los servicios que las áreas naturales pueden generar de manera sostenible cada año. No se incluyen sobreexplotación de los recursos ni productos no-renovables (como minerales e hidrocarburos), porque por definición no son sostenibles.

Para poder comparar y sumar los valores, todos los diferentes tipos de servicio se miden en la misma unidad: USD/ha/año, y todos los valores monetarios son medidos en dólares americanos de 2024.

**Paso 3.** Una vez calculados el BLAA y el VETAP de cada servicio a nivel nacional, el tercer paso es distribuir estos valores en el territorio nacional según variables espaciales relevantes de cada servicio ecosistémico.

Uno de los más resaltantes esfuerzos en mapear los diferentes tipos de servicio es el proyecto KIP INCA (Knowledge Innovation Project on Integrated System for Natural Capital and Ecosystem Services Accounting in the EU) que ha logrado mapear 9 servicios ecosistémicos para toda la Unión Europea. Si bien se han realizado otras investigaciones con el uso de SIG, este esfuerzo de la Unión Europea es lo más relacionado a lo que pretendemos hacer en el estudio, así que aprovechamos sus diversos reportes metodológicos (Vallecillo Rodriguez et al., 2018; Vallecillo Rodriguez et al., 2019; La Notte et al., 2021) para guiar el presente trabajo. La disponibilidad de datos para Bolivia es muy reducida en comparación a la que disponen los estudios mencionados, pero se ha seguido los lineamientos y filosofía de dichos estudios en la medida de lo posible. Por ejemplo, los estudios mencionados contabilizan los servicios ecosistémicos en la medida en que se cruzan con la demanda de la población y de la misma manera, el presente estudio no contabiliza el valor de los servicios si éstos no cuentan con una demanda.

**Paso 4.** Finalmente, se realiza la sumatoria espacial de todos los mapas correspondientes a cada servicio. Por un lado, se suman espacialmente todos los mapas de BLAA para obtener el BLAA total de los servicios ecosistémicos cuantificados. Por otro lado, se suman todos los mapas de VETAP, cuya sumatoria representa el VETAP total de los servicios cuantificados.

Los pasos y resultados de cada servicio se encuentran en la siguiente sección.

### **3. Desarrollo**

En esta sección se describen los pasos para la valoración económica, la distribución espacial del valor económico y los resultados de cada uno de los 10 servicios ecosistémicos.

#### **3.1. Producción de madera**

La madera es un componente importante de los servicios de provisión que brindan las áreas naturales. Cuando su extracción se realiza de manera sostenible, permite generar recursos económicos sin necesidad de cambiar el uso del suelo. Existen tanto prácticas legales como ilegales

de extracción de madera; sin embargo, en este análisis, solo se considera la extracción legal, ya que cuenta con datos cuantitativos verificables.

### **Valoración económica**

El precio de la madera se obtuvo de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra (ABT), la cual tiene el precio para un total de 120 especies diferentes (ABT, 2023), estos precios son los que utiliza la ABT para el cobro de patentes por lo que se considera un precio base, prácticamente el valor de la madera en pie, por lo cual no se descontaron costos. Esta fuente, contempla un rango de precios que va de USD 9,43 a 109,53 por metro cúbico rola ( $m^3r$ ) de madera según la especie.

Por otro lado, el Instituto Nacional de Estadística cuenta con cifras de extracción de madera por especie. Se toma en cuenta el volumen registrado el 2022 dado que el año 2023 se presenta aún como preliminar por lo que 2022 es el año más reciente con datos oficiales finales, cabe resaltar que los últimos años cuentan con un volumen muy similar de extracción de madera, el volumen total de madera extraído el año 2022 fue de 1,7 millones de metros cúbicos rola (Instituto Nacional de Estadística (INE), 2023). Otra fuente de información es el Mapa de Complejidades del BDP que cuenta con superficies de aprovechamiento forestal por municipio, por especie, con lo que se pudo encontrar una relación entre los valores económicos de la producción y la distribución espacial.

Para el cálculo del BLAA, se incluyó el aprovechamiento reportado por el INE por especie, multiplicado por los precios reportados por la ABT, obteniendo un valor total de USD 41 millones. El VETAP se calculó incrementando el aprovechamiento de madera en los espacios autorizados como ser concesiones forestales, tierras de producción forestal permanente y reservas forestales integrales, respetando un límite de aprovechamiento total de un máximo de 5% de la superficie forestal disponible, esto permitiría aumentar aproximadamente 15 veces la superficie actualmente aprovechada, alcanzando un valor aproximado de USD 600 millones.

Adicionalmente se estima que la producción de leña representa el 15% de la producción maderera total, producto de los residuos de la transformación de la madera. Dicho valor estaría incluido en el cálculo realizado para el total de extracción de madera, dado que se calcula sobre volúmenes sin procesar y la producción de leña resultaría de los residuos del posterior procesamiento.

### **Distribución espacial**

Para la distribución espacial a nivel nacional, inicialmente se estimó un valor por municipio en función a su participación en la producción nacional de madera según los datos del BDP. Otro factor considerado para la distribución municipal fue el precio promedio ponderado de la madera por municipio, es decir el precio promedio de la madera según las especies y la cantidad de las mismas que se extraen en cada municipio. Con base en esas consideraciones se repartió el valor total del BLAA por municipio.

Posteriormente este valor municipal se distribuyó en la superficie de bosque existente en cada municipio según la relación entre la superficie de extracción de madera reportado por BDP y la superficie de bosque disponible en el municipio. La distribución espacial del VETAP se realizó seleccionando píxeles aleatorios de bosque en cada municipio que se encuentre en los territorios forestales considerados para el incremento de la producción de acuerdo con su rango de

aprovechamiento, e incrementando esta selección hasta alcanzar el 5% de superficie de aprovechamiento.

### 3.2. Plantas silvestres utilizadas para nutrición

#### Valoración económica

La provisión de plantas silvestres utilizadas para nutrición incluye en el presente estudio, aquellos productos del bosque que se recolectan y utilizan como alimentos. Las cantidades recolectadas de estos frutos se obtuvieron del Mapa de Complejidades del Banco de Desarrollo Productivo (BDP). A partir de esta fuente se identificaron los principales frutos recolectados en Bolivia según la cantidad (toneladas), siendo estos la castaña (89% del total), asaí (4%), almendrillo (4%) y cacao silvestre (1%) el restante de frutos y plantas silvestres utilizadas para la alimentación que menciona la fuente representan únicamente el 2% del total de la producción. Se estimó en detalle el valor de los cuatro principales productos y para el restante 2% no se realizó un cálculo en detalle de su valor, pero se le asignó un valor base para no dejar su valor en cero.

Con base en diversas fuentes bibliográficas se identificaron precios de mercado, ratios de valor neto y otros datos relevantes para los cuatro productos principales, con lo que se pudo estimar el valor bruto y neto de estos productos. El valor neto estimado se constituye como el Beneficio Local Anual Actual (BLAA).

Por otro lado, para el Valor Económico Total Anual Potencial (VETAP) se tomó en cuenta las posibilidades del incremento en la cantidad de producción y/o precios según el caso. También se tomó en cuenta las posibilidades de expandir la superficie de aprovechamiento o destinar un mayor volumen de la producción a la exportación (con mejores precios). La siguiente tabla resume la valoración económica de estos cuatro productos principales y el valor base asignado al resto de los productos para los que no se estimaron datos en detalle como para los cuatro principales; se realizó una estimación gruesa suponiendo que, así como su volumen representa un 2% de la producción total, igualmente su valor podría aproximarse al 2% del valor total de los frutos del bosque.

**Tabla 2. Valoración económica de las plantas silvestres utilizadas para nutrición.**

Fruto del bosque	Producción (ton)	Precio (USD/ton)	Valor neto (%)	BLAA (millones USD)	VETAP (millones USD)
Castaña	26.457	6.000	70	111	222
Almendrillo	1.177	10.000	20	2,4	24
Asaí	1.085	3.233	20	0,7	1,3
Cacao silvestre	415	4.454	68	1,3	2,6
Otros (valor base)	617			2,3	5

Fuente: Elaboración propia con base en Banco de Desarrollo Productivo (2017), Bazoberry Chali & Salazar Carrasco (2008), García & Urioste (2013), Rivero Moreno (2017), Stoian (2004), Vidaurre (2023) y Zuidema (2003).

#### Distribución espacial

Para la distribución espacial de los valores para los cuatro frutos del bosque principales se utilizó el análisis de firmas espectrales y una zonificación agroecológica realizado para cada uno de los productos. Las firmas espectrales son datos relativamente precisos de la ubicación de plantas pertenecientes a determinada especie mediante teledetección; por otro lado, la zonificación agroecológica es un mapeo que identifica los lugares más aptos para el crecimiento de determinadas

especies según sus requerimientos en cuanto a clima y otras características de un lugar (precipitación, temperatura, pendiente, altura, etc.).

Para la distribución espacial del BLAA se utilizó la firma espectral junto con la zonificación agroecológica (para descartar falsos positivos en la firma espectral) tomando en cuenta únicamente los municipios donde, de acuerdo con el Mapa de Complejidades, se realiza el aprovechamiento del producto. Por otro lado, para la distribución del VETAP no se limitó a los municipios productores reportados por el BDP, sino que se expandió posibles lugares de aprovechamiento donde, según las firmas espectrales y la zonificación agroecológica, existe alta probabilidad de presencia de estas especies.

La distribución del valor base se realizó en función a algunos criterios expuestos en estudios revisados que indican, por ejemplo, que la mayor parte de alimentos recolectados provienen de especies arbóreas, que los bosques, principalmente bosques húmedos, tienen mayor cantidad de especies comestibles respecto a otro tipo de vegetación (Thomas et al., 2014; Reyes García et al., 2006; Felipez Chiri et al., 2015). La vegetación no boscosa, en menor medida, permite el aprovechamiento de tallos y otros componentes para ser utilizados para la alimentación. A partir de estos criterios se distribuyó el valor base dando un valor a toda la vegetación y en mayor proporción al bosque.

### 3.3. Pesca

#### Valoración económica

El valor económico de la pesca se cuantificó con base en datos de cantidades de pesca obtenidos de un estudio sobre el pescado amazónico en Bolivia realizado por CSF (Espinoza Antezana, 2020), a su vez, dicho estudio menciona como fuente principal un informe del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras respecto de un estudio de pre-inversión para el desarrollo de la actividad pesquera en Bolivia. Este informe, cuenta con información de volumen de producción y principales especies aprovechadas en las tres cuencas de nivel 1 de Bolivia, la cuenca del Amazonas, la cuenca del Plata y la cuenca del Altiplano. Por otro lado, se obtuvieron precios de mercado para las especies mencionadas en el estudio. Con estos datos de precio y cantidad pudo calcularse un valor bruto, para finalmente aplicar un factor que permita estimar un valor neto que, según Coca et al. (2012) el valor neto sería aproximadamente 15% del valor bruto. Las tablas presentadas a continuación detallan los resultados de este informe que sirvieron como base para el cálculo del valor económico a nivel nacional.

**Tabla 3. Unidades hidrográficas Nivel 1 de Bolivia, volumen de pesca y precio promedio**

Nombre	Superficie (ha)	Volumen pesca (ton/año)	Número de especies	Precio promedio (USD/ton)	BLAA (USD/año)
Cuenca del Amazonas	70.796.820	3.942	21	817,9	5.403.532
Cuenca del Plata	22.179.190	413	16	660,5	239.025
Cuenca del Altiplano	14.916.900	4.884	7	574,4	2.464.015

*Fuente:* Elaboración propia con base en Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (2010), Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, 2015 y Espinoza Antezana (2020).

Este servicio fue el de menor valor económico, obteniendo un BLAA de USD 8 millones y un VETAP de USD 11 millones. El VETAP fue estimado asumiendo un posible crecimiento del sector en más de un 30%, el cual es el crecimiento potencial estimado por el estudio de CSF para el pescado amazónico.

### **Distribución espacial**

La distribución espacial de la pesca se realizó repartiendo el valor total entre la superficie total de cuerpos de agua presentes en cada cuenca, descontando algunos casos particulares como los Grandes Lagos Tectónicos de Exaltación en Beni, los cuales no tienen presencia de especies de ictiofauna en sus aguas, la superficie total de cuerpos de agua se extrajo a partir de la plataforma disponible de Mapbiomas (Mapbiomas Agua, 2024), la cual a su vez filtra los cuerpos de agua intermitentes, descontando estos también de la superficie total para la distribución espacial del valor económico.

### **3.4. Agua para consumo**

Los recursos hídricos tienen una importancia incuestionable en nuestra vida cotidiana, y Bolivia tiene el beneficio de tener importantes cantidades de este elemento, se ha calculado que en el país se tiene la oferta de agua dulce de 25.427 m<sup>3</sup> por persona por año (Ritchie & Roser, 2018), aunque distribuidos de manera heterogénea.

### **Valoración económica**

En 2010, 168 millones m<sup>3</sup> de agua dulce fueron utilizados para consumo doméstico e industrial en Bolivia (Ritchie & Roser, 2018). Considerando el crecimiento en cobertura de agua potable y de población desde este año resulta factible suponer que actualmente se usa aproximadamente 200 millones m<sup>3</sup> de agua potable en Bolivia.

En cuanto a las tarifas de agua potable distribuida por las empresas y cooperativas registradas, el precio al consumidor puede variar entre USD 0,1 y 2,4 por metro cúbico, pero tomando en cuenta que el valor está subsidiado en el país, se tomó en cuenta el valor correspondiente al agua de cisterna en Cochabamba, cuyo registro fue de USD 5 por metro cúbico de agua (Revollo, 2023) y es por tanto el más alto registrado, duplicando el precio del agua de red. Multiplicando este precio con los 200 millones m<sup>3</sup> de uso actual, se obtiene un BLAA de agua potable de USD 1.000 millones por año.

Para el VETAP se utilizó el mismo precio por m<sup>3</sup>, pero se incrementó el consumo a 100 litros por día por persona, cantidad recomendada como consumo mínimo según Falkenmark & Widstrand (1992). Esto implica que el VETAP es 2,25 veces mayor que el BLAA, por lo que el VETAP de agua potable es de USD 2.250 millones por año.

### **Distribución espacial**

La distribución del valor se realizó en función a la demanda de agua y a la cobertura de suelo a nivel de subcuenca. Por ello, inicialmente se distribuyó el valor total a cada subcuenca según una estimación de la demanda de agua para consumo, asumiendo que la demanda de agua sea directamente proporcional a la cantidad de población presente en cada subcuenca (cuenca nivel 3). Posteriormente, se distribuyó el valor dentro de cada subcuenca en función a la distancia a los

perímetros urbanos y la cobertura de suelo, repartiendo la mayor parte del valor en cuerpos de agua cercanos a los perímetros urbanos, y menores valores a cuerpos de agua alejados de los perímetros urbanos, También se distribuyó un pequeño porcentaje del valor a la cobertura de suelo de vegetación natural, principalmente al bosque, dado su rol en la generación de evapotranspiración, infiltración y recarga de acuíferos entre otros roles reguladores del ciclo hidrológico.

### 3.5. Provisión de agua para energía

#### Valoración económica

Actualmente, la energía eléctrica generada en Bolivia depende en un gran porcentaje de las centrales hidroeléctricas, la principal fuente es la termoeléctrica con un 71% que proviene de generación a partir de gas natural, el 29% proviene de energía hidroeléctrica, 1% de diesel y 1% de otras fuentes renovables (Fernández & Martínez, 2020). Con base en la provisión actual de energía hidroeléctrica equivalente a aproximadamente a 3.249 GWh y el precio de USD 0,295 por KWh correspondiente al precio más alto en el mercado boliviano (comparable con precios internacionales de energía) se calculó el BLAA estimándose un valor de USD 957 millones.

Para el cálculo del valor potencial se decidió estimar el potencial hidroeléctrico por centrales de energía de agua fluyente dado que, el agua para energía es un tema controversial por los grandes impactos que puedan tener algunos tipos de hidroeléctricas que requieren grandes infraestructuras que generan un impacto ambiental significativo; por lo que en la estimación se tomaron en cuenta criterios para hidroeléctricas de bajo impacto y no así de “mega-represas”.

Las centrales de energía de agua fluyente son aquellas que no requieren de un embalse o acumulación de agua por encima de las turbinas, por lo que la energía se produce al paso de una corriente y dependen esencialmente de dos variables, caudal y pendiente. Estas centrales hidroeléctricas suponen una menor intervención humana en el paisaje, sin embargo, la relación entre los costos de implementación y la potencia que poseen hace que sean alternativas a escala local siendo más costosa por MegaWatt (MW) de potencia instalada.

El cálculo del BLAA se realizó con base en la provisión actual de energía hidroeléctrica. Para calcular el VETAP primeramente se evaluó el potencial en Bolivia para la generación de energía que cumpla con los criterios previamente mencionados. Para evaluar el potencial hidroeléctrico a nivel nacional, se cuantificaron los caudales por macrocuenca, datos obtenidos de GRDC (The Global Runoff Data Centre). Para refinar estos cálculos, se distribuyó el caudal mediante el caudal de escorrentía. Esta última se estimó a partir de variables de evapotranspiración real (ETR), precipitación, temperatura y datos de un Modelo Digital de Elevación (DEM). La ETR se calculó utilizando los métodos de Turc y Cenicafé-Budyko. Finalmente, se aplicó la siguiente fórmula para determinar el caudal por escorrentía.

$$Q = \frac{\text{Área de la cuenca}}{3,1536 * 10^{10}} * (P - ETR)$$

Posteriormente se obtuvo la potencia hidroeléctrica con la siguiente fórmula presentada por Pienika et al. (2014) en una investigación realizada en Uruguay:

$$P(\text{GWh}) = \frac{H * Q * 9,81 * 0,85 * 8.760}{1.000.000}$$

- H = Diferencia de altura (m)
- Q = Caudal (m<sup>3</sup>/s)
- 9,81 = Gravedad (m<sup>2</sup>/s)
- 0,85 = La eficiencia de las turbinas
- 8.760 = cantidad de horas en un año
- 1.000.000 = Factor de conversión de KWh a GWh.

Posteriormente, según las sugerencias de la bibliografía revisada se realizó un mapa de amenaza a deslizamiento para descartar lugares de alto potencial pero alto riesgo a deslizamientos. Esta última fase se realizó tomando las siguientes variables: cobertura del suelo (ponderación 12%), fisiografía (ponderación 22%), pendientes (ponderación 33%) y distancia a fallas geológicas (ponderación 33%).

A partir de dichos cálculos espaciales se estimó la posibilidad de hasta 13 centrales hidroeléctricas de agua fluyente ubicadas en distintas subcuencas, con una potencia instalada entre 10 MW y 40MW. Con esto, la oferta de energía hidroeléctrica podría incrementarse en 2.330 GWh aproximadamente y el VETAP alcanzaría los USD 1.626 millones.

### **Distribución espacial**

Para la distribución espacial del BLAA se distribuyó el valor actualmente producido de energía hidroeléctrica dentro de las subcuencas (cuencas nivel 3) que cuentan con hidroeléctricas instaladas en funcionamiento. El BLAA total calculado se distribuyó de manera directamente proporcional a la energía generada en cada subcuenca, posteriormente dentro de cada subcuenca se repartió los valores según el caudal de escorrentía, a mayor caudal mayor valor. El VETAP se distribuyó según las subcuencas identificadas con potencial de generación de energía eléctrica de agua fluyente.

### **3.6. Provisión de cultivos**

La provisión de cultivos como servicio ecosistémico está definida como la contribución del ecosistema al crecimiento de los cultivos que posteriormente pueden ser cosechados como materia prima para uso comestible u otros usos industriales (Vallecillo Rodriguez et al., 2019).

### **Valoración económica**

En la agricultura moderna, gran parte del rendimiento se debe a insumos humanos (riego, fertilizantes, maquinaria). Sin embargo, la provisión de cultivos como servicio ecosistémico mide exclusivamente la contribución natural de factores como la luz solar, lluvia y suelo fértil. Esto se calcula mediante la fórmula:

$$\text{Contribución del ecosistema} = \frac{\text{Insumos naturales}}{\text{Insumos naturales} + \text{Insumos humanos}}$$

El valor resultante varía entre 0 y 1. El estudio de (Vallecillo et al., 2019) determinó un promedio de contribución del ecosistema al crecimiento de los cultivos de un factor de 0,20 como promedio para diversos cultivos y para todos los países incluidos en dicho estudio (24 países de la UE).

En Bolivia, aunque no se dispone de datos detallados, la menor presencia de mecanización en los procesos agropecuarios sugiere una mayor dependencia de los ecosistemas. Por ello, se adopta el factor 0,20 como estimación conservadora, haciendo de esta metodología una herramienta útil para medir y valorar la contribución de la naturaleza en el sector agrícola.

Para el cálculo del valor, se utilizó datos de producción agrícola del INE para el año agrícola 2022-2023<sup>10</sup>, que cuenta con las toneladas producidas por tipo de producto. Para los precios se utilizó los datos de la FAO<sup>11</sup> de Precios al Productor para cada producto. El valor total asciende a un BLAA de USD 907 millones. El Valor Económico Total Anual Potencial (VETAP) se calcula con la estimación de un incremento de 18% de la superficie agrícola, esta es una meta propuesta por Bolivia en sus Contribuciones Nacionalmente Determinadas, donde indica que para 2030 se espera aumentar 725 mil hectáreas adicionales de tierras 'degradadas' para destinarlas a la producción agrícola. Con este crecimiento el VETAP estimado es de USD 116 millones.

### **Distribución espacial**

La distribución del valor se realiza a partir de la superficie agrícola extraída de los mapas de cobertura de suelo de MapBiomás Bolivia (2023), sobre la superficie agrícola se distribuyó tanto el valor del BLAA como del VETAP de cultivos.

### **3.7. Mantenimiento de hábitats y especies**

La conservación de la biodiversidad se refiere a las acciones humanas que buscan proteger muestras de la naturaleza (biotipos, especies, ecosistemas, paisajes) de otras acciones humanas, y también se refiere al uso sostenible de los recursos naturales, y la biodiversidad se refiere a la diversidad de genes, organismos, ecosistemas y a los procesos biológicos y ecológicos que la producen (Gomez Pompa, 1998).

### **Valoración económica**

Por su ubicación geográfica, en la región tropical de Sudamérica, y por su amplio gradiente altitudinal, Bolivia es uno de los países con mayor diversidad de ecosistemas. Esto implica que Bolivia se encuentra entre los 10 a 15 países con mayor diversidad biológica a nivel global (Ibisch & Mérida, 2003). Bolivia se posiciona entre los 11 países con mayor riqueza de especies vegetales; se encuentra entre los 10 con mayor diversidad de aves y mamíferos; ocupa el cuarto lugar en riqueza de mariposas; está entre los 13 países con mayor diversidad de especies de anfibios; y entre los 11 con mayor diversidad de peces de agua dulce (MMAyA, 2015).

Los habitantes de Bolivia tienen sentimientos mixtos sobre esta gran biodiversidad dado que la biodiversidad frecuentemente puede causar molestias en la población local, porque las especies salvajes comen sus cultivos o sus animales, o pican, muerden y transfieren enfermedades. En general, parece que la gente valora la existencia de otras especies, pero prefieren que estén a una distancia prudente de su casa. Esto significa que el Beneficio Local Anual Actual (BLAA) es bajo y tal vez ni siquiera positivamente relacionado con el nivel de biodiversidad. Podemos asumir que el valor de existencia para la población local es cero, pues incluso si existe población local en las

---

<sup>10</sup> Datos estadísticos de agricultura por producto, por año obtenidos de: <https://www.ine.gob.bo/index.php/estadisticas-economicas/agropecuaria/agricultura-cuadros-estadisticos/>

<sup>11</sup> Datos de precios al productor obtenidos de <https://www.fao.org/faostat/es/#data/PP>

ciudades dispuestas a pagar por la conservación de la biodiversidad, este valor aún no se hace efectivo por lo que sería un valor potencial y no un beneficio percibido actualmente en términos monetarios.

Para el valor potencial de la biodiversidad la metodología se basó en la amplia evidencia de que la población mundial está dispuesta a pagar por la existencia de biodiversidad en otras partes del mundo, incluso sin utilizarlas de forma directa o indirecta. La valoración económica de la biodiversidad es una de las más difíciles de cuantificar, por lo cual se utilizaron dos enfoques: 1. Utilizó un valor global estimado que debería utilizarse en el gasto para la conservación de especies a nivel global y 2. El método de transferencia de beneficios.

Enfoque 1. Para este, se utilizó el dato del informe *Closing the Nature Funding Gap: A Finance Plan for the Planet* (The Nature Conservancy, 2020) que menciona la necesidad de invertir un monto global de USD 845 mil millones anuales para financiar la protección de la naturaleza y así revertir el declive de la biodiversidad para 2030. Por otro lado, utilizando el mapa global de pérdida de biodiversidad LIFE (Land-cover change Impacts on Future Extinctions) de la Universidad de Cambridge (Eyres A. et al., 2024) se estimó un porcentaje que correspondería a Bolivia respecto a la biodiversidad global, estimando un valor de 1,3%. Este porcentaje resulta en un valor de USD 11 mil millones por año.

Enfoque 2. Se utilizó la metodología de transferencia de beneficios, que se basa en resultados de estudios primarios realizados en uno o más lugares (o contextos de políticas) y se utilizan dichos resultados para estimar un valor en otros sitios o contextos comparables. Se realizó una extensa revisión de literatura optando por tomar en cuenta varios estudios para el bioma amazónico presentados Anexo 1.

A partir de estos estudios se tomaron en cuenta igualmente dos enfoques para encontrar valores comparables y utilizarlos para Bolivia. Por un lado, se estimó la disponibilidad a pagar (DAP) por persona, por hectárea, por año (USD/persona/hectárea/año) en función a los valores brindados por los estudios. Otra aproximación fue estimar la DAP correspondiente al país de estudio (USD/país/año) en relación a su PIB<sup>12</sup>. A partir de ambos enfoques se estimaron valores que corresponderían al monto global que se dispondría a pagar por hectárea de bosque en Bolivia.

Con este ejercicio se encontraron valores de un rango muy amplio entre USD 365 millones y USD 877 mil millones. Con la primera aproximación (USD/persona/hectárea/año) se estimaron valores para Bolivia entre USD 11.885 a 877.094 mil millones asumiendo que la población global tendría la DAP de los distintos estudios. Con la segunda aproximación, el rango de valores para Bolivia está entre USD 365 y 826 mil millones tomando en cuenta que se dispusiera el porcentaje del PIB determinado en cada estudio, pero respecto del PIB global.

Si bien el método de transferencia de beneficios permite sustituir la realización de estudios de campo, presenta limitaciones importantes. Las diferencias entre los sitios de estudio, como el nivel de ingreso, educación, preferencias o calidad ambiental pueden afectar significativamente la precisión de los resultados transferidos. Además, los valores de no uso (como el valor existencial de la biodiversidad) son particularmente difíciles de trasladar de un contexto a otro (Biller & Bark, 2001)

---

<sup>12</sup> Tanto los valores del PIB como los valores de los estudios representan USD al 2023.

El método de transferencia de beneficios suele utilizarse para transferir valores de un limitado lugar de estudio a otro, y utilizar este método a nivel país conlleva muchas más incertidumbres y supuestos que dificultan lograr un valor certero. Varios estudios han evaluado la validez y los márgenes de error de esta práctica. En general, se argumenta que la transferencia de beneficios solo puede generar estimaciones válidas cuando el bien ambiental y la población son prácticamente idénticos (Kristófersson & Navrud, 2007).

Por todo lo explicado anteriormente se optó por tomar el valor obtenido con el Enfoque 1, de USD 11 mil millones, que presenta un valor dentro del rango que indica el otro método y que tiene un mayor respaldo.

### **Distribución espacial**

Para la distribución espacial del valor estimado acorde a datos de biodiversidad de Bolivia, se generó un mapa utilizando dos insumos principales: el mapa de Riqueza Absoluta de Especies de Bolivia (RAE) (Nowicki et al., 2004) y el mapa de Valores de Conservación en Áreas Protegidas y Ecosistemas Estratégicos (VCAPEE) (ABT, 2023). El mapa RAE, con una resolución de 2 grados (aproximadamente 3,6 Kilómetros), contiene valores entre 0 y 2.825 especies por píxel. Por su parte, el mapa VCAPEE, elaborado a una resolución de 1 kilómetro, clasifica los ecosistemas terrestres y acuáticos en categorías de alta, media y baja conservación, además de incluir una categoría para áreas perturbadas por la huella humana.

Los valores de los píxeles del mapa RAE se combinaron espacialmente con los del VCAPEE. El resultado de esta combinación permitió generar un mapa de distribución ajustado que refleja el valor relativo de biodiversidad por píxel.

### **3.8. Secuestro y almacenamiento de carbono**

El objetivo de todas las acciones de mitigación del cambio climático es minimizar el stock de carbono en la atmósfera al maximizar el stock de carbono en la biosfera. Según los principios de contabilidad ambiental, se debe contabilizar separadamente el almacenamiento de carbono y el secuestro de carbono adicional (Keith et al., 2019). A continuación, calculamos primero el valor anual de almacenamiento de carbono en los bosques de Bolivia, y después el valor de su servicio de secuestro adicional de carbono.

#### **Valoración económica**

Con base en el mapa global de biomasa encima del suelo se estimó que los bosques de Bolivia contienen aproximadamente 9.757 millones de toneladas de biomasa seca encima del suelo (Santoro & Cartus, 2024). Esto corresponde a 4.879 millones de toneladas de carbono, o 17,9 mil millones de toneladas de CO<sub>2</sub>.<sup>13</sup> Si valoramos estos 17,9 mil millones toneladas de CO<sub>2</sub> a un valor conservador de USD 10/tCO<sub>2</sub>,<sup>14</sup> obtenemos un valor total del CO<sub>2</sub> almacenado en bosques bolivianos de USD 179 mil millones.

---

<sup>13</sup> 1 tonelada de biomasa seco corresponde a 0,5 toneladas de carbono, y 1 tonelada de carbono es equivalente a 3,67 toneladas de CO<sub>2</sub>.

<sup>14</sup> Esto es el pago mínimo garantizado por la alianza LEAF ([Lowering Emissions by Accelerating Forest Finance](https://www.leaf-finance.org/)) y también es el precio promedio del mercado de carbono más grande del mundo (China) en 2023 (<https://icapcarbonaction.com/en/ets/china-national-ets>).

Para poder sumar este valor a los otros valores anuales de este documento, es necesario convertir el valor del stock total de CO<sub>2</sub> almacenado a un valor anual del servicio de almacenamiento de CO<sub>2</sub>. Conceptualmente, es similar a la conversión del precio total de una casa a un valor anual de alquiler, lo cual depende principalmente de la tasa de interés. El estudio de Parisa et. al (2022) provee una fórmula simple para convertir el valor del stock de carbono a un valor anual de “alquiler” del servicio de almacenaje de carbono. Bajo el supuesto que el precio de carbono es estable<sup>15</sup>, esta fórmula es muy simple. Específicamente, para encontrar el valor anual hay que dividir el valor del stock total con  $N$ , lo cual depende solamente de la tasa de interés,  $r$ , de la siguiente manera:

$$N = \frac{1}{1 - e^{-r}}$$

El valor anual del servicio de almacenamiento de carbono de los bosques de Bolivia podría estar en el rango entre USD 1,8 mil millones (con  $r = 1\%$ ) y 20 mil millones (con  $r=12\%$ ) por año. Si escogemos una tasa de interés intermedio de 6% por año,  $N$  sería igual a 17, y se alcanzaría a un valor anual de USD 10,5 mil millones. Esto es el valor agregado anual del servicio de almacenamiento de carbono que vamos a usar en este estudio.

Aparte del servicio anual de almacenamiento de carbono en bosques existentes, hay la posibilidad de capturar CO<sub>2</sub> adicional de la atmosfera y aumentar la cantidad de biomasa. Phillips et al. (2008) calculó que los bosques maduros de Bolivia absorbían en promedio 40,8 gC/año durante el periodo 1980-2010. Dado que 1gC = 3,67 gCO<sub>2</sub>, esto corresponde a un secuestro anual de 150 millones toneladas de CO<sub>2</sub> por año. Sin embargo, estudios recientes sugieren que la capacidad de los bosques amazónicos de secuestrar carbono está disminuyendo (Brienen et al., 2015; Hubau et al., 2020; Gatti et al., 2021). Para ser conservadores, podemos asumir que los bosques maduros de Bolivia actualmente están secuestrando alrededor de 100 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> por año. Si valoramos este servicio de secuestro de carbono al valor conservador de USD 10/tCO<sub>2</sub>, llegamos a un valor anual de secuestro de carbono adicional de USD 1.000 millones. Llegando a un valor total de almacenamiento y secuestro de carbono de USD 11.500 millones.

### **Distribución espacial**

El valor calculado se distribuye en el territorio según el mapa de biomasa encima del suelo de Santoro & Cartus (2024) por lo que el valor es directamente proporcional a la cantidad de biomasa detectada para el año 2021. El Beneficio Local Anual Actual (BLAA) es cero, dado que actualmente no se reconoce y retribuye este servicio global que los bosques bolivianos brindan de manera gratuita al mundo entero.

### **Polinización**

La polinización es el proceso natural que permite la fertilización y la reproducción de las plantas, el cual tiene una gran importancia para la biodiversidad y la estabilidad de los ecosistemas naturales. La presencia de polinizadores es un factor muy importante para el equilibrio ecológico, además, tiene relevancia en la producción agrícola y la seguridad alimentaria, ya que mucho de los productos

---

<sup>15</sup> Esto es un supuesto dudoso, dada la alta variabilidad de los precios de carbono en los diferentes mercados del mundo. Además, hay un consenso general que el precio de carbono tiene que subir sustancialmente en el tiempo para lograr las metas de reducción de emisiones. Sin embargo, el precio observado en los mercados de carbono es políticamente determinado, según la severidad de restricciones que se logra imponer, mientras que el valor real teóricamente es estable. Para este estudio suponemos un valor estable y bajo de USD 10/tCO<sub>2</sub>.

de consumo dependen en gran medida de la polinización, por lo que este tiene un beneficio directo para la alimentación de las personas.

### **Valoración económica**

Para la estimación del valor económico se debe considerar cuales cultivos existentes en el país son dependientes o requieren de la polinización para su producción, para ello se revisaron estudios que identifican la dependencia de polinización de cada cultivo (Ritchie, 2021), a partir de estas referencias se seleccionaron los cultivos producidos a nivel nacional que dependen de polinización, la cantidad de producción fue recabada del INE (INE, 2023) y los precios al productor por producto de (FAOSTAT, 2022). A partir de los datos de cantidades y precios se estimó el valor bruto de la producción de cultivos y posteriormente se estima que el valor neto es un tercio del valor bruto siguiendo la referencia de (Leguia et al., 2011). Para calcular el Beneficio Local Anual Actual (BLAA) se tomaron en cuenta los porcentajes de dependencia de la polinización, la cual varía entre el 10% y el 90% según el producto tomando como fuente principal [Our World in Data](#) y el estudio de Klein et al. (2007), es así que el valor del servicio de polinización es igual al porcentaje del valor neto que depende de la polinización. Con estas consideraciones el resultado para el BLAA es de USD 99 millones.

Su Valor Económico Total Anual Potencial (VETAP) está calculado a partir del incremento del 18% de la superficie agrícola, el cual está determinada en las Contribuciones Nacionalmente Determinadas de Bolivia para el 2030. Con esta consideración el VETAP se estimó en un valor de USD 116 millones.

### **Distribución espacial**

Para la distribución espacial se tomaron en cuenta tres factores: la cantidad de producción a nivel municipal (de los productos dependientes de polinización), la superficie agrícola obtenida del mapa de cobertura de MapBiomas Bolivia y un mapa de aptitud para la presencia de polinizadores elaborado a partir de diversos datos.

Inicialmente el valor económico se distribuyó a nivel municipal a partir de la participación municipal en la producción de los productos considerados en el cálculo, la producción municipal fue estimada a partir de datos del Sistema Integral de Información Productiva (SIIP, 2022). Posteriormente se extrajo la cobertura agrícola de MapBiomas Bolivia y se hizo un área de influencia de 3Km alrededor de esta capa (un buffer de 3Km) en función a la posible área de influencia de los polinizadores. Finalmente, se realizó un mapa de aptitud de presencia de polinizadores en Bolivia, el cual está realizado por medio del Análisis Multicriterio con la metodología SMART (Sotelo et al., 2016), donde se consideran distintas variables biofísicas que permiten un desempeño regular de los polinizadores, principalmente de las abejas. Entre las variables consideradas se pueden categorizar por climáticas (Temperatura, precipitación, aridez), biológicas (Riqueza de especies) y del terreno (Altura, cobertura del suelo), a esto se añade criterios de restricción como algunas zonas que pueden afectar a las polinizadoras como son las áreas mineras o las redes de alta tensión eléctrica. Por lo que, la distribución de valor de este servicio se encuentra en las áreas agrícolas con mayor valor en lugares de mayor probabilidad de presencia de polinizadores.

### **3.9. Turismo y recreación**

#### **Valoración económica**

Los servicios recreativos son beneficios de los ecosistemas que permiten disfrutar del entorno mediante interacciones físicas y experienciales. Los servicios de amenidad visual mejoran la calidad de vida al ofrecer beneficios sensoriales, especialmente visuales.

El valor económico del servicio de turismo y recreación se estima considerando la participación del turismo en el PIB, lo que da un Valor Agregado de Bs. 7.491 millones (Aramayo E., 2018). Además, se incluye el ingreso por visitantes a Áreas Protegidas, que fue de 10 millones de bolivianos en 2022 (Servicio Nacional de Áreas Protegidas, 2022). Tomando en cuenta entonces que el 22,6% del Valor Agregado del turismo puede atribuirse a la naturaleza descontando costos, se calcula un Beneficio Local Anual Actual (BLAA) de USD 244 millones.

En el libro de Turismo con Propósito y la agenda 2030 en Bolivia (SDSN Bolivia & IES, 2024) se presentan estimaciones del posible crecimiento del gasto turístico en Bolivia y por tanto varios escenarios de la posibilidad de crecimiento del sector. En el mencionado documento se expresan varios motivos por los que la tendencia de crecimiento del turismo se podría recuperar e incrementar sustancialmente. El supuesto más optimista estimó que para 2030 el gasto turístico de extranjeros en Bolivia podría quintuplicarse. Este crecimiento podría generalizarse no solo al gasto turístico sino también a todo el sector fomentando también el turismo interno y considerando que este sector se compone de varios productos y servicios. Además, los beneficios del turismo incluyen ingresos de divisas. Con estas consideraciones el potencial beneficio podría quintuplicarse aún bajo condiciones menos optimistas que las presentadas por el estudio de referencia. Por lo que para el valor potencial del turismo se tomará en cuenta un posible incremento en 5 veces el beneficio actual para 2030 siendo el Valor Económico Total Anual Potencial de USD 1.220 millones.

#### **Distribución espacial**

Para generar la distribución del valor turístico, se utilizó como base el mapa de Estimación de Tiempos de Viaje en Bolivia (Weise, 2024). Este análisis emplea datos geoespaciales para generar un archivo raster con una resolución de 100 metros de píxel, mostrando las distancias en horas a las capitales municipales. El mapa fue reclasificado en intervalos de tiempo de viaje, asignando valores según la cercanía: 0-4 horas (valor 5), 4-8 horas (valor 4), 8-12 horas (valor 3), 12-24 horas (valor 2) y más de 24 horas (valor 1). Esta clasificación permite que los píxeles más cercanos a las capitales municipales tengan un mayor valor. El resultado es un mapa ráster final que refleja la distribución del valor de la producción turística a nivel de píxel, priorizando las áreas más cercanas a las capitales municipales.

### **4. Resultados**

Como se mencionó al inicio del documento, se contabilizaron los valores de Beneficio Local Anual Actual (BLAA) y Valor Económico Total Anual Potencial (VETAP), en ambos casos, se manejaron supuestos conservadores y modestos, para evitar el sobredimensionamiento de alguno de estos servicios. Además, a lo largo del desarrollo del estudio, se han descartado algunos servicios ecosistémicos que no han podido ser cuantificados de modo consistente, debido a falta de fuentes

de información o a la carencia de una metodología sólida y replicable para Bolivia, es el caso de los servicios de tratamiento de aguas residuales y regulación de eventos extremos, por ejemplo.

Aun así, el valor cuantificado para los servicios considerados en el presente estudio, de USD 29 mil millones es comparable al Producto Interno Bruto de Bolivia, el cual es de 46 mil millones de USD. El valor total, por lo tanto, representa un aporte importante para la vida de los habitantes del país que al ser cuantificado demuestra la importancia de cuidar los espacios naturales que generan valor para la sociedad boliviana. El detalle se encuentra en la siguiente tabla:

**Tabla 5. Valor Económico Total de las funciones ambientales en Bolivia (millones USD/año)**

<b>Servicio Ecosistémico</b>	<b>Beneficio Local Anual Actual (BLAA)</b>	<b>Valor Económico Total Anual Potencial (VETAP)</b>
Almacenamiento y secuestro de carbono	0	11.500
Mantenimiento de hábitats y especies	0	11.000
Provisión de agua para consumo	1.000	2.250
Provisión de agua para energía	957	1.626
Turismo y recreación	244	1.220
Provisión de cultivos	907	1.070
Producción de madera y leña	41	590
Producción de frutos del bosque	118	255
Polinización de cultivos	99	116
Pesca	8	11
<b>Total</b>	<b>3.374</b>	<b>29.638</b>

Fuente: Elaboración propia

Si se comparan estos valores con la contribución de algunos sectores relevantes de la economía boliviana, se puede ver más claramente la importancia de estos, por ejemplo, el beneficio actual de la provisión de agua para consumo tiene un valor similar al valor agregado generado por productos agrícolas industriales o con el valor de los productos pecuarios.

**Tabla 6. Valor Agregado por actividad económica, Bolivia 2023**

<b>Actividad económica</b>	<b>Valor Agregado 2023 (millones USD)</b>
Productos agrícolas industriales	1.024
Productos pecuarios	1.371
Petróleo crudo y gas natural	1.384
Minerales metálicos y no metálicos	2.585

Fuente: Elaboración propia con base en INE (2023).

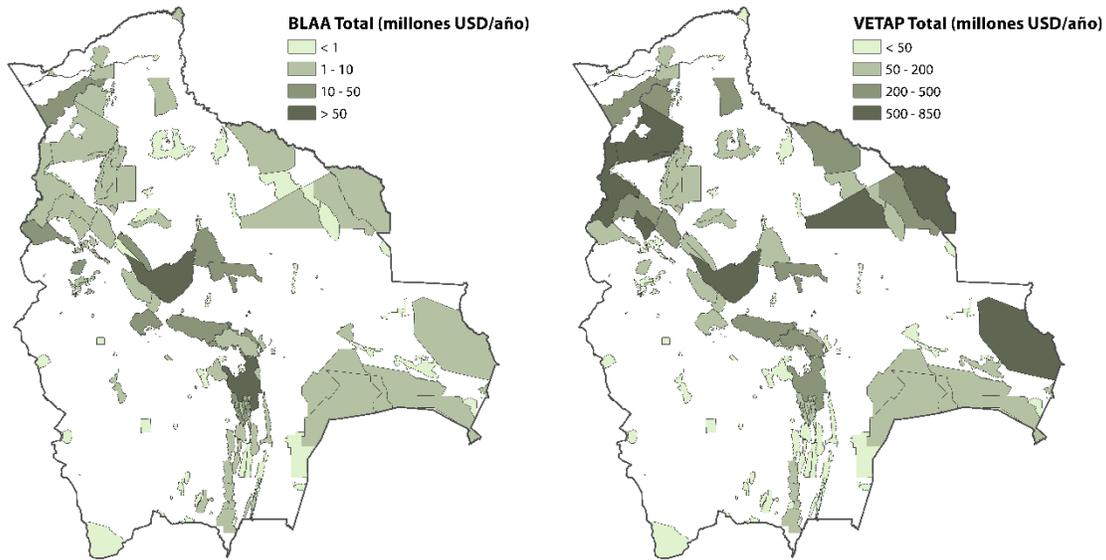
En las Áreas Protegidas se concentra aproximadamente un 24% del BLAA (aproximadamente USD 800 millones al año) alcanzando un 41% en el VETAP (alrededor de USD 11,7 mil millones). El servicio de mayor valor en las AP es el almacenamiento y secuestro de carbono y el mantenimiento de hábitats y especies. Algunas de las Áreas Protegidas más importantes en cuanto a valor económico son Madidi, Isiboro Sécore, Río Grande y Valles Cruceños y Apolobamba.

Las Áreas Protegidas nacionales especialmente, concentran alto valor de los servicios ecosistémicos. Actualmente, el presupuesto anual del SERNAP bordea los USD 6 millones, siendo que protege funciones ambientales con un valor anual de al menos 1.000 veces más que su presupuesto.

Por otro lado, los Territorios Indígenas proveen aproximadamente el 21% del BLAA a nivel nacional (cerca de USD 705 millones), especialmente concentrado en provisión de agua. Este valor asciende a un 27% en el VETAP (USD 7,8 mil millones al año aproximadamente). El territorio indígena más destacado en cuanto a su valor económico calculado es el TIPNIS, seguido de Guarayos.

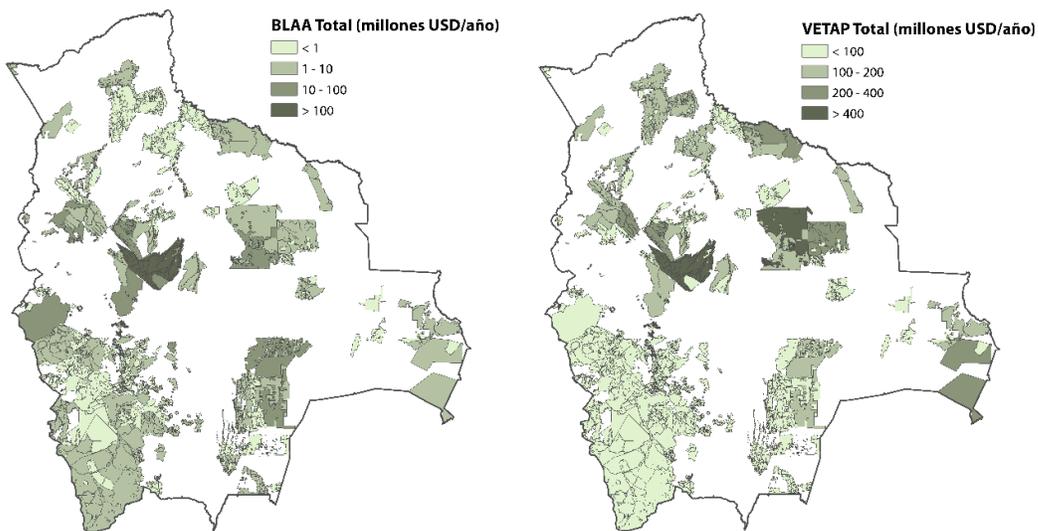
Los siguientes mapas a continuación muestran la distribución del BLAA y VETAP en estos territorios:

**Mapa 3: Distribución del BLAA y VETAP en Áreas Protegidas nacionales y subnacionales**



Fuente: Elaboración propia

**Mapa 4: Distribución del BLAA y VETAP en Territorios Indígena Originario Campesinos titulados y demandados**



Fuente: Elaboración propia

Los resultados del análisis muestran la contribución de las áreas naturales al país, y cuál es el grado de concentración de esta contribución en Áreas Protegidas y Territorios Indígena Originario Campesinos.

## 5. Análisis y discusión

Los resultados de este estudio no solo proveen una mirada hacia el valor económico de las áreas naturales en Bolivia, sino que también muestran la importancia de la protección de estos espacios a través de mecanismos como los de las Áreas Protegidas y los Territorios Indígenas. Una manera de corroborar esta afirmación es analizar los efectos que tienen las potenciales amenazas a estos espacios diferenciados por el tipo de protección que poseen. De este modo, se realizó un análisis a nivel nacional de la amenaza a las áreas naturales por pérdida de cobertura forestal. Las siguientes tablas detallan las superficies de afectación y sus porcentajes respecto a la superficie total, mostrando la incidencia de estas amenazas a nivel nacional y en la región:

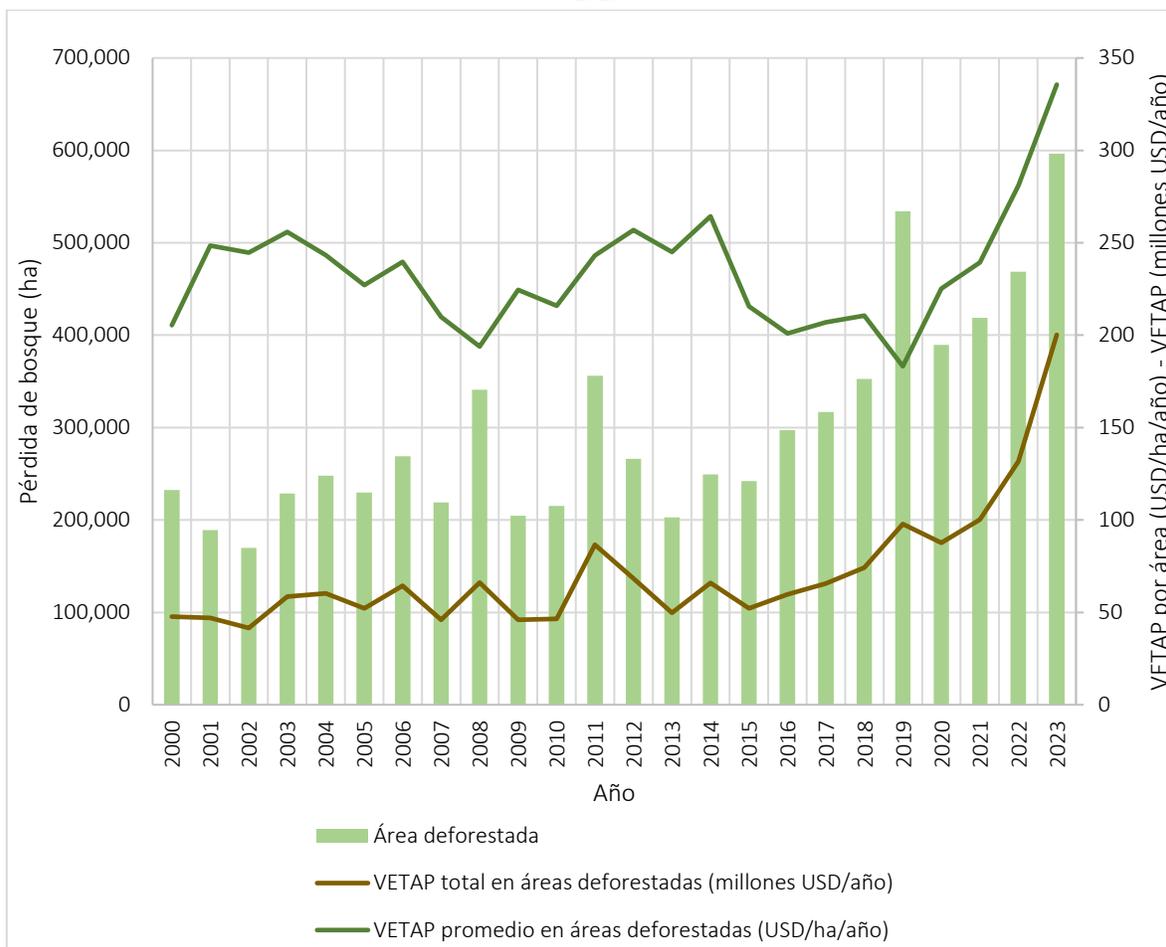
**Tabla 7. Pérdida de cobertura forestal a nivel nacional de acuerdo con la categoría de protección de las áreas naturales, 2023**

Categoría	Pérdida de cobertura forestal, 2019-2023 (ha)	Pérdida de cobertura forestal, 2019-2023 (% de bosque de 2018)	Valor Promedio VETAP (USD/ha/año)
Solo AP	406.338	2%	349
Solo TIOC	419.741	4%	168
AP y TIOC	95.349	1%	272
Fuera de AP/TIOC	1.485.922	7%	347
Total	2.407.349	4%	-

Fuente: Elaboración propia con resultados del estudio y mapas de cobertura de MapBiomas (MapBiomas Bolivia, 2023)

La deforestación y los incendios son algunos de los problemas más recurrentes. Cada año diversas fuentes reportan pérdidas en hectáreas de bosque, especies afectadas, y otros datos en términos físicos. Sin embargo, haciendo un cruce de las áreas con pérdida de cobertura forestal y los mapas de valor total potencial (VETAP) podemos estimar un aproximado de la afectación en dólares de los beneficios anuales que han sido afectados por la pérdida de cobertura forestal. El siguiente gráfico muestra la pérdida anual de cobertura forestal y se estimaron los valores afectados cada año. Se puede ver que, junto con la tendencia creciente de hectáreas con pérdida de bosque, hay un incremento también en el valor por hectárea afectada. Esto podría indicar que cada año se afectan hectáreas con mayor provisión de funciones ambientales, por ello, no solo se afectan más hectáreas sino hectáreas más valiosas en cuanto a sus funciones ambientales.

**Gráfico 1: Pérdida anual de cobertura forestal, Valor Económico Total Anual Potencial (VETAP) afectado, Bolivia, 2000 - 2023**



Fuente: Elaboración propia

## 6. Conclusiones

El análisis realizado en el estudio demuestra que los servicios ecosistémicos generados por las Áreas Protegidas (AP) y los Territorios Indígena Originario Campesinos (TIOC) tienen un valor económico significativo, estimado en 28 mil millones de USD anuales. Las AP y los TIOC albergan una riqueza ecológica invaluable y constituyen la base para servicios esenciales como el secuestro y almacenamiento de carbono, la provisión de agua, la producción de alimentos, la polinización y el turismo, servicios que generan beneficios económicos directos e indirectos a la población local y que superan ampliamente las inversiones destinadas a su gestión y protección.

Se prevé una brecha financiera para el SERNAP de USD 7 millones anuales hacia el 2031 por lo que se requieren ingresos adicionales para asegurar el presupuesto de esta institución en los siguientes años, sin mencionar las dificultades que atraviesan las instituciones subnacionales encargadas de la gestión de las AP subnacionales.

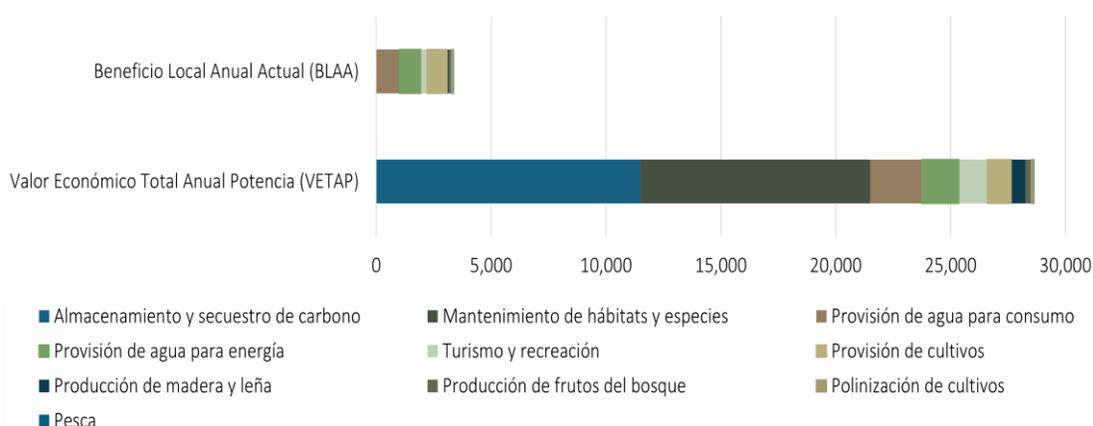
Es necesario generar alternativas para incrementar los recursos disponibles para la conservación. Se ha evaluado, por ejemplo, que los bolivianos podrían estar dispuestos a pagar un monto por la conservación y visita a algunas Áreas Protegidas nacionales, lo cual se está poniendo a prueba y en

práctica con la implementación del Pasaporte de las Áreas Protegidas (Rakela et al., 2024). Generar este tipo de iniciativas que permitan la transferencia de recursos de la población nacional y extranjera a las Áreas Protegidas de todo nivel, podría ser un mecanismo clave para lograr la sostenibilidad financiera de las AP.

Las amenazas como la deforestación, la minería y los incendios afectan significativamente la capacidad de estas áreas para proveer servicios ecosistémicos. Las zonas sin protección, o con protección parcial, son las más vulnerables, mientras que las áreas combinadas de AP y TIOC presentan la menor pérdida de cobertura forestal, destacando la efectividad de estos esquemas de conservación.

El gráfico 2 resalta la amplia diferencia que existe en el BLAA y el VETAP, denotando la brecha que existe entre el beneficio que la comunidad local percibe y el valor económico total que las áreas naturales aportan a la comunidad nacional y global.

**Gráfico 2: Relación entre el BLAA y el VETAP por cada servicio ecosistémico (en millones de dólares por año)**



Fuente: Elaboración propia

El valor económico estimado de las Áreas Protegidas y los Territorios Indígenas, junto con los costos y pérdidas asociados a su degradación, subraya la urgencia de incrementar el financiamiento para su manejo sostenible. Actualmente, el presupuesto destinado a la gestión de las Áreas Protegidas nacionales es significativamente inferior al valor que estas protegen y aportan, evidenciando una oportunidad para mejorar la asignación de recursos.

Finalmente, es de gran importancia priorizar la implementación de estrategias integrales que armonicen la conservación ambiental con el desarrollo económico y social de Bolivia, con una perspectiva de desarrollo sostenible que permita el aprovechamiento racional e integral de los espacios naturales en el largo plazo.

## 7. Material suplementario

Como parte de los resultados del presente estudio se generaron mapas para cada servicio ecosistémico, tanto para el beneficio actual (BLAA) como para el valor potencial (VETAP). Los mapas se encuentran disponibles en el siguiente enlace: <https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1d-r7vvo77wuZnwHKqwx3J3YkzOa4vXt>. Junto con los mapas en formato ráster se encuentra una hoja descriptiva con algunas consideraciones y recomendaciones para cada uno de los mapas, de manera

general se recomienda el uso de los valores a nivel agregado (AP, TIOC, municipios, cuencas y otro tipo de delimitaciones), pues a nivel de pixel la incertidumbre puede ser mayor. Por otro lado, una serie de *Working Papers*, con una explicación más detallada por cada servicio ecosistémico se publicarán paulatinamente en la página de SDSN Bolivia: <https://sdsnbolivia.org/>.

## 8. Referencias

- ABT. (2023). *Resolución Administrativa - ABT N° 363/2023*. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia: Autoridad de Bosques y Tierras. Obtenido de <https://abt.gob.bo/images/stories/formulariosyreglamentos/2023/RA-ABT-363-2023.pdf>
- Andersen, L., & Mendoza, R. (13 de Marzo de 2024). *El turismo como generador de divisas y motor del desarrollo sostenible*. Obtenido de SDSN Bolivia: <https://sdsnbolivia.org/el-turismo-como-generador-de-divisas-y-motor-del-desarrollo-sostenible/>
- Aramayo E., R. (2018). *El Sistema Económico de los Sistemas Locales, el potencial en los 339 municipios de Bolivia*. La Paz: AnálisisReal-Latinoamérica.
- Argandoña, F. K., Calderón Acebey, D. L., Choque Sunagua, S., Miranda Cuevas, S. A., Muñoz Quisberth, Á. M., & Ortiz Zarate, A. (23 de Septiembre de 2023). *Zonificación Agroecológica (ZAE) para Bolivia*. La Paz, Bolivia: SDSN Bolivia.
- Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques (ABT). (2023). *Resolución Administrativa - ABT N° 363/2023*. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia: ABT. Obtenido de <https://abt.gob.bo/images/stories/formulariosyreglamentos/2023/RA-ABT-363-2023.pdf>
- Banco de Desarrollo Productivo. (2017). *Mapa de Complejidades. Producción forestal no maderable*. La Paz, Bolivia. Recuperado el 28 de Mayo de 2024, de <https://complejidades.bdp.com.bo/forestal>
- Banco de Desarrollo Productivo. (2019). *El sector turismo en Bolivia*. La Paz. Obtenido de <https://www.bdp.com.bo/wp-content/uploads/2022/11/El-sector-Turismo-en-Bolivia-v2.pdf>
- Bazoberry Chali, O., & Salazar Carrasco, C. (2008). *El Cacao en Bolivia: Una alternativa económica de base campesina indígena*. La Paz, Bolivia: Centro de Investigación y Promoción del Campesinado (CIPCA). Obtenido de <https://www.cipca.org.bo/publicaciones-e-investigaciones/cuadernos-de-investigacion/el-cacao-en-bolivia-una-alternativa-economica-de-base-campesina-indigena>
- Biller, D., & Bark, R. (2001). RATIONALE, SUMMARY AND CONCLUSIONS. En OECD, *Valuation of Biodiversity Benefits. Selected Studies* (pág. 20). France: ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT.
- Brienen, R., Phillips, O., Feldpausch, T., Gloor, E., Baker, T., & Lloyd, J. (2015). Long-term decline of the Amazon carbon sink. *Nature*, 519, 344–348. Obtenido de doi: 10.1038/nature14283
- CEPAL. (2024). *Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. Obtenido de <https://biblioguias.cepal.org/c.php?g=934230&p=6736670>

- Coca Méndez, C., Rico López, G., Carvajal Vallejos, F. M., Salas Peredo, R., Wojchiechowski, J. M., & Van Damme, P. A. (2012). *La cadena de valor del pescado en el norte amazónico de Bolivia: Contribución de especies nativas y de una especie introducida (el paiche-Arapaima gigas)*. La Paz, Bolivia: Programa de Investigación Estratégica en Bolivia (PIEB). Obtenido de <https://pecesvida.org/wp-content/uploads/2023/02/cocaal.2012-cadena-de-valor-del-pescado.pdf>
- Deutz, A., Heal, G., Niu, R., Swanson, E., Townshend, T., Zhu, L., . . . Tobinde la Puente, J. (2020). Closing the global biodiversity financing gap. *Financing Nature*.
- Espinoza Antezana, S. (2020). *El pescado amazónico en Bolivia: Una aproximación a su valor comercial*. La Paz: Conservation Strategy Fund (CSF). Obtenido de <https://www.conservation-strategy.org/sites/default/files/field-file/El%20Pescado%20Amazo%CC%81nico%20en%20Bolivia-%20Una%20Aproximacio%CC%81n%20a%20su%20Valor%20Comercial.pdf>
- Eyres, A., Ball, T., Dales, M., Swinfield, T., Arnell, A., Baisero, D., & Balmford, A. (2024). *LIFE: A metric for quantitatively mapping the impact of land-cover change on global extinctions*. Cambridge Open Engage. Obtenido de doi:10.33774/coe-2023-gpn4p-v5
- Falkenmark , M., & Widstrand , C. (1992). *Population and Water Resources: A delicate balance*. *Population Bulletin*. Nationmaster, 2004.
- FAOSTAT. (2022). *Precios al Productor*. Obtenido de FAOSTAT Índices: <https://www.fao.org/faostat/es/#data/PP>
- Felipez Chiri, W., Orias Soliz, J., & Serrano Pacheco, M. (2015, Abril). Plantas comestibles nativas y naturalizadas del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Iñao Chuquisaca Bolivia. *AGRO-ECOLÓGICA*, 2(1), 169-179. Retrieved from <https://revistas.usfx.bo/index.php/rae/article/view/102/86>
- Fernández Fuentes, M., & Martínez Domínguez, A. (2020). *Análisis preliminar de proyectos hidroeléctricos en Bolivia, sus impactos ambientales y la complementariedad energética*. ENERGETICA. La Paz, Bolivia: World Wildlife Fund (WWF). Obtenido de [https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/4\\_hidros\\_y\\_complementariedad\\_25\\_02\\_optimized.pdf](https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/4_hidros_y_complementariedad_25_02_optimized.pdf)
- García, K., & Urioste, A. (2013). *Aprovechamiento sostenible de frutos de asaí en el Bajo Paraguá, Comunidad Porvenir*. Santa Cruz, Bolivia: FAN. Obtenido de <http://ecodoc.fcbc.org.bo/public/file/download/DEX-0834>
- Gatti, L., Basso, L., Miller, J., Gloor, M., Gatti Domingues, L., Cassol, H., . . . Neves , R. (2021). Amazonia as a carbon source linked to deforestation and climate change. *Nature*, 595, 388–393. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/s41586-021-03629-6>
- Gomez Pompa, A. (1998). La conservación de la biodiversidad en Mexico: Mitos y realidades. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 33-34.

- Haines Young, R., & Potschin, M. (2018). *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V 5.1 Guidance on the Application of the Revised Structure*. Fabis Consulting, Nottingham. Obtenido de <https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2018/01/Guidance-V51-01012018.pdf>
- Hubau, W., Lewis, S., Phillips, O., Affum-Baffoe, K., Beeckman, H., & Cuní-Sánchez, A. (2020). Asynchronous carbon sink saturation in African and Amazonian tropical forests. *Nature*, 579, 80–87. Obtenido de doi: 10.1038/s41586-020-2035-0
- Ibisch, P., & Mérida, G. (2003). Biodiversidad: La Riqueza de Bolivia. Estado de Conocimiento y Conservación.
- INE. (2023). *Estadísticas económicas (Agricultura)*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística: <https://www.ine.gob.bo/index.php/estadisticas-economicas/agropecuaria/agricultura-cuadros-estadisticos/>
- Instituto Nacional de Estadística. (2023). *Medio Ambiente*. Obtenido de Recursos Forestales: <https://www.ine.gob.bo/index.php/medio-ambiente/recursos-forestales-cuadros-estadisticos/>
- Keith, H., Vardon, M., Lindenmayer, D., & Mackey, B. (2019). Accounting for carbon stocks and flows: Storage and sequestration are both ecosystem services. *Paper for the 25th Meeting of the London Group on Environmental Accounting*. Obtenido de [https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/carbon\\_accounts\\_london\\_group\\_oct\\_2019\\_hk\\_eith.pdf](https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/carbon_accounts_london_group_oct_2019_hk_eith.pdf)
- Klein, A.-M., Vaissière, B., Cane, J., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S., Kremen, C., & Tscharntke, T. (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *The Royal Society*, 247(1608), 303-313. Retrieved from <https://royalsocietypublishing.org/doi/abs/10.1098/rspb.2006.3721>
- Kristòfersson, D., & Navrud, S. (2007). Can use and Non-use Values Be Transferred Across Countries? En S. Navrud, & R. Ready, *Environmental Value Transfer: Issues and Methods*. The Economics of Non-Market Goods and Resources.
- Leguia, D., Malky, A., & Ledezma, J. (2011). *Análisis del Costo de Oportunidad de la Deforestación Evitada en el Noroeste Amazónico de Bolivia*. Conservation Strategy Fund, La Paz.
- Mapbiomas Agua. (2024). Plataforma de mapas y datos de Mapbiomas. *Plataforma de agua*. Obtenido de <https://code.earthengine.google.com/?scriptPath=users%2Fmapbiomas%2Fuser-toolkit%3Amapbiomas-user-toolkit-water.js>
- MapBiomas Bolivia. (2023). *MapBiomas Bolivia*. Obtenido de Colección 2 de la Serie Anual de Mapas de Cobertura y Uso del Suelo de Bolivia: [plataforma.bolivia.mapbiomas.org](http://plataforma.bolivia.mapbiomas.org)
- Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT). (2015). *Estudio de pre-inversión. Desarrollo de la producción acuícola y pesca en las cuencas Amazonas, Altiplano y del Plata*. (A. S.R.L, Ed.) La

Paz, Bolivia: Viceministerio de Desarrollo Rural y Agropecuario e Institución Pública Desconcentrada de Pesca y Acuicultura.

- MMAyA. (2015). *V Informe Nacional, Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica: Vivir Bien en Armonía con la Madre Tierra*. Obtenido de <https://www.cbd.int/doc/world/bo/bo-nr-05-es.pdf>
- MMAyA. (2024). *Estrategia Plurinacional para la Reducción de la Deforestación y el Fortalecimiento de la Gestión Integral y Sustentable de los Bosques*. La Paz: Ministerio de Medio Ambiente y Agua.
- MMAyA. (2024). *Geobolivia*. Memoria Técnica del mapa. Recuperado el 31 de 10 de 2024, de <https://geo.gob.bo/catalogue/#/document/2887>
- Nowicki, C., Sommer, H., Ley, A., & Ibsch., P. (2004). *Mapa de riqueza absoluta de especies*. FAN.
- Orihuela, C., Minaya, C., Mercado, W., Jimenez, L., Milagros, E., & Gomez, H. (2020). Efecto distancia en la disposición a pagar por la conservación de la biodiversidad: el caso de un área protegida megadiversa. *Economía Agraria y Recursos Naturales*.
- Phillips, O., Lewis, S., Baker, T., Chao, K., & Higuchi, N. (2008). The changing Amazon forest. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 363, 1819–1827. Obtenido de doi: 10.1098/rstb.2007.0033
- Pienika, R., Rovira, L., & Schenzer, D. (Agosto de 2014). Potencial hidroeléctrico en pequeña escala de Uruguay. *XXVI Congreso Latinoamericano de Hidráulica*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/323915935\\_POTENCIAL\\_HIDROELECTRICO\\_EN\\_PEQUENA\\_ESCALA\\_DE\\_URUGUAY/link/5f7f7bea292851c14bcb8e983/download?\\_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uliwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uln19](https://www.researchgate.net/publication/323915935_POTENCIAL_HIDROELECTRICO_EN_PEQUENA_ESCALA_DE_URUGUAY/link/5f7f7bea292851c14bcb8e983/download?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uliwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uln19)
- Rakela, S., Vilela, T., Espinoza, S., Malky Harb, A., & Mendizábal Vergara, C. (2024). Exploring Public Support for Bolivia's Protected Areas: A Contingent Valuation Approach. *Land*, 13(6), 868. <https://doi.org/10.3390/land13060868>
- Red Amazónica de Información Socioambiental Georreferenciada (RAISG). (2020). Zonas Mineras [Shapefile]. Obtenido de <https://www.raisg.org/es/mapas/#descargas>
- Resende, F., Fernandes, G., Andrade, D., & Néder, H. (2017). Valoración económica de los servicios ecosistémicos prestados por un área protegida en el Cerrado brasileño: aplicación del método de valoración contingente. *SciELO Brasil*. Obtenido de <https://www.scielo.br/j/bjb/a/BmF4S5K6TFJvG867K4SR6c/?lang=en>
- Revollo, M. (16 de Marzo de 2023). Misicuni entrega agua a Bs. 1.83 el metro cúbico en 15 comités del sur. *Opinión*. Obtenido de <https://www.opinion.com.bo/articulo/cochabamba/misicuni-entrega-agua-bs-183-metro-cubico-15-comites-sur/20230315223903900380.html>
- Reyes García, V., Huanca, T., Vadez, V., Leonard, W., & Wilkie, D. (Julio de 2006). Cultural, Practical, and Economic Value of Wild Plants: A Quantitative Study in the Bolivian Amazon1. *Economic*

- Botany*, 60(1), 62-74. Obtenido de [https://oar.icrisat.org/4239/1/EconomicBotany\\_60\\_1\\_62-74\\_2006.pdf](https://oar.icrisat.org/4239/1/EconomicBotany_60_1_62-74_2006.pdf)
- Ritchie, H. (2 de Agosto de 2021). How much of the world's food production is dependent on pollinators? Our World in Data. Obtenido de <https://ourworldindata.org/pollinator-dependence#:~:text=Many%20of%20the%20crops%20that,countries%20rely%20on%20for%20trade>
- Ritchie, H., & Roser, M. (2018). *Water Use and Stress*. Obtenido de OurWorldInData.org: <https://ourworldindata.org/water-use-stress>
- Rivero Moreno, J. (2017). *Sistema forestal no maderable: Aprovechamiento de semilla de Almendrillo (Dipteryx odorata)*. Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra, Jefatura Nacional de Promoción de Desarrollo Integral de Bosques, Tierra y Cambio Climático, Cochabamba. Obtenido de [https://www.academia.edu/59078687/Aprovechamiento\\_semilla\\_de\\_almendrillo](https://www.academia.edu/59078687/Aprovechamiento_semilla_de_almendrillo)
- SDSN Bolivia & IES. (2024). *Turismo con Propósito y la Agenda 2030 en Bolivia: Una mirada prospectiva basada en datos y estudios*. La Paz. Obtenido de <https://sdsnbolivia.org/wp-content/uploads/2024/06/Turismo%20con%20Prop%20c3%b3sito%20digital.pdf>
- Servicio Nacional de Áreas Protegidas. (2019). Obtenido de Resumen de turismo receptivo a las 22 áreas protegidas de interés nacional - 2019: <https://www.sernap.gob.bo/informacion-estadistica/>
- Servicio Nacional de Áreas Protegidas. (2022). *Audencia de Rendición Pública de Cuentas Final*. La Paz. Obtenido de Resumen de turismo receptivo a las 22 áreas protegidas de interés nacional - 2019: <https://www.sernap.gob.bo/informacion-estadistica/>
- SIIP. (2022). Datos de Producción 2021-2022. *Sistema Integrado de Información Productiva*. Recuperado el Octubre de 2024, de [https://siip.produccion.gob.bo/repSIIP2/formulario\\_mdryt2.php](https://siip.produccion.gob.bo/repSIIP2/formulario_mdryt2.php)
- Sotelo, E., Cruz, G., Gonzales, A., & Moreno, F. (2016). Determinación de la aptitud del terreno para maíz mediante el análisis espacial multicriterio en el Estado de México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 401-412.
- Stoian, D. (2004). Cosechando lo que cae: la economía de la castaña (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) en la Amazonía boliviana. En M. N. Alexiades, & P. Shanley (Edits.), *Productos Forestales, medios de subsistencia y conservación. Estudios de caso sobre sistemas de manejo de productos forestales no maderables* (Vol. 3, págs. 89-116). Jakarta, Indonesia: CIFOR. Obtenido de [https://www.cifor-icraf.org/publications/pdf\\_files/Books/BAlexiades0701S.pdf](https://www.cifor-icraf.org/publications/pdf_files/Books/BAlexiades0701S.pdf)
- The Nature Conservancy. (2020). *Closing the Nature Funding Gap: A Finance Plan for the Planet*. The Paulson Institute, The Nature Conservancy, and the Cornell Atkinson Center for Sustainability: The Nature Conservancy.

- Thomas, E., Alcázar Caicedo, C., Loo, J., & Kindt, R. (Agosto de 2014). The distribution of the Brazil nut (*Bertholletia excelsa*) through time: from range contraction in glacial refugia, over human-mediated expansion, to anthropogenic climate change. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais*, 9(2), 267-291. Obtenido de [http://editora.museu-goeldi.br/bn/artigos/cnv9n2\\_2014/distribution\(thomas\).pdf](http://editora.museu-goeldi.br/bn/artigos/cnv9n2_2014/distribution(thomas).pdf)
- Tyukavina, A., Potapov, P., Hansen, M. C., Pickens, A. H., Stehman, S. V., Turubanova, S., . . . Harris, N. (14 de Marzo de 2022). Global Trends of Forest Loss Due to Fire From 2001 to 2019. *Frontiers in Remote Sensing*, 3. <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/frsen.2022.825190>
- Vallecillo Rodríguez, S., La Notte, A., Kakoulaki, G., Kamberaj, J., Robert, N., Dottori, F., . . . Maes, J. (2019). *Ecosystem services accounting - Part II Pilot accounts for crop and timber provision, global climate regulation and flood control*. Publication Office of the European Commission. Obtenido de <https://doi.org/10.2760/631588>
- Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR). (2010). Unidades Hidrográficas de Bolivia. La Paz, Bolivia: Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA). Obtenido de <https://geo.gob.bo/catalogue/#/?q=unidades%20hidrogr%C3%A1ficas&d=2183%3Bdatabase>
- Vidaurre, M. A. (2023). *Estudio de la oferta y demanda de mercado de castaña e innovación de productos y tecnología para su producción*. Cobija-Bolivia: IBIF. Obtenido de <https://ibifbolivia.org.bo/wp-content/uploads/2023/06/ESTUDIO-DE-LA-OFFERTA-Y-DEMANDA-DE-MERCADO-DE-CASTANA-E-INNOVACION-DE-PRODUCTOS-Y-TECNOLOGIA-PARA-SU-PRODUCCION-2023.pdf>
- Weise, G. E. (2024). *Estimación de tiempos de viaje en Bolivia con datos geoespaciales*. SDSN Bolivia. Obtenido de <https://sdsnbolivia.org/en/documento-de-trabajo-n-1-2024-estimacion-de-tiempos-de-viaje-en-bolivia-con-datos-geoespaciales-2/>
- World Conservation Society (WCS), Consejo Indígena del Pueblo Tacana (CIPTA), Asociación de Productores de Cacao Silvestre de Carmen del Emero (APROFACE). (28 de Marzo de 2018). La Producción de Cacao Silvestre. *Gestión Territorial Indígena*. La Paz, Bolivia: World Conservation Society (WCS).
- Zuidema, P. A. (febrero de 2003). *Ecología y manejo del árbol de Castaña (Bertholletia excelsa)*. Riberalta, Bolivia: Programa Manejo de Bosques de la Amazonía Boliviana (PROMAB). Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/46646069\\_Ecologia\\_y\\_manejo\\_del\\_arbol\\_de\\_Castana\\_Bertholletia\\_excelsa](https://www.researchgate.net/publication/46646069_Ecologia_y_manejo_del_arbol_de_Castana_Bertholletia_excelsa)

## ANEXOS

### Anexo 1

Título del estudio	País	Año	DAP USD**/ hogar-año	DAP USD*/ persona-ha-año	DAP del país de estudio (millones USD*/año)	DAP en términos del PIB DAP/PIBpaís (%)	Valor para Bolivia si la población global tuviese la DAP del estudio (En millones de USD*)	Valor para Bolivia si del PIB global se destina la DAP en términos del PIB (En millones de USD*)
International Willingness to Pay for the Protection of the Amazon Rainforest	Estados Unidos	2019	92,0	1,06E-06	14.588	0,053	469.160	365
	Canada			1,06E-06	1.646	0,077	469.160	533
Norwegian Households' Willingness to Pay to Preserve a Global Public Good The Amazon Rainforest	Noruega	2018	125,8	1,39E-07	366	0,075	61.235	524
Evaluating non-user willingness to pay for a large-scale conservation programme in Amazonia: a UK/Italian contingent valuation study.	Italia	2003	45,6	1,32E-06	1.639	0,071	584.729	494
	Reino Unido			1,99E-06	1.827	0,054	877.094	375
Economia e Valor de Existência: o caso do Parque Nacional do Jaú (Amazonas)	Brazil	2004	8,7	2,69E-08	2.586	0,119	11.885	826
Exploring Public Support for Bolivia's Protected Areas: A Contingent Valuation Approach	Bolivia <sup>1</sup>	2024	35,0	2,00E-06	384,60	0,852	882.678	5.916

\*Valores actualizados por la inflación, representados en la tabla como dólares americanos al 2023.

\*\* Valores brindados por los estudios citados, en dólares americanos de diferentes años.

1 El estudio realizado en Bolivia estima la disposición a pagar de la población boliviana por un "pasaporte anual" para visitar las áreas protegidas nacionales, el cual funcionaría tanto como una tarifa de entrada y/o como una donación voluntaria. El estudio aborda el rol de las AP en la conservación de la naturaleza, preservación de la calidad del aire y/o el agua y disposición de espacios recreativos importantes, considerando más de un servicio ecosistémico y no solo biodiversidad como en los demás estudios.