

Servicios y Beneficios Ecosistémicos SANTA CRUZ LA VIEJA

Guía de hallazgos principales



Servicios y Beneficios Ecosistémicos
del Parque Nacional Histórico Arqueológico y
Unidad de Conservación del
Patrimonio Natural
SANTA CRUZ LA VIEJA



Texto y contenido:

Marlene Quintanilla (FAN)

Equipo técnico:

Kathia Rivero (coordinación trabajo de campo, MHNNKM)

Luis Acosta (Mastozoólogo, MHNNKM)

Miguel Aponte (Ornitólogo, MHNNKM)

Jan Spickenbom (hidrología y cambio climático, MHNNKM)

Erika Bejarano (calidad de agua, MHNNKM)

Aleida Justiniano (macroinvertebrados, MHNNKM)

Lilian Apaza (medios de vida, MHNNKM)

Wendy Aliaga (medios de vida, MHNNKM)

Fabio Cotrina (técnico socioambiental, FAN)

Daniel Villarroel (Botánico, FAN)

Marlene Quintanilla (enfoque metodológico, FAN)

Mapas y figuras:

Jan Spickenbom (MHNNKM)

Marlene Quintanilla (FAN)

Ilustraciones:

Adriana García

Fotografías:

FAN/L.Apaza

Diagramación:

Gráfica Ideativa - David Coronel

Editorial FAN

Coordinación de publicación

Karina Sauma (FAN)

Este proyecto está cofinanciado por la Unión Europea



Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN)

Km 7 1/2 Doble Vía a La Guardia

Tel: (591-3) 355-6800 Fax: (591-3) 354-7383

e-mail: fan@fan-bo.org - www.fan-bo.org

Septiembre, 2021

Santa Cruz de la Sierra - Bolivia





CONTENIDO

1. Introducción	5
2. La biodiversidad de Santa Cruz La Vieja	6
2.1. Especies endémicas y de alta importancia ecológica	8
2.2. Especies amenazadas y prioritarias para la conservación	9
2.3. Especies de importancia social	10
2.4. Áreas clave para la biodiversidad y funcionalidad ecosistémica	11
3. Los ecosistemas y sus servicios en Santa Cruz La Vieja	12
3.1. ¿Cómo benefician los ecosistemas de Santa Cruz La Vieja?	14
3.2. ¿Cuántos servicios y beneficios ecosistémicos brinda Santa Cruz La Vieja?	15
a) Servicios de SOPORTE	17
b) Servicios de PROVISIÓN	18
c) Servicios de REGULACIÓN	21
d) Servicios CULTURALES	27
3.3. Concentración de servicios ecosistémicos y prioridades de conservación	28
4. Los Medios de Vida en Santa Cruz La Vieja y los Servicios Ecosistémicos	30
5. Conectividad y vacíos de conservación	35
5.1. Presiones y amenazas a los servicios y beneficios ecosistémicos	35
5.2. Corredores y refugios silvestres	35
6. Principales hallazgos y conclusiones	37
7. Bibliografía	39

Lista de Figuras

Figura 1. Biodiversidad del PNHA-UCPN Santa Cruz La Vieja	6
Figura 2. Especies endémicas de flora y fauna identificadas en Santa Cruz La Vieja	8
Figura 3. Fauna amenazada en Santa Cruz La Vieja según listas CITES, Libro Rojo y IUCN	9
Figura 4. Especies de importancia social por su valor alimenticio y medicinal en Santa Cruz La Vieja	10
Figura 5. Sitios y aspectos clave de la biodiversidad en Santa Cruz La Vieja	11
Figura 6. Marco conceptual de los servicios ecosistémicos y su interacción entre los dominios biofísico y social	12
Figura 7. Discrepancia entre la localización de la Producción de servicios (P) y el Beneficiario (B)	13
Figura 8. Esquematización de los servicios ecosistémicos y su relación directa con los medios de vida local	14
Figura 9. Clasificación de los servicios ecosistémicos identificados en Santa Cruz La Vieja	16
Figura 10. Cantidad de especies con valor alimenticio, medicinal, energía y manufactura en Santa Cruz La Vieja	18
Figura 11. Concentración de plantas útiles en Santa Cruz La Vieja	19
Figura 12. Balance y producción hídrica en Santa Cruz La Vieja	19
Figura 13. Representación de la calidad del agua en cabeceras cuencas de Santa Cruz La Vieja	20
Figura 14. Biomasa del bosque seco chiquitano y carbono almacenado	21
Figura 15. Control y regulación de temperatura de los ecosistemas de Santa Cruz La Vieja	22
Figura 16. Regulación y generación de lluvias en Santa Cruz La Vieja	22
Figura 17. Concentración de humedad en los suelos en Santa Cruz La Vieja	23
Figura 18. Riesgo de erosión en Santa Cruz La Vieja	23
Figura 19. Regulación de caudales y estabilidad de cuencas en Santa Cruz La Vieja	24
Figura 20. Concentración de especies insectívoras para el control de plagas en Santa Cruz La Vieja	24
Figura 21. Balance hídrico actual y futuro y ampliación de la época seca en Santa Cruz La Vieja	25
Figura 22. Servicios de regulación esquematizados en una hectárea de ecosistemas de Santa Cruz La Vieja	26
Figura 23. Servicios y beneficios de los ecosistemas en los medios de vida de Santa Cruz La Vieja	30
Figura 24. Herramientas utilizadas para evaluar los medios de vida en Santa Cruz La Vieja	32
Figura 25. Medios de vida y calificación de sus capitales para la resiliencia en Santa Cruz La Vieja	33

Lista de Mapas

Mapa 1. Servicios ecosistémicos de Soporte en el PNHA Santa Cruz La Vieja	17
Mapa 2. Servicios ecosistémicos de Provisión en el PNHA-UCPN Santa Cruz La Vieja	20
Mapa 3. Servicios Ecosistémicos de Regulación de Santa Cruz La Vieja	26
Mapa 4. Servicios Ecosistémicos Culturales en Santa Cruz La Vieja	27
Mapa 5. Concentración espacial de los servicios ecosistémicos de Santa Cruz La Vieja y su relevancia para la conservación	28
Mapa 6. Servicios ecosistémicos de Santa Cruz La Vieja y sus prioridades de conservación	29
Mapa 7. Deforestación hasta el año 2020 en alrededores de Santa Cruz La Vieja	35
Mapa 8. Áreas protegidas entorno a Santa Cruz La Vieja y deforestación al 2020	36

1. Introducción

Bajo la sombra del bosque, Santa Cruz La Vieja nos remonta a la historia de la conquista de América del Sur. Además de ser un sitio arqueológico que revela lo que fue “La Vieja Santa Cruz” (26 de febrero 1561), sus características peculiares donde reposan Serranías y el Bosque Seco Chiquitano la definen como un sitio de alta importancia para la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. En la década de los ochenta nace como **Parque Nacional Histórico y Arqueológico** (PNHA) Santa Cruz La Vieja (D.S. N° 22140, PLUS - Ley N° 3487) en 17.080 hectáreas de superficie y a partir del 2015 (Ley departamental N° 98) es reconocida como **Unidad de Conservación de Patrimonio Natural** (UCPN). Como resultado del Plan de Manejo elaborado en el 2011, se incorpora al PNHA Santa Cruz La Vieja tres zonas como **propuesta de ampliación** para la protección de cuencas hidrográficas del Área Natural Municipal de Manejo Integrado (ANMMI) Chiquitos también denominada Área Protegida (AP) Municipal en una superficie de 80.009 hectáreas adicionales.

La singularidad ecológica de los ecosistemas de Santa Cruz La Vieja junto a los servicios y beneficios de suministro, regulación, soporte y riqueza cultural (cerámicas, utensilios y construcciones) nos conectan con la vida natural actual y la pasada vida de la antigua capital del departamento cruceño. Hoy los farallones (serranías) y la diversidad de ecosistemas (bosques, sabanas, cerrado, etc.) son la morada de innumerables animales, plantas y de la arqueología que resguarda nuestro pasado. Para visibilizar esta peculiar riqueza junto a su valor socioambiental, la presente cartilla resume y destaca los múltiples beneficios que nos proporciona Santa Cruz La Vieja con el fin de fortalecer el conocimiento y la apropiación de acciones de conservación para sostener los medios de vida de la Chiquitanía y para el bienestar ambiental de todos.

Según evaluaciones de campo y metodologías especializadas, se identifica que, Santa Cruz La Vieja concentra innumerables bondades. Los servicios y beneficios ecosistémicos que más destacan son los de **Provisión** (seguridad alimentaria), **Regulación** (mitigación de sequías e inundaciones), **Soporte** (polinización y fijación de nutrientes) y valor **Cultural**. También se evidenció que el cambio climático está en curso y que, con la pérdida de cada hectárea de esta importante UCPN, la resiliencia y capacidad adaptativa de municipios del entorno está en riesgo.

Santa Cruz La Vieja con las múltiples **bondades y beneficios** de sus ecosistemas, sostiene **medios de vida** fundamentales para la Chiquitanía. Las **fuentes de agua, los miradores y la biodiversidad dependen del buen estado de conservación** de este patrimonio natural y por ende define la calidad ambiental de bolivianas y bolivianos.

2. La biodiversidad de Santa Cruz La Vieja

La colecta científica e investigaciones realizadas sobre la biodiversidad en el PNHA-UCPN Santa Cruz La Vieja y sus zonas de propuesta de ampliación (AP Municipal) destaca los siguientes hallazgos:

ECOSISTEMAS

7 sistemas ecológicos

- Bosque seco Chiquitano **33%**
- Bosque Chiquitano ribereño (Edafohidrófilo) **5%**
- Cerrado sensu lato **58%**
- Campos y sabanas del Abayoy **0,5%**
- Campo rupestre **0,4%**
- Cuerpos de agua y vegetación acuática **0,1%**
- Campos agropecuarios y zona urbana **3%**

MAMÍFEROS

74 especies

- Mamíferos de porte mediano a grande **19 sp.**
- Mamíferos de porte pequeño **55 sp.**
(Frugívora 64%, Insectívora 25%, Nectarívora 8%, Herbívoro 3%)
- 16 sp. bajo amenaza (libro rojo)**



AVES

218 especies en 52 familias (18% de Bolivia)

- Insectívora **54%**
- Carnívora **11%**
- Frugívora **10%**
- Granívora **10%**
- Otros **16%**

16 especies endémicas de Bolivia

PLANTAS

586 especies en 107 familias

- Arbóreo **30%**
- Arbustivo **19%**
- Subarbustivo **8%**
- Herbáceo **29%**
- Liana **13%**
- Palmera **1%**

13 especies endémicas de Bolivia

Figura 1. Biodiversidad del PNHA-UCPN Santa Cruz La Vieja.

Son siete los sistemas ecológicos que se interrelacionan biofísica y funcionalmente: 1) Bosque seco Chiquitano (33%), 2) Bosque Chiquitano ribereño Edafohidrófilo (5%), 3) Cerrado sensu lato (58%), 4) Campos y sabanas del Abayoy (0,5%), 5) Campo rupestre (0,4%), 6) cuerpos de agua y vegetación acuática (0,1%) y 7) Campos agropecuarios y zona urbana (3%).

Los mamíferos registrados hasta el 2018 suman en Santa Cruz La Vieja 74 especies; de los cuales 19 especies corresponden a mamíferos de porte mediano a grande y 55 especies a mamíferos de porte pequeño (Frugívora 64%, Insectívora 25%, Nectarívora 8%, Herbívoro 3%). También se identificó 16 especies bajo amenaza según categorías del Libro Rojo de vertebrados de Bolivia (2009).

Las aves del PNHA Santa Cruz La Vieja representan el 18% de la avifauna de Bolivia, están identificadas en 52 familias. Según gremios ecológicos, 54% con Insectívoras, 11% Carnívoras, 10% Frugívoras, 10% Granívoras, y un 16% entre otros gremios tróficos. Asimismo, se identificó 16 especies endémicas.

Las plantas integran a 586 especies en 107 familias. Están compuestas por un 30% arbóreas, 19% arbustivas, 8% sub-arbustivas, 29% herbáceas, 13% lianas y 1% palmeras. Santa Cruz La Vieja protege 13 especies endémicas de Bolivia, destacando su alto valor en biodiversidad.

2.1. Especies endémicas y de alta importancia ecológica

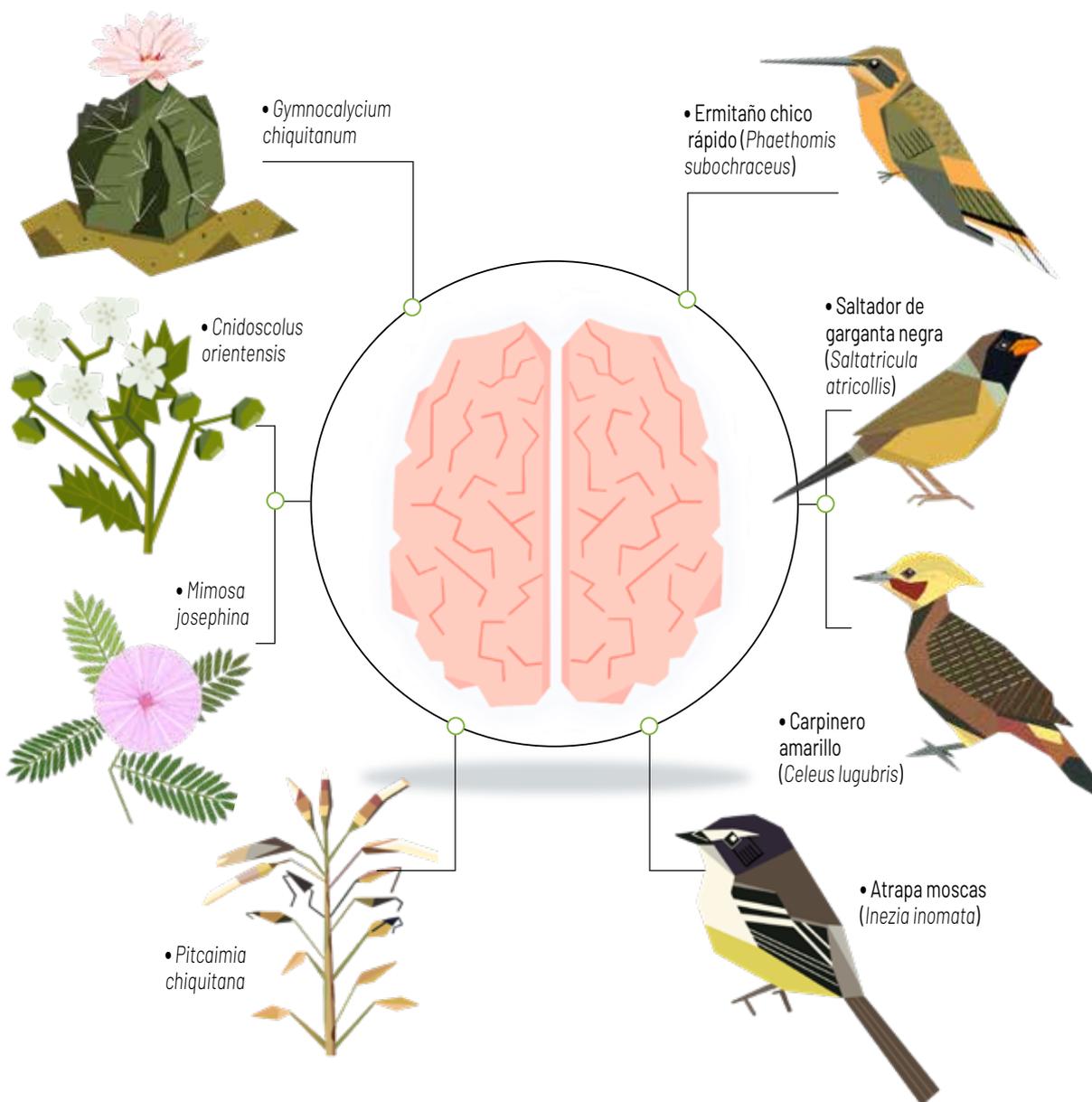


Figura 2. Especies endémicas de flora y fauna identificadas en Santa Cruz La Vieja y zonas de ampliación.

Una especie es endémica cuando su distribución es restringida a un territorio determinado. Existen únicamente en una región (ej. Amazonía, Chiquitanía), país, algún departamento o en alguna montaña, cueva, lago, río o manantial. Muchas de estas especies enfrentan amenazas por la pérdida de su hábitat y baja protección, por lo que es vital promover la conectividad entre ecosistemas para mantener la buena salud del hábitat y así evitar la extinción de estas especies.

El PNHA-UCPN Santa Cruz La Vieja y sus zonas de propuesta de ampliación (AP Municipal) protegen a **16 especies de aves que son endémicas zoogeográficas**, es decir que son propias de las ecorregiones Cerrado y Bosque Seco Chiquitano. Las aves endémicas son 1) *Rhea americana* (Piyo), 2) *Xiphocolaptes major* (trepa palo), 3) *Nothura boraquira* (perdiz chepi), 4) *Synallaxis scutata*, 5) *Ortalis canicollis* (Charata), 6) *Stigmatatura budytoides*, 7) *Phaethornis subochraceus* (picaflor), 8) *Inezia inomata* (atrapa mosca), 9) *Celeus lugubris* (carpintero amarillo), 10) *Casiornis rufus*,

11) *Brotogeris chiriri* (cinco libra), 12) *Cantorchilus guarayanus*, 13) *Myrmorchilus strigilatus*, 14) *Saltatricula atricollis*, 15) *Herpsilochmus atricapillus* y 16) *Basileuterus culicivorus*.

En **plantas, 13 especies son catalogadas endémicas de Bolivia** crecen en fisionomías sabánicas como el abayoy y el cerrado rupestre. Las plantas endémicas son: 1) *Aristolochia lindneri*, 2) *Pitcairnia chiquitana*, 3) *Gymnocalycium chiquitanum*, 4) *Bonamia rosiewiseae*, 5) *Cnidocolus orientensis*, 6) *Manihot arenaria*, 7) *Arachis chiquitana*, 8) *Mimosa chochisensis*, 9) *Mimosa josephina*, 10) *Mimosa orbignyana*, 11) *Sida chiquitana*, 12) *Eragrostis chiquitanensis* y 13) *Mitracarpus bicrucis*.

2.2. Especies amenazadas y prioritarias para la conservación

Debido a su amenaza y prioridad para la conservación dentro del PNHA-UCPN Santa Cruz La Vieja y sus zonas de propuesta de ampliación (AP Municipal), se identificaron las siguientes especies de mamíferos y aves.

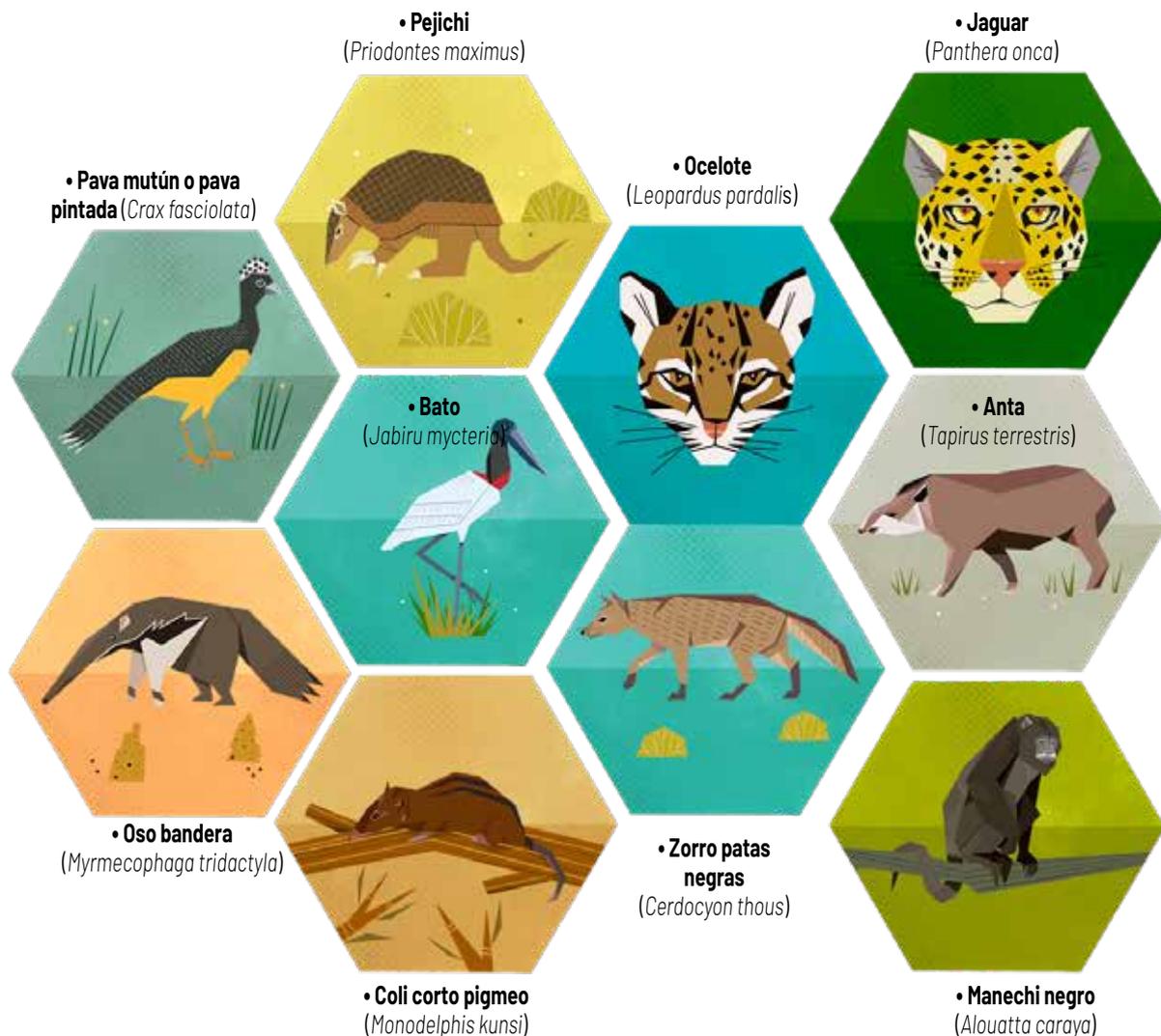


Figura 3. Fauna amenazada en Santa Cruz La Vieja según listas CITES, Libro Rojo y IUCN.

De la población total de **mamíferos**, debido a la amenaza de extinción y comercialización, 11 especies están enlistadas en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) y 12 especies amenazadas en el Libro Rojo de Vertebrados de Bolivia.

- CITES: pejichi (*Priodontes maximus*), ocelote (*Leopardus pardalis*), tigrillo (*Leopardus wiedii*), gato pajero (*Leopardus geoffroyi*), jaguar o tigre americano (*Panthera onca*), oso bandera (*Myrmecophaga tridactyla*), zorro patas negras (*Cerdocyon thous*), gato gris (*Puma yagouaroundi*), anta (*Tapirus terrestris*), taitetú (*Pecari tajacu*) y tropero (*Tayassu pecari*).
- Libro Rojo¹: pejichi (*Priodontes maximus*), corechi (*Tolypeutes matacus*), jaguar (*Panthera onca*), anta (*Tapirus terrestris*), oso bandera (*Myrmecophaga tridactyla*), manechi negro (*Alouatta caraya*), tigrillo (*Leopardus wiedii*), gato pajero (*Leopardus geoffroyi*), taitetú (*Pecari tajacu*), tropero (*Tayassu pecari*) y coli corto pigmeo (*Monodelphis kunsii*)².

Trece especies de Aves están enlistadas en CITES, no todas están muy amenazadas, pero requieren medidas para evitar el riesgo de sus poblaciones. En la Lista Roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN por sus siglas en inglés) se identifican dos especies.

- CITES: bato (*Jabiru mycteria*), piyo (*Rhea americana*), tucán (*Ramphastos toco*), cardenal (*Paroaria coronata*), Halcon tijera (*Elanoides forficatus*), Chuubi blanco (*Spizaetus melanoleucus*), Chuubi (*Rupornis magnirostris*), *Gampsonyx swainsonii*, *Busarellus nigricollis*, *Ictinia plumbea*, *Accipiter bicolor*, *Geranoaetus albicaudatus* y *Buteo brachyurus*.
- IUCN: pava mutún o pava pintada (*Crax fasciolata*) y bato (*Jabiru mycteria*).

2.3. Especies de importancia social

El PNHA-UCPN Santa Cruz La Vieja resguarda especies de biodiversidad altamente importantes para sostener los medios de vida de la población local y regional. A partir de información recabada en las comunidades Natividad y Taperitas, la propiedad privada Taturuquí y junto con el conocimiento de guardaparques y bibliografía disponible; las plantas con valor de uso alimenticio, medicinal, y otros se detallan a continuación.

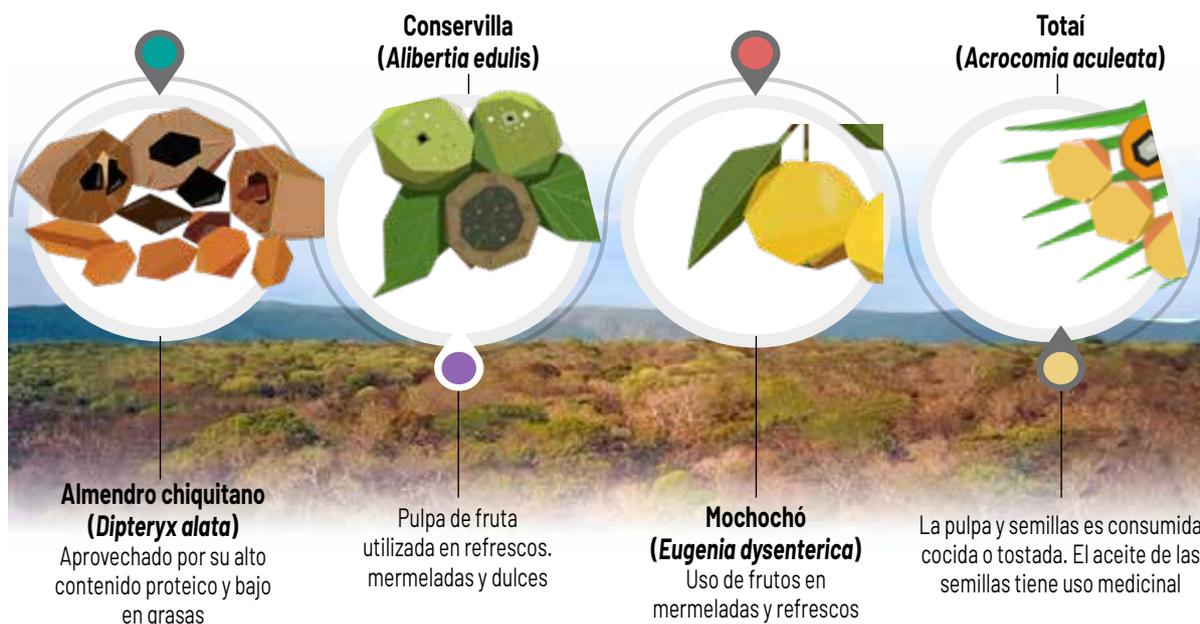


Figura 4. Especies de importancia social por su valor alimenticio y medicinal en Santa Cruz La Vieja.

¹ En la categoría Datos Deficientes (DD) está el gato gris (*Puma yagouaroundi*).

² El registro del marsupial insectívoro *Monodelphis kunsii* en Santa Cruz La Vieja es sorprendente porque hay muy pocos registros en Bolivia y su riesgo a extinción es muy alto.

Alrededor de 141 especies de plantas del PNHA-UCPN Santa Cruz La Vieja posee algún tipo de uso tradicional: **58 especies de uso comestible, 53 especies medicinales y 37 especies utilizadas para productos maderables.**

En el Bosque Chiquitano se encuentra la mayor proporción de especies útiles (93 especies en cinco categorías de uso), siendo más diversas las categorías maderables (27 especies) y medicinal (24 especies). En ecosistemas como el abayoy, cerrado y campo rupestre, destacan las especies comestibles (27 especies) y medicinales (19 especies).

Por su abundancia destacan el pesoé (*Pterodon emarginatus*) cuyo aceite se comercializa por sus propiedades medicinales, el almendro chiquitano (*Dipteryx alata*) y conservilla (*Alibertia edulis*) son aprovechadas como comestibles. El mochochó (*Eugenia dysenterica*) y totalí (*Acrocomia aculeata*) tienen alto potencial de uso; Brasil comercializa ambos productos.

2.4. Áreas clave para la biodiversidad y funcionalidad ecosistémica

Según la riqueza de especies e importancia de los ecosistemas para la fauna local, las áreas clave para conservar la biodiversidad y los beneficios ecosistémicos son las siguientes:

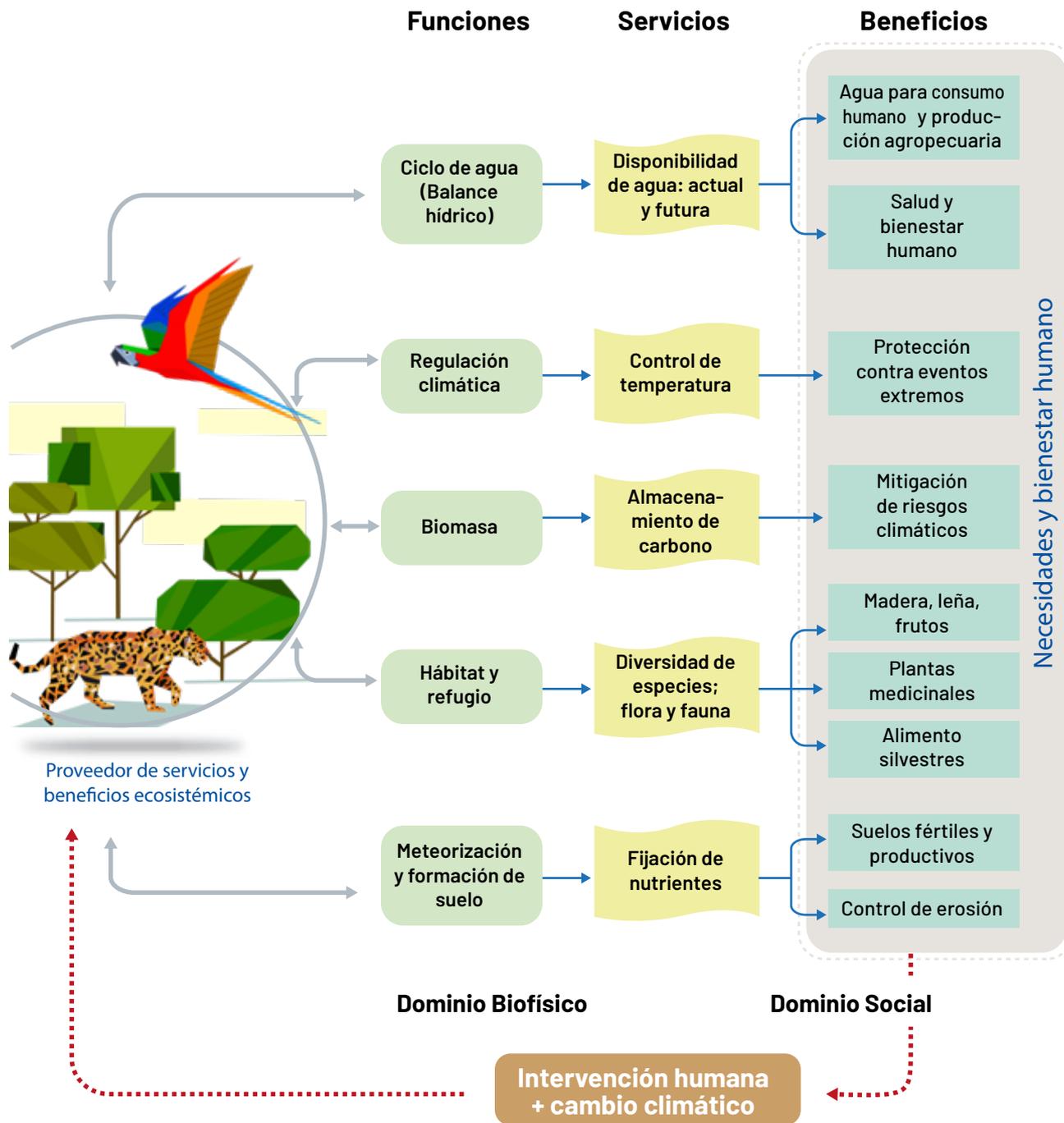
- **Servidumbres ecológicas y vegetación ribereña;** localizados entorno a cuerpos de agua, son vitales para la producción de agua, se constituyen en centros de alimentación y de forrajeo para muchas especies de mamíferos como el manechi negro (*Alouatta caraya*), mono Martín (*Sapajus libidinosus*), taitetú (*Pecari tajacu*), puma o león americano (*Puma concolor*), masi colorado (*Sciurus spadiceus*), coli corto pigmeo (*Monodelphis kunsii*), entre otros.
- **Motacusaes o manchas de motacú;** establecidas a lo largo de las riberas de nacientes, quebradas y ríos, son fuente de suministro para mamíferos de porte pequeño como las ardillas (*Sciurus spadiceus*), mamíferos medianos como el jochi calucha (*Dasyprocta punctata*), jochi pintado (*Cuniculus paca*), taitetú (*Pecari tajacu*), tropero (*Tayassu pecari*). Estos sitios son refugio de muchos mamíferos cuya funcionalidad ecológica garantiza la productividad hídrica.
- **Laderas rocosas y salitrales,** son lugares importantes para la formación de salitrales naturales. Son sitios de alta importancia para la fauna, brindan minerales importantes para su dieta básica (Montenegro, 2005). Los salitrales sostienen a una diversidad de mamíferos como el tropero (*Tayassu pecari*), taitetú (*Pecari tajacu*), huaso (*Mazama americana*), urina (*Mazama gouazoubira*) y otros más.
- **Cuevas u oquedades rocosas,** se establecen en serranías de Santa Cruz La Vieja, son importantes para el cobijo y refugio de poblaciones de mamíferos como los quirópteros (*Peropteryx*, *Chrotopterus*, *Glossophaga*, *Lonchorhina*, entre otros) y otros vertebrados como anuros y reptiles.



Figura 5. Sitios y aspectos clave de la biodiversidad en Santa Cruz La Vieja y zonas de ampliación.

3. Los ecosistemas y sus servicios en Santa Cruz La Vieja

Los ecosistemas del PNHA-UCPN Santa Cruz La Vieja y el (AP Municipal), brindan una serie de servicios para el bienestar humano. Los servicios ecosistémicos son los “beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas” (Leemans & De Groot, 2003; MEA, 2005). La **biodiversidad** (plantas, animales y microbios) realiza actividades colectivas con su medio físico (clima, altitud, agua, suelos) y proporciona **funcionalidad en los ecosistemas** (funciones) para generar **servicios ecosistémicos** donde la vida humana recibe **beneficios** que satisfacen necesidades y bienestar.



Fuente: elaboración propia, adaptado de Fisher et al. (2009)

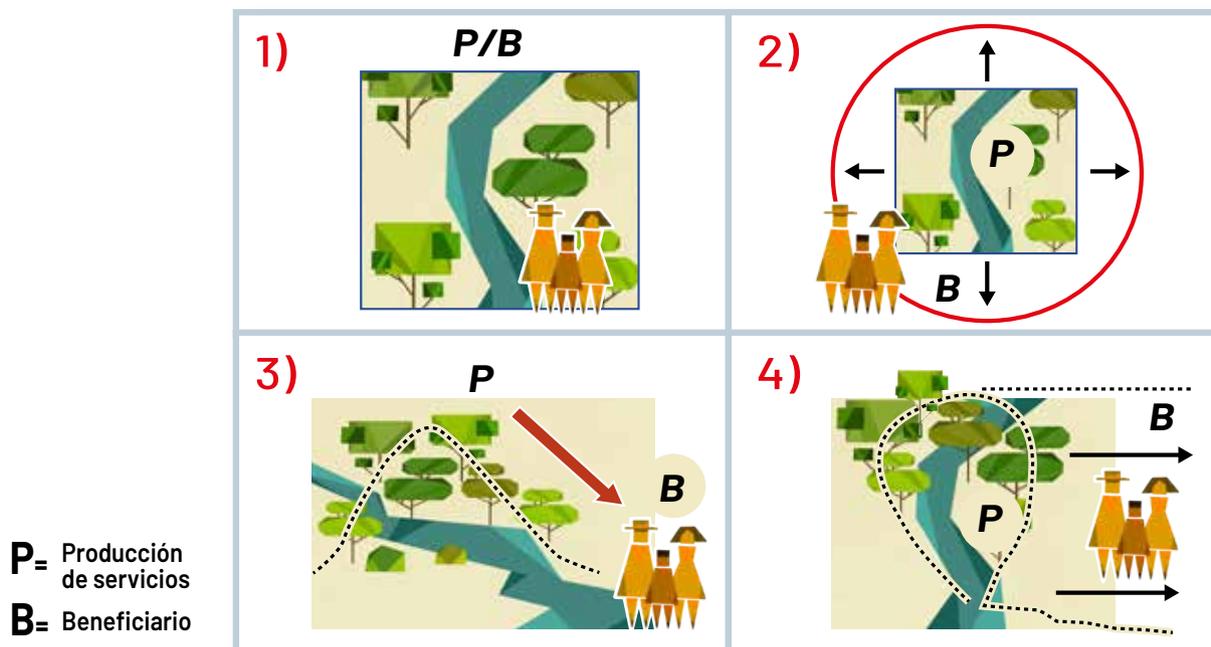
Figura 6. Marco conceptual de los servicios ecosistémicos y su interacción entre los dominios biofísico y social.

La biodiversidad, la funcionalidad y los servicios ecosistémicos forman un “**dominio biofísico**” que no requiere de la intervención humana para su funcionamiento. La interferencia humana forma un “**dominio social**” sobre los ecosistemas; los transforma en sistemas productivos para obtener beneficios que satisfagan necesidades (Fisher et al. 2009). El cambio de uso de suelo se incrementa con el aumento de la intervención humana y con los efectos del cambio climático, esto modifica y altera el dominio biofísico de los ecosistemas.

El PNHA-UCPN **Santa Cruz La Vieja** (PNHA-UCPN) y sus zonas de propuesta de ampliación (AP Municipal) proporcionan **agua limpia y alimentos nutritivos; regulan el clima, controlan plagas y enfermedades; forman suelos productivos, son el hábitat de especies únicas, ofrecen recreación, cultura y espiritualidad**. Su protección es clave para el bienestar humano. La intervención humana y el cambio climático están alterando la funcionalidad de sus ecosistemas y por ende a los servicios y beneficios ecosistémicos.

Los servicios ecosistémicos son heterogéneos en cada paisaje (terrestre y acuático) de Santa Cruz La Vieja, y evolucionan con el tiempo. No siempre las **áreas productoras de servicios (P)** y las áreas donde habitan los **beneficiarios de los servicios (B)** coinciden en el mismo espacio geográfico; en muchos casos es distinta:

1. La producción de servicios (P) y beneficiarios (B) se ubican en el mismo sitio (p. ej. producción de materias primas).
2. La producción de servicios (P) suministra omnidireccionalmente; beneficiando al paisaje circundante y sus beneficiarios (B) (p. ej. polinización, secuestro de carbono).
3. La producción de servicios (P) se localiza en cabeceras de cuenca y los beneficiarios (B) habitan la cuenca baja (p. ej. provisión de agua desde las vertientes).
4. La producción de servicios (P) está en un paisaje o cuenca distinta al sitio donde residen los beneficiarios (B) (p. ej. humedales y bosques que regulan las lluvias).

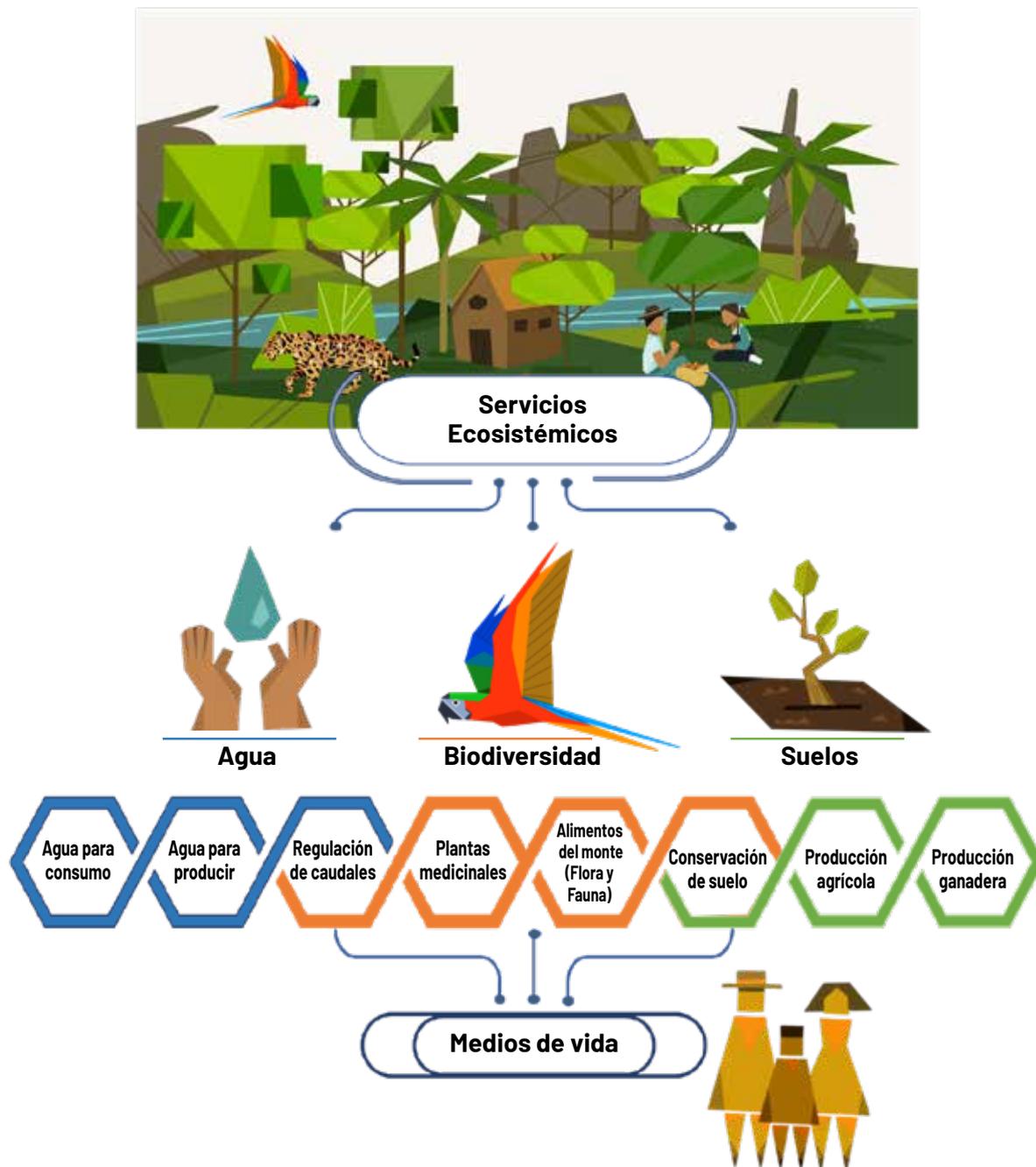


Fuente: elaboración propia, modificado de Fisher et al, 2009 citado por Kosmus et al. 2012 (GIZ)

Figura 7. Discrepancia entre la localización de la Producción de servicios (P) y el Beneficiario (B).

3.1. ¿Cómo benefician los ecosistemas de Santa Cruz La Vieja?

Los diferentes ecosistemas y paisajes de Santa Cruz La Vieja (PNHA-UCPN) junto a sus zonas de propuesta de ampliación (AP Municipal) brindan múltiples beneficios a los pobladores que viven dentro y fuera de ella. En sus serranías nace y se produce el **agua** producto de la humedad que genera el bosque y humedales de la región. La **biodiversidad** (especies de animales y plantas) brinda el soporte ecológico para mantener a los ecosistemas saludables, y garantiza la productividad hídrica, fertilidad y estabilidad de los **suelos**.



Fuente: elaboración propia

Figura 8. Esquemización de los servicios ecosistémicos y su relación directa con los medios de vida local.

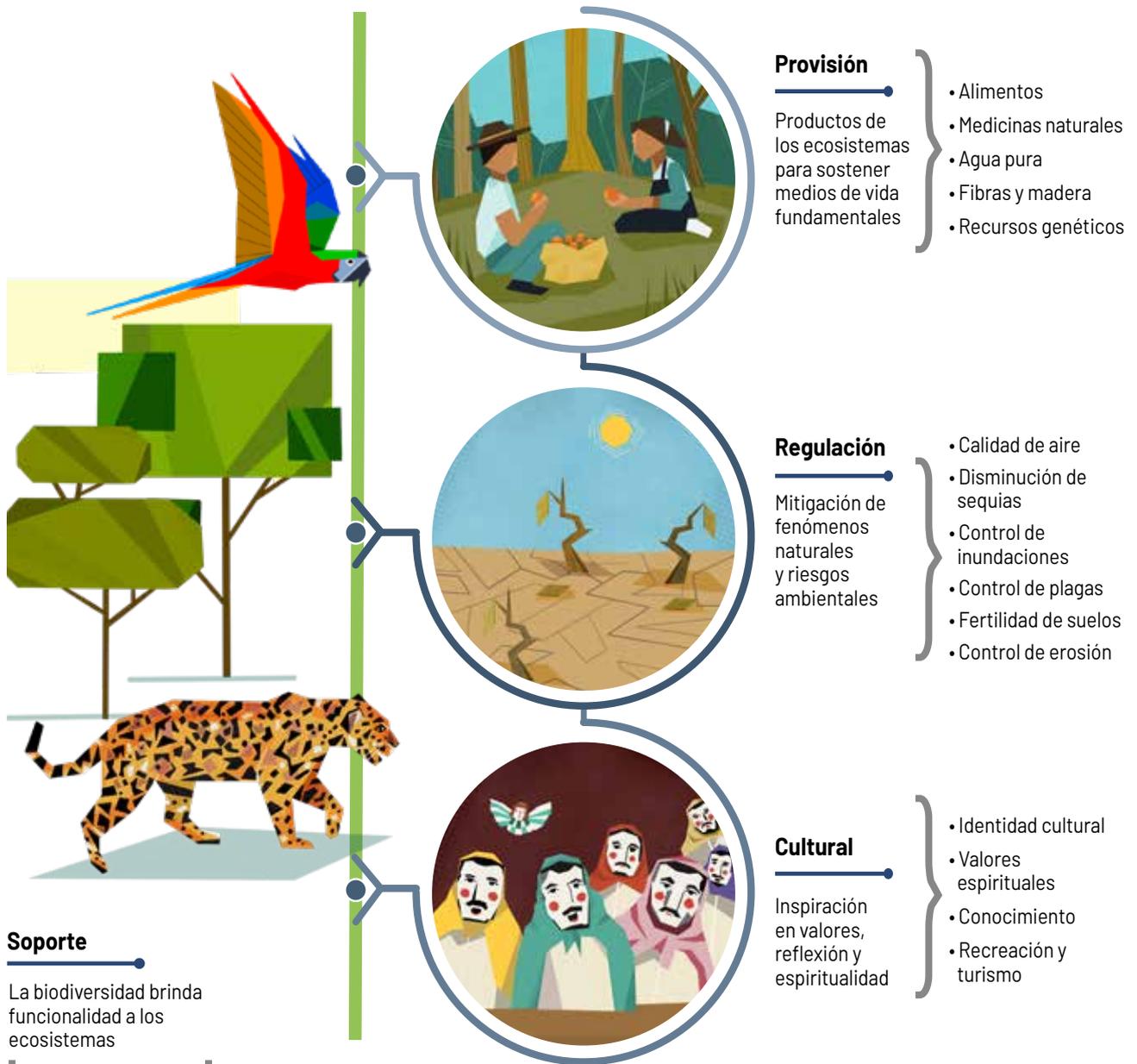
- **Agua:** las serranías y montañas junto al bosque seco chiquitano forman zonas productoras de agua para el consumo humano, para la producción y procesos ecológicos. Estas zonas regulan caudales en épocas secas y lluviosas generando un balance hídrico positivo para San José de Chiquitos y su entorno.
- **Biodiversidad:** la riqueza de especies de plantas y animales definen la funcionalidad de los ecosistemas; sin biodiversidad es imposible generar servicios y beneficios. La sostenibilidad de los ecosistemas del PNHA-UCPN y AP Municipal depende de la biodiversidad.
- **Suelos:** la estabilidad y fertilidad de los suelos son producto de largos procesos geoquímicos. Una gran diversidad de microfauna que habita en las primeras capas de los suelos produce muchos nutrientes con la biomasa (hojas y ramas). La vegetación protege los suelos, sin vegetación se erosionan.
- **Medios de Vida:** son las capacidades, bienes y actividades que las personas necesitan para el buen vivir. El capital natural (agua, la biodiversidad y los suelos) junto a las capacidades de la gente determinan la sostenibilidad socioeconómica de la región.

3.2 ¿Cuántos servicios y beneficios ecosistémicos brinda Santa Cruz La Vieja?

Los ecosistemas del PNHA Santa Cruz La Vieja junto a sus zonas de propuesta de ampliación (AP Municipal) aportan innumerables servicios y beneficios ecosistémicos. Para no perder de vista la importancia de cada servicio y beneficio, la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EM)³ junto a la comunidad científica los clasifica en cuatro categorías; soporte, provisión, regulación y cultural.

Bajo este concepto, los habitantes de San José de Chiquitos **reciben beneficios** y servicios de **soporte** por la gran diversidad de plantas y animales que habitan; **provisión** de recursos que contribuyen en la seguridad hídrica y alimentaria (frutos, semillas, medicinas, fibras y otros); **regulación** de riesgos que apoyan a la resiliencia climática (control de temperatura, sequías e inundaciones, calidad de aire, etc.), y **cultura** (identidad, valores espirituales, conocimiento, recreación y turismo) definida por la diversidad de sus ecosistemas.

³ La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EM) convocada por las Naciones Unidas inició en el año 2000, tuvo como objetivo evaluar las consecuencias de los cambios en los ecosistemas para el bienestar humano y las bases científicas para las acciones necesarias para mejorar la conservación y su uso sostenible, enfocado al bienestar humano. Participaron más de 1.360 expertos de todo el mundo.



Fuente: elaboración propia en base a Ecosistemas del Milenio (2005).

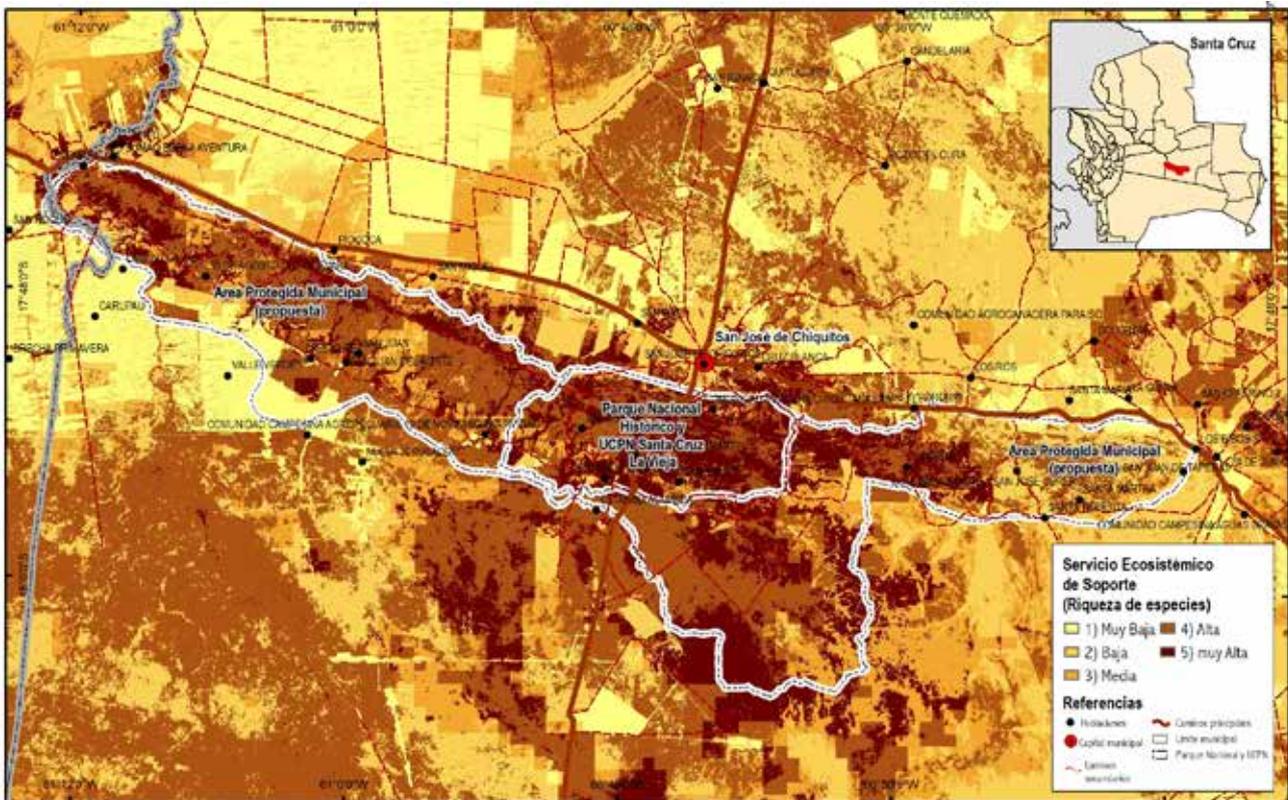
Figura 9. Clasificación de los servicios ecosistémicos identificados en Santa Cruz La Vieja.

Para comprender mejor **¿cómo? y ¿dónde? se localizan los servicios ecosistémicos** de Santa Cruz La Vieja (PNHA-UCPN) y propuesta de ampliación (AP Municipal), se realizaron evaluaciones de campo en el primer semestre de 2019, espacializando (mapas) los servicios ecosistémicos según categorías EM a través de distintos algoritmos correlacionados con la información de campo.

Los mapas resultantes se construyeron con información satelital procesada en Google Earth Engine y algoritmos especializados que determinan el balance hídrico, índices de humedad, índices de vegetación, islas de calor, cambio de uso del suelo, cambios futuros en el clima según IPCC⁴ (Quinto Informe, escenario RCP 8.5), metodologías de riesgo de erosión y análisis multicriterio siguiendo el marco conceptual esquematizado en las figuras 6, 8 y 9.

a) Servicios de soporte

Son la base funcional de los ecosistemas y fundamentales para la producción de los demás servicios ecosistémicos. Los servicios de soporte del PNHA Santa Cruz La Vieja y propuesta de ampliación (AP Municipal) están definidos según la concentración de la **biodiversidad** en función de la distribución y riqueza potencial de especies identificadas en campo.



Mapa 1. Servicios ecosistémicos de Soporte en el PNHA Santa Cruz La Vieja.

Las áreas con alta riqueza (tonos café) de especies de mamíferos, aves y plantas están mayormente en las serranías, colinas y región sureste de Santa Cruz La Vieja. Estas áreas definen la **formación de los suelos, el reciclaje de nutrientes, y la polinización** para garantizar la producción de la región.

⁴ Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, generó el Informe de evaluación cinco (AR5), centrado en escenarios de emisión denominados Trayectorias de Concentración Representativas (RCP, por sus siglas en inglés).

b) Servicios de provisión

Agrupan los productos obtenidos de la naturaleza para su consumo o utilización, ya sea de manera directa o previo procesamiento. Proporcionan el sustento básico de comunidades de San José de Chiquitos; forman un conjunto de bienes y productos que se detallan a continuación:

- **Alimentos silvestres:** alrededor de 79 especies de plantas y 11 de fauna son fuente alimentaria.
- **Medicinas:** 54 especies de plantas son de uso medicinal.
- **Fuente de energía:** 11 especies utilizadas como energía y leña.
- **Madera:** 39 especies útiles para la construcción y manufactura.

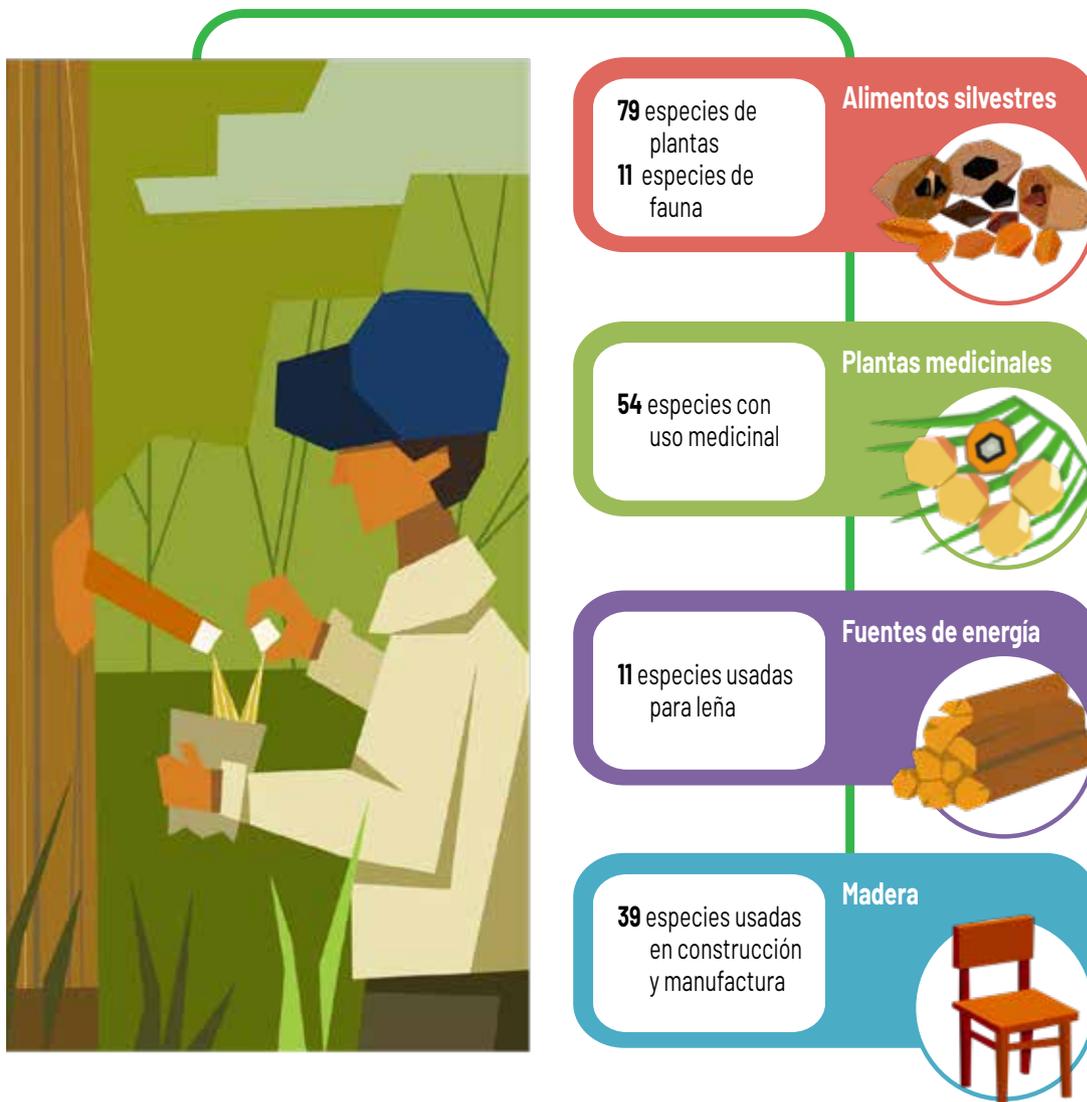


Figura 10. Cantidad de especies con valor alimenticio, medicinal, energía y manufactura en Santa Cruz La Vieja.

Las zonas con alta provisión (tonos verde) de alimentos silvestres, medicinas, fuente de energía y madera se localizan mayormente en las serranías, en cabeceras de cuenca, quebradas, y pie de monte.

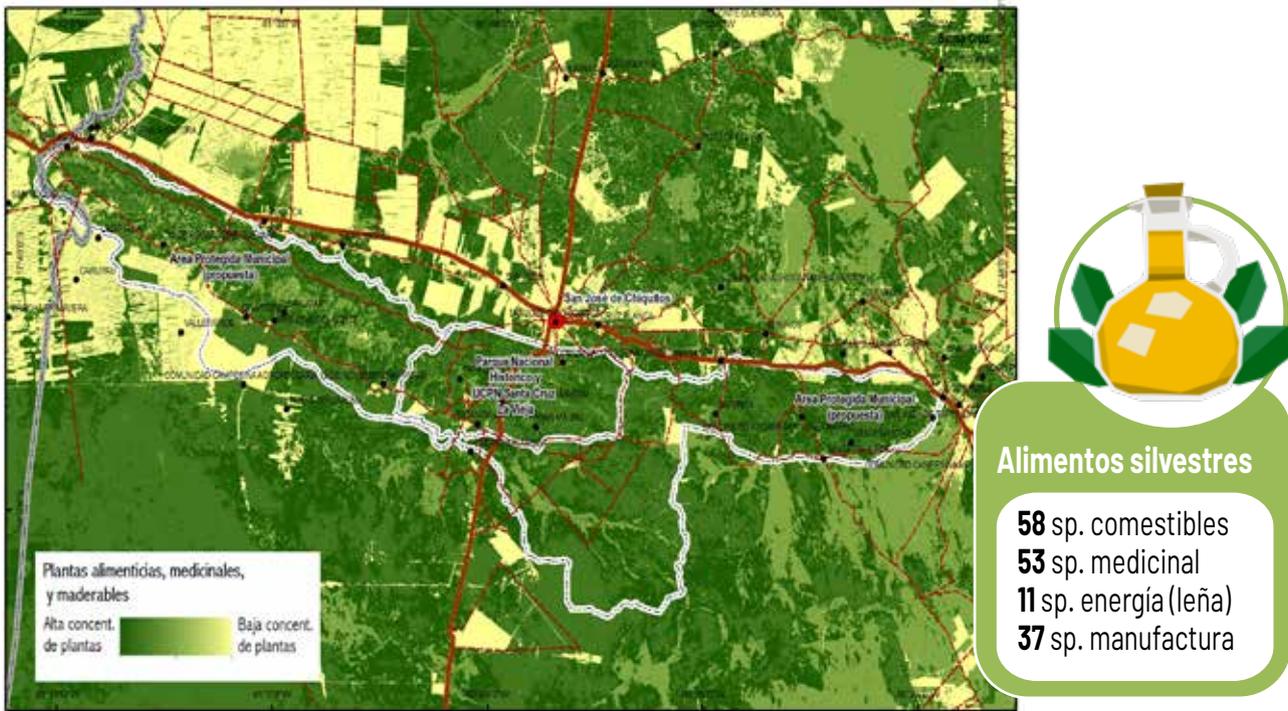


Figura 11. Concentración de plantas útiles en Santa Cruz La Vieja.

- **Agua en cantidad:** en el PNHA-UCPN Santa Cruz La Vieja y AP Municipal, según el balance hídrico, el excedente hídrico está por encima de los 200 mm/año, y se localiza en ecosistemas con mayor cobertura arbórea y arbustiva, puede llegar hasta 539 mm/año. El excedente hídrico alimenta las vertientes, ríos, lagunas y arroyos. La vegetación captura el agua de lluvia, la almacena a través de sus raíces y devuelve la humedad retenida entre sus hojas hacia la atmósfera.

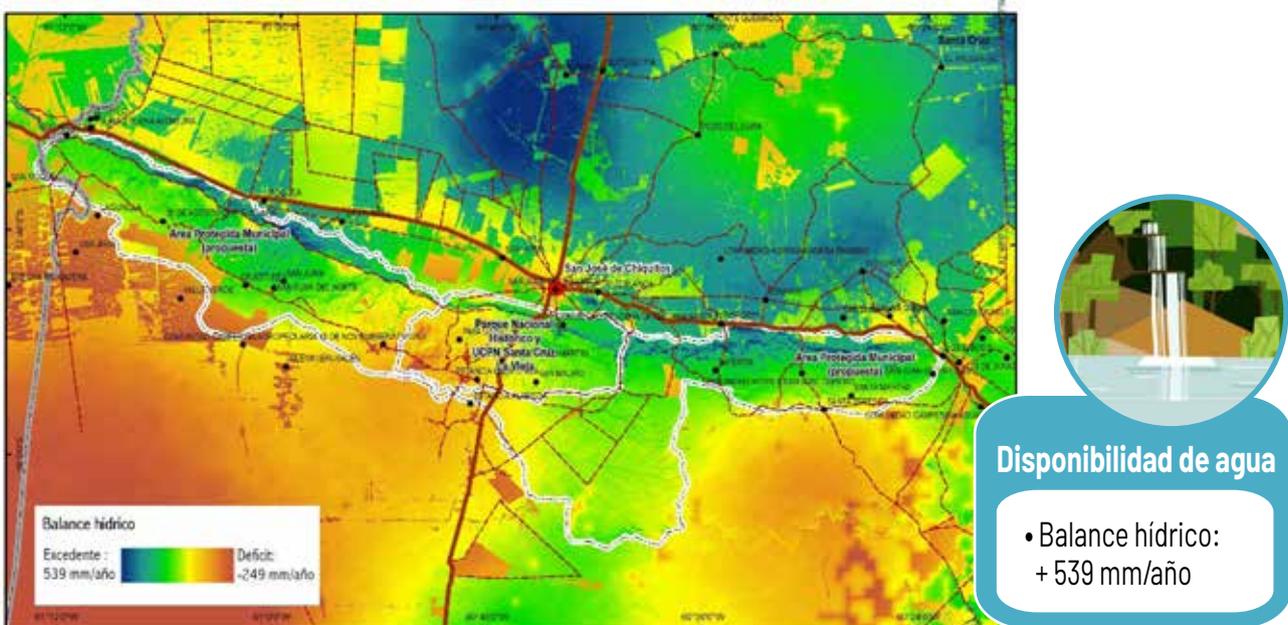


Figura 12. Balance y producción hídrica en Santa Cruz La Vieja.

- **Agua en calidad:** las cuencas que nacen en la serranías del PNHA-UCPN Santa Cruz La Vieja y AP Municipal son las de mayor calidad de agua. La cobertura vegetal filtra y depura el agua que escurre por las serranías. A medida que se intensifica la actividad agropecuaria, en las cuencas medias y bajas, la calidad del agua disminuye por los sedimentos (erosión) y acumulación de materia orgánica. Las cabeceras de cuenca disponen de mayor calidad de agua en San José de Chiquitos.

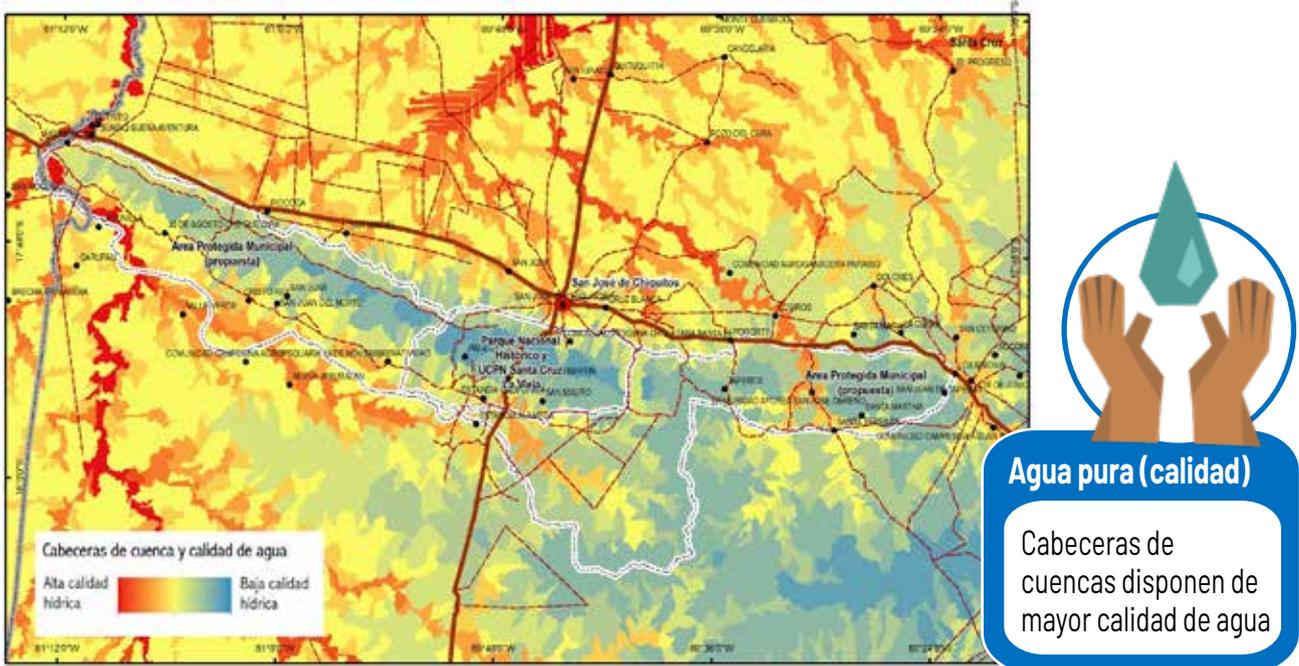
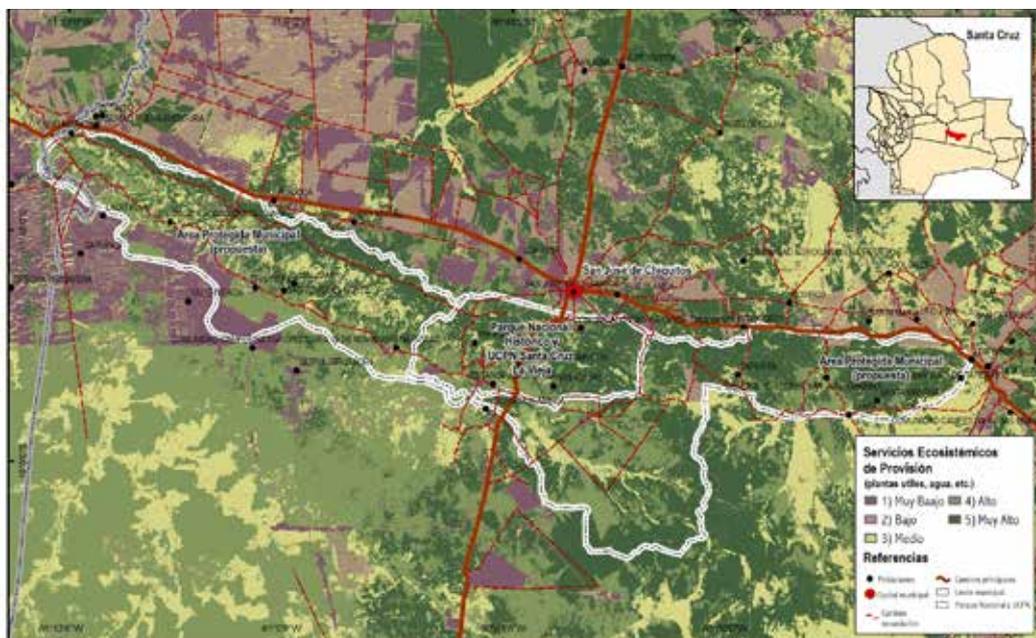


Figura 13 . Representación de la calidad del agua en cabeceras cuencas de Santa Cruz La Vieja.

La gran diversidad de **servicios ecosistémicos de PROVISIÓN** (alimentos, medicinas, energía, madera, y agua) del PNHA-UCPN Santa Cruz La Vieja destaca una alta concentración en sus serranías. En el municipio de San José de Chiquitos las áreas que han sufrido transformación en sus ecosistemas (cambio de uso de suelo) presentan baja provisión de servicios ecosistémicos, actualmente dependen de las serranías de Santa Cruz La Vieja.



Mapa 2 . Servicios ecosistémicos de Provisión en Santa Cruz La Vieja.

Las áreas que se encuentran fuera de los límites de Santa Cruz La Vieja, principalmente en la región noreste y noroeste sufren una alta fragmentación y pérdida de servicios ecosistémicos. El rol del PNHA-UCPN y su propuesta de ampliación (AP Municipal) es clave para sostener los medios de vida de las comunidades y productores agropecuarios que dependen del recurso agua, alimentos y otros suministros.

c) Servicios de regulación

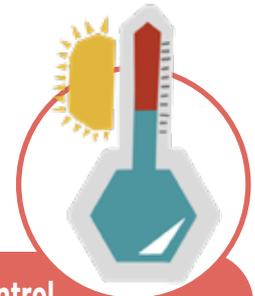
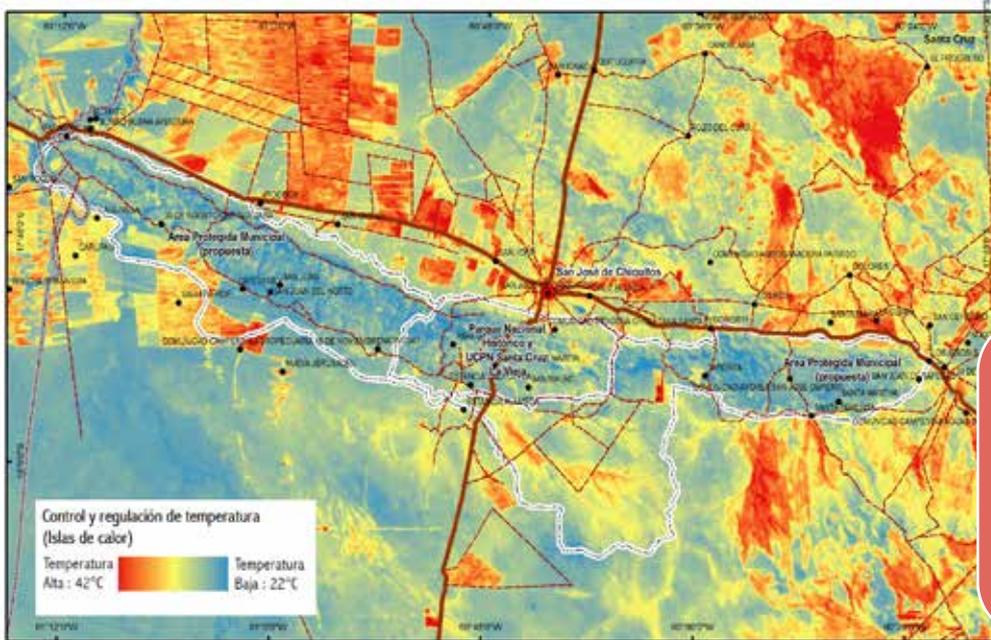
Los ecosistemas de Santa Cruz La Vieja presentan capacidades para regular procesos ecológicos esenciales y sostener procesos vitales como la regulación de gases de efecto invernadero (secuestro de carbono), regulación del clima (temperatura y precipitación), prevención de sequías (humedad de los suelos), retención de nutrientes (mitigación de erosión), regulación y abastecimiento del agua (regulación de caudales), control y regulación de plagas y mitigación de impactos globales (cambio climático).

- **Secuestro y almacenamiento de carbono;** los bosques y la vegetación natural en Santa Cruz La Vieja purifican el aire, regulan los gases de efecto invernadero. Cada hectárea de bosque chiquitano alcanza a capturar hasta 148 toneladas de carbono por año.



Figura 14 . Biomasa del bosque seco chiquitano y carbono almacenado.

- **Control y regulación de temperatura;** los ecosistemas con su cubierta vegetal minimizan el ascenso de temperatura. A medida que se transforman los ecosistemas en campos agropecuarios, las islas de calor crecen e intensifican generando grandes olas térmicas. Las serranías en Santa Cruz la Vieja mitigan el ascenso de temperatura en un rango de 8 a 16°C. Es decir; cuando se elimina la cubierta vegetal en San José de Chiquitos, la temperatura superficial de ese lugar e instante incrementa por encima de los 8°C.

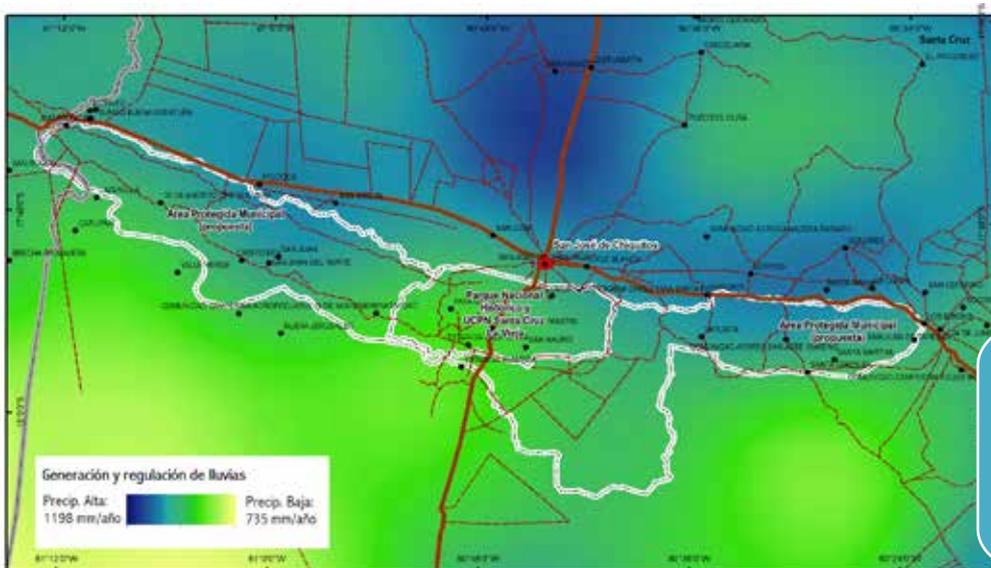


Control de temperatura

-8°C se reduce la temperatura en ecosistemas naturales

Figura 15. Control y regulación de temperatura de los ecosistemas de Santa Cruz La Vieja.

- **Regulación y generación de lluvias;** los árboles, vegetación y cuerpos de agua de Santa Cruz La Vieja transpiran humedad que es devuelta a la atmosfera para alimentar procesos físicos (ciclo de agua) que producen volúmenes de lluvia por encima de los 1.000 mm/año que precipitan en San José de Chiquitos. Las zonas más lluviosas se localizan al norte de la capital municipal y en las serranías como efecto de la orografía y condensación de la humedad que generan los bosques de la región. Eliminar cada hectárea de bosque significa alterar el ciclo de lluvias de la región.



Generación de lluvia

> 1000 mm/año áreas con mayor generación de lluvia

Figura 16. Regulación y generación de lluvias en Santa Cruz La Vieja.

- **Regulación de humedad en los suelos;** durante y después de cada lluvia, el agua retenida por la vegetación es almacenada en los suelos, generando importantes concentraciones de humedad. El Índice de Agua de Diferencia Normalizada (NDWI) calculado para Santa Cruz La Vieja y su entorno, resalta el aspecto de las masas de agua del subsuelo capturado por imagen de satélite. La humedad retenida por los suelos previene las sequías. Los suelos con mayor humedad destacan en las llanuras de inundación que atraviesan desde el Parapetí y en los bosques ribereños del PNHA-UCPN y propuesta de ampliación (AP Municipal).

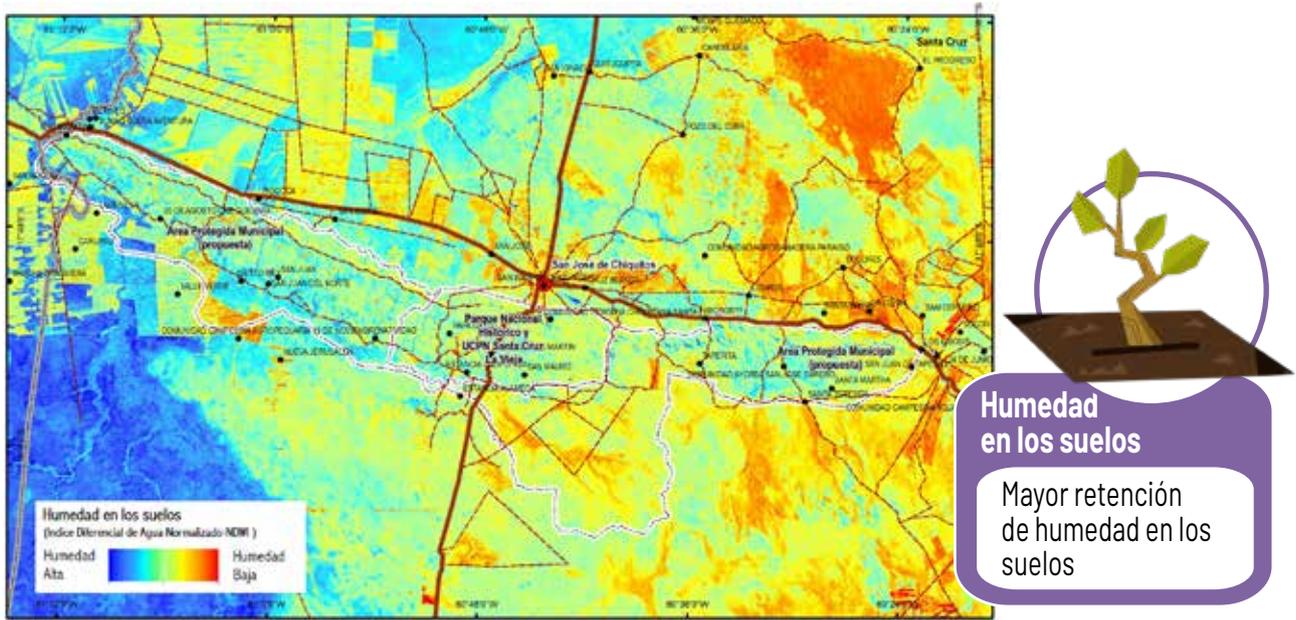


Figura 17. Concentración de humedad en los suelos en Santa Cruz La Vieja.

- **Riesgo de erosión en los suelos;** la retención de nutrientes depende en gran manera de la estabilidad de los suelos y de la cubierta vegetal. Las serranías y suelos de Santa Cruz La Vieja son frágiles a los procesos erosivos, los cuales, se intensifican con la pérdida de vegetación por el cambio de uso del suelo. Las áreas con baja pendiente (zonas planas) y con alta cobertura vegetal mantienen bajo riesgo a la erosión y retienen suelos más productivos.



Figura 18 . Riesgo de erosión en Santa Cruz La Vieja.

- **Regulación de caudales para el abastecimiento de agua;** las cabeceras de cuenca de Santa Cruz La Vieja juntamente con los procesos físicos del ciclo del agua y la vegetación natural, mantienen condiciones hidráulicas óptimas que regulan y retienen el agua para las épocas secas. Los caudales sufren alteración con el cambio de uso del suelo porque la productividad hídrica disminuye. Las cuencas con mayor productividad hídrica se localizan en las serranías.

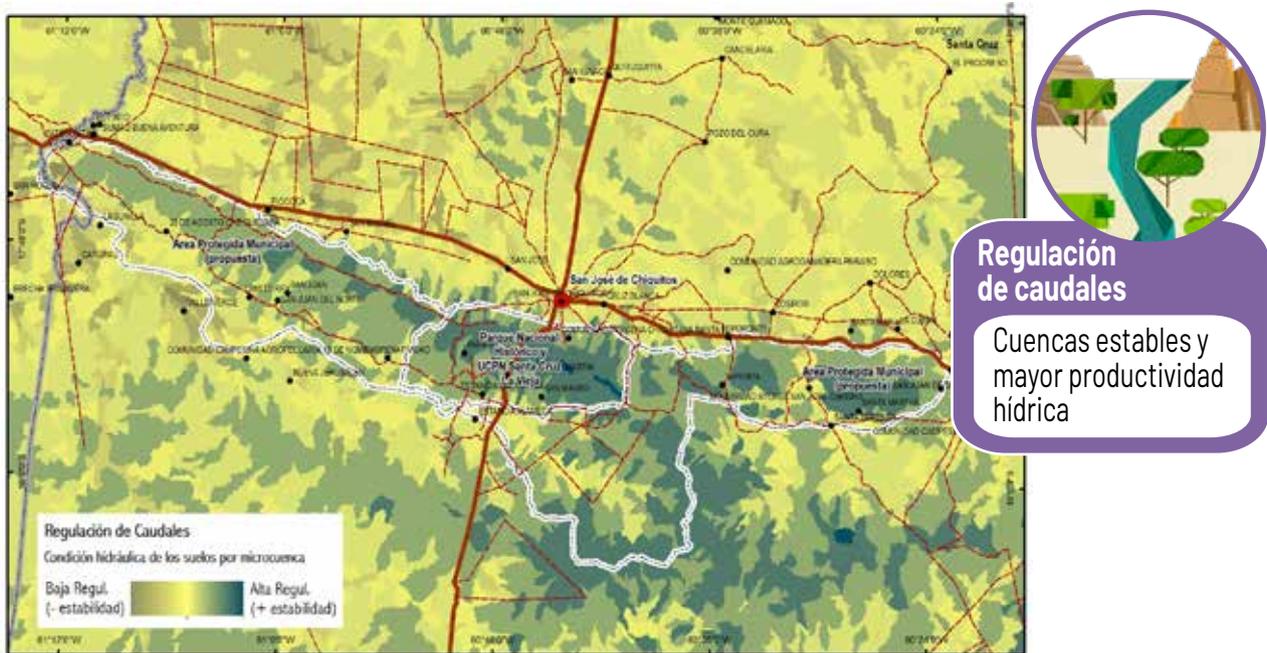


Figura 19. Regulación de caudales y estabilidad de cuencas en Santa Cruz La Vieja.

- **Control y regulación de plagas;** las especies insectívoras que habitan en los ecosistemas de Santa Cruz La Vieja controlan y regulan el ataque de plagas que afectan a los campos agropecuarios. La mayor concentración de especies (23 sp.) se localizan en áreas de bosque ejerciendo desde estos hábitats una alta regulación de plagas.



Figura 20. Concentración de especies insectívoras para el control de plagas en Santa Cruz La Vieja.

- **Mitigación de impactos globales;** el cambio climático viene alterando el balance hídrico en Santa Cruz La Vieja. Al norte de las serranías, la disponibilidad hídrica es mayor. Las vertientes con buena cobertura de bosque retienen mayor disponibilidad de agua. A nivel mensual, se observan cambios que se han acelerado al igual que la deforestación en las zonas bajas.

En las últimas dos décadas, la precipitación en el mes de agosto disminuyó en -42% respecto al periodo 1981-2000. La temperatura incrementó en $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ por década desde 1981. Septiembre es el mes con mayor incremento de temperatura de $+1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ desde el año 2001. La época seca extrema que comprendía 3 meses, desde 2001 se expandió a 4 meses de alto déficit hídrico.

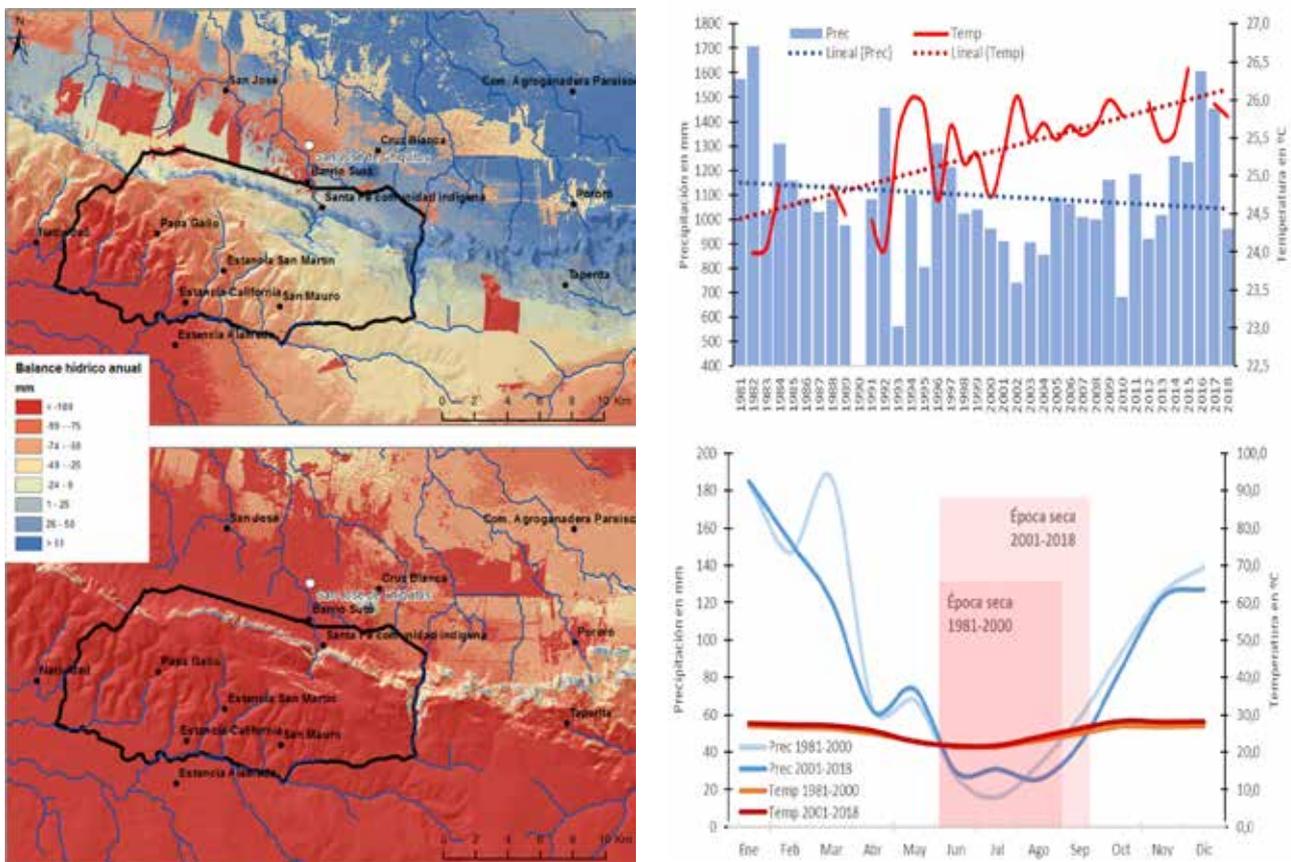


Figura 21. Balance hídrico actual y futuro y ampliación de la época seca en Santa Cruz La Vieja. Elaborado por J. Spickenbon, 2019.

Para el año 2050, el cambio climático irá acentuando impactos en Santa Cruz La Vieja según señalan los modelos climáticos del IPCC (Quinto Informe, escenario RCP 8.5). El balance hídrico calculado para el 2050 pronostica que la disponibilidad de agua disminuirá de manera drástica en el sur de las serranías y en la zona agropecuaria. Las vertientes más escarpadas y con mayor cobertura de bosque son los únicos lugares que mantendrán la disponibilidad de agua si no se deforestan estas áreas. Por lo tanto, la época seca se prolongará e intensificará aún más.

Para combatir los impactos del cambio climático, es vital identificar y proteger **zonas claves para la regulación de riesgos y fenómenos climáticos**. En el municipio de San José de Chiquitos, las zonas claves se concentran más en el PNHA Santa Cruz La Vieja y propuesta de ampliación (AP Municipal), y en la región norte de la capital municipal. A continuación, se presenta un resumen de las bondades de los ecosistemas en cada hectárea de Santa Cruz La Vieja.

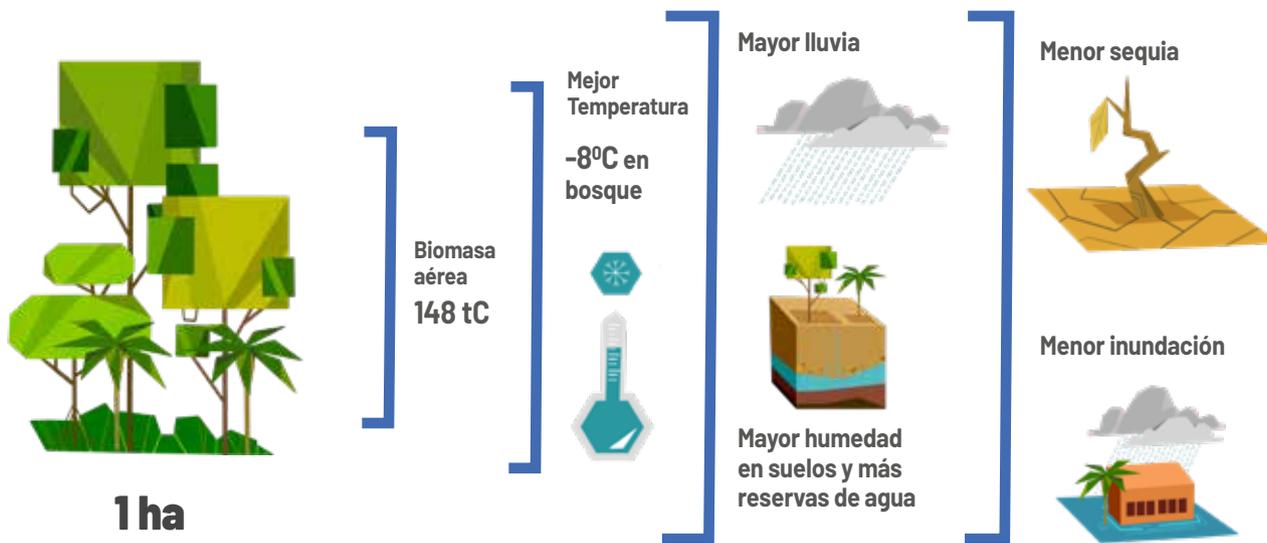
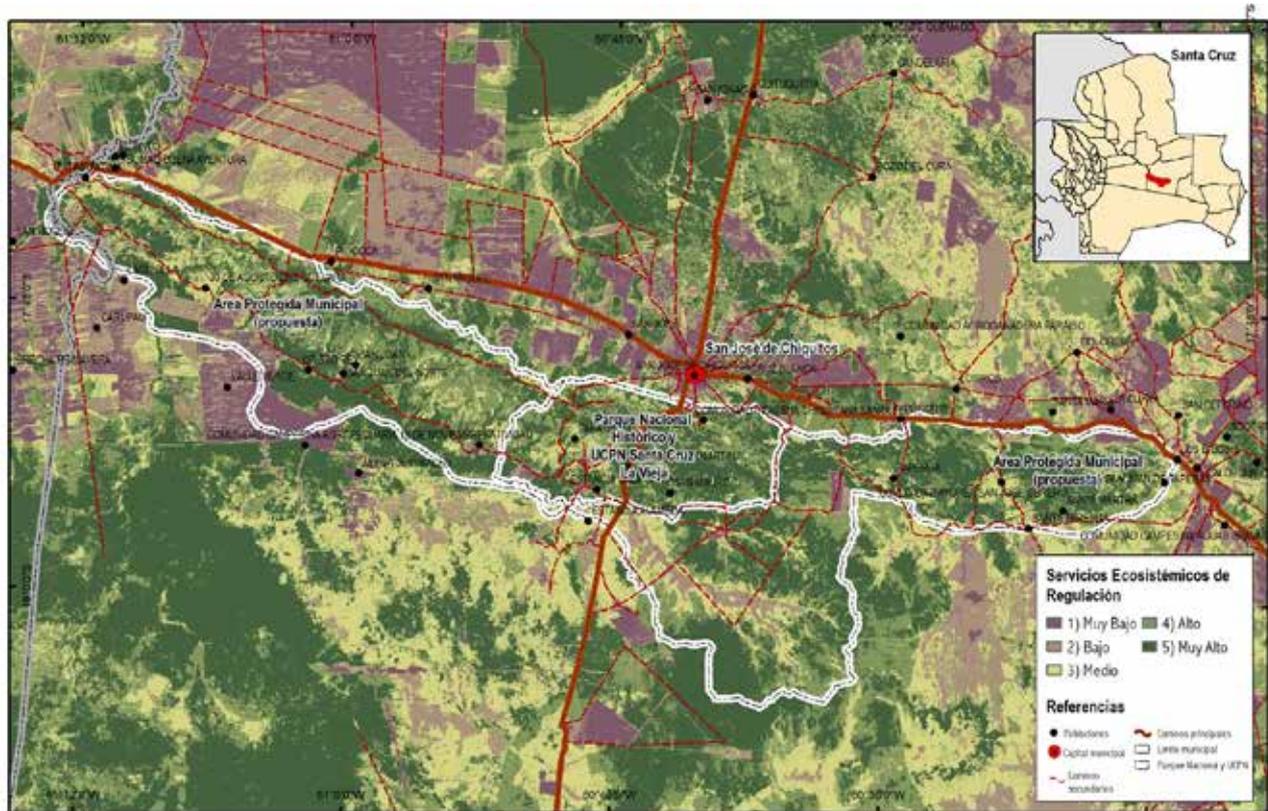


Figura 22. Servicios de regulación esquematizados en una hectárea de ecosistemas de Santa Cruz La Vieja.

La integración de los **servicios ecosistémicos de Regulación** (almacenamiento de carbono, control de temperatura, generación de lluvias, humedad en los suelos, erosión, regulación de caudales, control de plagas, mitigación de impactos globales) presentan una alta y muy alta concentración en el PNHA Santa Cruz La Vieja y propuesta de ampliación AP Municipal, además de los ecosistemas en buen estado de conservación en la región noreste y suroeste de San José de Chiquitos. Las áreas transformadas a campos agropecuarios están disminuyendo los servicios de regulación dentro del municipio.

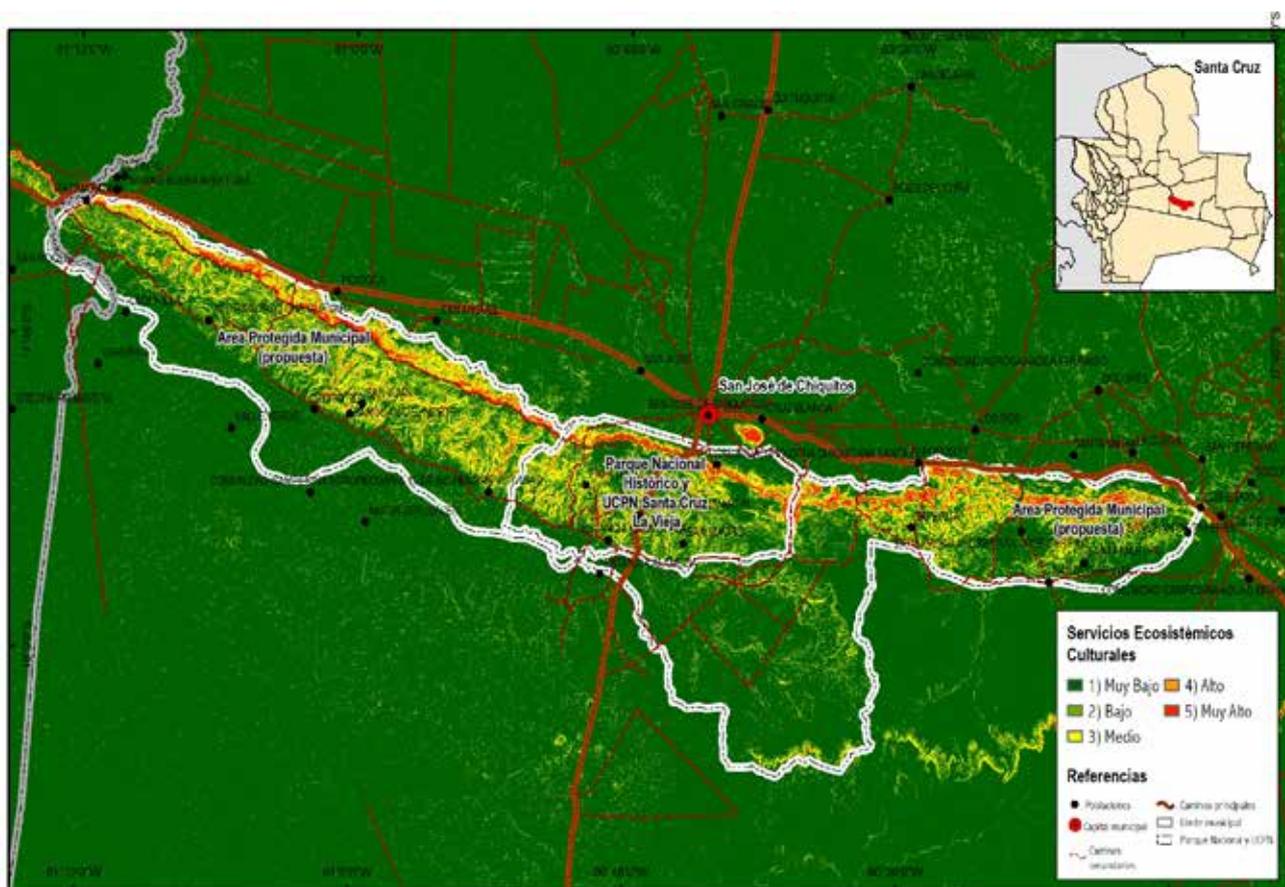


Mapa 3. Servicios Ecosistémicos de Regulación de Santa Cruz La Vieja.

d) Servicios culturales

Las serranías y características biofísicas de los ecosistemas del PNHA-UCPN Santa Cruz La Vieja y propuesta de ampliación (AP Municipal); desde hace siglos forman parte de la esencia cultural de los pueblos y gente que la habita. El conocimiento tradicional y ancestral, junto con los valores espirituales son la herencia cultural desarrollada a partir de las características de los ecosistemas. Los farallones, las vertientes y nacientes de agua, además de ser fuente de inspiración para las culturas, hoy son áreas de alta importancia para el turismo, la recreación y para la valoración estética inspirativa de quienes visitan Santa Cruz La Vieja.

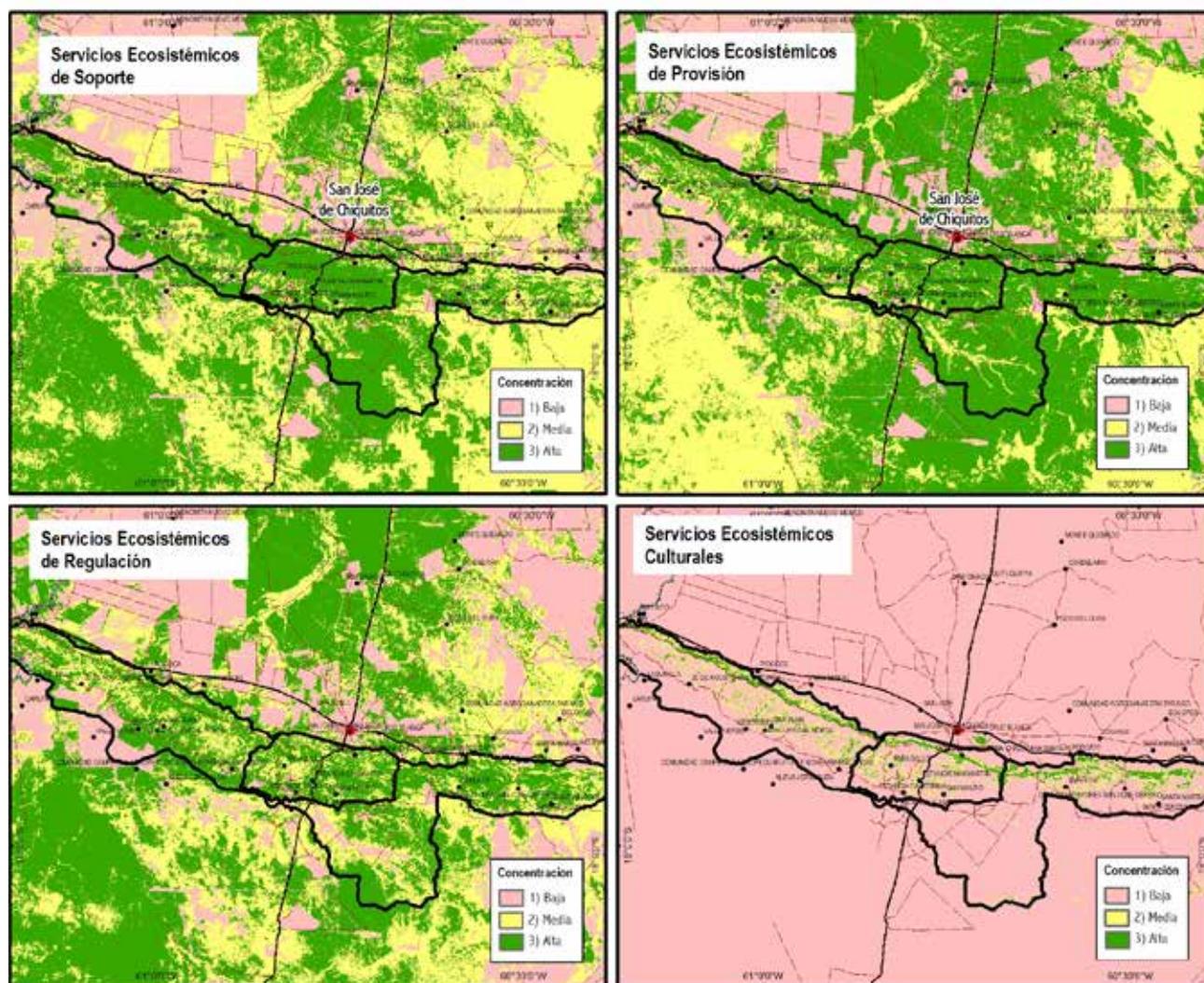
El valor cultural de los servicios ecosistémicos tiene una importancia alta y muy alta en gran parte de las serranías y cabeceras de cuenca del PNHA-UCPN Santa Cruz La Vieja y sus áreas de ampliación (AP Municipal). Su rol es clave para la conservación y desarrollo de la cultura chiquitana y de la Vieja Santa Cruz.



Mapa 4. Servicios Ecosistémicos Culturales en Santa Cruz La Vieja.

3.3 Concentración de servicios ecosistémicos y prioridades de conservación

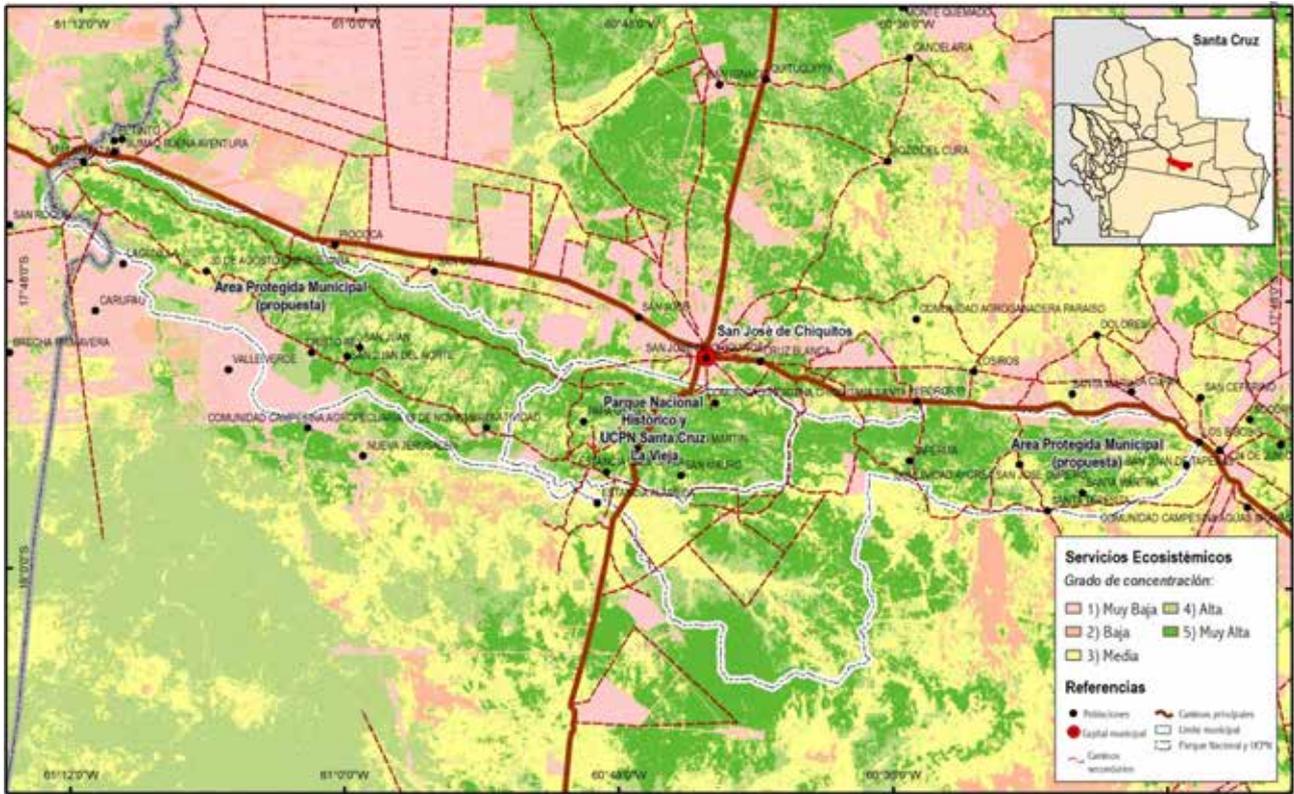
Los patrones de distribución de los servicios ecosistémicos de SOPORTE, PROVISIÓN, REGULACIÓN y CULTURAL tienen una alta concentración en el PNHA-UCPN Santa Cruz La Vieja y sus áreas de ampliación (AP Municipal).



Mapa 5. Concentración espacial de los servicios ecosistémicos de Santa Cruz La Vieja y su relevancia para la conservación.

La relevancia de los servicios ecosistémicos que brinda Santa Cruz La Vieja para el bienestar de la población a nivel local y regional denota prioridades altas (tonos verdes), estas áreas requieren ser abordadas en el diseño de estrategias de conservación del Patrimonio Natural de San José de Chiquitos. Sin la protección de estos ecosistemas, se altera y arriesga la disponibilidad de servicios ecosistémicos que aportan al bienestar y necesidades de la población local.

Las áreas con alta y muy alta concentración de servicios ecosistémicos en gran parte están protegidas por el PNHA-UCPN Santa Cruz La Vieja y sus áreas de ampliación (AP Municipal). La baja concentración de servicios ecosistémicos está fuera de los límites de protección; muchas áreas han sido transformadas a campos agrícolas y/o pecuarios, disminuyendo áreas que brindaban beneficios ecosistémicos. Para lograr sostenibilidad y desarrollo integral, se requiere priorizar la conservación de las áreas con alta concentración de servicios ecosistémicos dentro y fuera de Santa Cruz La Vieja.



Mapa 6 . Servicios ecosistémicos de Santa Cruz La Vieja y sus prioridades de conservación.

4. Los medios de vida en Santa Cruz la Vieja y los servicios ecosistémicos

La base del bienestar humano reside en que la diversidad de ecosistemas se mantenga y se utilice sosteniblemente. Los servicios y beneficios ecosistémicos que se obtienen del PNHA-UCPN Santa Cruz La Vieja y sus áreas de ampliación contribuyen a la resiliencia de los medios de vida de las comunidades a nivel local y regional. Los ecosistemas proporcionan un entorno natural saludable, influyen en los medios de vida y brindan resiliencia a sus habitantes para afrontar adversidades como los fenómenos climáticos que los impactan directamente.



Servicios/Beneficios Ecosistémicos



Previsión

- Alimentos
- Medicinas naturales
- Agua pura
- Fibras y madera
- Recursos genéticos



Regulación

- Calidad de aire
- Disminución de sequías
- Control de inundaciones
- Control de plagas
- Fertilidad de suelos
- Control de erosión



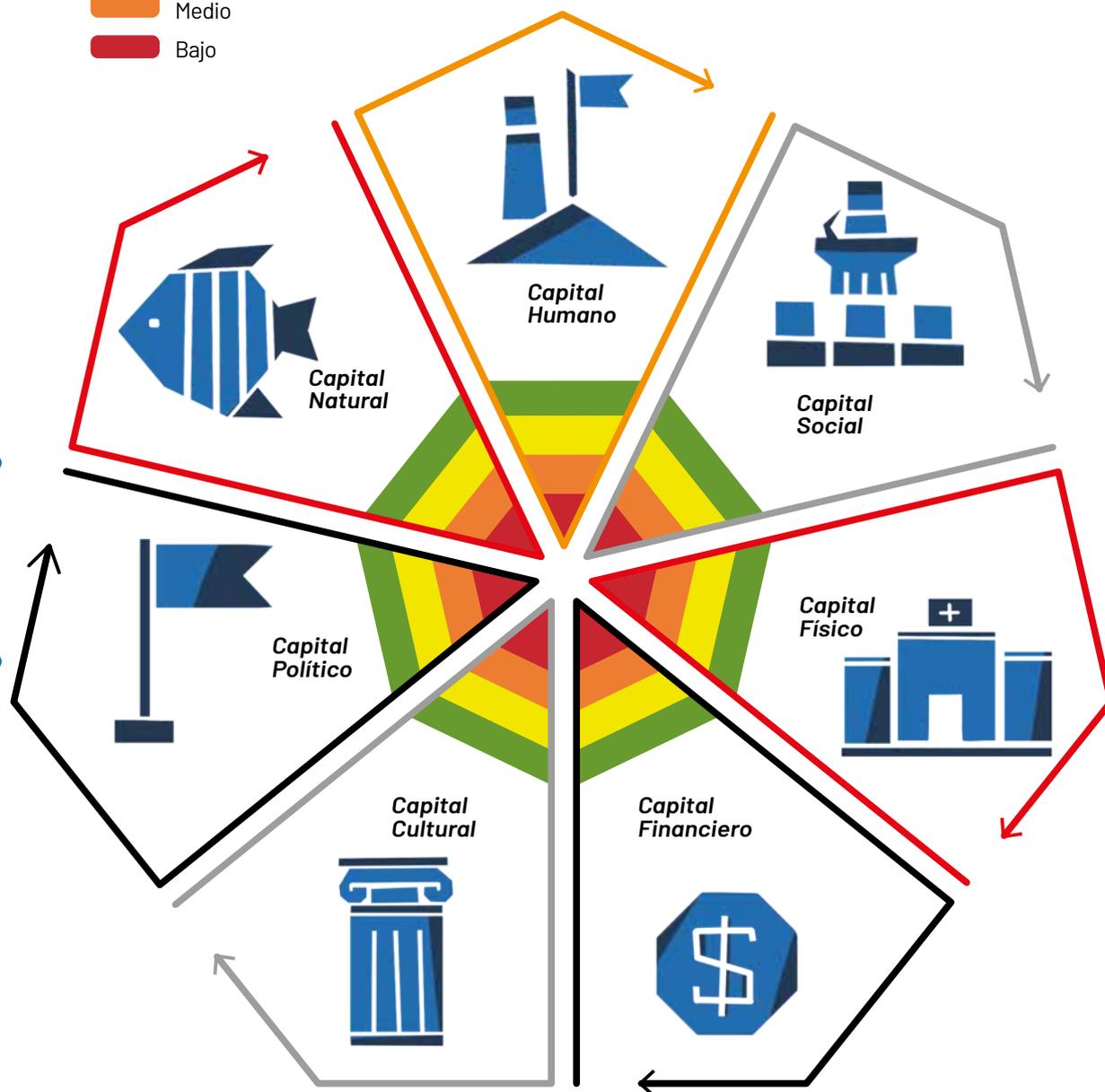
Cultural

- Identidad cultural
- Valores espirituales
- Conocimiento
- Recreación y turismo

Figura 23. Servicios y beneficios de los ecosistemas en los medios de vida de Santa Cruz La Vieja.

Medios de Vida y capitales para la resiliencia

- Nivel**
- Muy Alto
 - Alto
 - Medio
 - Bajo



Una persona o una comunidad resiliente, tiene la capacidad de hacer frente a las adversidades sin entrar en crisis y puede recuperarse rápidamente. Los medios de vida a través de sus siete capitales; 1) Humano, 2) Social, 3) Físico, 4) Financiero, 5) Cultural, 6) Político y 7) Natural, definen cómo están las capacidades de las comunidades para afrontar impactos socioambientales en un contexto donde el cambio climático es una realidad inevitable que golpea más a comunidades vulnerables.

Para conocer los medios de vida de las comunidades que residen en Santa Cruz La Vieja e identificar cuáles serían los capitales con mayor fortaleza y debilidad; se realizaron talleres, entrevistas, mapas parlantes y encuestas en las comunidades de Pororó, Taperitas, Natividad, y en el Barrio Sutó. Este trabajo posibilitó identificar en qué nivel o estado se encuentran cada uno de los capitales que definen sus medios de vida.



Figura 24. Herramientas utilizadas para evaluar los medios de vida en Santa Cruz La Vieja.

El resultado de este trabajo identifica lo siguiente; 1) el capital humano está en un nivel alto, porque las destrezas y conocimiento de la gente es bastante bueno, 2) el capital social están en un nivel muy alto, las relaciones que fomentan oportunidades y beneficios son muy altos, 3) el capital físico, definido por la infraestructura y bienes, está calificado en un nivel alto, 4) el capital financiero fue calificado en un nivel alto, 5) el capital cultural definido por la identidad, cosmovisión y conocimiento está en un nivel alto, 6) el capital político fue calificado como el punto débil por nivel bajo, y finalmente 7) el capital natural definido por la cantidad de recursos naturales disponibles que obtienen de los ecosistemas está en un nivel alto y es valorado por la gente.

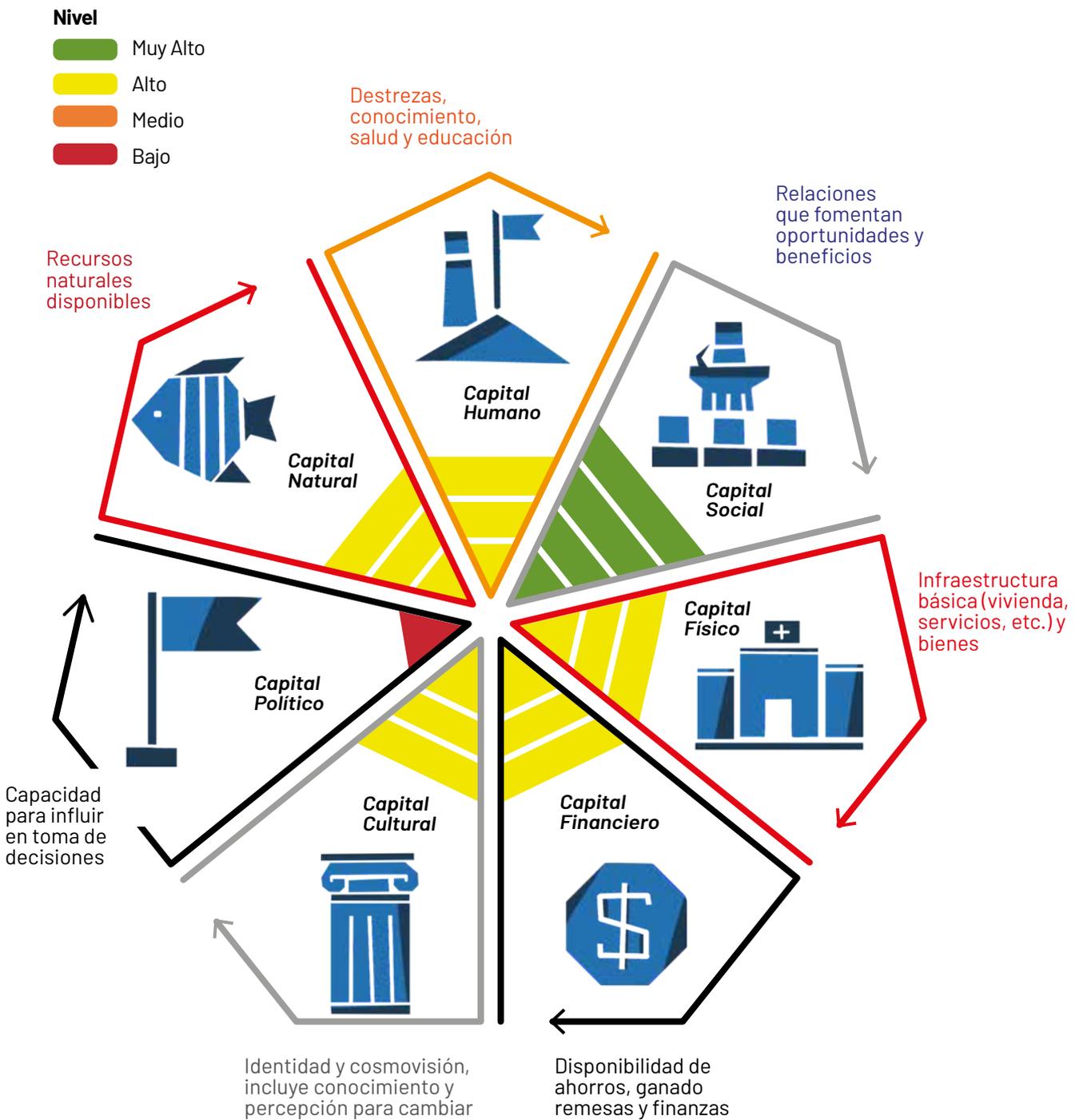


Figura 25. Medios de vida y calificación de sus capitales para la resiliencia en Santa Cruz La Vieja.

Las comunidades dentro y fuera de Santa Cruz La Vieja, valoran mucho su capital natural por los servicios ecosistémicos de suministro, donde las plantas (medicina, alimentos silvestres, etc.) juegan un rol protagónico en el capital humano después del agua. Los recursos maderables si bien forman parte del capital natural, son servicios de suministro que favorecen el capital físico de las comunidades. La madera provee ingresos económicos que fortalecen el capital financiero, sobre todo cuando ocurren emergencias. El detrimento del capital natural impactaría en el capital social y político, por los conflictos de escasez y poca disposición de estos bienes. Dada la interrelación de los capitales, no conservar el patrimonio natural ocasionaría un quiebre en los otros capitales

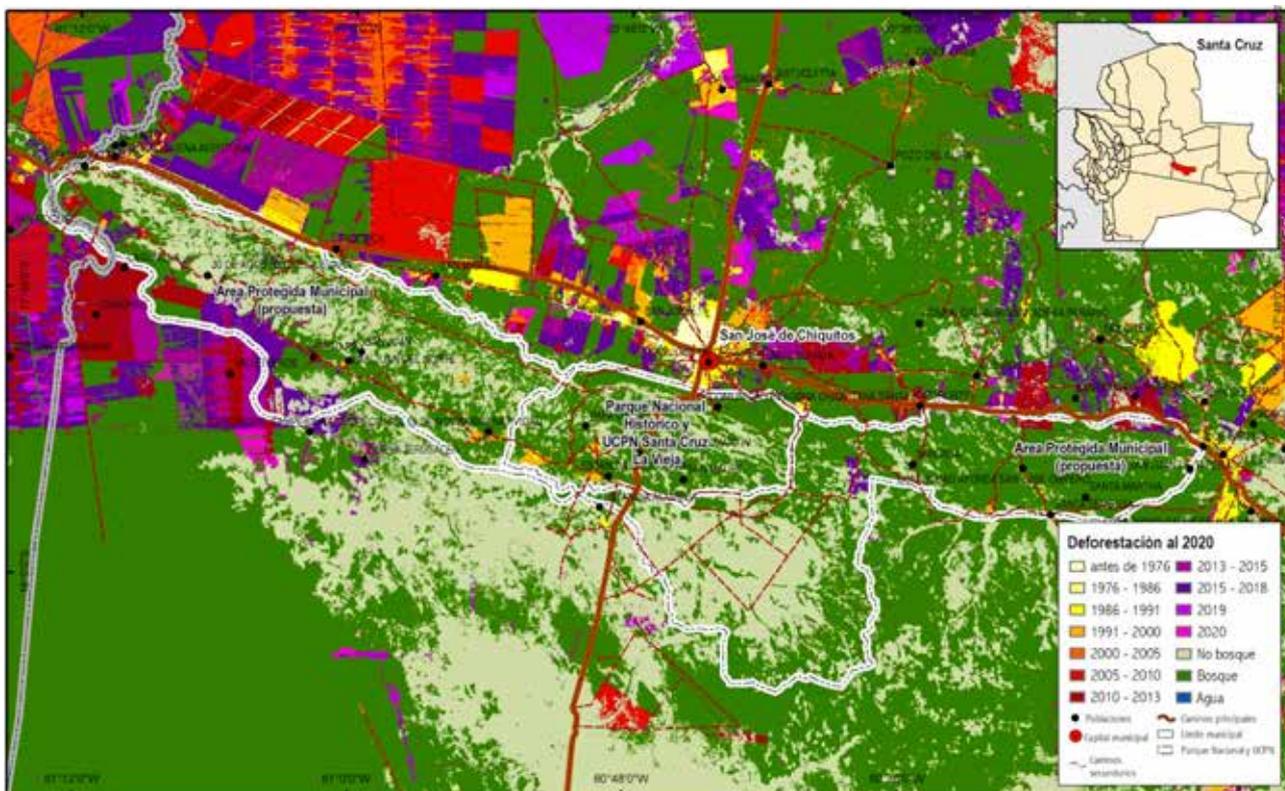
El agua es el capital natural más valioso. La calidad hídrica y los caudales en las vertientes se están alterando en los últimos años. Según entrevistas realizadas, solo en Taperitas el agua es considerada de mejor calidad. La vertiente que provee de agua a San José de Chiquitos cubre solo el 52% de la demanda de agua actual (demanda diaria 1.800.000 litros de agua). Las serranías cumplen un rol clave en la productividad hídrica, allí nacen muchas vertientes de agua, y son considerados sitios sagrados por las comunidades indígenas porque representan la esencia del capital cultural de la Chiquitanía. Ampliar la UCPN y consolidar su protección en toda la serranía de San José (AP Municipal) es fundamental para asegurar servicios ecosistémicos esenciales para todos los seres vivos que habitan la Chiquitanía.

La sequía es la principal amenaza a los medios de vida de las comunidades. El cambio climático junto con la deforestación y los incendios altera la productividad hídrica de las serranías en San José de Chiquitos. Considerando la problemática territorial por mosaicos deforestados en su entorno por menonitas y migrantes del occidente es fundamental ampliar el PNHA-UCPN Santa Cruz La Vieja en toda la cadena de serranías para que las comunidades generen respuestas de adaptación para afrontar el cambio climático y desarrollar estrategias que fortalezcan los capitales de los medios de vida de los pobladores.

5. Conectividad y vacíos de conservación

5.1. Presiones y amenazas a los servicios y beneficios ecosistémicos

El cambio de uso de suelo y la deforestación ocurrida en las últimas dos décadas está disminuyendo la extensión de los ecosistemas naturales y con ello la funcionalidad, servicios y beneficios se estarían alterando de manera drástica. Hasta el año 2020, el municipio de San José de Chiquitos perdió 328.478 hectáreas de bosque (17% del total). La deforestación se aceleró en 516% en las últimas dos décadas. El 84% (275.167 hectáreas) de la deforestación ocurrió entre los años 2001 y 2020.

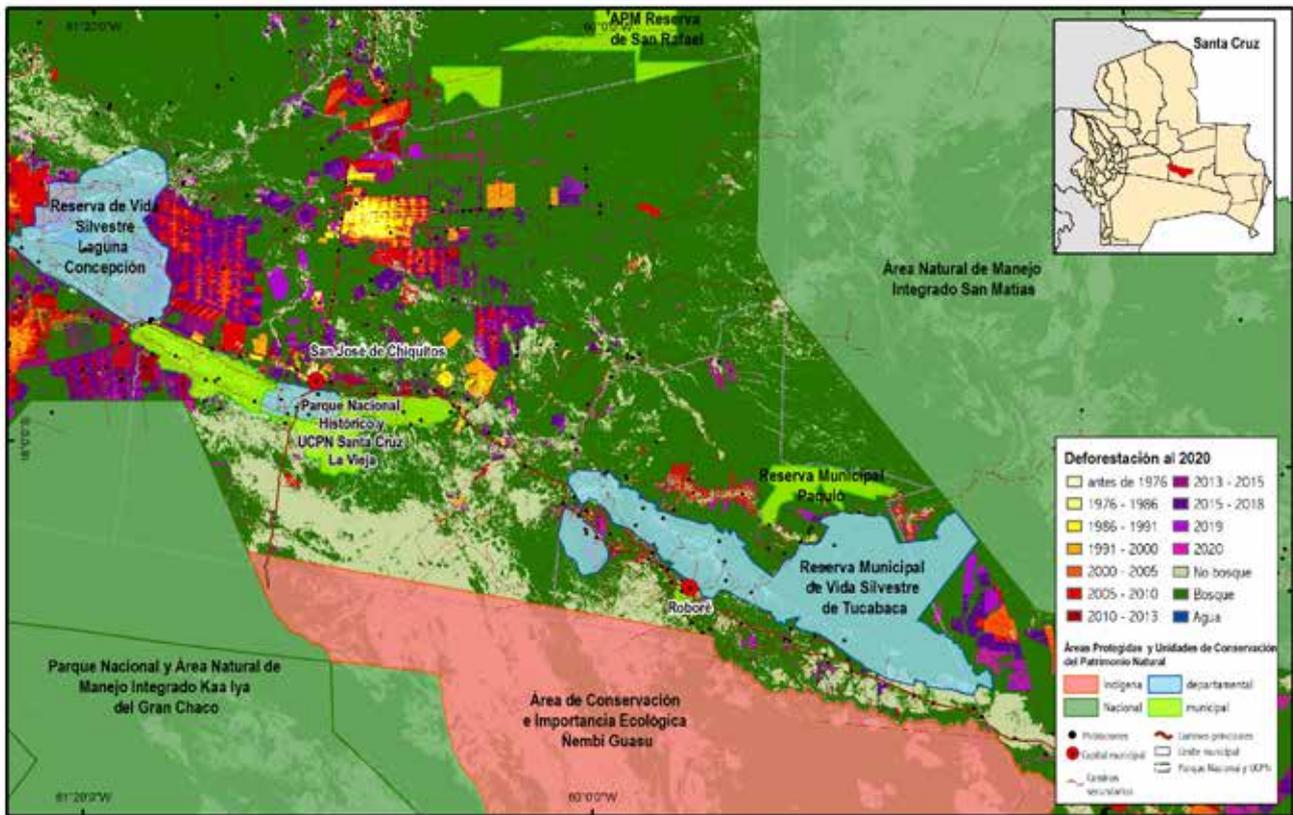


Mapa 7. Deforestación hasta el año 2020 en alrededores de Santa Cruz La Vieja.

La fragmentación producto de la deforestación y cambio de uso del suelo está impactando en la conectividad entre los ecosistemas. Esto afecta en la funcionalidad y productividad de servicios ecosistémicos. La mayor presión a la generación de servicios ecosistémicos está dada por la ampliación de la actividad agrícola y pecuaria. Los grandes campos de producción eliminan grandes áreas de bosque, desconectando importantes sitios para la biodiversidad y afectando su población.

5.2. Corredores y refugios silvestres

El PNHA-UCPN Santa Cruz La Vieja para asegurar su conectividad ecosistémica requiere consolidar el área propuesta de ampliación (Área Protegida Municipal o ANMMI Chiquitos). Asimismo, requiere de la creación de nuevas áreas o figuras de protección para conservar su conectividad con la Reserva Municipal y UCPN Tucabaca y otras áreas de protección.



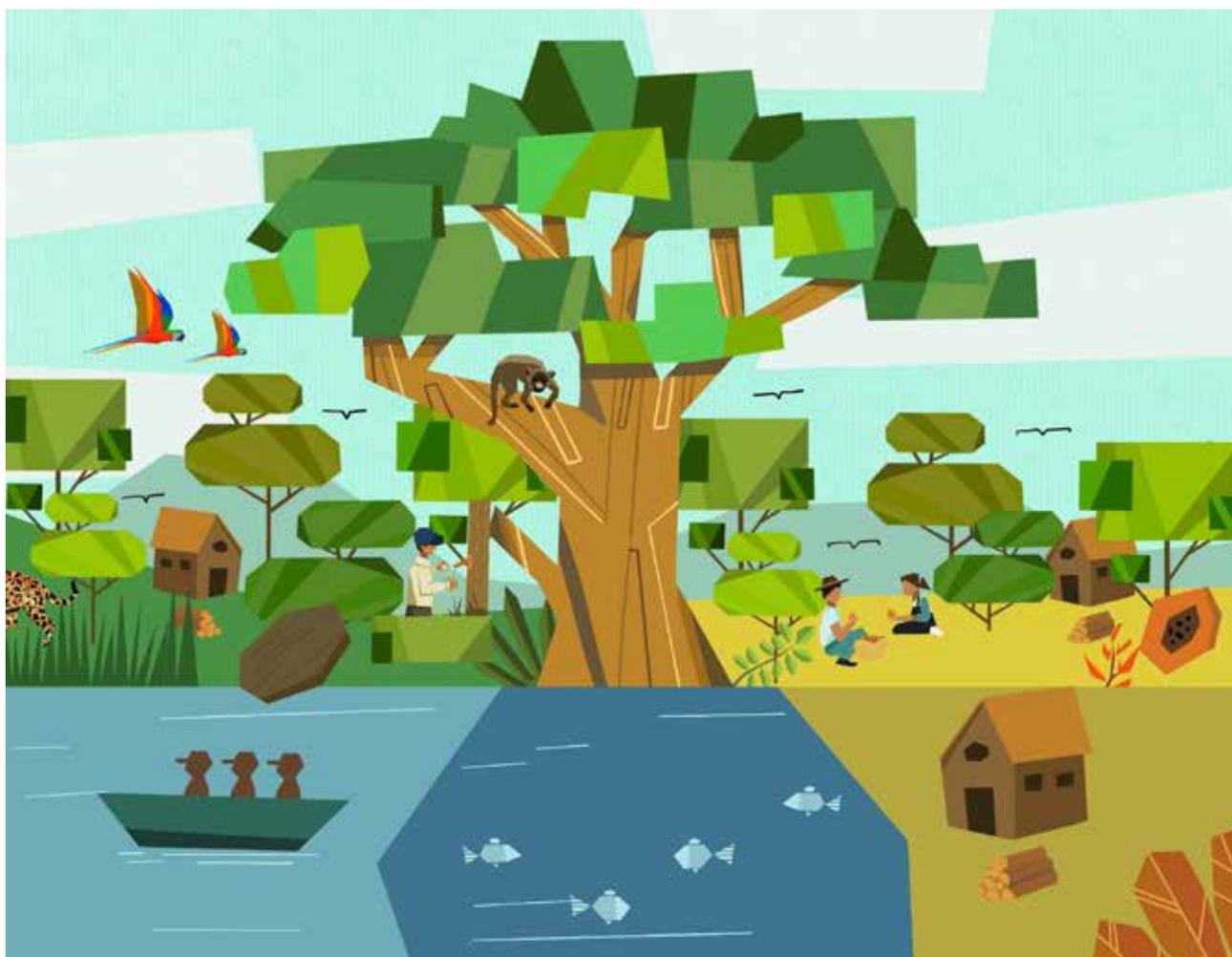
Mapa 8. Áreas protegidas entorno a Santa Cruz La Vieja y deforestación al 2020.

Las sequías cada vez más intensas junto a la ampliación de la actividad agropecuaria provocan mayor recurrencia a los incendios y otra serie de impactos. La biodiversidad y los ecosistemas para adaptarse a esos cambios bruscos buscan refugios y corredores silvestres seguros para desplazarse durante todo el año según la disponibilidad de recursos como el agua y alimentos silvestres. La ampliación de vías asfaltadas y la deforestación fragmentan corredores claves para el desplazamiento de especies migratorias y afecta la cadena alimentaria de especies bandera como el Jaguar.

6. Principales hallazgos y conclusiones

El PNHA-UCPN Santa Cruz La Vieja y propuesta de ampliación (AP Municipal) cubija 7 sistemas ecológicos donde el bosque seco chiquitano y el cerrado son predominantes. En aves se registraron 218 especies (54% insectívoras), 74 especies de mamíferos de los cuales 16 están bajo alta amenaza. Las plantas en total suman 586 especies agrupadas en 107 familias.

Existen especies exclusivas que habita en Santa Cruz La Vieja: 16 especies de aves y 13 especies de plantas son endémicas de la Chiquitanía y del Chaco. Por su amenaza, 11 especies de mamíferos están enlistadas en el CITES y 12 especies en el Libro Rojo. En aves 13 especies están bajo amenaza en el CITES destacando la pava mutún y bato en la Lista Roja de IUCN.



Las servidumbres ecológicas (vegetación ribereña) junto a los motacusaes, laderas rocosas, salitrales y cuevas son áreas claves para conservar la biodiversidad y los beneficios ecosistémicos.

Los servicios ecosistémicos de soporte están dados por la riqueza de biodiversidad más concentrada dentro el PNHA-UCPN Santa Cruz La Vieja y su propuesta de ampliación. Los servicios de provisión forman un conjunto de bienes y productos donde destacan 79 especies de plantas por su valor alimenticio, 54 especies por su poder medicinal, 11 especies como fuente de energía (carbón, leña), y 39 especies de altas propiedades maderables para la construcción y manufactura.

- El aprovisionamiento ecosistémico más valioso es el recurso agua, el excedente hídrico según su balance puede alcanzar los 539 mm/año. La calidad del agua es más alta en las serranías dentro de las cabeceras de cuenca.
- La regulación ecosistémica es un servicio y beneficio clave para afrontar los impactos por el cambio climático. Los bosques de Santa Cruz La Vieja pueden capturar hasta 148 toneladas de carbono por hectárea. Mitigan grandes olas de calor, los bosques regulan la temperatura entre 8 a 16°C. Las lluvias son reguladas por la cubierta forestal y cuerpos de agua, la precipitación supera los 1000 mm/año en zonas bien conservadas. La humedad de los suelos y el control del déficit hídrico se concentran en llanuras de inundación y bosques ribereños. El avance de la erosión y pérdida de suelos está frenado por la cubierta vegetal de las serranías. Los caudales son regulados por las cabeceras de cuencas donde la productividad hídrica es más alta. Alrededor de 23 especies de mamíferos y aves regulan y controlan plagas que atacan a los cultivos. El cambio climático ya es visible, la temperatura ascendió 1,5 °C y la lluvia disminuyó un -42% en los meses secos, expandiendo la sequía extrema de 3 a 4 meses en las últimas dos décadas (2001-2018).
- El valor cultural de los servicios ecosistémicos es muy alto en las serranías y cabeceras de cuencas, representan sitios espirituales, cumplen un rol clave en la conservación y desarrollo de la cultura chiquitana y de la Vieja Santa Cruz.
- Si bien la alta concentración de los servicios ecosistémicos está protegida por el PNHA-UCPN Santa Cruz La Vieja, urge la consolidación de la propuesta de ampliación (Área Protegida Municipal o ANMMI Chiquitos) porque el avance de la deforestación se aceleró en 516% desde el año 2001. La conectividad de los ecosistemas se está fragmentando cada vez más, reduciendo corredores y refugios silvestres, alterando el flujo de la biodiversidad, y por ende la funcionalidad, servicios y beneficios ecosistémicos.
- Las comunidades de Santa Cruz La Vieja valoran su capital natural, destacan al recurso agua y las plantas que utilizan como alimentos y medicinas. La madera es parte de su capital financiero, lo consideran como un fondo de ahorro para situaciones de emergencia. Hay una alta preocupación de los pueblos indígenas sobre las sequías, los incendios e impactos del cambio climático. Para adaptarse a los cambios e impactos que derivan del calentamiento global, las comunidades necesitan conservar sus ecosistemas para su resiliencia porque forman la esencia de los capitales de sus medios de vida.
- Es fundamental concretar corredores biológicos para conectarlas con otros ecosistemas, porque la biodiversidad sostiene a los ecosistemas que nos brindan servicios y beneficios, sin embargo, los estamos perdiendo rápidamente por el cambio de uso de suelo.

6. Bibliografía

- CITES. 2017. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. <https://www.cites.org/>. Accedido: 26-01-2018.
- Fisher et al. (2009): Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics* 68: 643-653
- Fundación Amigos de la Naturaleza. 2016. Atlas Socioambiental de las Tierras Bajas y Yungas de Bolivia (2ª edición). Editorial FAN. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS), 2015. Datos climáticos de los parámetros precipitación, temperatura media, temperatura máxima media, temperatura mínima media para los escenarios 2050 RCP 8.5. <http://www.ccafs-climate.org/>
- Gaceta Oficial de Bolivia. 1989. Decreto Supremo Nº 22140 de 22 de febrero de 1989. Victor Paz Estenssoro. Presidente Constitucional De La República.
- Gobierno Departamental Autónomo de Santa Cruz. 2009. Secretaría Departamental De Desarrollo Sostenible - Dirección De Ordenamiento Territorial, Cuencas-PLUS. Uso y Manejo de los Recursos de Fauna Silvestre en el Departamento de Santa Cruz.
- Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz. 2011. Plan de Manejo del Parque Nacional Histórico Santa Cruz la Vieja. Proyecto: Elaboración y Actualización de Planes de Manejo de 3 Áreas Protegidas de Santa Cruz (Laguna Concepción, Santa Cruz la Vieja y Valle de Tucavaca). MHNNKM. Fundación Amigos del Museo Noel Kemff. FCBC.
- Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz. 2015. Ley Departamental Nº 98. Ley Departamental de 21 de mayo de 2015.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. 2015. Cambio climático 2014. Informe de síntesis. Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés).
- IUCN. 2018. The IUCN Red List of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org/>. Accedido: 10-04-2018.
- Kosmus, M., Renner, I., Ullrich, S. 2012. Integración de los servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo Un enfoque sistemático en pasos para profesionales basado en TEEB. The Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ).
- Leemans, R., & de Groot, R. S. (2003). Millennium Ecosystem Assessment: Ecosystems and human well-being: a framework for assessment. (Millenium assessment contribution). Island Press. <https://edepot.wur.nl/22188>
- Millennium Ecosystem Assessment. 2003. Ecosystems and Human Well-being: Ecosystems and Human Well Being: A Framework for Assessment. Washington DC.
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Washington DC.
- MMAyA. 2009. Libro rojo de la fauna silvestre de los vertebrados de Bolivia. Ministerio de Medio Ambiente y Agua, La Paz, 572 pp.

- Montenegro, O. 2005. Programa nacional para la conservación del género *Tapirus* en Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Dirección de Ecosistemas. Bogotá, Colombia. pp.
- Niemeijer, D. & de Groot, R.S. 2008. A conceptual framework for selecting environmental indicators sets. *Ecological Indicators* 8: 14-25.
- PLUS. 1993. Plan de Uso del Suelo. Proyecto de Protección de los Recursos Naturales en el Departamento de Santa Cruz (Componente Proyecto Tierras Bajas). Documento técnico, en 3 volúmenes, no publicado. CORDECRUZ-KFW-CONSORCIO IP/CES/KWC. Santa Cruz de la Sierra.
- Sparks, T.H., Butchart, S.H.M., Balmford, A. et al. 2011. Linked indicators sets for addressing biodiversity loss. *Oryx*.
- Spickenbom, J., 2019: La isla de calor urbana de la ciudad Santa Cruz de la Sierra y su relación con la cobertura vegetal. Boletín informativo institucional Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado. El Patujú N.º 29. Santa Cruz de la Sierra. Bolivia.
- Spickenbom, J. 2016. La Gran Sequía. Boletín INFOFAN XII. Fundación Amigos de la Naturaleza. Santa Cruz de la Sierra. Bolivia.



Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN)

 Km 7 1/2 Doble Vía a La Guardia

 Tel: (591-3) 355-6800
 Fax: (591-3) 354-7383

 e-mail: fan@fan-bo.org

 www.fan-bo.org