



Documento de Trabajo N° 5/2025



El valor de las plantas silvestres utilizadas para la nutrición en Bolivia

Por:

Lykke E. Andersen
Fabiana Argandoña
Diego Leonel Calderón Acebey
Carla Olmos

El valor de las plantas silvestres utilizadas para la nutrición en Bolivia*

por:

Lykke E. Andersen*
Fabiana Argandoña*
Diego Calderón Acebey*
Carla Olmos*

La Paz, mayo de 2025

Resumen:

Este documento busca presentar la metodología empleada para calcular el valor de las plantas silvestres utilizadas para la nutrición en Bolivia. Específicamente, se calcula el Beneficio Local Anual Actual (BLAA) y el Valor Económico Total Anual Potencial (VETAP) para cuatro plantas silvestres utilizadas para alimentación que son responsables del 98% de toda la recolección de plantas de este tipo en Bolivia. Estas son, castaña, fruto de almendrillo, asaí y cacao silvestre. Se localizó la distribución espacial de estos valores según condiciones óptimas de crecimiento para cada especie, generando así mapas de valor de las plantas silvestres utilizadas para la nutrición en Bolivia. Finalmente, se calcula estos valores para todas las Áreas Protegidas y Territorios Indígenas de Bolivia.

Palabras clave: Servicios Ecosistémicos, Valor Plantas Silvestres, Áreas Protegidas, Territorios Indígenas, Bolivia.

Clasificación JEL: Q56, Q57.

*El presente estudio fue financiado por WWF mediante el Acuerdo BO19741: ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO PARA IDENTIFICAR Y CUANTIFICAR LAS CONTRIBUCIONES DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS Y LOS TERRITORIOS INDÍGENAS AL BIENESTAR Y LOS MEDIOS DE VIDA.

* SDSN Bolivia, email: lykkeandersen@upb.edu.

* SDSN Bolivia, email: fabiana.argandona@sdsnbolivia.org.

* SDSN Bolivia, email: diego.calderon@sdsnbolivia.org.

* SDSN Bolivia, email: carla.olmos@sdsnbolivia.org.

Contenido

1.	Introducción.....	4
2.	Estimación del valor económico de las plantas silvestres utilizadas para la nutrición	6
2.1	Castaña de monte	6
2.2	Fruto de almendrillo.....	7
2.3	Asaí.....	8
2.4	Cacao silvestre	9
2.5	Otras plantas silvestres utilizadas para la nutrición.....	10
2.6	Valor total de las plantas silvestres utilizadas para la nutrición en Bolivia	12
3.	Elaboración de mapas de valor de las plantas silvestres utilizadas para la nutrición.....	12
3.1	Castaña de monte	13
3.2	Fruto de almendrillo.....	18
3.3	Asaí.....	22
3.4	Cacao silvestre	26
3.5	Otras plantas silvestres utilizadas para la nutrición.....	30
3.6	Valor total de las plantas silvestres utilizadas para la nutrición en Bolivia	33
4.	Limitaciones.....	35
5.	Cálculo del valor de las plantas silvestres utilizadas para la nutrición en las áreas protegidas y territorios indígenas de Bolivia.....	35
5.1	Valor total en las Áreas Protegidas de Bolivia	35
5.2	Valor total en los Territorios Indígenas de Bolivia	40
6.	Conclusiones.....	44
7.	Referencias	44

1. Introducción

Las áreas naturales proporcionan una serie de beneficios para la población local y global. Estos beneficios están caracterizados y sistematizados en la Clasificación Internacional de Servicios Ecosistémicos (Common International Classification of Ecosystem Services - CICES V.5.1) (Haines Young & Potschin, 2018). En el presente documento se calcula el valor económico de las plantas silvestres utilizadas para la nutrición en Bolivia (Clase 1.1.5.1).

Según el Mapa de Complejidades del Banco de Desarrollo Productivo (BDP, 2017), existen por lo menos 15 plantas silvestres utilizadas para la nutrición en Bolivia. La Tabla 1 muestra cuantas toneladas se ha recolectado de cada uno de ellos para el año 2017, ordenados de mayor a menor cantidad en toneladas. También se indica en cuantos municipios se ha recolectado cada especie para entender su prevalencia en el territorio (ver Tabla 1).

Tabla 1: Plantas silvestres utilizadas para la nutrición y otros usos en Bolivia, y número de municipios donde se aprovecha, 2017

Producto	Cantidad (Ton)	Número de Municipios	Uso
Castaña de monte	26.457	16	Alimenticio
Cusi	1.853	2	Cosmético y combustible
Fruto de Almendrillo	1.177	13	Alimenticio
Asaí	1.085	9	Alimenticio
Cacao silvestre	415	21	Alimenticio
Chirimoya de monte	215	1	Alimenticio
Tembé	173	8	Alimenticio
Hoja de motacú	154	7	Cosmético y medicinal
Goma	116	9	Materia prima
Achachairú	88	4	Alimenticio
Garabata	30	1	Materia prima
Palqui	29	2	Alimenticio
Santa Lucía	27	1	Medicinal
Mochucho	24	3	Alimenticio
Amaibo	22	1	Medicinal
Palmito	16	2	Alimenticio, combustible
Espinaca silvestre	10	1	Alimenticio
Nuez de monte	6	1	Alimenticio
Marayaú	6	1	Alimenticio
Guayabochi	6	1	Medicinal
Sirari	6	1	Alimenticio
Amor seco	5	1	Medicinal
Chonta	5	1	Alimenticio

Fuente: Elaboración propia con base en BDP (2017)

La especie más importante de acuerdo con esta tabla es la castaña (nuez de Brasil, *Bertholletia excelsa*), y es responsable de aproximadamente el 89% del peso total de productos silvestres recolectados. La recolección de este fruto está concentrada en 16 municipios del norte del país, sobre todo el departamento de Pando y el municipio de Ixiamas, en La Paz.

El fruto de almendrillo (*Dipteryx odorata*) es el segundo producto más importante, aunque representa menos del 5% en comparación con la castaña. Se encuentra en 13 municipios con bosque amazónico, principalmente en Riberalta y Guayaramerín, en el departamento de Beni, así como en varios municipios de Pando. Los otros dos productos de gran importancia son el asaí (*Euterpe oleracea*) y el cacao silvestre (*Theobroma cacao*), que se recolectan en 9 y 21 municipios, respectivamente.

Juntos, estos cuatro productos componen el 98% de la recolección de plantas silvestres para alimentación en Bolivia. Por esta razón, se calculan en detalle los valores de los cuatro primeros productos, mientras que el valor del restante 2% se calculó de manera agregada, empleando una metodología simplificada.

El resto del documento está organizado de la siguiente manera. La sección 2 estima el valor económico de las plantas silvestres utilizadas para la nutrición a nivel nacional. La sección 3 desarrolla mapas de valor de cada uno de los productos individuales, junto con un mapa con valores agregados para todas las plantas silvestres utilizadas para la nutrición. La sección 4 detalla las limitaciones de cálculo identificadas a lo largo del proceso metodológico. La sección 5 calcula los valores dentro de cada una de las Áreas Protegidas y Territorios Indígenas, además de diferentes agrupaciones de interés (AP nacionales, AP departamentales, AP municipales, TIOC, por departamento, por ecorregión, y a nivel nacional). La sección 6 presenta las conclusiones del estudio.

Dado que la fuente de información fundamental (BDP) tiene algunos años de antigüedad, vale la pena comentar algunos productos de incidencia local que, si bien no alcanzan los volúmenes de los 4 principales productos, tienen una significativa importancia para el desarrollo local y el sustento de muchas comunidades. Este es el caso de especies como el motacú, mencionado en el listado, y el copaibo, que no se encuentra en la fuente como producto no maderable aprovechado.

Ambas especies producen principalmente aceite, el aceite de motacú es utilizado principalmente en nutrición. La extracción de este aceite genera un producto rico en vitamina A y ácidos oleicos. Se distribuye en los municipios de Palos Blancos, San Buenaventura y Caranavi (La Paz), Concepción (Santa Cruz), y San Borja (Beni), reportando un total de 154 toneladas de producción anual (BDP, 2017).

Además de la extracción de aceite, la Fundación para la Conservación del Bosque Seco Chiquitano (FCBC) reporta que su fruto puede consumirse directamente, siendo, al igual que el anterior, muy rico en vitamina A. Adicionalmente, este aceite puede utilizarse de modo cosmético y medicinal, comúnmente utilizado para fortalecer el cabello y para combatir los síntomas de la bronquitis (FCBC, 2021).

El copaibo, por otro lado, ha sido identificado como una especie con un elevado potencial medicinal, pues la resina y aceite extraídos de este árbol tienen propiedades que se utilizan para tratar diversas afecciones, desde úlceras, enfermedades cutáneas y heridas, hasta amigdalitis, bronquitis e incluso tumores y asma (FAO, 2023). Además, el consumo de esta especie funciona como un agente antiinflamatorio, antimicrobiano, antibacteriano y antioxidante. Sin embargo, el copaibo no es únicamente un árbol de valor medicinal, un reporte realizado por Mongabay muestra el vínculo profundo con las comunidades indígenas de la Chiquitanía, su relación histórica y su rol como un símbolo de la riqueza de biodiversidad perdida por los incendios y el avance de la frontera agrícola (Navia, 2024).

Finalmente, otro producto que merece una mención adicional es el cusi. Esta especie tiene, de hecho un significativo volumen de aprovechamiento reportado al BDP (1.853,17 Ton). Sin embargo, la multiplicidad de aplicaciones de este fruto del bosque hace que sea difícil determinar en qué porcentaje se utiliza para nutrición, por lo cual no se incluyó a profundidad en este estudio.

El cusi es el fruto de la palmera del mismo nombre, y, como se mencionó, su uso es muy variado, desde la producción de champú, que según diversos informes constituye la principal forma de aprovechamiento junto con el uso de su aceite como combustible para cocinar, hasta el consumo de sus frutos, que se realiza en menor escala. Uno de los atributos más importantes del cusi es su característica de especie pionera, pues no solo presenta una alta resistencia al fuego, sino que es una de las primeras que empieza a crecer en zonas degradadas (Rémillard et al., 2012).

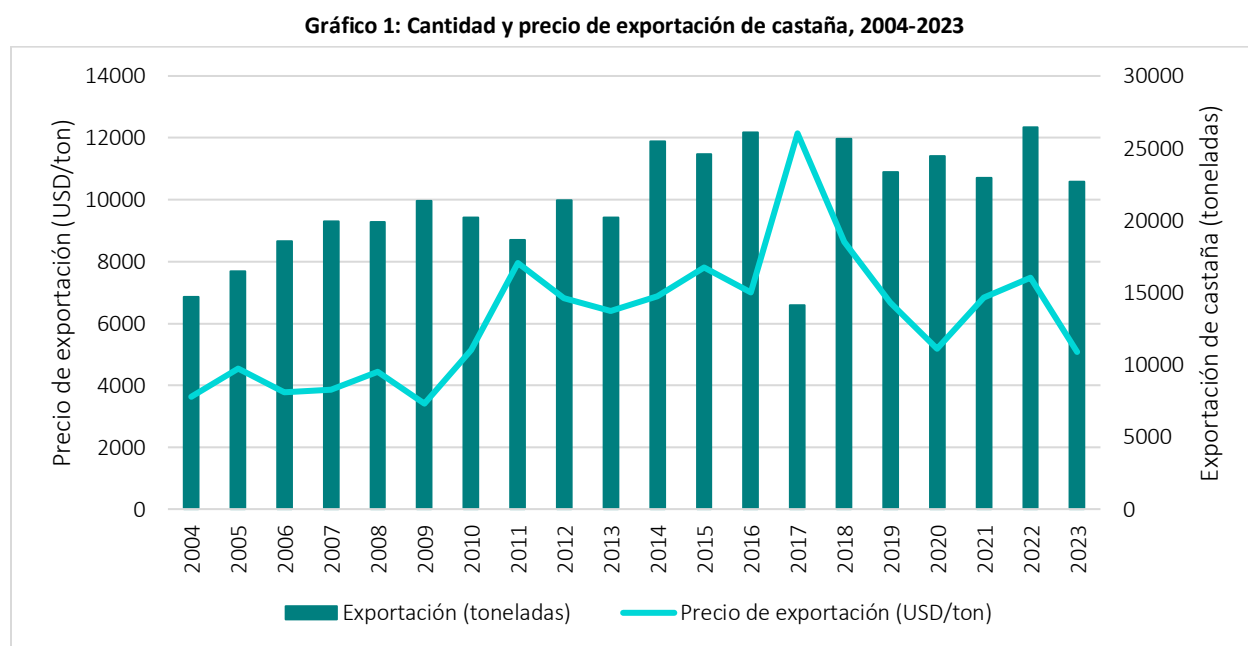
2. Estimación del valor económico de las plantas silvestres utilizadas para la nutrición

2.1 Castaña de monte

La castaña de monte, o nuez de Brasil, es un producto no-maderable amazónico ampliamente distribuido en los países pertenecientes a la cuenca del Amazonas. Sin embargo, Bolivia es el principal exportador de este fruto, con una participación en el mercado mundial del 50% para el año 2022 (Condori, 2022).

La castaña con cáscara goza de una elevada demanda en los mercados internacionales durante las semanas de Navidad. La castaña sin cáscara se utiliza todo el año como componente de las nueces mixtas, en cereales, repostería y helados. Las castañas rotas también son utilizadas para producir leche, aceite o harina para diferentes usos (Stoian, 2004).

El gráfico 1 muestra que la cantidad de castaña exportada se ha estabilizado alrededor de 25 mil toneladas por año.



Fuente: Elaboración propia con base en INE (2024)

En Bolivia se exporta un 98% del total de la castaña extraída, ocupando el primer puesto en la producción mundial y exportación de castaña pelada (Ávila Vidaurre, 2023). Por lo tanto, el precio de exportación es un buen proxy para estimar el valor bruto de la castaña. Esto significa que, si bien es variable, el precio promedio está alrededor de USD 6.000/tonelada para el valor bruto de la castaña, siendo algo razonable de acuerdo con las tendencias observadas en el gráfico 1.

Esto significa que el valor bruto de la castaña recolectada en Bolivia anualmente es alrededor de USD 159 millones, (26.500 toneladas x USD 6.000/tonelada).

Sin embargo, la recolección, beneficiado, empaquetado y exportación de castaña también involucra costos, los cuales deben deducirse para aproximar el valor neto de la castaña.

Según un estudio de los costos de recolección en el municipio de Santa Rosa en Pando, en promedio una familia ganaba Bs. 19.350 por año (recolectando 40 barricas de castaña), gastando Bs. 7.255 en mano de obra, herramientas, transporte y alimentación (Coria Garcia & Mendoza Nogales, 2022). Esto significa que el valor neto para ellos fue el 62,5% del valor bruto.

También existen otros actores involucrados en la cadena de valor de la castaña. Una investigación realizada por el Centro de Investigación y Promoción del Campesinado (CIPCA) señala que los que más ganancias obtienen son los dueños de las beneficiadoras, seguido por los miembros de las comunidades y los zafreros. Esto significa que, en toda la cadena, el valor neto podría estar cerca del 70% del valor bruto (Quiroz Claros et al., 2017).

Consecuentemente, el Beneficio Local Anual Actual (BLAA) de la castaña se encuentra en el orden de USD 111 millones/año (70% de USD 159 millones).

El Valor Económico Total Anual Potencial (VETAP) no es mucho mayor. Zuidema (2003) estimaba que alrededor del 50% de la producción total de semilla fue recolectada a principios del siglo, mientras que Stoian (2004) estimaba que entre los años 1996 al 2000 se cosechaba cerca del 10% de la producción total de castaña en el bosque. La recolección se ha multiplicado por 2,5 desde entonces. Por lo tanto, puede decirse que actualmente se cosecha mínimamente el 25% de la producción total, considerando además la necesidad de dejar semillas para la reproducción y para los animales que se alimentan de estos frutos (principalmente roedores, jabalíes y monos). Como una aproximación cruda, es posible asumir que el VETAP duplica el valor del BLAA, es decir, USD 222 millones por año.

2.2 Fruto de almendrillo

El almendrillo es un árbol tropical alto y recto, apreciado por su madera dura y resistente, pero también produce semillas comestibles, conocidas en el extranjero como *Tonka Beans*. Por su fragancia atractiva es considerado un producto ideal para la repostería exótica (Rivero Moreno, 2017).

La cosecha se realiza de forma manual, recogiendo los frutos caídos a los pies de cada árbol adulto, de manera similar a la recolección de castaña. Los frutos son trasladados y depositados en almacenes o “payoles” temporales donde permanecen por una semana hasta que se fermentan. El propósito del proceso de fermentación es ayudar a madurar la semilla y ablandar el recubrimiento duro que la protege, facilitando así el proceso de extracción de las semillas. Una vez extraídas, las semillas son colocadas en baldes de plástico o vidrio y son sumergidas en alcohol etílico (potable) para su maceración por un lapso

de 24 horas, con la finalidad de reducir el contenido de cumarina de las semillas. Finalmente, son secadas al aire libre y se limpian mecánicamente con trapos limpios para remover los gránulos de cumarina restantes que se forman en la superficie de las semillas (Rivero Moreno, 2017).

Según el Mapa de Complejidades del BDP, la producción actual de frutos de almendrillo es de 1.177 toneladas. El precio local es de USD 10/kg (Rivero Moreno, 2017), lo que significa un valor bruto de USD 11,8 millones.

Rivero Moreno (2017) hace un cálculo detallado de los costos de operación en un emprendimiento de producción de semillas de almendrillo en un lapso de 10 años, y encuentra que el beneficio neto representa el 20% del valor de venta. Esto implica un Beneficio Local Anual Actual (BLAA) de USD 2,4 millones (20% de USD 11,8 millones).

El Valor Económico Total Anual Potencial (VETAP) es considerablemente mayor, dado que el precio para el consumidor final en Europa es por lo menos 10 veces más alto que el precio local.¹ Rivero Moreno (2017) indica que se necesita una densidad de por lo menos 0,4 árboles de almendrillo por hectárea para que su producción sea rentable, aunque se puede enriquecer los bosques con plantines de almendrillo para lograr mayor densidad en el futuro.

Considerando que el mercado mundial para la tonka está en crecimiento, es posible que el VETAP sea por lo menos 10 veces mayor que el BLAA, es decir USD 24 millones por año.

2.3 Asaí

El asaí es un fruto amazónico que ha alcanzado una amplia popularidad en años recientes. Su producción se distribuye entre los países de Bolivia, Brasil, Perú, Colombia, Ecuador y está ampliamente valorado por sus beneficios para la salud. Este producto, a diferencia de la castaña, no cuenta con una partida arancelaria propia, por lo que no se puede conocer la cantidad exportada con exactitud a partir de datos oficiales del INE.

Una investigación publicada por el diario La Razón en el año 2020, estimó que su precio de venta varía entre Bs. 15 y 40 por kg (Bs. 15.000 a 40.000 por tonelada) para el mercado local, mientras que para la exportación su precio puede ascender a USD 42.000 por tonelada (Choque, 2020). Por otro lado, Conservation Strategy Fund (CSF) en 2017 estimó un costo de producción de Bs. 28/kg para un emprendimiento de productores de pulpa de asaí si producían menos de 500 kg al año. En el año del estudio el precio de fruta despulpada rondaba los Bs. 20 por kg, generando un déficit en el emprendimiento analizado. Esta investigación también estipula que, en un escenario realista y óptimo para los productores, los beneficios podrían estar alrededor del 20% (Lorini H. , 2017). Los cosechadores, según el CIPCA, comercializan las frutas a Bs. 3 por kg (Tonore Freitas et al., 2019).

Finalmente, uno de los estudios más completos y recientes realizados para el asaí es el realizado por el Instituto Boliviano de Investigación Forestal (IBIF), el cual establece que el promedio de los precios del asaí se encuentra en Bs. 22,5 por kg de pulpa para el comercio interno (USD 3.233/ton) y un valor de USD 31.000/ton de liofilizado (polvo) de asaí para la exportación (Ávila Vidaurre, 2023).

¹ Por ejemplo, Greek Old Market, Tonka Beans vende a EUR 130 por kg (<https://greekoldmarket.com/products/tonka-beans>).

A partir de estos datos del IBIF y el beneficio neto de CSF se puede considerar que el valor neto actual del asaí, es de USD 0,7 millones (1.085 ton x USD 3.233/ton x 20%).

Para la exportación del asaí boliviano actualmente la mejor alternativa es la liofilización, que consiste en la deshidratación del asaí para producir un polvo de la fruta, conservando sus propiedades nutricionales y facilitando su transporte y comercialización. Esta deshidratación implica la obtención de 0,18 kg de polvo liofilizado a partir de 1 kg de pulpa de asaí (García & Urioste, 2013). Por lo que el VETAP podría alcanzar los USD 1,2 millones (1.085 ton x 0,18 x USD 31.000/ton x 20%). Se tomará en cuenta un VETAP de 1,3 millones dada la posibilidad de ampliación de zonas de extracción de asaí según el análisis espacial realizado.

2.4 Cacao silvestre

El cacao es un producto ampliamente producido y consumido; sin embargo, existe una evidente diferenciación entre la producción de cacao silvestre y cacao cultivado. Según los datos del BDP para 2017, menos del 7% del cacao producido en Bolivia es silvestre. En la sección de datos del sector forestal se registra una producción de cacao silvestre de 415 toneladas, y en la sección de datos del sector agrícola encontramos datos de producción de cacao sin otro denominativo (5.704 ton).

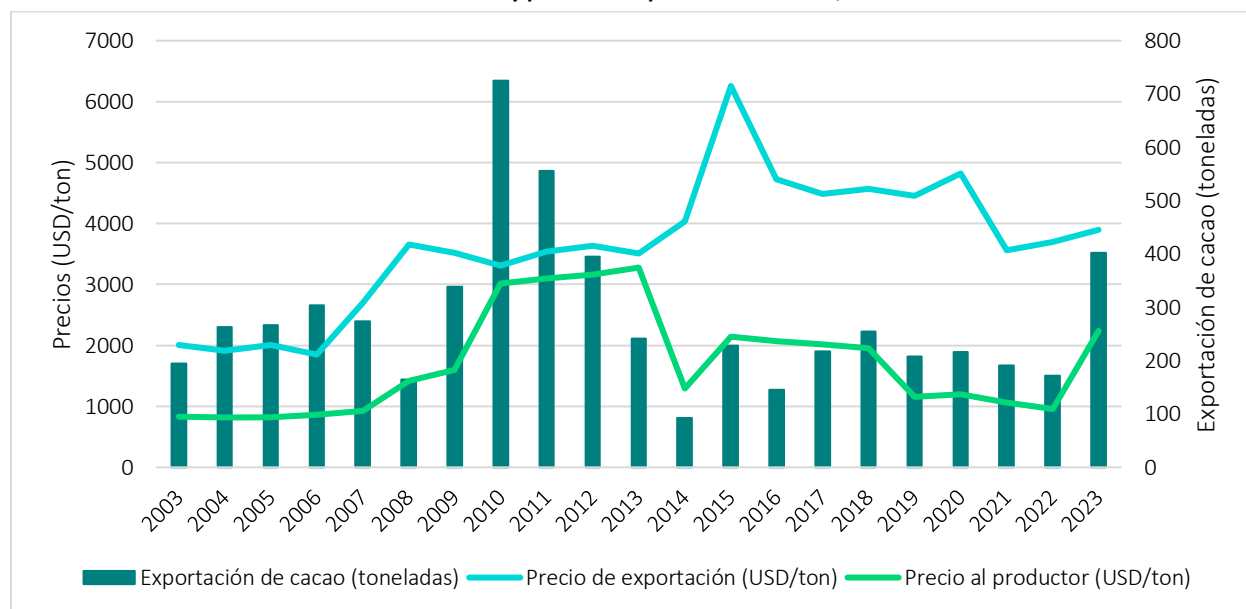
El cacao silvestre en Bolivia ha sido explotado y utilizado por las comunidades de áreas forestales desde hace muchos años. Contando con un gran potencial para el consumo y exportación por su calidad destacada. El año 2024 el cacao de producción silvestre boliviano fue reconocido con dos medallas de plata en el concurso "[Cacao of Excellence Awards 2023](#)" otorgadas a diferentes asociaciones de productores.

En un proyecto de producción y valoración de cacao silvestre realizado por el Consejo Indígena del Pueblo Tacana (CIPTA), Asociación de Productores de Cacao Silvestre de Carmen de Emero (APROCACE) y Wildlife Conservation Society (WCS), a través de capacitaciones, dotación de herramientas, y otros a un conjunto particular de comunidades tacanas del departamento de La Paz, se logró un producto valorado en USD 4,4 por kg (USD 4.400/ton) (WCS, CIPTA & APROCACE, 2018).

Dada la valorización del cacao boliviano gracias a los premios recibidos, cabría utilizar este precio mejorado como una referencia sólida para la valorización del cacao a nivel nacional en Territorios indígenas y Áreas Protegidas. Asimismo, de manera similar a la castaña, los datos de exportación y de precios al productor de cacao están estandarizados para este producto. El gráfico 2 muestra la relación entre ambos precios y exportación en los últimos 31 años (1992-2023).

La producción del cacao, como se puede apreciar en el gráfico 2, es muy voluble, por lo que la mayor aproximación realizable para la producción sería un promedio, el cual, a lo largo de esos 31 años se cierra en 240 ton/año.

Gráfico 2: Cantidad y precio de exportación de cacao, 1992-2023



Fuente: Elaboración propia con base en INE (2024)

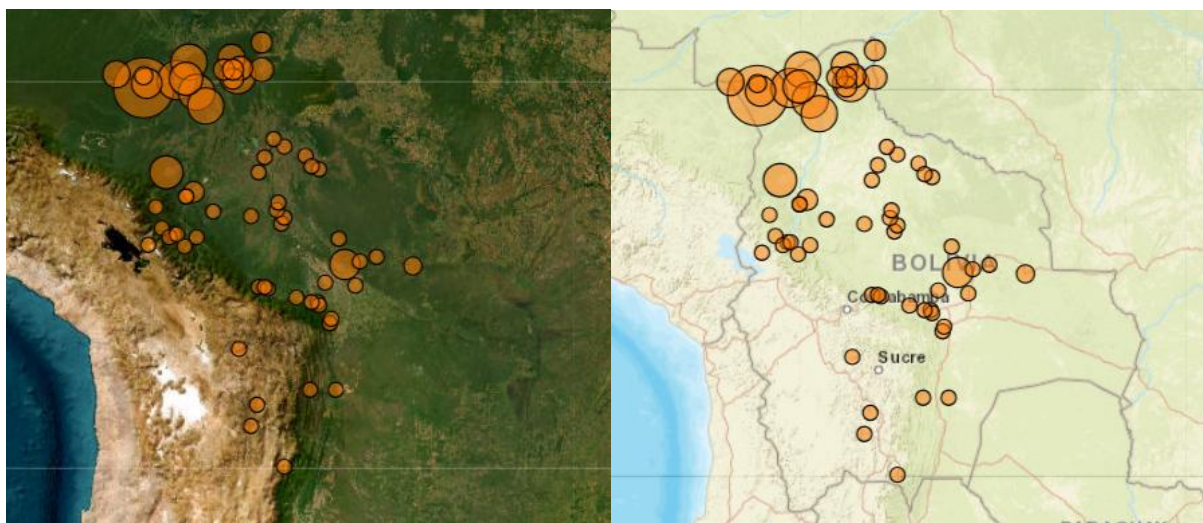
Según WCS, CIPTA & APROCACE (2018), el precio de venta del cacao en grano seco fue de Bs. 31/kg, mientras que los costos de producción fueron de Bs. 10/kg, alcanzando valor neto de Bs. 21/kg o USD 3.000/ton. Dada una producción de 415 toneladas de cacao silvestre, el beneficio local anual actual (BLAA) es de aproximadamente USD 1,3 millones.

Como se puede ver en el Gráfico 2, el precio promedio de exportación de cacao (silvestre y cultivado) es menor a USD 3.000/ton, lo que significa que el valor económico total anual potencial (VETAP) probablemente no es mucho mayor que el BLAA. Bolivia se encuentra cerca de aprovechar todo su potencial, por lo que el VETAP probablemente no sería más que el doble del BLAA. Asumiendo entonces un valor total potencial de USD 2,6 millones.

2.5 Otras plantas silvestres utilizadas para la nutrición

A partir de los datos del BDP presentados al inicio del documento, se tiene claro que un 2% de los volúmenes de producción registrados corresponden a otro tipo de frutos diferentes de los cuatro principales. Cabe destacar también que, al filtrar los productos no maderables por ubicación, se evidencia mayor cantidad de productos en la región amazónica, con respecto al Chaco y a los valles. En el siguiente gráfico se observa la distribución de productos no maderables identificada por el BDP.

Gráfico 3: Ubicación de los productos no maderables según el Mapa de Complejidades de BDP



Fuente: BDP (2017)

Es importante tomar en cuenta que existen otras plantas silvestres comestibles que son aprovechadas por las poblaciones de áreas naturales y que no son parte del registro del BDP. Por ejemplo, el pacay y el algarrobo son mencionados como frutos utilizados para alimento en varios estudios, (Felipez Chiri et al., 2015) (Brandt et al., 2012). Estos frutos también se mencionan en los planes de manejo de las Áreas Protegidas Tunari, Amboró, Cotapata, Madidi, Serranía del Aguargüe, Territorio Indígena Isíboro-Sécure, Manuripi, Pilón Lajas, Apolobamba, entre otros.

La importancia de los bosques en la alimentación de las comunidades indígenas es sustancial. Un estudio realizado para el TIPNIS (Thomas et al., 2014) encontró que alrededor del 40% de las especies muestreadas en varios transectos en las comunidades del Área Protegida son utilizadas con fines alimenticios. En este estudio se identificaron las zonas de muestreo de bosque amazónico, dentro del cual se hizo la distinción entre bosque húmedo y seco, hallando que el bosque húmedo tiene mayor cantidad de especies comestibles que el bosque seco.

Un estudio realizado en Chuquisaca para la Serranía del Iñaño, señala que de las plantas comestibles del lugar, un 44% pertenece a especies arbóreas y solo alrededor de 20% a arbustos o hierbas (Felipez Chiri et al., 2015).

En su mayoría, las coberturas boscosas y en general especies arbóreas son identificadas como proveedores de nueces y frutos, mientras que otros tipos de vegetación silvestre son aprovechados por sus tallos y otros componentes (Reyes García et al., 2006). Dada la ubicación donde se llevaron a cabo estos estudios, y la gran cantidad de especies aprovechadas que mencionan, es lógico asumir que el listado del BDP puede no incluir un amplio número de especies que se aprovechan, aunque no necesariamente tienen fines comerciales.

Considerando lo previamente mencionado, es pertinente tomar en cuenta que, si bien el mayor aporte en valor económico probablemente se obtenga de los cuatro productos principales evaluados a detalle, también hay otras especies que generan beneficios para las comunidades habitantes de áreas naturales y otras poblaciones cercanas a las mismas. Por este motivo se determinó asumir un valor base o valor

mínimo para asignar a las áreas que contienen vegetación natural y que suman valor dentro de esta categoría de plantas silvestres utilizadas para la nutrición.

Con todas estas consideraciones, la propuesta para un valor base se resume en los siguientes criterios:

- Tomar en cuenta como valor base el 2% del total del valor de los 4 productos principales (castaña, almendrillo, asaí y cacao).
- Generar una ponderación por píxel que permita repartir espacialmente este valor base según la cobertura de suelo y la ecorregión. Utilizando una ponderación de la cobertura de suelo de MapBiomas según las categorías de vegetación (Bosque inundable = 100%; Bosque = 80%; Formación natural no forestal inundable = 40%; Formación campestre o herbazal y Otra formación natural no forestal = 20%). Añadiendo otra ponderación por ecorregión donde las ecorregiones de puna (altiplano) tengan valor de 0,1 incrementando los valores para valles, chaco y otros hasta ponderar a un valor máximo de 1 a la región amazónica.

De este modo, el BLAA para todas las restantes plantas silvestres utilizadas para la nutrición es de USD 2,3 millones ($0,02 \times (111 + 2,4 + 0,7 + 1,3)$) y el VETAP es de USD 5,0 millones ($0,02 \times (222 + 24 + 1,2 + 2,6)$).

2.6 Valor total de las plantas silvestres utilizadas para la nutrición en Bolivia

El resumen de todos los valores actuales y potenciales calculados para los productos principales y el restante 2% agregado se encuentra en la tabla 2. Estos valores se distribuyen geográficamente según diversos criterios, cuya explicación en extenso se encuentra en la siguiente sección.

Tabla 2: Resumen de los valores anuales de plantas silvestres utilizadas para la nutrición en Bolivia (millones USD/año)

Productos	Beneficio Local Anual Actual (BLAA)	Valor Económico Total Anual Potencial (VETAP)
Castaña de monte	111,0	222,0
Fruto de almendrillo	2,4	24,0
Asaí	0,7	1,3
Cacao silvestre	1,3	2,6
Otros	2,3	5,0
Total	117,7	254,9

Fuente: Elaboración propia

3. Elaboración de mapas de valor de las plantas silvestres utilizadas para la nutrición

Se priorizó que la distribución espacial de las plantas silvestres utilizadas para la nutrición seleccionadas alcanzara la mayor precisión posible, para localizar de manera adecuada la presencia de estos productos. Para ello, se optó por la identificación mediante firmas espectrales, con una confiabilidad del 95% en la clasificación.

Si bien existen fuentes de datos alternativas, estas presentan limitaciones relacionadas con su resolución espacial, accesibilidad o disponibilidad temática; ya sea porque no son de descarga pública o porque cubren únicamente ciertos productos específicos o áreas geográficas puntuales. Este es el caso del

Observatorio de Frutos Amazónicos y Cambio Climático (OFAYCC)², implementado por Conservación Amazónica (ACEAA) en conjunto con la Universidad Amazónica de Pando. Aunque esta fuente ofrece una distribución confiable de los frutos de castaña y asaí, su cobertura se limita al departamento de Pando y su información espacial se presenta en una malla de celdas hexagonales de ~128 m de lado. Además, los valores reportados corresponden a categorías de presencia probable, alcanzando hasta 58% de probabilidad en el caso del asaí y una categoría cualitativa de presencia “Muy Alta” para la castaña, lo que restringe su uso para estimaciones comparables a escala nacional o para análisis píxel-a-píxel de mayor granularidad.

En consecuencia, se determinó que la identificación mediante firmas espectrales representa la opción más sólida y metodológicamente consistente para los fines del estudio.

3.1 Castaña de monte

De acuerdo con el Mapa de Complejidades del BDP, se recolectan alrededor de 26.457 toneladas por año de este fruto del bosque, el cual se distribuye en los municipios detallados en la tabla 3:

Tabla 3: Volumen y valor calculado de recolección de la castaña en toneladas métricas, por departamento y municipio, 2017

Departamento	Municipio	Cantidad (Ton)	Proporción	BLAA (USD)
La Paz	Ixiamas	2.235	8,4%	9.377.268
Pando	Bella Flor	2.801	10,6%	11.752.003
Pando	Bolpebra	1.362	5,1%	5.714.469
Pando	Cobija	199	0,8%	834.933
Pando	El Sena	2.320	8,8%	9.733.898
Pando	Filadelfia	5.376	20,3%	22.555.791
Pando	Ingavi	579	2,2%	2.429.279
Pando	Nuevo Manoa	841	3,2%	3.528.538
Pando	Porvenir	1.753	6,6%	7.354.967
Pando	Puerto Gonzales Moreno	576	2,2%	2.416.692
Pando	Puerto Rico	1.976	7,5%	8.290.596
Pando	San Lorenzo	2.274	8,6%	9.540.898
Pando	San Pedro	578	2,2%	2.425.083
Pando	Santa Rosa del Abuná	1.336	5,0%	5.605.383
Pando	Santos Mercado	1.270	4,8%	5.328.470
Pando	Villa Nueva (Loma Alta)	980	3,7%	4.111.733
Total		26.456		111.000.000

Fuente: Elaboración propia con base en BDP (2017)

El Beneficio Local Anual Actual (BLAA) fue estimado en USD 111 millones, valor que fue distribuido en estos 16 municipios en proporción con la cantidad recolectada según el Mapa de Complejidades del BDP en 2017.

² El geovisor del observatorio puede verse en el siguiente enlace: <https://portal.frutosamazonicos.org.bo/geoport>

Para localizar las áreas probables de recolección de castaña tanto dentro de los municipios productores como fuera de ellos, se identificaron las áreas cuyas condiciones físicas y climáticas permitan el crecimiento del producto. Esta identificación se realizó considerando los siguientes cinco criterios:

- Cobertura del suelo (Ponderación 30%)
- Temperatura Media (Ponderación 20%)
- Precipitación (Ponderación 25%)
- Elevación (Ponderación 15%)
- Pendiente (Ponderación 10%).

La ponderación realizada dio como resultado un mapa de distribución preliminar, el cual fue nuevamente corregido mediante un factor de ajuste. Asimismo, la selección de las variables de distribución y su ponderación se basa en una simplificación de la metodología detallada en el documento “Zonificación Agroecológica (ZAE) para Bolivia”³, una herramienta destinada a evaluar la idoneidad de la tierra para cultivos en función de características y condiciones específicas, desarrollado por SDSN Bolivia en el año 2023 (Argandoña et al., 2023). La ponderación y los rangos de análisis se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 4: Zonificación de potencial distribución de castaña, según variables topográficas y climáticas

Tipo de variable	Variable	Rango	Clasificación
Variables climáticas	Temperatura media	>22.3°C	5
		20-22.3°C	4
		14.5-20°C	3
		10-14.5°C	2
		<10°C	1
	Precipitación	>3400 mm	4
		2000-3400 mm	5
		1700-2000 mm	4
		1445-1700 mm	3
		1200-1445 mm	2
		<1200 mm	1
Variables topográficas	Elevación	0-300 mm	5
		300-500 mm	4
		500-700 msnm	3
		700-1000 msnm	2
		>1000 msnm	1
	Pendiente	0-10%	5
		10-15%	4
		15-17.5%	3

³ La Zonificación Agroecológica se caracteriza por presentar combinaciones comparables de factores climáticos y propiedades del suelo, compartiendo un potencial biofísico común para la producción agrícola. (Argandoña et al., 2023)

Variables adicionales		17.5-20%	2
		>20%	1
	Cobertura del suelo	3-6 (Coberturas boscosas)	5
		11-12 (Coberturas naturales como humedales y praderas)	4
		13 (Otras coberturas naturales no forestales)	3
		15-18-21 (Coberturas agropecuarias)	2
		24-25-30-33-34-61 (Coberturas sin vegetación y cuerpos de agua)	1

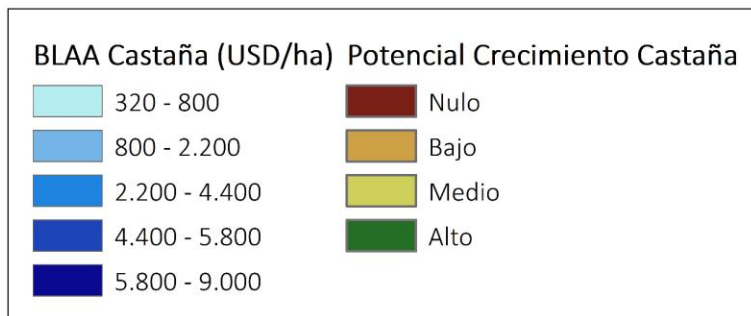
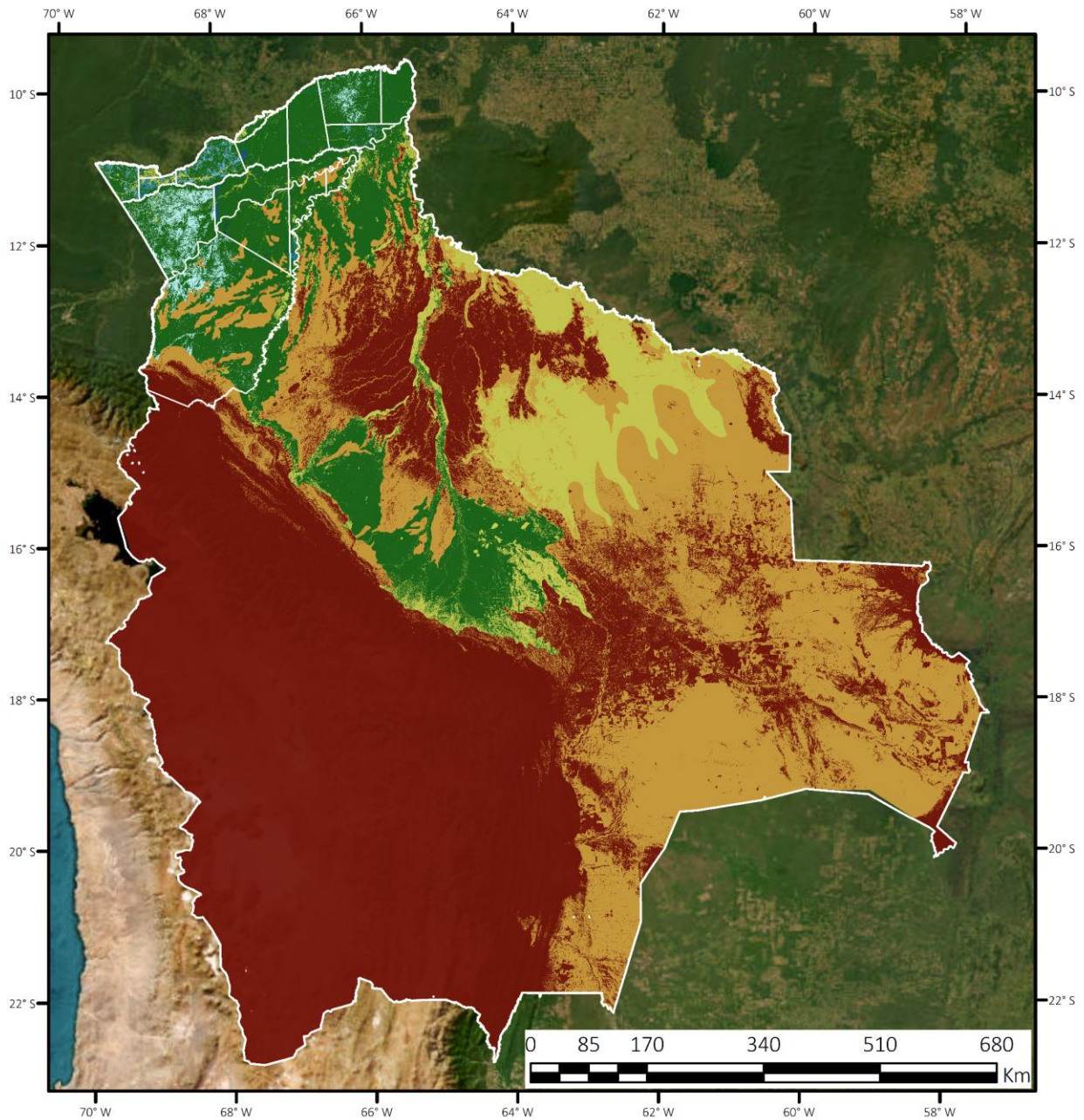
Fuente: Elaboración propia con base en MapBiomass (2023), Coria & Mendoza (2022), Quiroz, et al. (2017), Stoian (2004) y Zuidema (2003)

La clasificación presentada en la tabla señala 5 como el valor más adecuado y 1 como el valor menos adecuado para cada una de las variables topográficas, climáticas y de cobertura. De las variables mencionadas se establecieron umbrales de acuerdo con las múltiples fuentes citadas, en muchos casos promediando las condiciones óptimas citadas en casos de temperatura, precipitación y elevación.

La zonificación actual de la castaña se contrastó con el análisis de firmas espectrales en la plataforma Google Earth Engine, obteniendo finalmente la distribución aproximada de árboles de castaña en un ráster de 30 metros de resolución.

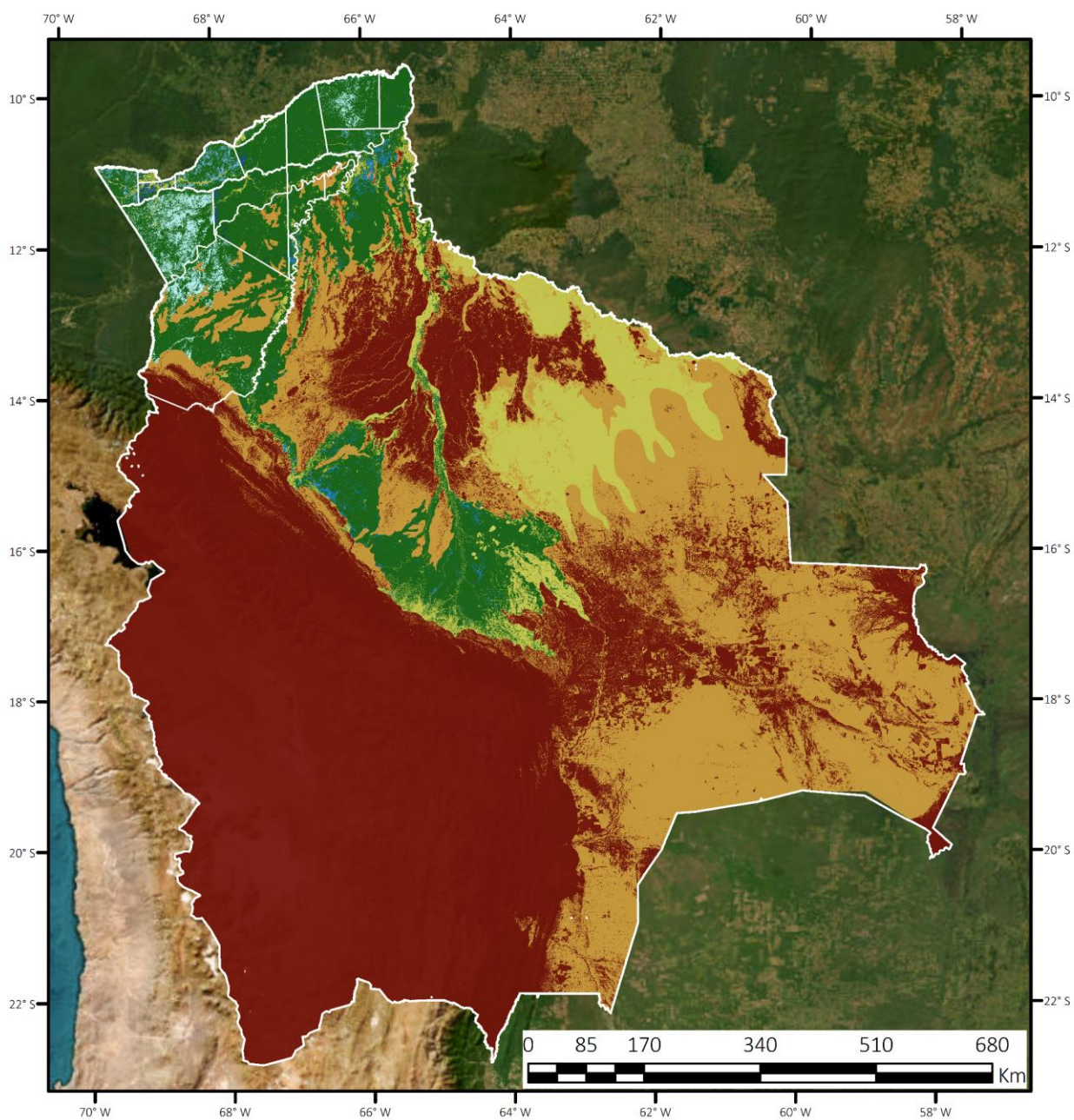
El mapa 1 muestra la distribución del Beneficio Local Anual Actual (BLAA) para castaña. El valor máximo es de USD 8.845/ha/año. El valor total para todo el territorio nacional suma a USD 111 millones. El valor máximo por hectárea se calcula con base en la mayor productividad o rendimiento estimado según la producción por municipio y las hectáreas de presencia del producto. Por este motivo puede apreciarse que valor máximo BLAA por píxel es similar al valor VETAP máximo (USD 9.178/ha/año) mostrado en el mapa 2. La diferencia con el VETAP radica en la ampliación de las áreas de aprovechamiento a partir de los datos espaciales analizados. El valor VETAP total para todo el territorio nacional suma a USD 222 millones.

Mapa 1: Beneficio Local Anual Actual (BLAA) de castaña en Bolivia (USD/ha/año)



Fuente: Elaboración propia

Mapa 2: Valor Económico Total Anual Potencial (VETAP) de castaña en Bolivia (USD/ha/año)



VETAP Castaña (USD/ha) Potencial Crecimiento Castaña

	650 - 1.150		Nulo
	1.150 - 2.550		Bajo
	2.550 - 4.650		Medio
	4.650 - 6.150		Alto
	6.150 - 9.200		



WWF

1: 9.000.000

Proyección: Cónica Conforme de Lambert

Fuente: Elaboración propia

3.2 Fruto de almendrillo

De acuerdo con el Mapa de Complejidades del BDP, se recolectan alrededor de 1.177 toneladas de este producto forestal no maderable, y se distribuye en los municipios detallados en la tabla 5:

Tabla 5: Volumen y valor calculado de recolección de fruto de almendrillo en toneladas métricas, por departamento y municipio, 2017

Departamento	Municipio	Cantidad (Ton)	Proporción	BLAA USD
Beni	Riberalta	328	27,8%	668.251
Beni	Guayaramerín	258	21,9%	525.637
Pando	Santa Rosa del Abuná	209	17,7%	425.806
Pando	Porvenir	96	8,1%	195.586
Beni	Reyes	95	8,1%	193.548
La Paz	Ixiamas	57	4,8%	116.129
Pando	San Lorenzo	44	3,7%	89.643
Pando	El Sena	29	2,5%	59.083
Pando	Nuevo Manoa (N. Esperanza)	19	1,6%	38.710
Pando	Puerto Gonzales Moreno	15	1,3%	30.560
Beni	San Joaquín	12	1,0%	24.448
Pando	Puerto Rico	10	0,8%	20.374
Pando	Ingavi	6	0,5%	12.224
Total		1.178		2.400.000

Fuente: Elaboración propia con base en BDP (2017)

El Beneficio Local Anual Actual (BLAA) fue estimado en USD 2,4 millones, cifra que fue distribuida en estos 13 municipios en proporción con la cantidad recolectada según la fuente consultada en la tabla.

Dentro de cada municipio, se determinan las áreas de recolección con las mejores condiciones de crecimiento, considerando los mismos criterios que en el caso anterior.

Del mismo modo que en el producto anterior, la ponderación realizada da como resultado un mapa de distribución preliminar, al cual se le aplica un factor de ajuste, para finalmente aplicar la selección de variables de distribución y su ponderación.

La ponderación y los rangos de análisis se detallan en la siguiente tabla, la clasificación de mayor valor implica las condiciones óptimas para el almendrillo:

Tabla 6: Zonificación de potencial distribución de almendrillo, según variables topográficas y climáticas

Tipo de variable	Variable	Rango	Clasificación
Variables climáticas	Temperatura media	>22.5°C	5
		20-22.5°C	4
		15-20°C	3
		10-15°C	2

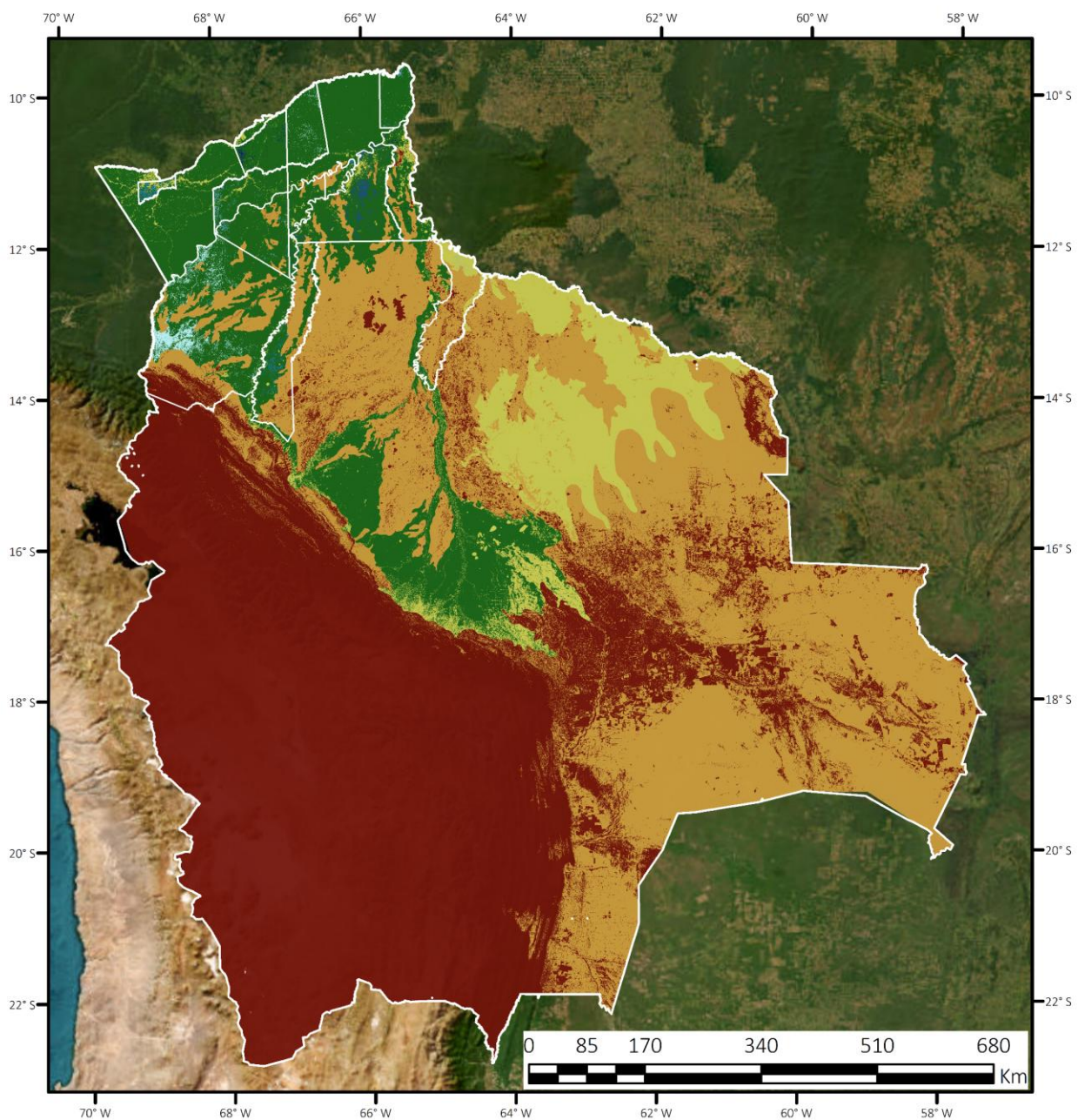
	Precipitación	<10°C	1
		>2500 mm	5
		1700-2500 mm	4
		1450-1700 mm	3
		1200-1450 mm	2
		<1200 msnm	1
Variables topográficas	Elevación	20-350 msnm	5
		350-850 msnm	4
		850-950 msnm	3
		950-1100 msnm	2
		>1100 msnm	1
	Pendiente	0-10%	5
		10-15%	4
		15-17.5%	3
		17.5-20%	2
		>20%	1
Variables adicionales	Cobertura del suelo	3-6	5
		11-12	4
		13	3
		15-18-21	2
		24-25-30-33-34-61	1

Fuente: Elaboración propia con base en MapBiomás (2023) y Rivero (2017)

El mapa 3 muestra la distribución del Beneficio Local Anual Actual (BLAA) para el almendrillo. El valor máximo es de USD 1.577/ha/año. El valor total para todo el territorio nacional suma a USD 2,4 millones. Similar a la castaña, el máximo valor por hectárea fue calculado con base en el máximo rendimiento por demostrado por el municipio con mejor productividad.

Por otro lado, el mapa 4 muestra la distribución del Valor Económico Total Anual Potencial (VETAP) para fruto de almendrillo. El valor máximo es de USD 1.639/ha/año, considerando también que el área de aprovechamiento puede extenderse. El valor total para todo el territorio nacional asciende a USD 24 millones.

Mapa 3: Beneficio Local Anual Actual (BLAA) de fruto de almendrillo en Bolivia (USD/ha/año)



BLAA Almendrillo (USD/ha) Potencial de Crecimiento Almendrillo

5 - 20
20 - 135
135 - 210
210 - 765
765 - 1.580

Nulo
Bajo
Medio
Alto

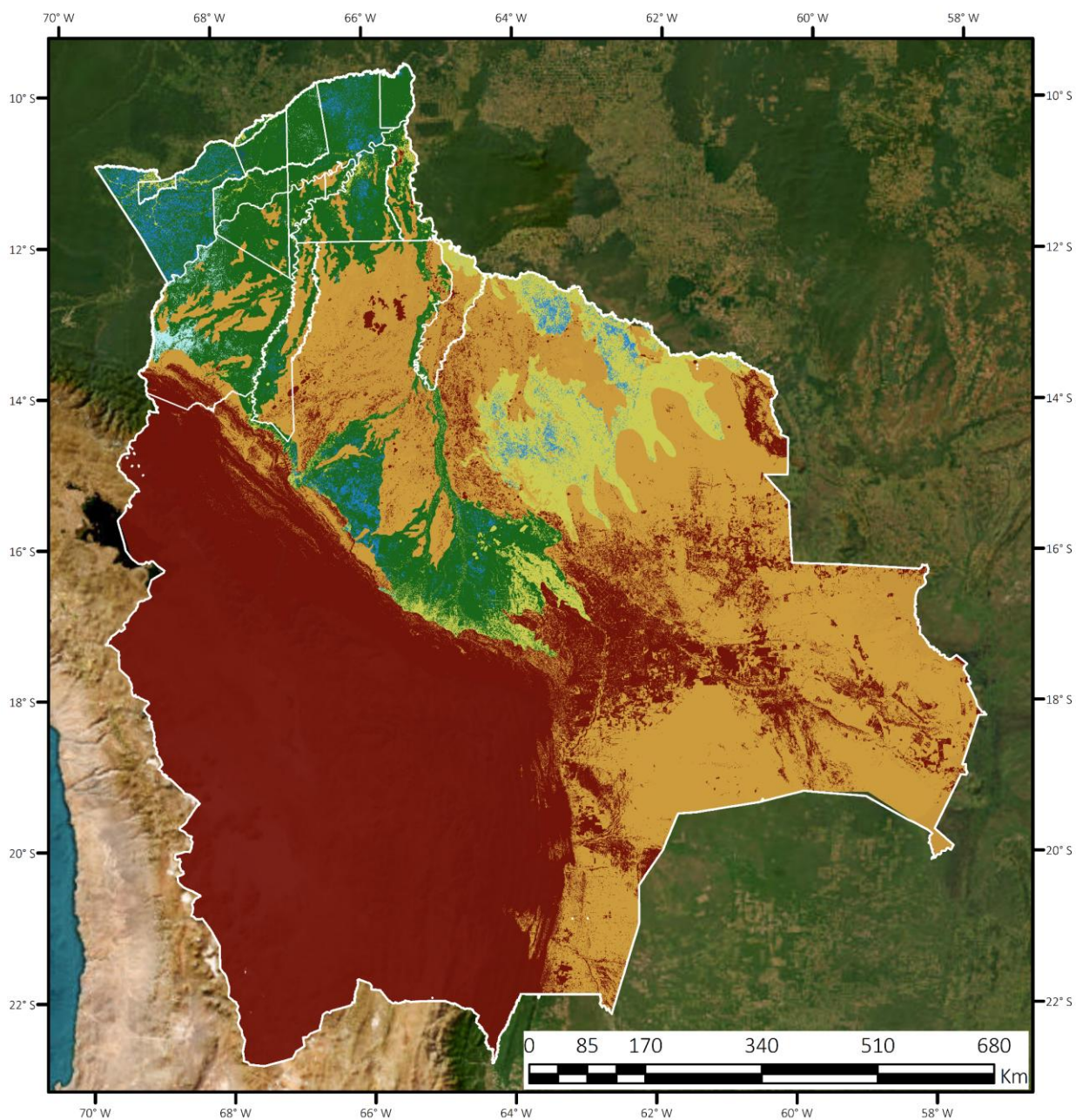


1: 9.000.000

Proyección: Cónica Conforme de Lambert

Fuente: Elaboración propia

Mapa 4: Valor Económico Total Anual Potencial (VETAP) de fruto de almendrillo en Bolivia (USD/ha/año)



VETAP Almendrillo (USD/ha) Potencial Crecimiento Almendrillo

66 - 85
85 - 195
195 - 275
275 - 830
830 - 1.640

Nulo
Bajo
Medio
Alto



1: 9.000.000

Proyección: Cónica Conforme de Lambert

Fuente: Elaboración propia

3.3 Asaí

Según el Mapa de Complejidades del BDP, se recolectan aproximadamente 1.085 Toneladas de este fruto en un total de 9 municipios, los cuales se encuentran detallados en la siguiente tabla:

Tabla 7: Volumen y valor calculado de recolección de fruto de asaí en toneladas métricas, por departamento y municipio, 2017

Departamento	Municipio	Cantidad (Ton)	Proporción	BLAA USD
Pando	Bella Flor	115	10,6%	74.377
Pando	Bolpebra	9	0,8%	5.915
Pando	Cobija	18	1,7%	11.688
Pando	Porvenir	20	1,9%	13.123
Pando	Puerto Rico	47	4,4%	30.695
Beni	Riberalta	53	4,9%	34.399
La Paz	San Buenaventura	6	0,6%	3.989
Pando	Santa Rosa del Abuná	795	73,2%	513.755
Pando	Villa Nueva (Loma Alta)	21	1,9%	13.576
Total		1.085		701.518

Fuente: Elaboración propia con base en BDP (2017)

El Beneficio Local Anual Actual (BLAA) fue estimado en USD 701.518, distribuido en estos 9 municipios en proporción con la cantidad recolectada según el Mapa de Complejidades del BDP en 2017.

Dentro de cada municipio, se determina la recolección a las áreas con las mejores condiciones de crecimiento, considerando los criterios mencionados anteriormente.

La ponderación realizada dio como resultado un mapa de distribución preliminar, al que se le aplicó un factor de ajuste con valores centesimales. Posteriormente, se realizó la ponderación de variables climáticas, topográficas y de cobertura resumidas en la tabla 8.

Tabla 8: Zonificación de potencial distribución de asaí, según variables topográficas y climáticas

Tipo de variable	Variable	Rango	Clasificación
Variables climáticas	Temperatura media	>22.5°C	5
		20-22.5°C	4
		17-20°C	3
		14-17°C	2
		<14°C	1
	Precipitación	>3000 mm	5
		2400-3000 mm	4
		1900-2400 mm	3
		1400-1900 mm	2
		<1400 mm	1
Variables topográficas	Elevación	0-100 msnm	5
		100-250 msnm	4

		250-350 msnm	3
		350-500 msnm	2
		>500 msnm	1
	Pendiente	0-10%	5
		10-15%	4
		15-20%	3
		20-25%	2
		>25%	1
Variables adicionales	Cobertura del suelo	3-6 (Coberturas boscosas)	5
		11-12 (Coberturas naturales como bofedales y praderas)	4
		13 (Otras coberturas naturales no forestales)	3
		15-18-21 (Coberturas agropecuarias)	2
		24-25-30-33-34-61 (Coberturas sin vegetación y cuerpos de agua)	1

Fuente: Elaboración propia con base en García & Urioste (2013), Lorini H. (2017), Lorini I. y Tonore Freitas et al. (2019)

Finalmente se ajustó esta ponderación con una valoración de ecorregiones, marcando el potencial de crecimiento en las ecorregiones definidas por WWF, de acuerdo con la siguiente tabla.

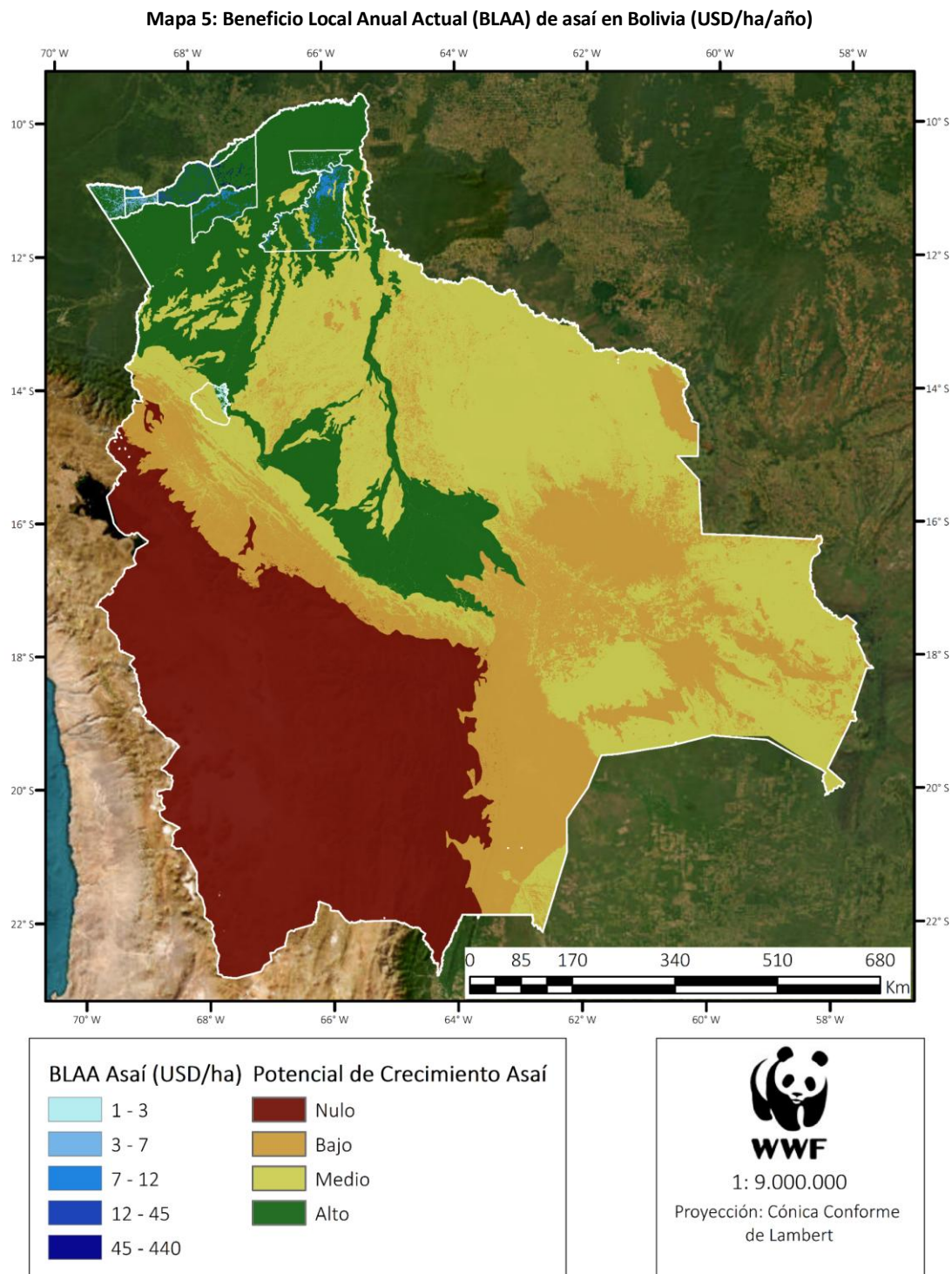
Tabla 9: Criterio de ajuste por ecorregiones para la potencial distribución de asaí

Ecorregión	Valor de ajuste
Bosque Seco Chiquitano	0,5
Bosque Tucumano - Boliviano	0,25
Bosques Secos Interandinos	0,1
Cerrado	0,5
Chaco Serrano	0,5
Gran Chaco	0,5
Lago Titicaca	0
Prepuna	0,25
Puna Norteña	0,25
Puna Sureña	0,1
Sabanas Inundables	0,5
Sudoeste de la Amazonía	1
Yungas	0,6

Fuente: Elaboración propia con base en WWF (2003)

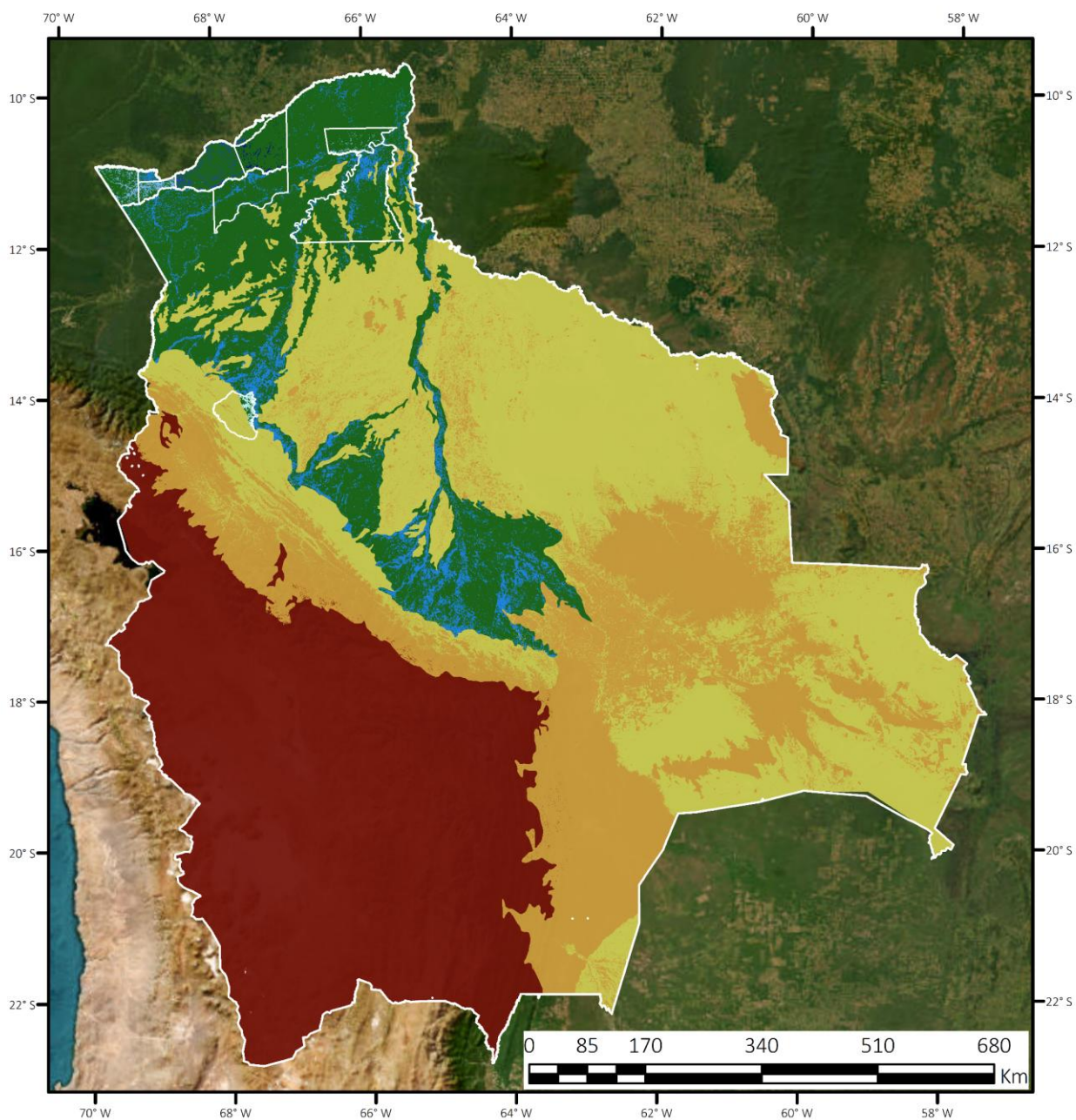
Una vez realizado el ajuste, se obtuvo un mapa de distribución probabilístico preliminar, contrastado con análisis de firmas espectrales en la plataforma Google Earth Engine, dando como resultado la distribución aproximada de árboles de asaí en un ráster de 30 metros de resolución.

El mapa 5 muestra la distribución del Beneficio Local Anual Actual (BLAA) para asaí con un valor máximo es de USD 435/ha/año. El mapa 6 muestra la distribución del Valor Económico Total Anual Potencial (VETAP), con un valor máximo idéntico al del anterior mapa dado que este equivale al máximo rendimiento del asaí, el cual es mucho mayor en el municipio con mayor rendimiento (Santa Rosa) respecto a los demás municipios. En el mapa se extiende el área de aprovechamiento a otras áreas con presencia de asaí.

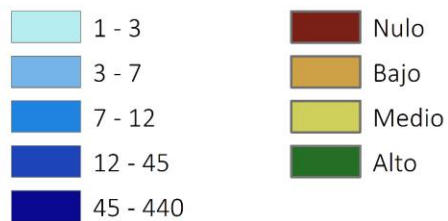


Fuente: Elaboración propia

Mapa 6: Valor Económico Total Anual Potencial (VETAP) de asaí en Bolivia (USD/ha/año)



VETAP Asaí (USD/ha) Potencial de Crecimiento Asaí



WWF

1: 9.000.000

Proyección: Cónica Conforme de Lambert

Fuente: Elaboración propia

3.4 Cacao silvestre

De acuerdo con el Mapa de Complejidades del BDP, se recolectan alrededor de 415 toneladas de cacao silvestre Las cuales se distribuyen en los municipios detallados en la tabla 10.

Tabla 10: Volumen y valor calculado de recolección actual de cacao silvestre, en toneladas métricas, por departamento y municipio, 2017

Departamento	Municipio	Cantidad (Ton)	Proporción	BLAA USD
Cochabamba	Villa Tunari	81	20%	253.896
Beni	Baures	42	10%	130.094
Beni	Loreto	38	9%	120.359
Cochabamba	Entre Ríos (Bulo Bulo)	28	7%	88.117
Beni	Riberalta	25	6%	77.130
La Paz	Guanay	22	5%	68.803
Beni	San Ignacio	20	5%	63.451
La Paz	Ixiamas	19	5%	59.099
Cochabamba	Chimoré	18	4%	55.562
Beni	Reyes	17	4%	52.557
La Paz	Palos Blancos	16	4%	49.865
Beni	Magdalena	14	3%	43.229
Beni	Huacaraje	14	3%	42.446
La Paz	Caranavi	12	3%	39.097
Pando	Puerto Gonzales Moreno	11	3%	34.589
Beni	Rurrenabaque	8	2%	23.978
Beni	San Andrés	7	2%	22.319
Santa Cruz	San Carlos	7	2%	20.628
Beni	San Javier	6	1%	18.688
Beni	Trinidad	6	1%	18.594
Santa Cruz	Urubichá	6	1%	17.498
Total		415		1.300.000

Fuente: Elaboración propia con base en BDP (2017)

El Beneficio Local Anual Actual (BLAA) fue estimado en USD 1,3 millones, distribuido entre estos 21 municipios en proporción con la cantidad recolectada según el Mapa de Complejidades del BDP en 2017.

Dentro de cada municipio, se determina la recolección a las áreas con las mejores condiciones de crecimiento, considerando los criterios mencionados anteriormente.

Posteriormente, se realizó la ponderación de variables climáticas, topográficas y de cobertura resumidas en la tabla a continuación.

Tabla 11: Zonificación de potencial distribución de cacao silvestre, según variables topográficas y climáticas

Tipo de variable	Variable	Rango	Clasificación
Variables climáticas	Temperatura media	>22.5°C	5
		20-22.5°C	4
		17-20°C	3
		14-17°C	2
		<14°C	1
	Precipitación	3000-3500 mm	5
		2400-3000 mm	4
		1900-2400 mm	3
		1400-1900 mm	2
		<1400 mm	1
Variables topográficas	Elevación	0-100 msnm	5
		100-300 msnm	4
		300-500 msnm	3
		500-700 msnm	2
		>700 msnm	1
	Pendiente	0-10%	5
		10-15%	4
		15-20%	3
		20-25%	2
		>25%	1
Variables adicionales	Cobertura del suelo	3-6 (Coberturas boscosas)	5
		11-12 (Coberturas naturales como bofedales y praderas)	4
		13 (Otras coberturas naturales no forestales)	3
		15-18-21 (Coberturas agropecuarias)	2
		24-25-30-33-34-61 (Coberturas sin vegetación y cuerpos de agua)	1

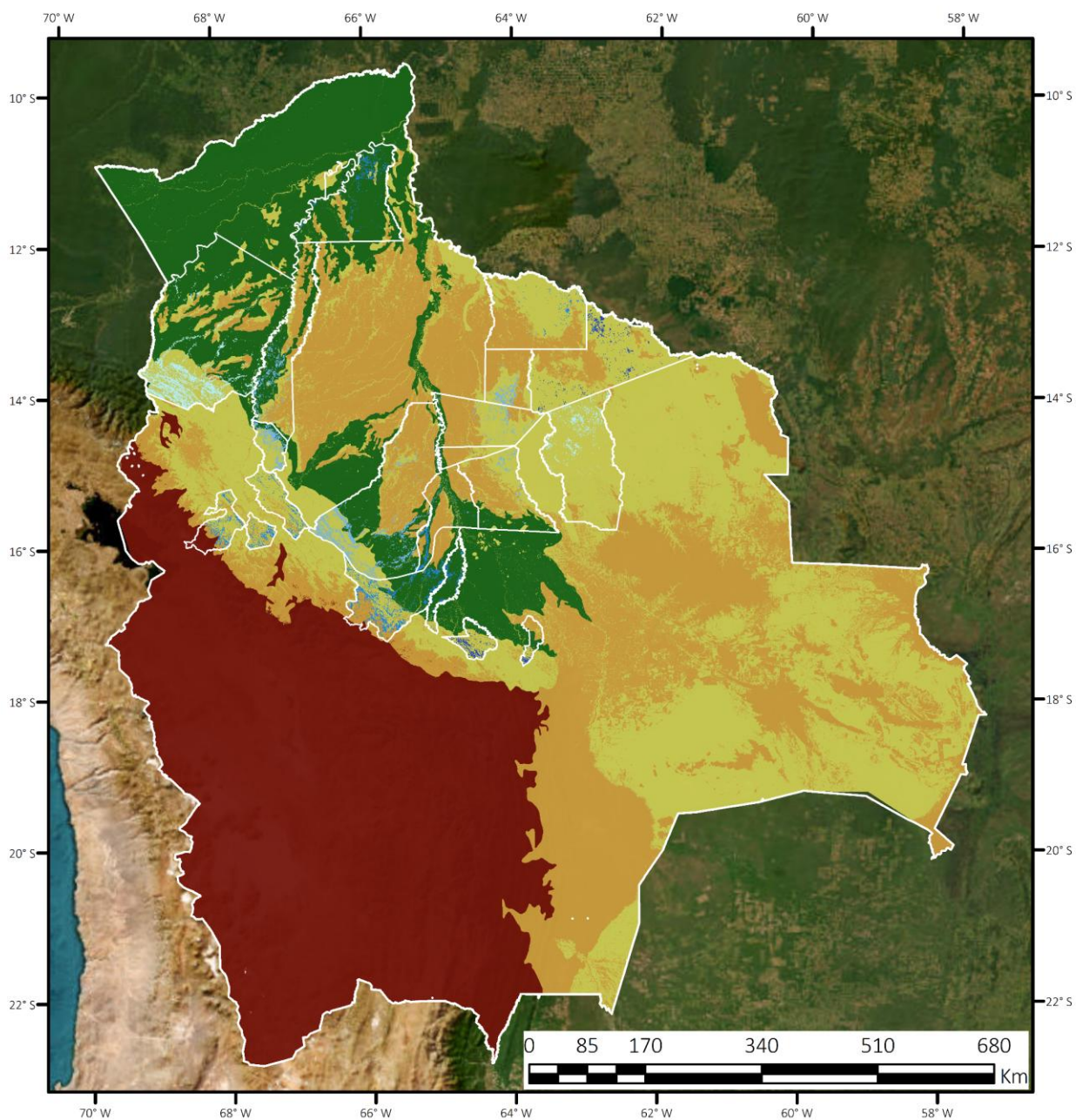
Fuente: Elaboración propia con base en WCS, CIPTA & APROCACE (2018), Paredes (2003) y Bazoberry & Salazar (2008)

La localización de la variable se contrastó finalmente con los resultados del análisis de firmas espectrales en la plataforma Google Earth Engine, obteniendo como resultado la distribución aproximada de árboles de cacao en un ráster de 30 metros de resolución.

El Mapa 7 muestra la distribución del Beneficio Local Anual Actual (BLAA) para cacao silvestre. El valor promedio es de USD 2.260/ha/año. El valor total para todo el territorio nacional suma a USD 1,3 millones.

Por otro lado, el Mapa 8 muestra la distribución del Valor Económico Total Anual Potencial (VETAP) para cacao silvestre. El valor máximo es de USD 2.260 /ha/año como en el anterior mapa, pero se extiende el área de aprovechamiento. El valor total para todo el territorio nacional suma a USD 2,6 millones.

Mapa 7: Beneficio Local Anual Actual (BLAA) de cacao silvestre en Bolivia (USD/ha/año)



BLAA Cacao (USD/ha) Potencial de Crecimiento Cacao

2,5 - 6
6 - 15
15 - 50
50 - 100
100 - 160

Nulo
Bajo
Medio
Alto



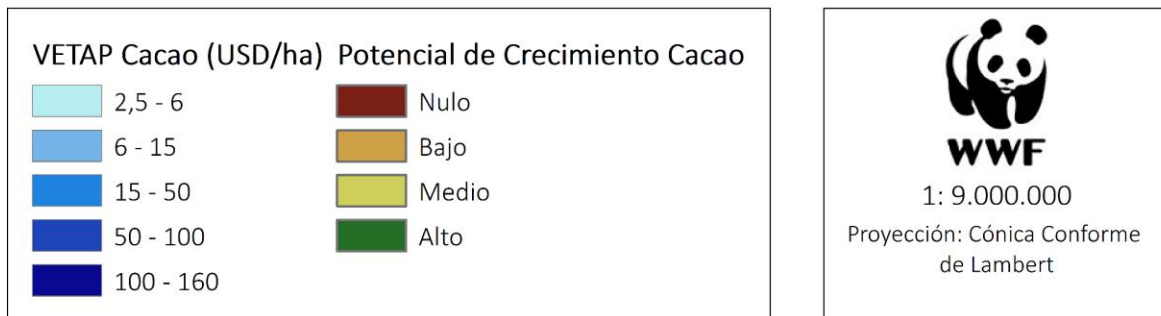
WWF

1: 9.000.000

Proyección: Cónica Conforme
de Lambert

Fuente: Elaboración propia

The map displays the Amazon basin with a color-coded distribution of four major tree species. The colors used are red, yellow, green, and blue. The map includes a scale bar (0 to 680 km) and latitude/longitude coordinates. The red area is located in the southern part of the basin, while the yellow, green, and blue areas are distributed in the northern and central parts. The map also shows the borders of the Amazon basin and the surrounding regions.



29

3.5 Otras plantas silvestres utilizadas para la nutrición

Para la distribución del valor calculado para las otras plantas silvestres utilizadas para la nutrición se utilizaron los criterios de cobertura de suelo y ecorregión siguiendo los estudios revisados previamente mencionados. Por ejemplo, el hecho de que la vegetación boscosa alberga mayor cantidad de alimentos que otro tipo de vegetación.

Se utilizan las ecorregiones como un factor de ajuste a la cobertura de suelo, de modo que el bosque en región de puna, por ejemplo, tenga un menor porcentaje que bosque en región de Chaco o Amazonía. Los criterios se detallan en la siguiente tabla. Al valor de las otras plantas silvestres utilizadas para la nutrición se le denominará como “valor base”.

Tabla 12: Zonificación de potencial distribución del valor base

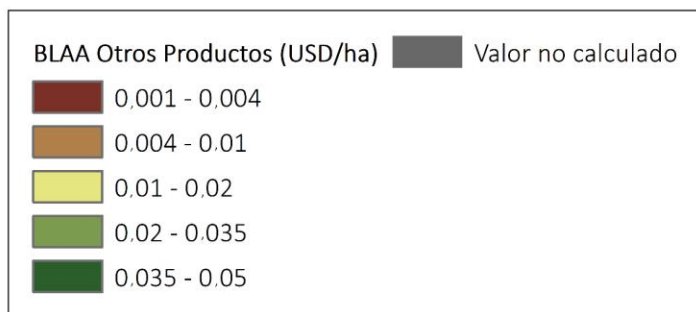
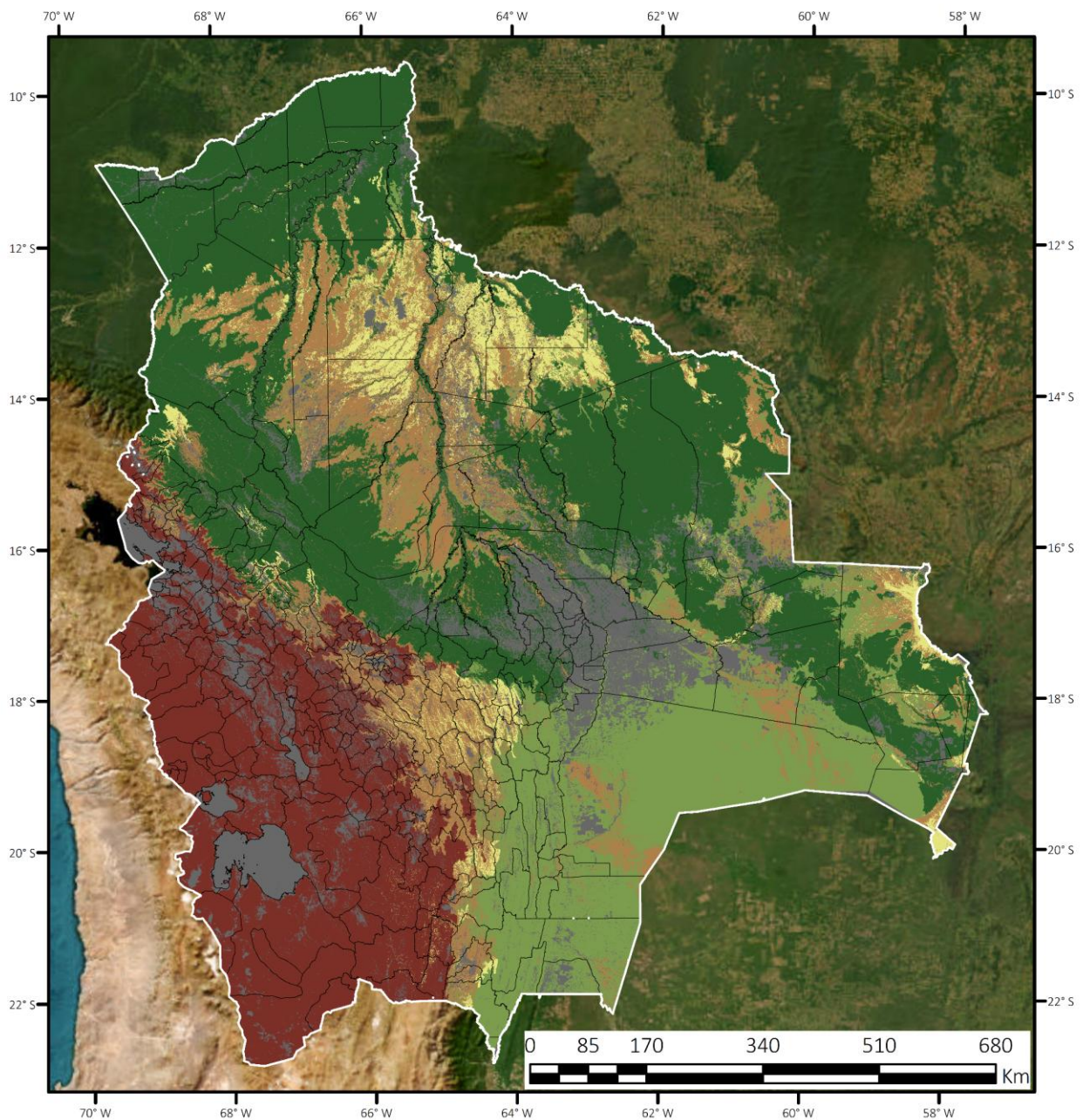
Tipo de variable	Cobertura del suelo	Porcentaje de valor
Cobertura de suelo	Bosque (3)	80
	Bosque inundable (6)	100
	Formación natural no forestal inundable (11)	40
	Formación campestre o herbazal (12)	20
	Otra formación natural no forestal (13)	20
	Otras categorías de cobertura (15, 18, 21, 24, 25, 27, 30, 33, 34, 61)	0
Ecorregión	Bosque Seco Chiquitano	100
	Bosque Tucumano - Boliviano	80
	Bosques Secos Interandinos	50
	Cerrado	70
	Chaco Serrano	70
	Gran Chaco	80
	Lago Titicaca	0
	Prepuna	30
	Puna Norteña	20
	Puna Sureña	10
	Sabanas Inundables	70
	Sudoeste de la Amazonía	100
	Yungas	100

Fuente: Elaboración propia con base en MapBiomas (2023) y WWF (2003)

Con estos valores se obtiene una ponderación por píxel, con base en la cual se reparte el valor base calculado, tanto el BLAA como el VETAP. El resultado se presenta en los siguientes mapas. El mapa 9 muestra la distribución del Beneficio Local Anual Actual (BLAA) para el valor base. El valor total para todo el territorio nacional suma a USD 2,6 millones.

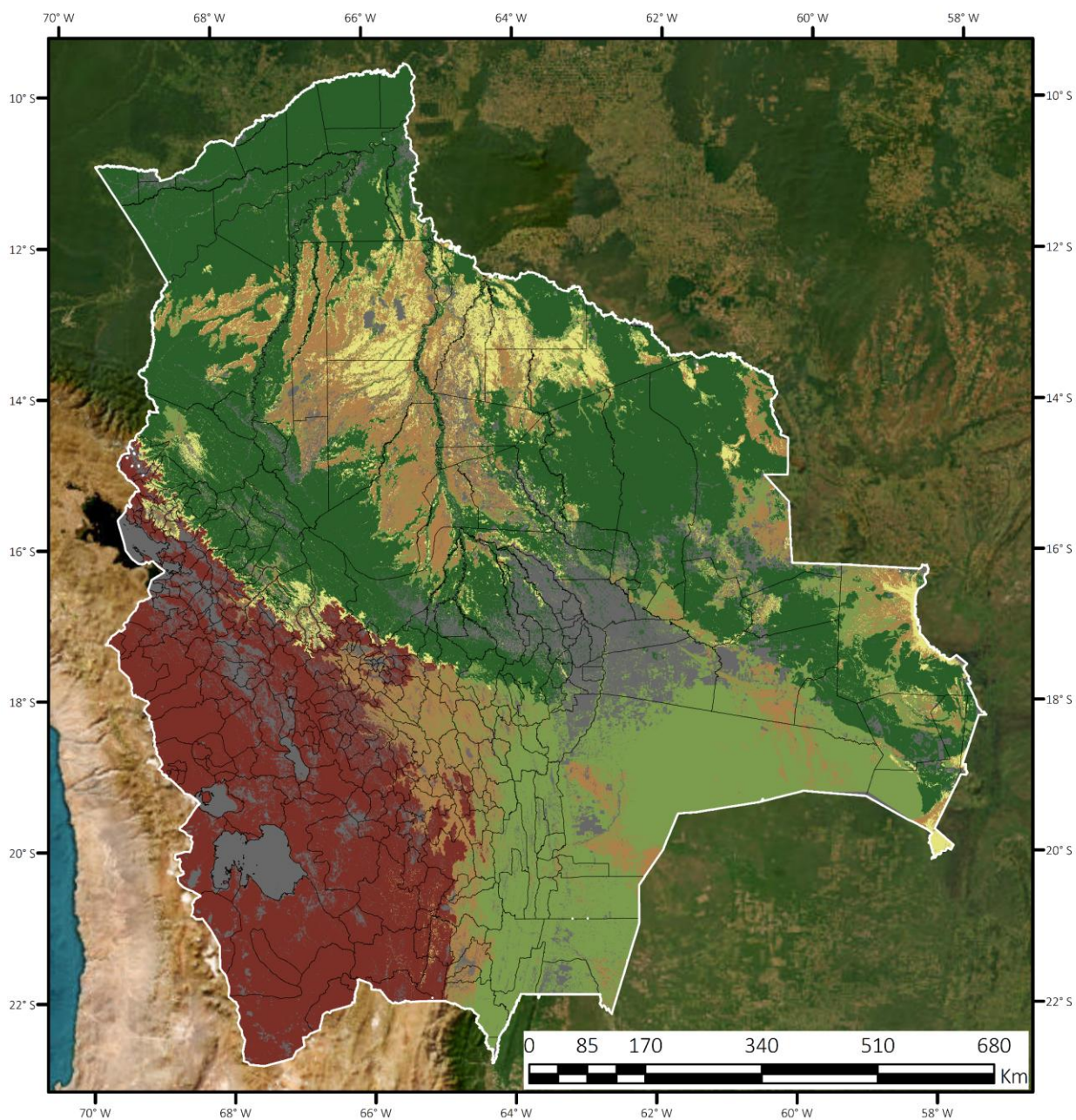
Por otro lado, el mapa 10 muestra la distribución del Valor Económico Total Anual Potencial (VETAP) para el valor base. El valor total para todo el territorio nacional suma a USD 5 millones. Los valores por hectárea son bajos puesto que se ha repartido los valores entre el total de hectáreas de cobertura de vegetación natural.

Mapa 9: Beneficio Local Anual Actual (BLAA) del valor base de otras plantas silvestres comestibles en Bolivia (USD/ha/año)

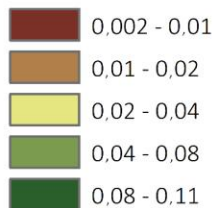


Fuente: Elaboración propia

Mapa 10: Valor Económico Total Anual Potencial (VETAP) del valor base de otras plantas silvestres comestibles (USD/ha/año)



VETAP Otros Productos (USD/ha) Valor no calculado



WWF

1:9,000,000

Proyección: Cónica Conforme
de Lambert

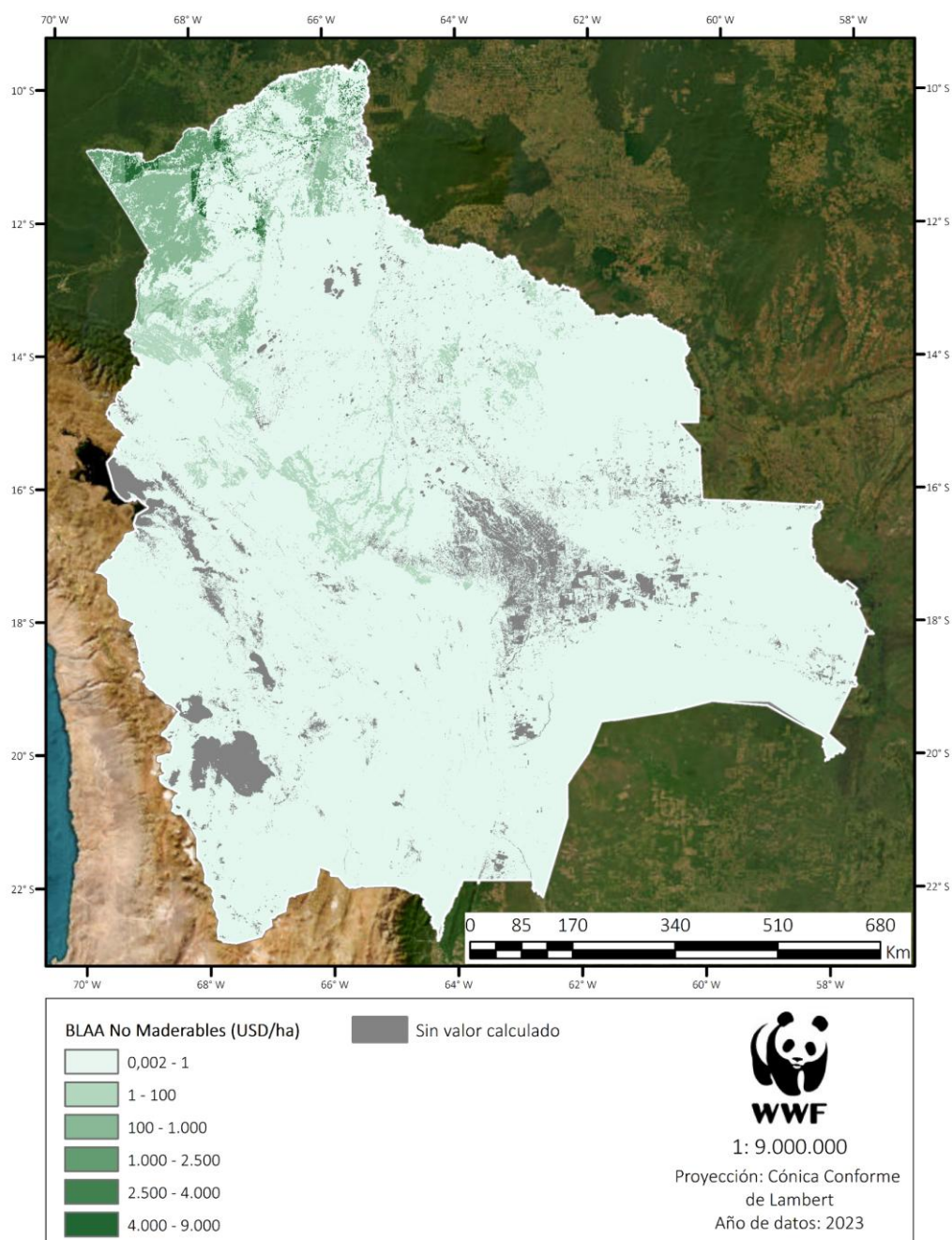
Año de datos: 2023

Fuente: Elaboración propia

3.6 Valor total de las plantas silvestres utilizadas para la nutrición en Bolivia

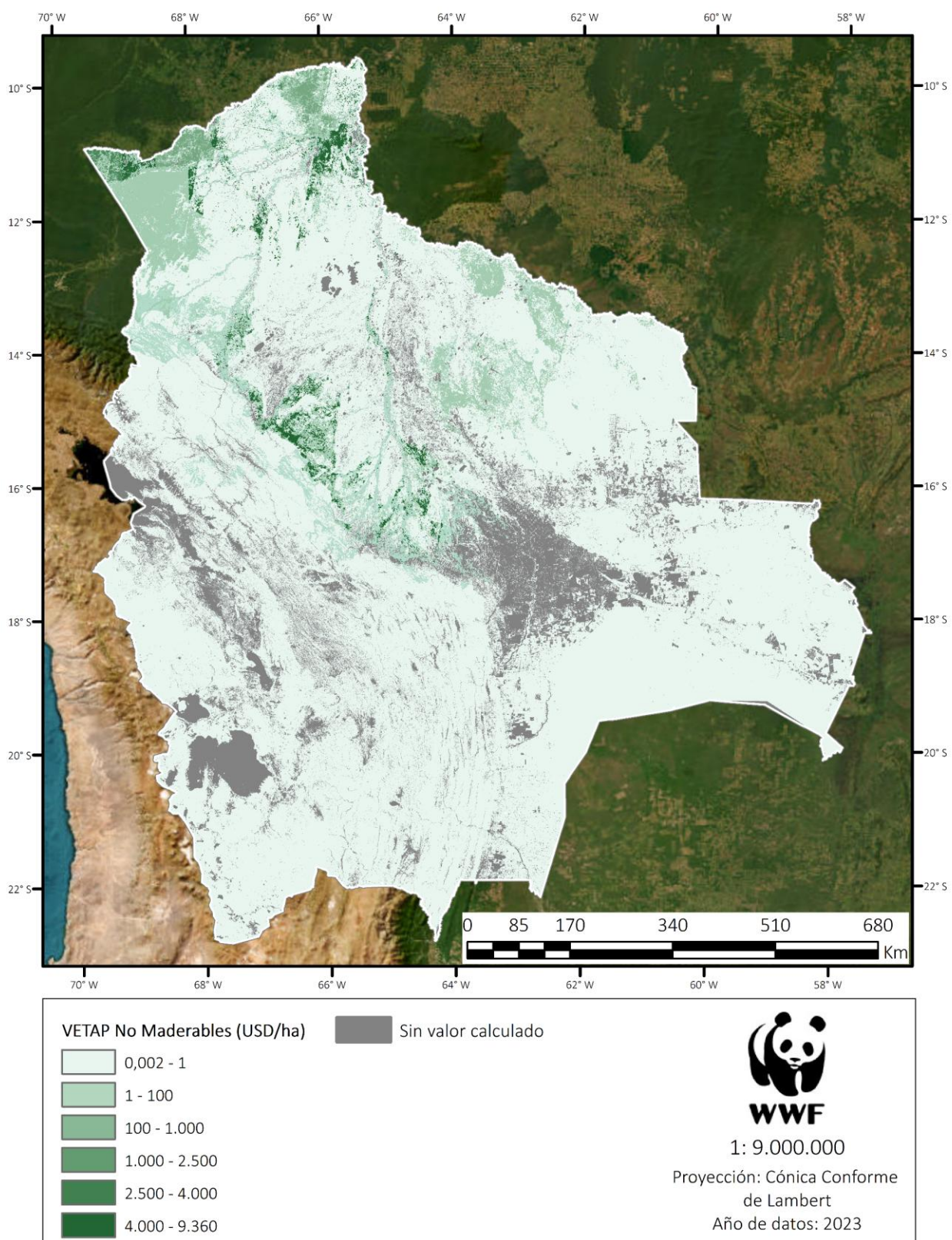
Los valores estimados para cada producto se integraron y sumaron espacialmente, con el propósito de representar el valor total agregado de las plantas silvestres utilizadas para la nutrición a escala nacional. A continuación, los mapas 11 y 12 presentan la distribución del Beneficio Local Anual Actual (BLAA) y el Valor Económico Total Anual Potencial (VETAP), correspondientes al conjunto de productos analizados, en todo el territorio de Bolivia.

Mapa 11: Beneficio Local Anual Actual total de las plantas silvestres utilizadas para la nutrición en Bolivia (USD/ha/año)



Fuente: Elaboración propia

Mapa 12: Valor Económico Total Anual Potencial de las plantas silvestres utilizadas para la nutrición en Bolivia (USD/ha/año)



Fuente: Elaboración propia

4. Limitaciones

Es importante reconocer las limitaciones inherentes al trabajo a escala nacional. Estas limitaciones, derivan principalmente de la disponibilidad de datos, la resolución de la información y los supuestos metodológicos necesarios para realizar estimaciones a este nivel de análisis.

En términos generales, se utilizaron las mejores fuentes de información disponibles a nivel nacional para la estimación del valor económico de los servicios ecosistémicos para Bolivia. Esta información se combinó con datos con los mayores niveles de desagregación y cobertura a nivel nacional posibles, que en este caso corresponde a los datos de producción a nivel municipal del mapa de complejidades del BDP.

Se priorizaron los productos reportados por el BDP que representan el 98% de la producción total, estimando un valor general aproximado para los otros de menor representatividad. De todas formas, se reconoce que pueden existir otros productos de importancia en determinadas regiones, que deban ser tomados en cuenta en estudios locales. El uso de firmas espectrales puede presentar imprecisiones en zonas con baja densidad de follaje o de individuos de las especies estudiadas.

Con todo esto en consideración, este estudio proporciona una estimación del orden de magnitud de este servicio, valorando los productos más relevantes identificados a nivel nacional y su potencial distribución espacial. El análisis se basa en fuentes secundarias (como el BDP), que en el futuro podrían contrastar sus resultados mediante validaciones locales en municipios y zonas productoras, además de complementarse con valoraciones más precisas para los demás productos registrados en nuestra fuente principal de datos (BDP) y en otras fuentes, particularmente para estudios locales.

5. Cálculo del valor de las plantas silvestres utilizadas para la nutrición en las áreas protegidas y territorios indígenas de Bolivia

5.1 Valor total en las Áreas Protegidas de Bolivia

Para el cálculo del valor total de las plantas silvestres utilizadas para la nutrición se realizó la suma de las capas de mapas previamente calculadas, para que esta suma se vea reflejada espacialmente (mapas 11 y 12). A estos mapas se realiza el corte por área protegida, sumando así los valores que se encuentran dentro de estos territorios.

La tabla 13 presenta los resultados para todas las Áreas Protegidas (AP) Nacionales. El AP Manuripi en Pando genera, por lejos, los mayores valores, debido a su gran densidad de castaña. Actualmente este AP genera anualmente casi USD 15 millones en beneficios netos para la población local. Ningún otro AP nacional llega ni al 5% de este valor.

Según las estimaciones, Isiboro Securé y la Estación Biológica del Beni tienen potencial para aumentar considerablemente su producción de plantas silvestres para nutrición, ya que su VETAP supera varias veces el valor del BLAA.

Tabla 13: Beneficio Local Anual Actual (BLAA) y Valor Económico Total Anual Potencial (VETAP) de plantas silvestres utilizadas para la nutrición, por Área Protegida Nacional

Nombre de AP	Total BLAA (USD)	Total VETAP (USD)	Promedio de BLAA (USD/ha)	Promedio de VETAP (USD/ha)
Manuripi	14.603.807	22.155.618	19,57	30,44
Madidi	475.163	1.447.240	0,24	0,60
Isiboro Sécore	245.349	3.728.835	0,19	3,00
Carrasco	126.847	155.394	0,18	0,25
Kaa-ya del Gran Chaco	105.666	229.706	0,03	0,07
San Matías	84.430	183.421	0,03	0,06
Noel Kempff Mercado	54.192	195.526	0,03	0,13
Amboró	41.704	67.046	0,07	0,14
Pilón Lajas	34.031	50.665	0,08	0,14
Otuquis	24.062	52.313	0,02	0,06
Apolobamba	7.767	16.884	0,02	0,04
Iñao	7.551	16.541	0,03	0,07
Tariquía	7.243	15.744	0,03	0,06
Estación Biológica del Beni	5.415	2.888.528	0,04	22,73
Aguarague	3.239	7.044	0,03	0,07
Cotapata	1.511	3.187	0,02	0,06
Tunari	1.107	2.407	0,00	0,01
Eduardo Avaroa	631	1.372	0,00	0,00
Cordillera de Sama	618	1.342	0,01	0,01
El Palmar	549	1.194	0,01	0,02
Sajama	99	214	0,00	0,00
El Cardón	79	171	0,00	0,00
Toro Toro	66	144	0,00	0,01
Total AP nacionales	15.831.125	31.236.659	0,92	1,82

Fuente: Elaboración propia⁴

Para el caso de las áreas protegidas departamentales el BLAA no muestra disparidades tan profundas como en el caso de las áreas protegidas nacionales. Sin embargo, el VETAP muestra áreas protegidas con un potencial significativamente mayor al de otras, como es el caso de Eva Eva Mosetenes, Ítene y Tahuamanu.

⁴ El valor por hectárea se calcula sobre el área por AP que brinda el servicio, no sobre el área total por AP, esto aplica a todas las tablas.

Tabla 14: Beneficio Local Anual Actual (BLAA) y Valor Económico Total Anual Potencial (VETAP) de plantas silvestres utilizadas para la nutrición, por Área Protegida Departamental

Nombre de AP	Total BLAA (USD)	Total VETAP (USD)	Promedio de BLAA (USD/ha)	Promedio de VETAP (USD/ha)
Bruno Racua	622.396	679.153	8,39	9,16
Yata	237.673	1.385.774	0,48	2,78
Ríos Tahuamanu y Orthon	207.508	283.919	3,87	5,29
Ítene	168.676	2.877.649	0,12	2,01
Área Madre de Dios	105.410	114.425	1,95	2,12
Ríos Blanco y Negro	71.685	1.346.671	0,05	0,95
Tahuamanu	26.210	46.786	9,98	17,82
Río Grande y Valles Cruceños	19.146	81.621	0,03	0,11
Eva Eva Mosetenes	17.501	2.981.607	0,07	11,81
Kenneth Lee	17.069	183.280	0,04	0,42
Otras AP	66.605	1.846.959	0,03	0,90
Total AP departamentales	1.559.879	11.787.844	0,22	1,68

Fuente: Elaboración propia

Las áreas protegidas municipales, siendo las mayores en cuanto a número, presentan valores muy variables. En valor BLAA destacan particularmente las áreas protegidas amazónicas de Gran Manupare, Bosque de Porvenir y Bajo Madidi. Esta última, junto a Rhukanrhuka son las AP municipales con mayor potencial (VETAP).

Por otro lado, las áreas protegidas indígenas, localizadas en el chaco, no presentan valores muy destacables, principalmente a causa de su localización.

Tabla 15: Beneficio Local Anual Actual (BLAA) y Valor Económico Total Anual Potencial (VETAP) de plantas silvestres utilizadas para la nutrición, por Área Protegida Municipal

Nombre de AP	Total BLAA (USD)	Total VETAP (USD)	Promedio de BLAA (USD/ha)	Promedio de VETAP (USD/ha)
Gran Manupare	6.561.878	6.852.477	14,51	15,16
Bosque de Porvenir	1.971.168	2.208.731	64,32	72,07
Bajo Madidi	1.809.865	4.108.378	1,12	2,53
Bosque de Santa Rosa del Abuná	1.267.308	1.337.113	7,11	7,50
Bosque Amazónico de Manejo Integral Puerto Rico	726.118	789.313	3,56	3,87
Rhukanrhuka	254.068	2.712.990	0,30	3,17
Cuenca del Arroyo Bahía	56.367	63.560	15,53	17,51
Norte de Tiquipaya	53.119	58.279	0,45	0,49
Lago San José	45.619	288.725	2,54	16,07
Guanay	44.309	49.320	0,39	0,44
Otras AP municipales	214.224	5.002.215	0,03	0,83
Total AP municipales	13.004.042	23.471.101	1,36	2,45

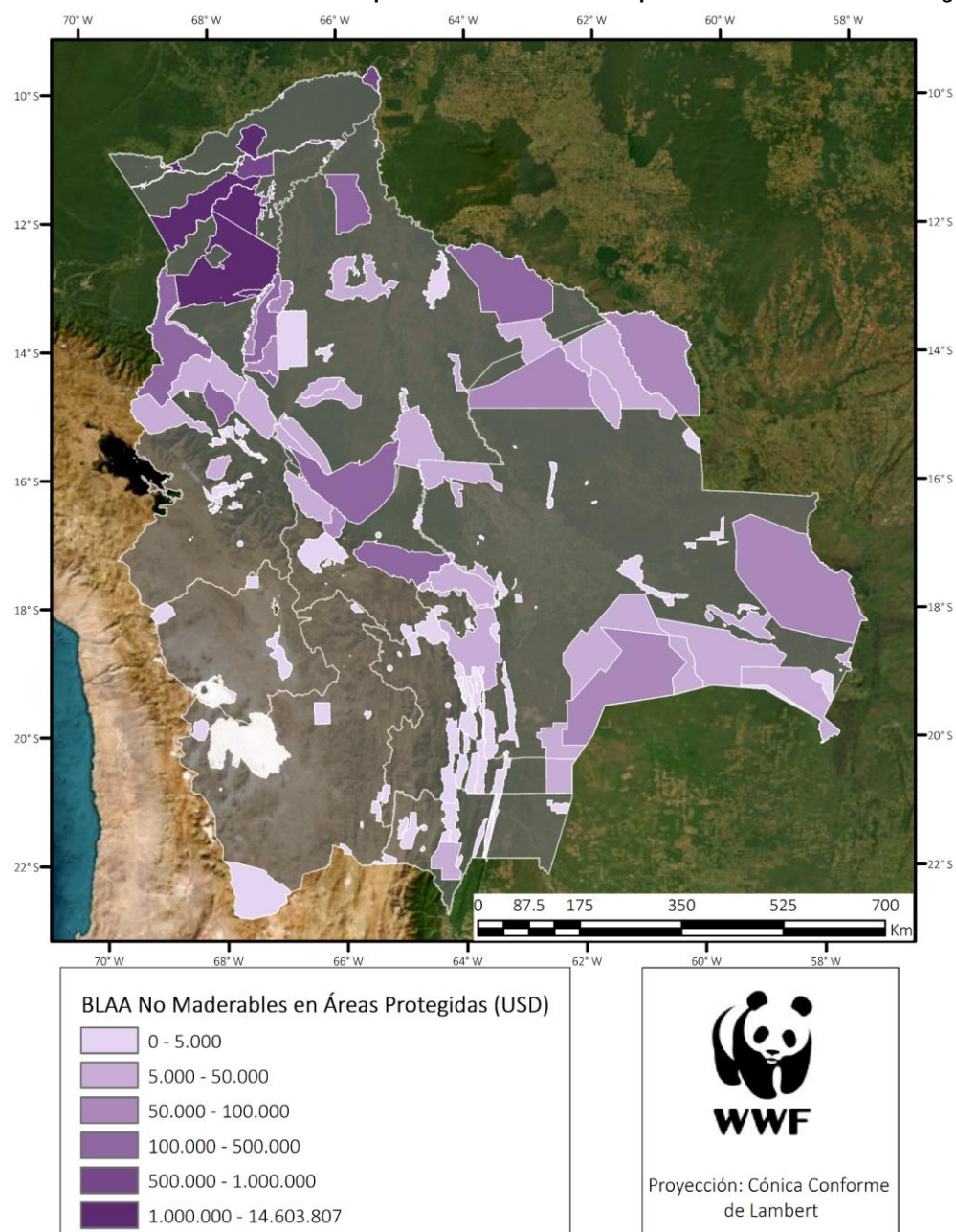
Fuente: Elaboración propia

Tabla 16: Beneficio Local Anual Actual (BLAA) y Valor Económico Total Anual Potencial (VETAP) de plantas silvestres utilizadas para la nutrición, por Área Protegida Indígena

Nombre de AP	Total BLAA (USD)	Total VETAP (USD)	Promedio de BLAA (USD/ha)	Promedio de VETAP (USD/ha)
Ñembi Guasu	29.079	63.214	0,02	0,05
Guajukaka	5.574	12.117	0,02	0,04
Irenda	4.007	8.711	0,03	0,06
Total AP Indígena	38.659	84.042	0,02	0,05

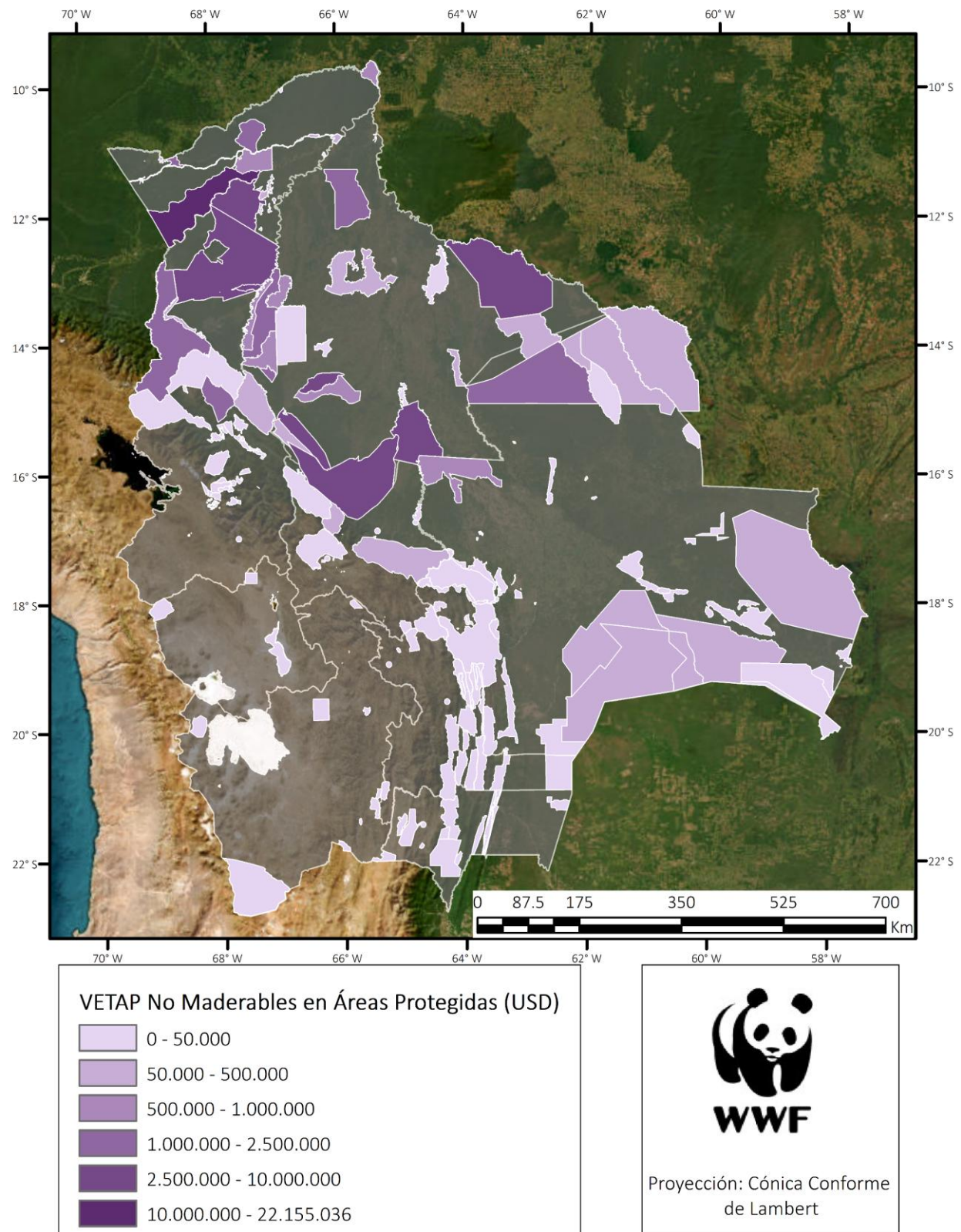
Fuente: Elaboración propia

Mapa 13: Beneficio Local Anual Actual total de las plantas silvestres utilizadas para la nutrición en Áreas Protegidas, en USD



Fuente: Elaboración propia

Mapa 14: Valor Económico Total Anual Potencial de las plantas silvestres utilizadas para la nutrición en Áreas Protegidas, en USD



Fuente: Elaboración propia

5.2 Valor total en los Territorios Indígenas de Bolivia

Para los territorios indígenas se distinguió entre aquellos que se encuentran titulados y los que no están titulados, con base en la información provista por WWF (2012).

La mayor concentración del valor agregado dentro de los territorios indígenas se observa en las áreas no tituladas; sin embargo, esta predominancia responde principalmente a su mayor extensión superficial. Al analizar los valores de manera normalizada por hectárea, se evidencia que el territorio indígena titulado con mayor valoración presenta un valor promedio por hectárea que supera en varias veces al del territorio no titulado mejor valorado.

En el caso de los territorios indígenas titulados, el Territorio del Pueblo Indígena Yaminahua Machineri (Puerto Yaminahua y San Miguel Machineri) presenta el mayor valor BLAA, sin embargo el VETAP de crecimiento del Territorio Indígena Parque Nacional Isiboro Securé (TIPNIS) multiplica varias veces su valor inicial.

Para el caso de los no titulados, la TCO Tacana II lidera, por un margen bastante amplio la concentración de valor BLAA y VETAP. Ningún otro territorio indígena no titulado muestra crecimientos significativos de valor BLAA a valor VETAP en esta categoría.

Tabla 17: Beneficio Local Anual Actual (BLAA) y Valor Económico Total Anual Potencial (VETAP) de plantas silvestres utilizadas para la nutrición, por Territorio Indígena (Titulado)

Nombre de TIOC	Total BLAA (USD)	Total VETAP (USD)	Promedio de BLAA (USD/ha)	Promedio de VETAP (USD/ha)
Territorio del Pueblo Indígena Yaminahua Machineri (Puerto Yaminahua y San Miguel Machineri)	1.103.967	1.343.731	44,2	53,8
Territorio Indígena Multiétnico II (Capitanía Indígena del Pueblo Esse-Ejja de la Amazonía, Organización Indígena de Cavineños de la Amazonía y de la Organización Indígena Takana de la Amazonía (OITA))	804.946	885.578	2,1	2,3
Comunidad Indígena Puesto Araona	783.019	1.629.755	8,3	17,2
Territorio Indígena del Parque Nacional Isiboro Securé (TIPNIS)	203.102	3.078.025	0,2	2,9
Subcentral de Pueblos Indígenas Itonamas	117.293	1.427.864	0,2	2,1
TCO Tacana III	93.382	1.409.519	0,6	9,8
Consejo Indígena Yuracare (Coniyura)	92.946	1.898.771	0,3	6,2
TCO Tacana I	87.122	487.593	0,2	1,3
TCO Chacobo - Pacahuara	85.548	283.194	0,2	0,6
Organización Indígena de Cavineños de la Amazonía	69.329	3.336.920	0,1	7,2
Otros territorios	434.627	20.501.135	0,0	0,2
Total	3.875.282	36.282.084	0,16	1,53

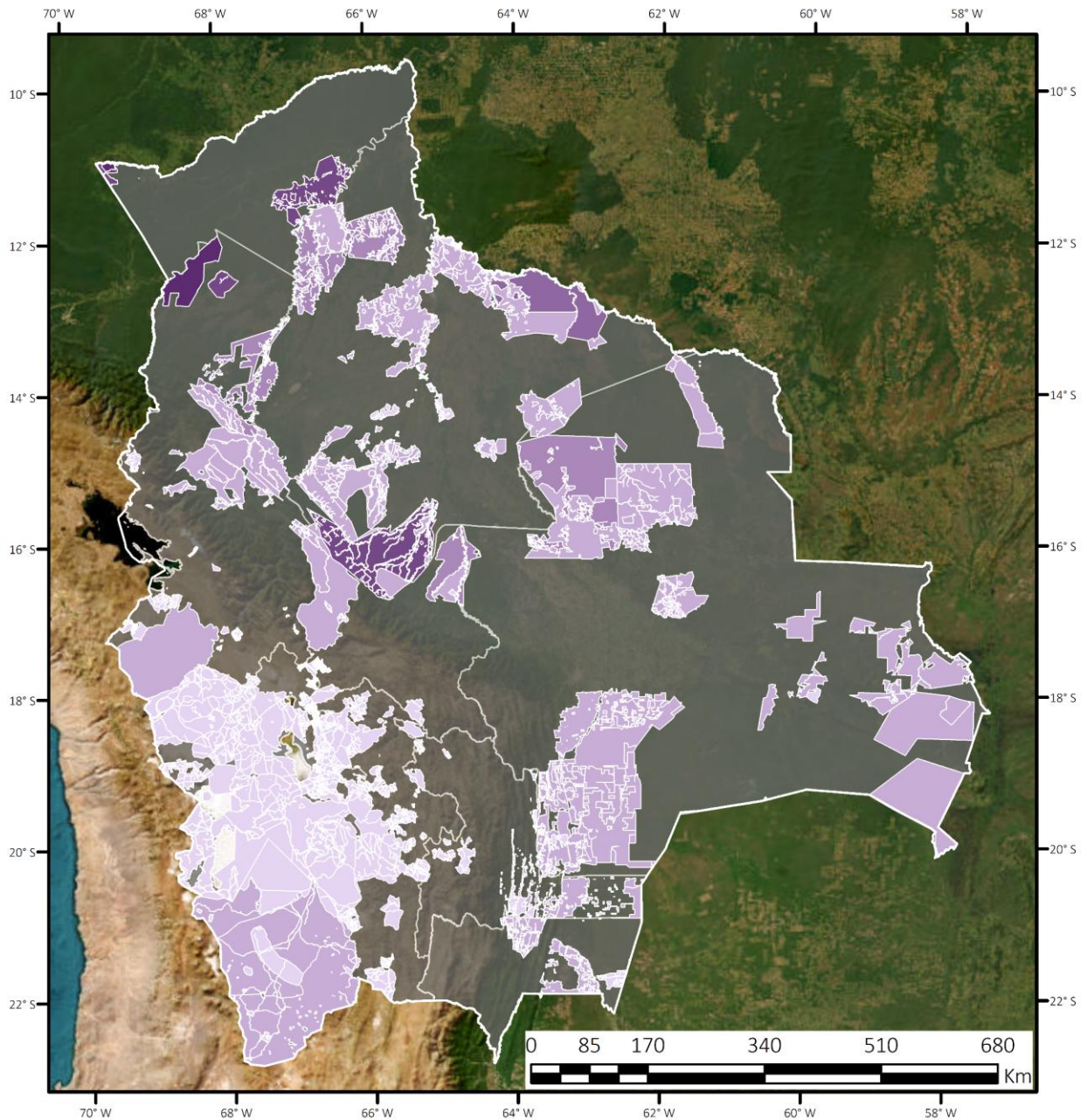
Fuente: Elaboración propia

Tabla 18: Beneficio Local Anual Actual (BLAA) y Valor Económico Total Anual Potencial (VETAP) de plantas silvestres utilizadas para la nutrición, por Territorio Indígena (No titulado)

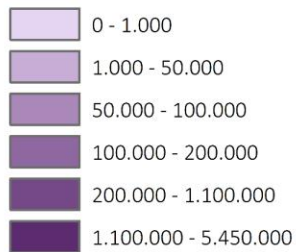
Nombre de TIOC	Total BLAA (USD)	Total VETAP (USD)	Promedio de BLAA (USD/ha)	Promedio de VETAP (USD/ha)
TCO Tacana II	5.438.432	11.253.256	16,0	33,1
Territorio Indígena Multiétnico II (Capitanía Indígena del Pueblo Esse-Ejja de la Amazonía, Organización Indígena de Cavineños de la Amazonía y de la Organización Indígena Takana de la Amazonía (OITA))	1.043.695	1.099.694	12,7	13,4
Territorio del Pueblo Indígena Yaminahua Machineri (Puerto Yaminahua y San Miguel Machineri)	821.402	1.031.850	31,1	39,1
Comunidad Ayoreo Guaye - Rincón del Tigre	42.881	93.219	0,0	0,1
Capitanía del Alto y Bajo Isoso Cabi	30.534	66.379	0,0	0,1
Territorio Indígena del Parque Nacional Isiboro Securé (TIPNIS)	27.742	546.330	0,2	3,7
Subcentral de Pueblos Indígenas Itonamas	23.972	917.693	0,0	1,8
Central de Organización de los Pueblos Nativos Guarayos (COPNAG)	22.845	78.469	0,0	0,1
Central Sindical Única de Trabajadores Campesinos Originarios de Ayopaya (Csutcoa)	13.807	26.725	0,0	0,1
Subcentrales de Cabildos Indígenas de Baures	11.602	309.386	0,1	1,4
Otros territorios	92.546	2.562.577	0,0	0,3
Total	7.569.457	17.985.579	0,55	1,31

Fuente: Elaboración propia

Mapa 15: Beneficio Local Anual Actual (BLAA) para los Territorios Indígenas, en USD



BLAA Productos No Maderables en Tierras Indígenas (USD)



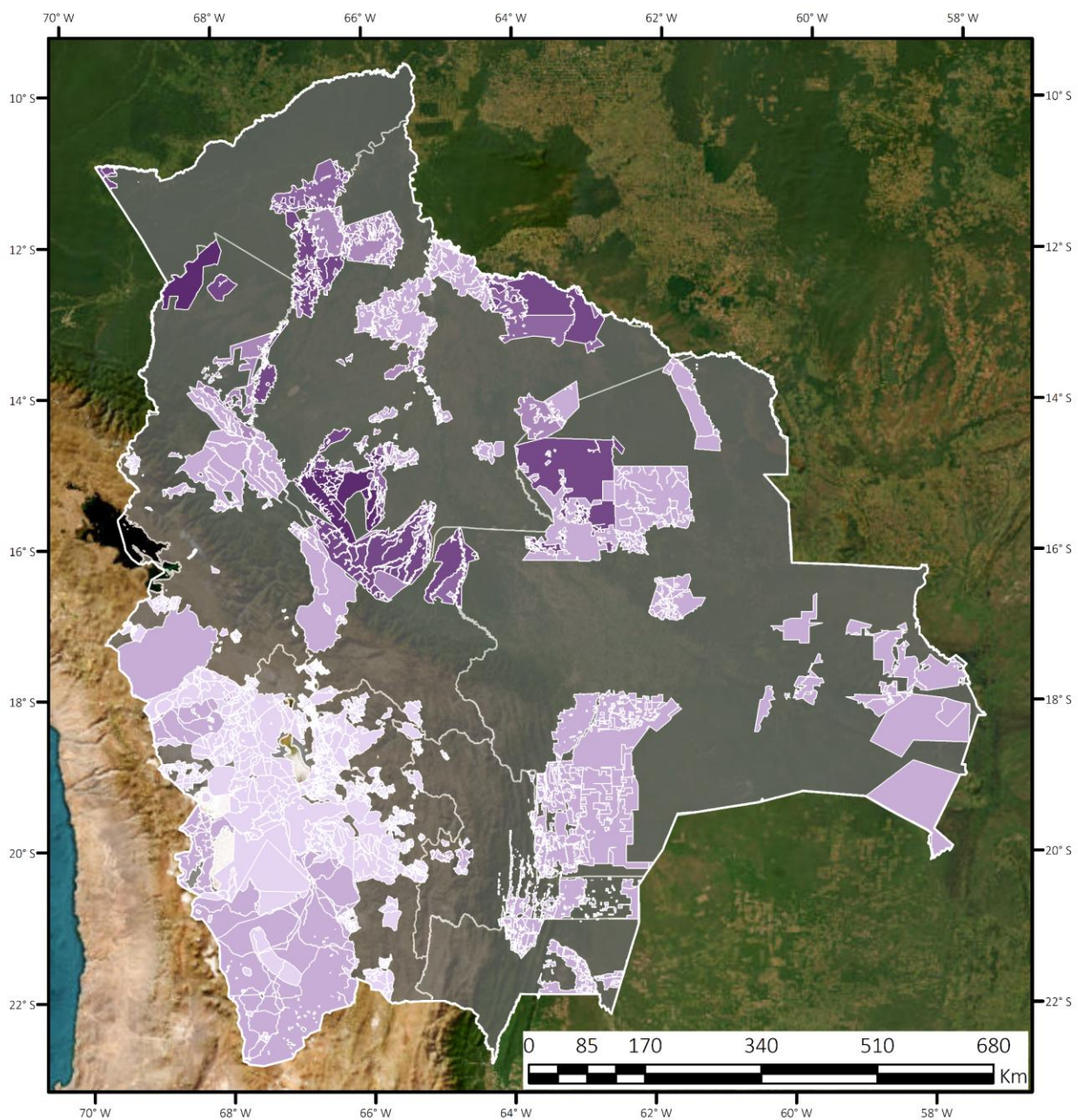
WWF

1: 9.000.000

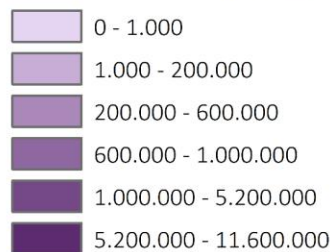
Proyección: Cónica Conforme de Lambert

Fuente: Elaboración propia

Mapa 16: Valor Económico Total Anual Potencial (VETAP) para los Territorios Indígenas, en USD



VETAP Productos No Maderables en Tierras Indígenas (USD)



WWF

1: 9.000.000

Proyección: Cónica Conforme de Lambert

Fuente: Elaboración propia

6. Conclusiones

Las plantas silvestres utilizadas para la nutrición en Bolivia comprenden una amplia diversidad de especies. Algunas de ellas poseen registros cuantitativos de producción a escala nacional, como las analizadas en este documento con base en datos del BDP; otras, en cambio, cuentan con registros cualitativos o reportes puntuales, como el pacay y el algarrobo. Estimar el valor económico total asociado al aprovechamiento de estas especies representa un desafío metodológico considerable.

A partir de la aproximación de cálculo desarrollada en este estudio, se estima que a escala nacional, Bolivia obtiene un Beneficio Local Anual Actual (BLAA) de aproximadamente USD 118 millones, mientras que el Valor Económico Total Anual Potencial (VETAP) alcanza USD 255 millones.

Las áreas con mayor valoración económica de aprovechamiento de plantas silvestres comestibles son aquellas con presencia dominante de árboles de castaña (nuez de Brasil), que impulsan la mayor parte del valor agregado del sector. En este contexto, el Área Protegida nacional Manuripi, ubicada en el departamento de Pando, se identifica como la de mayor generación de valor a partir del conjunto de especies silvestres comestibles.

Finalmente, el almendrillo se perfila como el producto con el mayor potencial de incremento de beneficios económicos futuros, condicionado a una inserción competitiva en el mercado internacional.

7. Referencias

- 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.
- Ávila Vidaurre, M. (2023). *Estudio de la oferta y demanda de mercado de asái e innovación de productos y tecnología para su producción*. Cobija: Instituto Boliviano de Investigación Forestal (IBIF). Obtenido de <https://ibifbolivia.org.bo/wp-content/uploads/2023/06/ESTUDIO-DE-LA-OFERTA-Y-DEMANDA-DE-MERCADO-DE-ASAI-E-INNOVACION-DE-PRODUCTOS-Y-TECNOLOGIA-PARA-SU-PRODUCCION-2023.pdf>.
- Ávila Vidaurre, M. (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-OFERTA-Y-DEMANDA-DE-MERCADO-DE-CASTANA-E-INNOVACION-DE-PRODUCTOS-Y-TECNOLOGIA-PARA-SU-PRODUCCION-22023.pdf>.
- Banco de Desarrollo Productivo (BDP). (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>.
- 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>
- Brandt, R., Zimmermann, H., Hensen, I., Mariscal Castro, J., & Rist, S. (2012). Agroforestry species of the Bolivian Andes: an integrated assessment of ecological, economic and socio-cultural plant values. *Agroforest Syst*, 1-16.
- Choque, F. (9 de diciembre de 2020). Asaí, un superalimento que no se aprovecha. *La Razón*. Obtenido de <https://www.la-razon.com/financiero/2020/12/09/asai-un-superalimento-que-no-se-aprovecha/>.
- Condori, M. (29 de Agosto de 2022). *Bolivia se consolida como el primer exportador de castaña en el mundo*. Obtenido de Portal oficial de la Agencia Boliviana de Información: <https://www.abi.bo/index.php/noticias/politica/36-notas/noticias/economia/26264-bolivia-se-consolida-como-el-primer-exportador-de-castana-en-el-mundo#:~:text=Bolivia%20se%20consolida%20como%20el%20primer%20exportador%20de%20casta%C3%B1a%20en%20el%20mundo>.
- Coria Garcia, O. M., & Mendoza Nogales, R. A. (29 de noviembre de 2022). Sistema de recolección y comercialización de castaña (*Bertholletia excelsa*) del cantón Nacebe del municipio Santa Rosa, provincia Abuná del departamento de Pando. *CIBUM SCIENTIA*, 1(2), 80-90. Obtenido de <https://cibumscientia.umsa.bo/index.php/1/article/view/28>.
- Felipez Chiri, W., Orias Soliz, J., & Serrano Pacheco, M. (2015). Plantas comestibles nativas y naturalizadas del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Iñao Chuquisaca Bolivia. *Agro-Ecológica*, 169-179.
- Food and Agriculture Organization (FAO). (23 de Marzo de 2023). *Copaiba: El árbol medicinal "milagroso" de Bolivia*. Obtenido de Reportajes de la FAO: <https://www.fao.org/newsroom/story/Copaiba-The-miracle-medicinal-tree-in-Bolivia/es>.
- Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano (FCBC). (26 de Julio de 2021). *Motacú*. Obtenido de Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano (FCBC): https://www.fcbc.org.bo/s2021_sa_002/.
- 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>.
- 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>.

- Instituto Nacional de Estadística (INE). (2024). *Exportaciones según actividad económica y producto por año y mes 1992-2024*. Obtenido de Cuadros Estadísticos Instituto Nacional de Estadística (INE): <https://www.ine.gob.bo/index.php/estadisticas-economicas/comercio-exterior/cuadros-estadisticos-exportaciones/>.
- Lorini, H. (2017). *Plan de negocios para el aprovechamiento del asaí para la Asociación de Recolectores y Productores de Frutas Amazónicas de Petronila (ARPFAP)*. La Paz: Conservation Strategy Fund. Obtenido de https://www.conservation-strategy.org/sites/default/files/field-file/ES_Documento_de_Trabajo_Plan_de_negocios_Petronila_Feb_2017.pdf.
- Lorini, I. (2017). *Asaí Boliviano: potencial biológico y comercial*. Conservation Strategy Fund (CSF), La Paz. Obtenido de https://www.conservation-strategy.org/sites/default/files/field-file/ES_Documento_de_Trabajo_Asai_potencial_Feb_2017.pdf.
- MapBiomias Bolivia. (2023). *Colección 1 de la Serie Anual de Mapas de Cobertura y Uso del Suelo de Bolivia*. Obtenido de plataforma.bolivia.mapbiomas.org.
- Navia Gabriel, R. (2024, Mayo 28). *Copaibo: el árbol farmacia del Bosque Seco Chiquitano de Bolivia*. Retrieved from Portal Mongabay: <https://es.mongabay.com/2024/05/copaibo-arbol-farmacia-del-bosque-seco-chiquitano-bolivia/>.
- Paredes Arce, M. (2003). *Manual del Cultivo del Cacao*. Lima: Programa para el Desarrollo de la Amazonía PROAMAZONÍA. Obtenido de <https://repositorio.midagri.gob.pe/jspui/bitstream/20.500.13036/372/1/cacao%20-%20copia.pdf>.
- Quiroz Claros, G., Vos, V. A., Moreno Arza, L. A., & Cárdenas Benítez, E. F. (2017). *Castaña, condiciones laborales y medio ambiente. Propuestas de incidencia pública desde el sector zafrero de la castaña de la amazonía boliviana*. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia: Centro de Investigación y Promoción del Campesinado (CIPCA). Obtenido de https://cipca.org.bo/docs/publications/es/3_castana-condiciones-laborales-y-medio-ambiente-1.pdf.
- Rémillard, U., Flores, R., Fernández, X., & Rivera, C. (2012). *El Cusi. Perspectivas para el desarrollo local*. Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano. Santa Cruz, Bolivia: Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano. Obtenido de <https://recursosnativos.fcbc.org.bo/wp-content/uploads/2022/10/El-cusi-perspectivas-para-el-desarrollo-economico-local.pdf>.
- Reyes García, V., Huanca, T., Vadez, V., Leonard, W., & Wilkie, D. (2006). Cultural, Practical, and Economic Value of Wild Plants: A Quantitative Study in the Bolivian Amazon¹. *Economic Botany*, 1-13.

- 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.
- 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.
- Thomas, E., Alcázar Caicedo, C., Loo, J., & Kindt, R. (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.
- Tonore Freitas, C. A., Aviana Menacho, E., & Vos, V. A. (2019). *La cadena productiva del asaí (euterpe precatoria) en la amazonía boliviana*. Centro de Investigación y Promoción del Campesinado (CIPCA). Obtenido de https://cipca.org.bo/docs/publications/es/211_lacadenaproductivadelasaaienlaamazonibolivianacipca.pdf.
- World Conservation Society (WCS), Consejo Indígena del Pueblo Tacana (CIPTA), Asociación de Productores de Cacao Silvestre de Carmen del Emero (APROCACE). (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.