Texto

Descripción generada automáticamente

**MAYO 2025 v.01**

**Plan de Acción de Repoblamiento de Fauna y Flora del Estado Plurinacional de Bolivia**

INDICE

Contenido

[i. Presentación 3](#_Toc193115680)

[ii. Siglas y abreviaturas 3](#_Toc193115681)

[iii. Glosario 4](#_Toc193115682)

[i.v. Resumen ejecutivo 9](#_Toc193115683)

[1. INTRODUCCIÓN 10](#_Toc193115684)

[1.2 Enfoques 11](#_Toc193115685)

[1.2.1. Enfoque Integral 11](#_Toc193115686)

[1.2.2. Enfoque Preventivo 11](#_Toc193115687)

[1.2.3. Enfoque Participativo 12](#_Toc193115688)

[1.2.4. Enfoque Científico y Tecnológico 12](#_Toc193115689)

[1.2.5. Enfoque de Integridad Ecosistémica 12](#_Toc193115690)

[1.2.6. Enfoque de Sostenibilidad 13](#_Toc193115691)

[1.3. Objetivos 13](#_Toc193115692)

[1.3.1. Objetivo General 13](#_Toc193115693)

[1.3.2. Objetivos Específicos 14](#_Toc193115694)

[2. MARCO LEGAL 14](#_Toc193115695)

[2.1. Constitución Política del Estado 14](#_Toc193115696)

[2.2. Ley Marco de la Madre Tierra Ley N° 300 15](#_Toc193115697)

[2.3. Ley de Medio Ambiente Ley N° 1333 15](#_Toc193115698)

[2.4. Plan de Desarrollo Económico y Social 2021-2025 15](#_Toc193115699)

[2.5. Ley de Gestión de Riesgos No. 602 y su Reglamento, D.S. No. 2342 15](#_Toc193115700)

[2.6. Ley de Bomberos N° 449 16](#_Toc193115701)

[2.7. Ley Forestal N°1700 16](#_Toc193115702)

[2.8. Decreto Supremo N° 071/2009 17](#_Toc193115703)

[2.9. Normas Técnicas sobre Planes de Ordenamiento Predial RM 130/1997 17](#_Toc193115704)

[2.10. Reglamento Especial de Desmontes y Quemas Controladas RM 131/1997 17](#_Toc193115705)

[2.11. Decreto Supremo No. 2914, Programa de monitoreo y control de la deforestación y degradación de los bosques “Nuestros Bosques” 18](#_Toc193115706)

[2.12. Resolución Ministerial N° 340. Reporte único de focos de calor e incendios forestales 18](#_Toc193115707)

[2.13. Ley de Uso y Manejo Racional de Quemas No. 1171 18](#_Toc193115708)

[2.14. Ley de Apoyo a la Producción de Alimentos y Restitución de Bosque Ley N° 337. 19](#_Toc193115709)

[2.15. Ley de autorización de desmonte hasta 20 hectáreas para pequeñas propiedades y propiedades comunitarias o colectivas para actividades agrícolas y pecuarias Ley N° 741 19](#_Toc193115710)

[2.16. Ley N° 1098 19](#_Toc193115711)

[2.17. Decreto Supremo N° 3973 19](#_Toc193115712)

[2.18. Ley de modificaciones al Código Penal, Ley N° 1768 19](#_Toc193115713)

[2.19. Ley Integral de Protección y Conservación del Cóndor Andino" (Ley N° 1525), 20](#_Toc193115714)

[3. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA EL DESARROLLO DEL PLAN 20](#_Toc193115715)

[4. DIAGNÓSTICO 20](#_Toc193115716)

[4.1. Deforestación 20](#_Toc193115717)

[4.2. Degradación 22](#_Toc193115718)

[4.3. Incendios forestales 24](#_Toc193115719)

[4.4. Experiencias en identificación de áreas de priorización 27](#_Toc193115720)

[5. MARCO DEL PLAN DE ACCIÓN 31](#_Toc193115721)

[5.1. Contenido de matriz 31](#_Toc193115722)

[5.1.1. Componente A. Diagnóstico 31](#_Toc193115723)

[5.1.2. Componente B. Regeneración natural, restauración asistida y repoblamiento 49](#_Toc193115724)

[5.1.3. Componente C. Monitoreo y evaluación 57](#_Toc193115725)

[5.1.4. Componente D. Gobernanza y participación 68](#_Toc193115726)

[5.1.5. Componente E. Transferencia de ciencia y tecnología 79](#_Toc193115727)

[7. ANEXOS 85](#_Toc193115728)

[7.1. Listado de instituciones participantes 85](#_Toc193115729)

[7.2. PRESUPUESTO 85](#_Toc193115730)

[8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. 86](#_Toc193115731)

# i. Presentación

Esta sección se generará si corresponde al finalizar y aprobar el documento.

# ii. Siglas y abreviaturas

ABT. Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra.

ACEAA. Asociación Boliviana para la investigación y conservación de Ecosistemas Andinos Amazónicos.

APMT. Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra.

CDB. Convenio de Diversidad Biológica.

CIBIOMA. Centro de Investigación en Biodiversidad y Medio Ambiente.

CTNN. Comité Especial de Trabajo a Nivel Nacional.

D.S. Decreto Supremo.

DGBAP. Dirección General de Biodiversidad y Áreas Protegidas.

DGGDG. Dirección General de Gestión y Desarrollo Forestal.

ETAs. Entidades Territoriales Autónomas.

FAN. Fundación Amigos de la Naturaleza.

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

FONABOSQUE. Fondo Nacional de Desarrollo Forestal.

IE-UMSA. Instituto de Ecología de la Universidad Mayor de San Andrés.

INIAF. Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal.

INRA. Instituto Nacional de Reforma Agraria.

MMAyA. Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

MNHN. Museo Nacional de Historia Natural.

ONG Amazónica. Organizacional No Gubernamental Amazónica.

PFNM. Productos Forestales no Maderables.

PIF. Programa de Investigación de Félidos de Bolivia.

POAs. Programas Operativos Anuales.

R.M. Resolución Ministerial.

RM. Resolución Ministerial.

SBE. Sociedad Boliviana de Entomología.

SERNAP. Servicio Nacional de Áreas Protegidas.

SIMB. Sistema de Información y Monitoreo de Bosques.

VIDECI. Viceministerio de Defensa Civil.

WCS. Wildlife Conservation Society.

# iii. Glosario

**Bosques.** Espacio natural que cumple funciones múltiples integrales y es parte constitutiva de los sistemas de vida y la Madre Tierra, con una superficie de tierra de más de una hectárea, árboles de altura superior a 3 metros y una cubierta forestal de más del 10%, o con árboles con potencial para cumplir dichos parámetros (MMAyA-DGF-APMT, 2024).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Atributo** | **Definición Bolivia** | **Definición** | **Definición FAO** |
| Superficie | Al menos 1 Ha | Al menos 0,05 ha | Al menos 0,05 ha |
| Dosel arbóreo | > 10% | > 10% | > 10% |
| Altura | > 3m | > 2m | > 5m |

*Fuente. Bolivia, 2023, CMNUCC y FAO*

**Bosque Natural o Nativo.** Es aquel bosque donde el hombre no ha intervenido en su formación o repoblación (MMAyA-DGF, 2024).

**Bosque Implantado o Plantación Forestal.** Es aquel bosque, donde el hombre ha intervenido en su formación o repoblación (MMAyA-DGF, 2024).

**Bosque Primario**. Bosque cuya estructura y composición básica no está afectada por la actividad humana. Sin embargo, un bosque primario, normalmente tienen algún grado de perturbación por factores climáticos o por recolección de productos forestales no-maderables (MMAyA-DGF, 2024).

**Bosques secundarios**. Bosques no maduros (barbechos) que están en proceso de restauración después de haber sufrido deforestación (MMAyA-DGF, 2024).

**Deforestación.** Se define como el corte y el desalojo de la vegetación arbustiva y arbórea, realizada de forma mecanizada y manual. Esta actividad se realiza la conversión de los bosques a otro tipo de uso de suelo o la reducción permanente de la cobertura con el propósito de limpiar una superficie de tierra para dedicarla a usos agropecuarios, producción de carbón, infraestructura caminera, petrolera y otros usos diversos. (DS 2914/2016). La pérdida de bosque como consecuencia directa de cambios en el uso de los suelos a algún uso antropogénico (tierras de cultivo, pastizales, humedales, asentamientos, otras tierras). (Inferido de (MMAyA-DGF-APMT, 2024).

**Deforestación neta.** La deforestación neta es la diferencia entre la deforestación “total” (la ilegal y la legal), que llamamos “deforestación bruta” y las ganancias en cobertura forestal por procesos de reforestación y regeneración natural (Brown & Zarin, 2013).

**Degradación forestal.** Una pérdida significativa antropogénica de al menos 10% de las reservas de carbono en tierras forestales que permanezcan tierras forestales que persiste por lo menos 1 año que no se califica como deforestación (MMAyA-DGF-APMT, 2024).

**Desarrollo integral para vivir bien.** Es el proceso continuo de generación e implementación de medidas y acciones sociales, comunitarias, ciudadanas y de gestión pública para la creación, provisión y fortalecimiento de condiciones, capacidades y medios materiales, sociales y espirituales, en el marco de prácticas y de acciones culturalmente adecuadas y apropiadas, que promuevan relaciones solidarias, de apoyo y cooperación mutua, de complementariedad y de fortalecimiento de vínculos edificantes comunitarios y colectivos para alcanzar el Vivir Bien en armonía con la Madre Tierra. No es un fin, sino una fase intermedia para alcanzar el Vivir Bien como un nuevo horizonte civilizatorio y cultural.

**Especie introducida.** Es una especie, subespecie o taxón inferior que se da fuera de su ámbito y su potencial de dispersión naturales (esto es, fuera del ámbito que ocupa naturalmente o que podría ocupar sin introducción o intervención directas o indirectas por los seres humanos) y comprende cualquier parte, gameto o propágulo de dicha especie capaz de sobrevivir y reproducirse a continuación (Howard, 1999).

**Especie invasora.** Es una especie ajena que se establece en ecosistemas o hábitat naturales o seminaturales, es un agente de cambio y pone en peligro la diversidad biológica nativa (especies, poblaciones y/o ecosistemas) (Howard, 1999).

**Especie zoonótica.** Se refiere a las enfermedades infecciosas transmisibles desde animales vertebrados al ser humano bajo condiciones naturales.

**Funciones ambientales.** Es el resultado de las interacciones entre las especies de flora y fauna de los ecosistemas, de la dinámica propia de los mismos, del espacio o ambiente físico (o abiótico) y de la energía solar. Son ejemplos de las funciones ambientales los siguientes. el ciclo hidrológico, los ciclos de nutrientes, la retención de sedimentos, la polinización (provisión de polinizadores para reproducción de poblaciones de plantas y dispersión de semillas), la filtración, purificación y desintoxicación (aire, agua y suelo), el control biológico (regulación de la dinámica de poblaciones, control de plagas y enfermedades), el reciclado de nutrientes (fijación de nitrógeno, fósforo, potasio), la formación de suelos (meteorización de rocas y acumulación de materia orgánica), la regulación de gases con efecto invernadero (reducción de emisiones de carbono, captación o fijación de carbono), la provisión de belleza escénica o paisajística (paisaje) (Ley 300).

**Manejo Integral del Fuego** Es el desarrollo de planes y acciones técnicas con enfoque sustentable, dirigidas a la prevención, predicción, detección, extinción, manipulación y uso de fuego tendiente a establecer el equilibrio en el desarrollo de las actividades productivas agropecuarias, forestales y agroforestales, de acuerdo a las características regionales para atender objetivos y lograr metas específicas y priorizar un rango de decisiones. (DS 2914/2016). Entre los componentes del manejo integral de fuegos son. La prevención, el control y la restauración.

**Principio precautorio.** El Estado Plurinacional de Bolivia y cualquier persona individual o colectiva se obliga a prevenir y/o evitar de manera oportuna eficaz y eficiente los daños a los componentes de la Madre Tierra incluyendo el medio ambiente, la biodiversidad, a la salud humana y a los valores culturales intangibles, sin que se pueda omitir o postergar el cumplimiento de esta obligación alegando la falta de certeza científica y/o falta de recursos. Los pequeños productores, mineros y cooperativas mineras realizarán estas acciones con el apoyo de las entidades competentes del Estado Plurinacional de Bolivia.

**Reforestación.** Conversión antropogénica directa de tierras no boscosas en tierras boscosas mediante plantación, siembra y/o promoción antropogénica de fuentes naturales de semillas, en tierras que eran boscosas pero que se han convertido en tierras no boscosas.

**Regeneración.** Es la capacidad de una zona de vida o sistema de vida de la Madre Tierra para absorber daños, adaptarse a las perturbaciones y regenerarse, sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad inicial (Ley 300).

**Restauración.** Es el proceso planificado de modificación intencional de una zona de vida o sistema de vida alterado con el objetivo de restablecer la diversidad de sus componentes, procesos, ciclos, relaciones preexistentes al daño, en un tiempo definido. El sistema resultante debe ser auto sustentable en términos ecológicos, sociales, culturales y económicos (Ley 300).

**Restauración asistida.** *A*celerar el establecimiento, crecimiento y supervivencia de especies arbóreas nativas que colonizan de forma natural los campos abandonados. La plantación de plántulas cultivadas en viveros y la siembra directa para iniciar la restauración asistida. Asimismo, se consideran como técnicas y buenas prácticas de restauración asistida la instalación de sistemas agroforestales y silvopastoriles en paisajes agropecuarios afectados por la degradación (ref. en Maillard et al., 2024).

**Restauración de bosques y paisajes.** Proceso que pretende recuperar la funcionalidad ecológica y mejorar el bienestar humano en paisajes deforestados o degradados. La restauración de bosques y paisajes no es un fin en sí mismo, pero sí una manera de recuperar, mejorar y mantener las funciones sociales y ecológicas vitales a largo plazo para lograr paisajes más resistentes y sostenibles (CBD, 2019).

**Restauración de los ecosistemas.** El proceso de revertir la degradación de los ecosistemas tales como paisajes, lagos y océanos para recuperar su funcionalidad ecológica y para mejorar su productividad, capacidad y así satisfacer las necesidades de la sociedad. Esto puede hacerse, por ejemplo, permitiendo la regeneración natural de los ecosistemas sobreexplotados (ONU, 2019).

**Restauración ecológica**. El proceso de ayuda a la recuperación de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido para reflejar los valores que se consideran inherentes al ecosistema y proporcionar bienes y servicios valiosos para la gente. La restauración ecológica tiene como objetivo devolver el ecosistema a la condición en la que habría estado si no se hubiera producido la degradación, al mismo tiempo que se tiene en cuenta el cambio previsto (Gann et al., 2019).

**Regeneración natural (pasiva y asistida).**La regeneración natural es un proceso biológico sin intervenciones directa del hombre, sin embargo, puede llegar a ser asistido, proceso llamado como regeneración natural asistida, es un método de restauración de bajo costo que puede mejorar la productividad y las funciones del ecosistema de las tierras deforestadas o degradadas. Tiene como objeto acelerar, en lugar de reemplazar los procesos de sucesión natural al eliminar o reducir las barreras para la regeneración natural pasiva como la degradación de suelo, la competencia con especies de malezas y las perturbaciones recurrentes como los incendios el pastoreo y la extracción de madera. Las características y el ritmo de la regeneración natural pasiva y regeneración natural asistida, teniendo ambas un enfoque de que la naturaleza se recupere sin intervención de nuevas especies sino con un monitoreo de especies que ya se encuentran en la zona, están fuertemente influenciados por el clima, los suelos, las perturbaciones, el uso previo de la tierra, la vegetación circundante y las especies presentes. Predecir y mapear áreas con una alta capacidad de regeneración natural pasiva y regeneración natural asistida reducirá los costos generales de implementar la restauración y puede permitir la restauración de áreas más grandes (ref. en Maillard et al., 2024)

**Repoblamiento.** Es un conjunto de acciones que apoyan al restablecimiento natural o asistido de una población de una especie, ya sea flora y fauna, que ha sufrido una severa declinación y/o no logra recuperar de forma natural un nivel de densidad poblacional común para su especie en el sitio de interés. El repoblamiento no es una actividad de cultivo extensivo ni la introducción de una especie exótica**.**

**Revegetación**. Consiste en cubrir con plantas (preferentemente nativas) los espacios que fueron perturbados. Es un término general que puede referirse a la reforestación, a la restauración, recuperación o rehabilitación vegetal, realizadas para reestablecer la vegetación en un sitio (SICT, 2021).

**Sistema agrosilvopastoril.** Los sistemas agrosilvopastoriles son un conjunto de técnicas de uso de la tierra que implican la combinación o asociación deliberada de un componente leñoso (forestal o frutal) con ganadería y/o cultivos en el mismo terreno, con interacciones significativas ecológicas y/o económicas, o solo necesariamente biológicas, entre los componentes (Iglesias, 2011).

**Sistemas de Vida.** Son comunidades organizadas y dinámicas de plantas, animales, microorganismos y otros seres y su entorno, donde interactúan las comunidades humanas y el resto de la naturaleza como una unidad funcional, bajo la influencia de factores climáticos, fisiográficos y geológicos, así como de las prácticas productivas, la diversidad cultural de las bolivianas y los bolivianos, incluyendo las cosmovisiones de las naciones y pueblos indígena originario campesinos, las comunidades interculturales y afro-bolivianas. En lo operacional los sistemas de vida se establecen a partir de la interacción entre las zonas de vida y las unidades socioculturales predominantes que habitan cada zona de vida e identifican los sistemas de manejo más óptimos que se han desarrollado o pueden desarrollarse como resultado de dicha interrelación (Ley 300).

# i.v. Resumen ejecutivo

El Plan Nacional de Repoblamiento de Fauna y Flora de Bolivia tiene como objetivo mitigar los impactos de los incendios forestales recurrentes, promoviendo la recuperación de los ecosistemas afectados mediante estrategias de regeneración, restauración asistida y fortalecimiento de capacidades. El plan considera un enfoque integral, incorporando dimensiones ecológicas, sociales y económicas para garantizar su efectividad y sostenibilidad a largo plazo.

Entre los objetivos específicos del plan se encuentran: 1) Restaurar la funcionalidad y la biodiversidad de los ecosistemas afectados por incendios forestales mediante la aplicación de técnicas de regeneración natural y restauración asistida; 2) Reducir significativamente la frecuencia e intensidad de los incendios forestales en áreas prioritarias; 3) Fortalecer las capacidades institucionales y comunitarias para la prevención, control y mitigación de incendios forestales.

El plan se enmarca en la Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia, la Ley N° 1333 de Medio Ambiente, la Ley N° 300 de la Madre Tierra, Decreto Supremo Nº 5225 y otras normativas que buscan la conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad, la prevención y control de incendios forestales, la gestión de riesgos y la protección del medio ambiente.

El desarrollo del plan se basó en un enfoque participativo, que involucró a diversos actores, y se utilizaron diferentes fuentes de información, incluyendo investigaciones científicas, datos estadísticos.

El plan se estructura en los siguientes componentes:

1. Diagnóstico: Evaluación del impacto de los incendios forestales en los ecosistemas naturales e identificación de áreas prioritarias para la restauración. **DGF - DGP**
2. Regeneración natural, restauración asistida y repoblamiento: Implementación de estrategias para la recuperación de áreas afectadas por incendios forestales, combinando la regeneración natural con la restauración asistida. **DGBAP FONABOSQUE**
3. Monitoreo y evaluación: Diseño e implementación de un sistema de monitoreo para evaluar la efectividad de las acciones de restauración. **DGF – DGP**
4. Gobernanza y participación: Establecimiento de mecanismos de coordinación interinstitucional y comunitaria para la gestión integral de los incendios forestales y la restauración**. TODOS**
5. Transferencia de ciencia y tecnología: Fortalecimiento de las capacidades nacionales para la investigación, desarrollo e innovación en la prevención de incendios forestales y la restauración. **TODOS**

El presupuesto estimado para la implementación del plan es de 171.695.000,01 bolivianos. Proyección que debe ser ajustada.

# 1. INTRODUCCIÓN

Bolivia se encuentra entre los quince países con mayor biodiversidad del mundo. Esta riqueza natural se encuentra amenazada por la deforestación, la degradación de los ecosistemas y los incendios forestales. Estos factores no solo afectan la biodiversidad, sino que también impactan, las funciones ambientales, la producción y los aspectos socioeconómicos y culturales del país (MMAyA, 2014).

El avance de la frontera agrícola, la urbanización y el cambio climático son algunas de las principales causas subyacentes de esta problemática (Ibisch, 2005; Müller et al., 2014). La interacción de estos factores, junto con la reducida planificación territorial y la gestión inadecuada de los recursos naturales, exacerba la degradación de los ecosistemas y aumenta la vulnerabilidad del país a los incendios forestales (Andersen, 2009).

En los últimos 21 años, Bolivia ha registrado una serie de miles de incendios forestales que afectaron un área de 24 millones de hectáreas, principalmente en los departamentos de Beni y Santa Cruz. Se estima que más de la mitad (54%) de las áreas quemadas analizadas están en proceso continuo de regeneración, sin embargo, algunos sitios (16%) están en proceso de degradación debido a los incendios recurrentes (Maillard, 2023).

Bolivia ha perdido el 12,5% de sus bosques originales entre 1956 y 2022. La mayor parte de la deforestación (79%) se concentró en el departamento de Santa Cruz. Las áreas protegidas, los sitios Ramsar y los territorios indígenas también han sufrido pérdidas de bosque. Pese a esta cuantiosa pérdida, el país está cubierto por los distintos tipos de bosques (amazónicos, chiquitanos, chaqueños, tucumano-boliviano y andinos) en más de la mitad (51%) de su territorio hasta el año 2022 (Quintanilla et al., 2023).

Los incendios forestales son un importante impulsor de la degradación de los bosques, lo que lleva a la pérdida de biodiversidad, la degradación del hábitat y la reducción de la capacidad de los ecosistemas para proporcionar servicios esenciales. En consecuencia, la restauración de áreas afectadas por incendios forestales es crucial para la conservación de la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos (Villarroel et al., 2021). A nivel país, entre las zonas susceptibles a restauración por los incendios forestales, se identificó los bosques siempre verdes y bosques caducifolios, podrían cualificar como lugares para acciones de restauración asistida (Maillard, 2023).

Para abordar esta problemática, el Plan de Acción de Repoblamiento de Fauna y Flora del Estado Plurinacional de Bolivia (PARFFB) post incendios forestales, propone soluciones integrales que buscan atender las causas raíz del problema. La implementación de este plan busca no solo restaurar las áreas afectadas por los incendios forestales, sino también fortalecer la resiliencia de los ecosistemas y las comunidades locales, asegurando la conservación del patrimonio natural y cultural de Bolivia para las futuras generaciones.

## 1.2 Enfoques

Para asegurar la efectividad del plan de acción, se han definido seis enfoques clave que orientaran las estrategias y acciones a implementar. Cada enfoque se compone de un conjunto de acciones y factores interrelacionados que, en conjunto, buscan abordar la problemática de manera integral y efectiva. A continuación, se describen los seis enfoques:

### 1.2.1. Enfoque Integral

**Evaluación completa.** Realiza un diagnóstico exhaustivo del impacto de los incendios forestales, en los ecosistemas terrestres y acuáticos, incluyendo la degradación del suelo, la transformación del hábitat y los aspectos socioeconómicos. Esto te permitirá comprender el alcance del daño y priorizar las acciones de restauración.

**Planificación Regionalizada.** Elabora programas de conservación, regeneración y restauración adaptados a cada área priorizada, considerando las características específicas del contexto local.

**Monitoreo Integral.** Implementa un sistema de monitoreo que te permita evaluar la efectividad de las acciones de restauración en variables como la cobertura vegetal, la fauna, la calidad del agua y las características del suelo, entre otras.

### 1.2.2. Enfoque Preventivo

**Prevención de Incendios forestales.** Desarrolla estrategias para la prevención de incendios forestales, promoviendo alternativas al uso del fuego y fortaleciendo la normativa vigente.

**Protección de Áreas Clave.** Garantiza la protección activa de áreas núcleo de biodiversidad que actúan como fuente de biodiversidad para la regeneración de otras zonas.

**Manejo de Especies Invasoras.** Monitorea y controla las especies invasoras y zoonóticas para prevenir riesgos a la salud humana y animal, y para proteger la biodiversidad.

### 1.2.3. Enfoque Participativo

**Coordinación Interinstitucional.** Crea una plataforma que incluya a todos los actores involucrados. Gobierno, comunidades locales, academia, organizaciones sociales, ONGs y sector privado.

**Gestión Territorial Indígena.** Apoya la gestión territorial indígena para la prevención de incendios forestales y la restauración de los ecosistemas.

**Participación Comunitaria.** Involucra a las comunidades locales en todas las etapas del proceso, desde la planificación hasta el monitoreo y evaluación.

**Género y Generación.** Asegura la participación equitativa de hombres y mujeres, y considera las necesidades y perspectivas de diferentes grupos generacionales (jóvenes, adultos, mayores) en la planificación e implementación de las acciones de restauración. Promueve el liderazgo de mujeres y jóvenes en la gestión ambiental.

### 1.2.4. Enfoque Científico y Tecnológico

**Investigación y Transferencia de Conocimiento.** Fortalece las capacidades nacionales para la investigación, desarrollo e innovación en la prevención de incendios forestales y la restauración, a través de alianzas estratégicas dentro instituciones nacionales y con instituciones internacionales.

**Herramientas Tecnológicas.** Utiliza herramientas tecnológicas avanzadas, como imágenes satelitales, análisis de ADN ambiental, drones e inteligencia artificial, para el monitoreo de las áreas de restauración.

**Protocolos Basados en Ciencia.** Desarrolla protocolos estandarizados para los procesos de regeneración natural y restauración asistida, basados en la mejor evidencia científica disponible.

### 1.2.5. Enfoque de Integridad Ecosistémica

**Diversidad de especies.** Promueve la diversidad de especies nativas de flora y fauna para restaurar las interacciones ecológicas y la complejidad del ecosistema.

**Conectividad.** Promueve la conectividad entre los ecosistemas a través de la creación de corredores biológicos que permitan el flujo de genes, el movimiento de la fauna, además los grandes bloques de ecosistemas son más resilientes y mantienen funciones ecológicas.

**Estructura del ecosistema.** Considera la estructura del ecosistema en la planificación e implementación de las acciones de restauración, incluyendo la variabilidad espacial y la heterogeneidad del hábitat.

**Funciones del ecosistema.** Integra la restauración de las funciones del ecosistema, como la productividad primaria, el ciclo de nutrientes, la conservación del ciclo hidrológico, la polinización y el control biológico.

**Resistencia y resiliencia.** Fortalece la resistencia del ecosistema a las perturbaciones y su capacidad de recuperación (resiliencia) frente a eventos como incendios forestales, sequías o inundaciones.

**Regeneración Natural.** Fomenta la regeneración natural como base para la recuperación de la integridad del ecosistema. Identifica y protege las áreas con mayor potencial de regeneración natural, y eliminar las barreras que impiden este proceso.

**Restauración Asistida.** Implementa técnicas de restauración asistida, como la reforestación con especies nativas, la creación de microhábitats. Prioriza el uso de especies adaptadas a las condiciones locales y que contribuyan a la integridad del ecosistema.

### 1.2.6. Enfoque de Sostenibilidad

**Financiamiento Sostenible.** Asegura la financiación para los programas de regeneración natural y restauración asistida mediante la identificación de fuentes de financiamiento a nivel nacional e internacional, y la creación de un fondo mixto con aportes de diferentes actores.

**Sistemas Productivos Sustentables.** Promueve el desarrollo de sistemas productivos sustentables que sean compatibles con la restauración, como la agrosilvicultura, el ecoturismo y el aprovechamiento de productos no maderables, entre otros.

**Capacitación y Educación Ambiental.** Promueve la educación ambiental y la capacitación en todos los niveles para concientizar a la población sobre la importancia de la conservación, la prevención de incendios forestales y la restauración.

## 1.3. Objetivos

### 1.3.1. Objetivo General

* Fortalecer la resiliencia de los ecosistemas frente a los incendios forestales a través de la implementación de un enfoque integral que combine la prevención, la restauración asistida, regeneración natural, y la conservación de la biodiversidad, promoviendo la participación activa de las comunidades locales y asegurando la sostenibilidad financiera a largo plazo.

### 1.3.2. Objetivos Específicos

* Restaurar la funcionalidad y la biodiversidad de los ecosistemas afectados por incendios forestales mediante la aplicación de técnicas de regeneración natural y restauración asistida, basadas en la ciencia y adaptadas al contexto local.
* Reducir significativamente la frecuencia e intensidad de los incendios forestales en áreas prioritarias a través de la implementación de prácticas de manejo sostenible del fuego y la protección activa de áreas núcleo de biodiversidad.
* Fortalecer las capacidades institucionales y comunitarias para la prevención, control y mitigación de incendios forestales, así como para la implementación de acciones de restauración natural y asistida, asegurando la sostenibilidad financiera a largo plazo de estas iniciativas.

# 2. MARCO LEGAL

El PARFFB se enmarca en la Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia, la Ley N° 1333 de Medio Ambiente, la Ley N° 300 de la Madre Tierra, D.S. N° 5225 y otras 19 normativas y sus articulados que buscan la conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad, la prevención y control de incendios forestales, la gestión de riesgos y la protección del medio ambiente, promoviendo el desarrollo integral sustentable en armonía con la Madre Tierra.

## 2.1. Constitución Política del Estado

Artículo 342. Establece que “es deber del Estado y de la población conservar, proteger y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y la biodiversidad, así como mantener el equilibrio del medio ambiente”.

Artículo 386. Prevé que “los bosques naturales y los suelos forestales son de carácter estratégico para el desarrollo del pueblo boliviano. El Estado reconocerá derechos de aprovechamiento forestal a favor de comunidades y operadores particulares. Asimismo, promoverá las actividades de conservación y aprovechamiento sustentable, la generación de valor agregado a sus productos, la rehabilitación y reforestación de áreas degradadas”.

## 2.2. Ley Marco de la Madre Tierra Ley N° 300

Artículo 54. “promover el manejo integral y el aprovechamiento sustentable de los bosques y los sistemas de vida de la Madre Tierra, la conservación, protección y restauración de los sistemas de vida, de la biodiversidad y las funciones ambientales, facilitando usos más óptimos del suelo a través del desarrollo de sistemas productivos sustentables, incluyendo agropecuarios y forestales, para enfrentar las causas y reducir la deforestación y degradación forestal, en un contexto de mitigación y adaptación al cambio climático”.

## 2.3. Ley de Medio Ambiente Ley N° 1333

Artículo 46. “Los bosques naturales y tierras forestales son de dominio originario del Estado, su manejo y uso debe ser sostenible. La autoridad competente establecida por Ley especial, en coordinación con sus organismos departamentales descentralizados, normará el manejo integral y el uso sostenible de los recursos del bosque para los fines de su conservación, producción, industrialización y comercialización, así como también y en coordinación con los organismos competentes, la preservación de otros recursos naturales que forman parte de su ecosistema y del medio ambiente en general”.

Artículo 104. La tipicidad de un delito ambiental concordante con el Art. 206 del Código Penal, previendo que comete delito ambiental “una persona, al quemar campos de labranza o pastoreo, dentro de los límites que la reglamentación establece, ocasione incendio en propiedad ajena, por negligencia o con intencionalidad, incurrirá en privación de libertad de dos a cuatro años”.

## 2.4. Plan de Desarrollo Económico y Social 2021-2025

Eje 8. Medio ambiente sustentable y equilibrado en armonía con la Madre Tierra. Meta 8.2. Impulsar acciones de mitigación, adaptación y monitoreo para el cambio climático, con medidas de respuesta efectiva a sus impactos en armonía y equilibrio con la Madre Tierra.

## 2.5. Ley de Gestión de Riesgos No. 602 y su Reglamento, D.S. No. 2342

Artículo 1. Establece como finalidad “regular el marco institucional y competencial para la gestión de riesgos que incluye la reducción del riesgo a través de la prevención, mitigación y recuperación y; la atención de desastres y/o emergencias a través de la preparación, alerta, respuesta y rehabilitación ante riesgos de desastres ocasionados por amenazas naturales, socio-naturales, tecnológicas y antrópicas, así como vulnerabilidades sociales, económicas, físicas y ambientales”, acciones que deberán asociarse a la prevención de incendios forestales.

Artículo 6. Indica que la gestión de riesgos es un “proceso social permanente, que debe ser asumido por todos los actores y/o sectores de la sociedad; Autoridades del nivel central del Estado y de las entidades territoriales autónomas, en el marco de sus atribuciones y competencias; Empresas prestadoras de servicios, públicas, privadas y comunitarias; Instituciones públicas, privadas y comunitarias”.

## 2.6. Ley de Bomberos N° 449

Artículo 28. El parágrafo I prevé que “las ETAs, a través de sus unidades o direcciones de gestión de riesgos, deberán elaborar anualmente el mapa de riesgos de su jurisdicción y elaborar planes de prevención y atención de incendios forestales, los cuales deberán ser puestos en conocimiento de la ABT, VIDECI y las Direcciones Departamentales de Bomberos de la Policía Boliviana”.

## 2.7. Ley Forestal N°1700

Artículo 41. Prevé que “las contravenciones al Régimen Forestal de la Nación dan lugar a sanciones administrativas de amonestación escrita, multas progresivas, revocatoria del derecho otorgado y cancelación de la licencia concedida, según su gravedad o grado de reincidencia. El reglamento establecerá los criterios y procedimientos para la aplicación de las sanciones administrativas. La escala de multas se basará en porcentajes incrementales del monto de las patentes de aprovechamiento forestal o de desmonte, según corresponda, de acuerdo a la gravedad de la contravención o grado de reincidencia. El incremento no podrá exceder del 100% de la patente respectiva”.

Artículo 42. De los delitos forestales “constituyen circunstancias agravantes del delito previsto en el artículo 206º del Código Penal cuando la quema en áreas forestales se efectúe sin la debida Autorización o sin observar las regulaciones sobre quema controlada o se afecten tierras de protección, producción forestal, inmovilización o áreas protegidas”, previendo además que constituyen actos de destrucción y deterioro de bienes del Estado y la riqueza nacional tipificados en el artículo 223º del Código Penal “la tala o quema de la cobertura arbórea en tierras de protección, producción forestal o inmovilización y en las áreas protegidas, la tala o quema practicadas en tierras con cobertura boscosa aptas para otros usos sin la autorización de la autoridad competente o sin cumplir las regulaciones de la materia, así como el incumplimiento del Plan de Manejo en aspectos que afecten elementos esenciales de protección y sostenibilidad del bosque”.

## 2.8. Decreto Supremo N° 071/2009

Artículo 3. Las competencias de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra.

f) Ejecutar acciones de prevención, control y fiscalización de los usos inadecuados de los recursos forestales y suelo, quemas de pastizales e incendios forestales; realizar seguimiento e imponer sanciones, si corresponde, a los cambios de uso de suelo no permitidos ni autorizados, de acuerdo con la ley.

g) Desarrollar programas de control, monitoreo y prevención en coordinación con los órganos e instituciones competentes, y definir las actividades y procedimientos de control y sanción que correspondan, con el fin de prevenir la deforestación para reducir la tasa de desmonte ilegal.

h) Limitar, restringir o prohibir las prácticas de uso y manejo de tierras que produzcan su degradación, en el marco de la ley.

## 2.9. Normas Técnicas sobre Planes de Ordenamiento Predial RM 130/1997

Los Planes de Ordenamiento Predial y sus informes de cumplimiento tienen carácter de declaración jurada y dan fe pública sobre la veracidad de la información que contienen en virtud del carácter de agentes auxiliares de la ABT de los profesionales o técnicos que los suscriben, quienes son civil y penalmente responsables conforme al parágrafo II del artículo 42° de la Ley Forestal y disposiciones complementarias.

## 2.10. Reglamento Especial de Desmontes y Quemas Controladas RM 131/1997

Se encuentra en vigencia el Reglamento Especial de Desmontes y Quemas Controladas aprobado por Resolución Ministerial 131/1997 misma que establece de manera clara las infracciones o delitos forestales al desarrollo de las siguientes actividades. “i) provocar incendios intencionados en servidumbres ecológicas, bosques, pastizales, tierras de protección, categorías de manejo de áreas protegidas u otras áreas de protección; ii) incumplir las normas técnicas, administrativas y legales sobre desmontes y quemas controladas; además de las recomendaciones establecidas en los planes de ordenamiento predial y planes de trabajo de desmontes, en la ejecución de los desmontes; iii) Eludir, oponerse o contravenir las medidas de fiscalización en la ejecución del desmonte y transporte de los productos provenientes de dicha actividad; iv) Incumplir obligaciones contraídas con la ABT referentes al desmonte.

## 2.11. Decreto Supremo No. 2914, Programa de monitoreo y control de la deforestación y degradación de los bosques “Nuestros Bosques”

Artículo 12. Indica que “la Dirección General de Gestión y Desarrollo Forestal (DGGDF) de forma coordinada con las entidades competentes, desarrollará acciones estratégicas de prevención, control y combate de los incendios forestales, de forma periódica. El nivel central del Estado, las entidades territoriales autónomas, y las Fuerzas Armadas, en el marco de sus competencias, deberán incorporar en sus Planes Operativos Anuales – POAs, presupuestos para las acciones de prevención, control y combate de los incendios forestales”.

## 2.12. Resolución Ministerial N° 340. Reporte único de focos de calor e incendios forestales

Artículo 1. El Reporte de Focos de Calor e Incendios Forestales emitido por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, se constituye en el reporte oficial del Estado Plurinacional de Bolivia, como parte de las medidas de prevención y control de incendios forestales en el marco del Sistema de Información y Monitoreo de Bosques – SIMB, en el marco de lo establecido por el numeral 3 del Artículo 18 de la Ley N° 602 de 14 de noviembre de 2014, Ley de Gestión de Riesgos.

Artículo 4. El Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal a través de la Dirección General de Gestión y Desarrollo Forestal, coordinará las acciones operativas con el Servicio Nacional de Áreas Protegidas, Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierras – ABT y otras instancias que corresponda.

Art. 5. Quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución Ministerial el Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal y la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra – ABT.

Esta Resolución Ministerial implementó el decreto 2914, el cual norma el manejo del fuego y las atribuciones en ese marco.

Las leyes que están más estrechamente relacionadas a la problemática de los incendios forestales son.

## 2.13. Ley de Uso y Manejo Racional de Quemas No. 1171

Define los lineamientos de la política de manejo integral del fuego en el territorio nacional; establece el régimen de sanciones administrativas por quemas sin autorización; y, establece con carácter excepcional un período de regularización en el pago de deudas y multas por quemas sin autorización.

## 2.14. Ley de Apoyo a la Producción de Alimentos y Restitución de Bosque Ley N° 337.

Establece un régimen especial para regularizar predios que fueron deforestados sin autorización entre 1996 y 2011. El objetivo de la ley es incentivar la producción de alimentos y la reforestación de las áreas afectadas.

## 2.15. Ley de autorización de desmonte hasta 20 hectáreas para pequeñas propiedades y propiedades comunitarias o colectivas para actividades agrícolas y pecuarias Ley N° 741

Artículo 1. El objeto de la Ley es autorizar el desmonte de hasta veinte hectáreas (20 ha) en pequeñas propiedades, propiedades comunitarias o colectivas en proceso de saneamiento o tituladas, y asentamientos humanos legalmente establecidos con Resolución de Autorización, para el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias con sistemas productivos integrales y sustentables en armonía con la Madre Tierra, protegiendo las funciones ambientales.

## 2.16. Ley N° 1098

Establece el marco normativo que permita la producción, almacenaje, transporte, comercialización y mezcla de Aditivos de Origen Vegetal, con la finalidad de sustituir gradualmente la importación de Insumos y Aditivos, y Diésel Oil, precautelando la seguridad alimentaria y energética con soberanía.

## 2.17. Decreto Supremo N° 3973

Modifica el artículo 5 del Decreto Supremo N° 26075, autoriza los desmontes para incrementar la frontera agrícola destinada a las actividades orientadas a la ganadería y agricultura.

## 2.18. Ley de modificaciones al Código Penal, Ley N° 1768

Establece penas de cárcel para quienes provoquen incendios que afecten áreas protegidas, reservas fiscales, o cualquier tierra de protección.

## 2.19. Ley Integral de Protección y Conservación del Cóndor Andino" (Ley N° 1525),

Establece una estrategia integral para la conservación del cóndor andino (*Vultur gryphus*), además establece un enfoque integral de protección que incluye la creación de un sistema de monitoreo y vigilancia de la especie, un programa nacional de educación ambiental y la promoción de investigaciones científicas para entender mejor sus hábitos y necesidades.

# 3. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA EL DESARROLLO DEL PLAN

El desarrollo del PARFFB se basó en un enfoque participativo, que involucra a diversos actores. Se ha utilizado información proveniente de diferentes fuentes, incluyendo investigaciones científicas, datos estadísticos, mapas, e imágenes satelitales.

En ese contexto se desarrollaron dos talleres de modalidad mixta (presencial/virtual). El primero se llevó a cabo en la ciudad de La Paz (01/10/2024) y el segundo en la ciudad de Santa Cruz (17/10/2024). En el primer taller se presentó un borrador de la matriz del borrador y se organizaron mesas de trabajo para abordar los cinco componentes. 1) Diagnóstico; 2) Regeneración natural, restauración asistida y repoblamiento; 3) Monitoreo y Evaluación; 4) Gobernanza y Participación; 5) Transferencia de Ciencia y Tecnología. Los asistentes colaboraron activamente en ambas modalidades, analizando cada componente y proponiendo acciones para optimizar la matriz. Como parte de los acuerdos alcanzados en este primer taller, el MNHN procedió a sistematizar la información obtenida, la cual fue remitida a los participantes del taller para que añadieran comentarios que consideraran pertinentes de forma virtual. Para el segundo taller, se presentaron los resultados de la sistematización realizada a partir del primer taller y se continuó el trabajo por componentes, integrando las observaciones recibidas. El enfoque fue el de refinar la matriz del Plan mediante un proceso participativo y colaborativo.

# 4. DIAGNÓSTICO

## 4.1. Deforestación

Para el año 2018, el bioma amazónico había perdido alrededor de 870.000 km2 de su cobertura forestal original (Berenguer et al., 2021). Esta deforestación, particularmente en los bosques secos tropicales y sabanas, es impulsada principalmente por la expansión agrícola, especialmente para la producción de soya y carne (Berenguer et al., 2021; Fehlenberg et al., 2017; Swann et al., 2015). En los bosques chaqueños, se estima que entre 1985 y 2022, aproximadamente el 20% de los bosques se han convertido en tierras de cultivo o pasturas (Feron et al., 2024). Para el año 2018, también había al menos 1.036.080 km2 de bosques amazónicos degradados (Berenguer et al., 2021). En la Amazonía, la frecuencia de eventos climáticos extremos, como sequías e incendios, se ha triplicado desde 1971, lo que aumenta el riesgo de transiciones críticas (Feron et al., 2024; Flores et al., 2024). Además, la deforestación en la Amazonía puede reducir las precipitaciones en la región (Spracklen y Garcia-Carreras, 2015). La tala y quema para la agricultura también son un factor importante en la deforestación de la Amazonía, especialmente en la frontera forestal (Drüke et al., 2023).

En cuanto a las sabanas, la conversión a otros usos del suelo, como la agricultura y la ganadería, ha provocado una disminución en la humedad del suelo y la evapotranspiración, lo que puede tener impactos significativos en el clima regional (Swann et al., 2015). Además, la pérdida de sabanas puede afectar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, como la polinización y la dispersión de semillas (Swann et al., 2015). Si bien no se ha estudiado bien el impacto de la conversión de las sabanas en el almacenamiento de carbono, se prevé que la pérdida de vegetación y la alteración del suelo podrían resultar en la liberación de carbono a la atmósfera (Drüke et al., 2023).

Los bosques de Bolivia están bajo una creciente presión que causa deforestación y degradación. La deforestación entre 2016 y 2020 osciló entre 248.344 y 271.828 hectáreas; para los años 2021 y 2022 se registran valores de 363.76 y 428.908 hectáreas respectivamente (Quintanilla et al. 2023). Las principales causas directas de la deforestación son la agricultura mecanizada, la ganadería y la agricultura de pequeña escala. Adicionalmente, existen varias causas subyacentes que incluyen factores demográficos, económicos, político-institucionales, tecnológicos y culturales (Müller et al., 2014).

Un estudio reciente indica que los bosques en Bolivia han experimentado una disminución notable entre 1956 y 2022, con una pérdida total de 7.907.832 hectáreas (12,55%) del bosque original. Santa Cruz, que concentra la mayor cantidad de bosques del país (46%), registra la mayor parte de la deforestación (79%), lo que exige medidas para su conservación y el aumento de la resiliencia frente a los impactos climáticos (Quintanilla et al., 2023).

Las ecorregiones más afectadas son el Bosque Seco Chiquitano, el Gran Chaco y el Sudoeste de la Amazonía, en contraposición a las ecorregiones de la Puna Norteña, Prepuna y Puna Sureña (Quintanilla et al., 2023). Si bien la proporción de deforestación en las zonas altoandinas es reducida, *éstas* incluyen en algunas regiones a los bosques de *Polylepis*, que son esenciales para la biodiversidad andina, además de proveer funciones ecológicas como la regulación hídrica y la protección de suelos. Se estima que la deforestación, principalmente por la quema y el pastoreo, ha destruido más del 95% de estos bosques de *Polylepis* (Kessler, 2006). A nivel de cuenca, la deforestación se concentra en la cuenca del Amazonas, mientras que la cuenca altiplánica registra una pérdida mínima (Quintanilla et al., 2023).

Las áreas protegidas, que resguardan 13,3 millones de hectáreas de bosque, han experimentado una aceleración en la deforestación en los últimos años, llegando a 11.014 hectáreas en áreas nacionales y 24.371 hectáreas en áreas subnacionales en el año 2022. Otro tipo de unidades de conservación, como los sitios Ramsar, que abarcan 14 millones de hectáreas, han perdido el 1,6% de su superficie boscosa, principalmente en el Pantanal Boliviano (Quintanilla et al., 2023).

Los Territorios Indígenas, que cubren el 22% del país, han demostrado ser efectivos en la conservación, con una deforestación del 3% en comparación con el total del país. Isoso y Guarayos son los territorios más afectados (Quintanilla et al., 2023).

## 4.2. Degradación

A diferencia de la deforestación, que implica la eliminación completa de la cubierta forestal, la degradación se caracteriza por una pérdida progresiva de la biodiversidad, la productividad y la capacidad de los ecosistemas para proporcionar servicios esenciales. Esta degradación puede ser causada por una variedad de perturbaciones antropogénicas, incluyendo los incendios forestales, la tala selectiva, los efectos de borde y las sequías (Oliveras et al., 2014; Berenguer et al., 2021; Lapola et al., 2023).

Los efectos de la degradación forestal son múltiples y pueden ser tan graves como los de la deforestación. Se ha estimado que, para 2018, el 17% de los bosques amazónicos estaban degradados, lo que corresponde a aproximadamente 1,036,080 km² (Berenguer et al., 2021). La degradación no solo reduce la biodiversidad, sino que también altera la estructura y composición del bosque, el microclima y aumenta la inflamabilidad de los bosques (Longo et al., 2020).

Además, la degradación puede afectar significativamente la capacidad del bosque para proporcionar funciones y servicios ecosistémicos esenciales. Por ejemplo, los bosques degradados por incendios y tala pueden tener una reducción del 2% al 34% en la evapotranspiración durante la estación seca, lo que puede tener implicaciones importantes para el clima regional (Lapola et al., 2023). La degradación también es una fuente importante de emisiones de carbono, que en algunos casos puede superar a las de la deforestación (Berenguer et al., 2021).

Las causas de la degradación forestal en Bolivia son diversas y se pueden clasificar en directas e indirectas (Müller et al., 2014). Entre las causas directas según Hosonuma et al., 2012, se encuentran los 1) incendios forestales, utilizados como herramienta agrícola para la habilitación de tierras para cultivos; estos incendios no solo destruyen el bosque, sino que también cambian la composición de las especies, favoreciendo la invasión de plantas que causan más incendios. Las consecuencias incluyen la pérdida de fertilidad del suelo, la dificultad para la regeneración del ecosistema y un aumento en la frecuencia e intensidad de los incendios (*ref. en.* Müller et al., 2014). También se encuentra el aprovechamiento 2) selectiva de madera, tanto legal como ilegal, que afecta la capacidad regenerativa del bosque, especialmente la de especies maderables de alto valor comercial. En un estudio realizado en el Bosque Seco Chiquitano, se encontró que la tala selectiva y los incendios favorecieron la invasión de pastos exóticos (Veldman et al., 2009). 3) El pastoreo/ramoneo, especialmente en los bosques secos de los valles y del Chaco, limita la regeneración natural y el crecimiento del sotobosque. Un estudio en los Andes bolivianos (Brandt y Townsend, 2006) encontró que la conversión de pasturas comunales a suelo desnudo aumentó en un 4,5%, lo que indica una degradación significativa del paisaje. Finalmente, la 4) extracción de leña, principalmente en áreas rurales con acceso limitado a combustibles alternativos, afecta el contenido de materia orgánica en el suelo y la estructura del bosque. Estudios en el Altiplano boliviano (Ibisch, 2002) muestran que el consumo de leña, aunque reducido (aproximadamente 2,5 kg/persona/día), sigue siendo un factor principal de la continua destrucción de la cobertura vegetal; se tiene que considerar que estas causas en las últimas décadas pueden haber cambiado en magnitud e impacto. Las causas indirectas se relacionan con factores políticos, económicos, sociales y culturales que influyen en las causas directas.

Existen referencias de datos preliminares que indican que 800.000 *hectáreas* se encontraron en estado de degradación para el periodo estudiado (MHNNKM 2013 en Müller et al., 2014). Por otro lado, para el periodo 2016-2020, se reportó una degradación forestal de aproximadamente 5 millones de hectáreas debido a incendios forestales (MRV-DGF, 2024 en MMAyA, s/a).

## 4.3. Quemas e incendios forestales

A nivel mundial, la problemática de los incendios forestales persiste habiendo varios países experimentando incendios extensos y destructivos en los últimos tiempos. Aproximadamente el 38% de la pérdida de bosques a nivel mundial está asociada a incendios, donde la frecuencia de incendios es un factor determinante en la pérdida de bosques (van Wees et al., 2021). En el período comprendido entre 2009 y 2019, se estima que un promedio de 33 millones de hectáreas de bosque, fueron afectados cada año por los incendios forestales en Sudamérica (FAO 2021).

En Sudamérica, los incendios son un componente fundamental de la dinámica de los ecosistemas forestales, influyendo en su ubicación, composición y biomasa (van Wees et al., 2021). Los incendios forestales también liberan a la atmósfera grandes cantidades de gases traza y aerosoles que modifican la química atmosférica regional y el clima (Chen et al., 2013). Estos incendios pueden ser causados por diversos factores, incluyendo variaciones en las condiciones climáticas, la actividad humana y la acumulación de biomasa (Burton et al., 2021).

Las consecuencias de los incendios forestales en Sudamérica son de gran alcance. Se ha encontrado que los incendios tienen un efecto negativo en la abundancia de especies de plantas leñosas y vertebrados, así como en las propiedades del suelo (Giorgis et al., 2021). Además, los incendios forestales pueden desencadenar una retroalimentación positiva al reducir la humedad atmosférica local, lo que aumenta la probabilidad de futuros incendios forestales (Cochrane, 2003). También contribuyen a la degradación forestal al aumentar la mortalidad de los árboles y disminuir la biodiversidad (Armenteras et al., 2017). Es importante destacar que la recuperación de los ecosistemas afectados por incendios depende de varios factores, incluyendo las condiciones climáticas, el tiempo transcurrido desde el último incendio y el tipo de ecosistema (Giorgis et al., 2021).

Los incendios forestales ya sean naturales, prescritos o intencionados, representan una grave amenaza que afecta año tras año los ecosistemas. En Bolivia, las quemas son prácticas comunes para preparar el suelo destinado a la ganadería, uso agro-silvopastoril y agricultura, generando muchas veces incendios que se salen de control (Devisscher et al., 2016). Así también, se tiene que tomar en cuenta que el fuego, en algunos ecosistemas, puede ser un factor ecológico importante y responsable de la formación y mantenimiento y composición de especies. Es por eso que se los denomina como ecosistemas dependientes del fuego. En otros casos, como los bosques húmedos, puede provocar degradación (Myers, 2006; Killeen et al., 1998; Maillard, 2023).

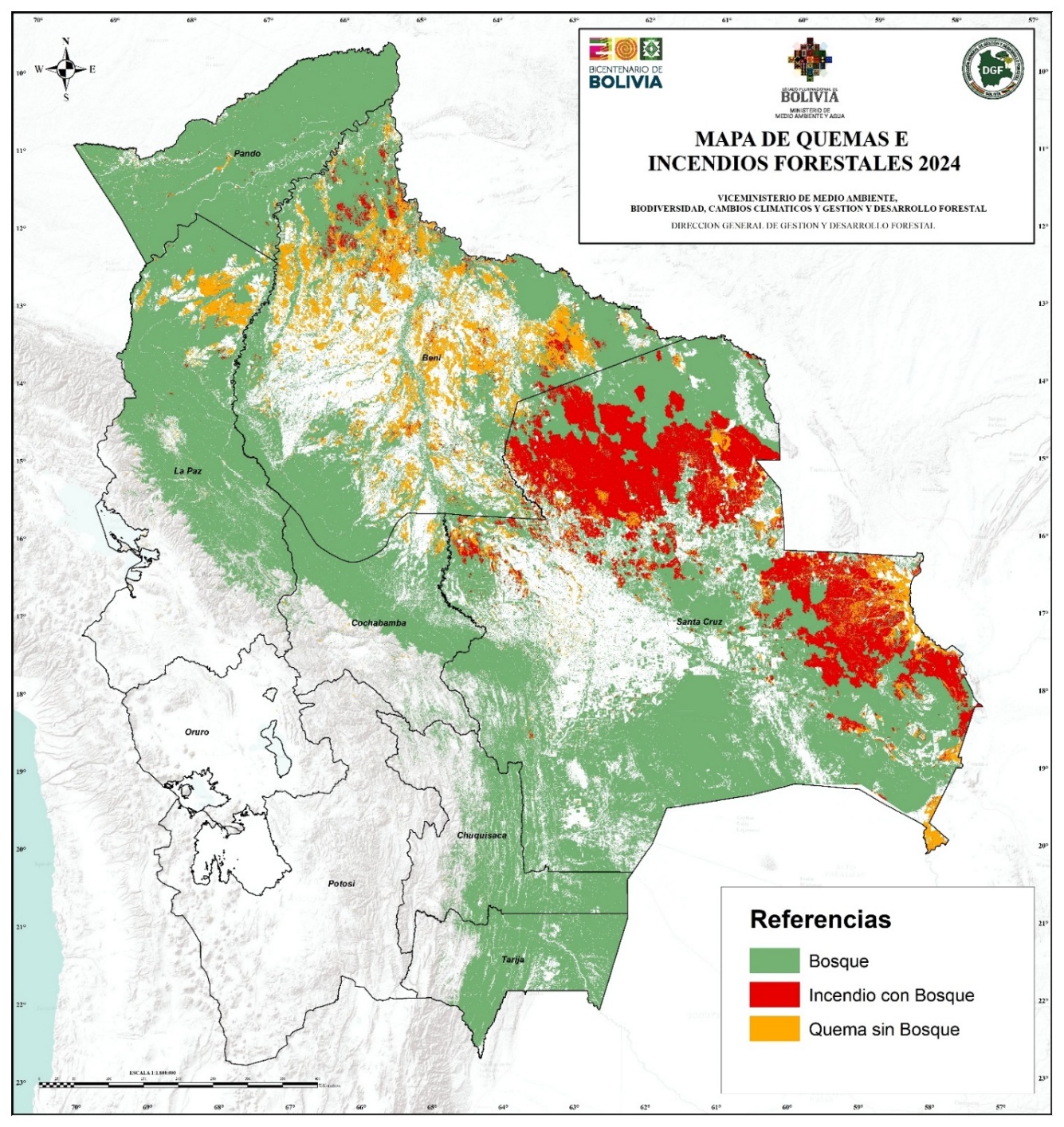
A nivel nacional, se cuenta con el cálculo de la superficie afectada por quemas e incendios forestales desde el año[[1]](#footnote-1) 2000 hasta el 2024. Estos datos reflejan una tendencia general al incremento anual en la superficie afectada por quemas e incendios forestales, con algunos años que presentan picos significativos. En la siguiente figura y tabla se muestra la evolución de estos eventos por gestión, diferenciando entre incendios en áreas boscosas y quemas en pastizales.

**Figura 1. Superficie con quemas e incendios del 2000 al 2024.**

**Tabla 1. Superficies totales con quemas e incendios del 2000 al 2024.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Año | Área (ha) |  | Año | Área (ha) |  | Año | Área (ha) |
| **2000** | 24.283 | **2009** | 1.921.975 | **2018** | 1.826.036 |
| **2001** | 1.868.836 | **2010** | 8.389.907 | **2019** | 5.305.512 |
| **2002** | 4.693.297 | **2011** | 2.802.567 | **2020** | 5.021.820 |
| **2003** | 2.616.654 | **2012** | 2.571.535 | **2021** | 4.202.290 |
| **2004** | 5.817.673 | **2013** | 1.585.599 | **2022** | 4.466.540 |
| **2005** | 5.601.132 | **2014** | 2.973.466 | **2023** | 6.382.464 |
| **2006** | 4.162.889 | **2015** | 3.799.692 | **2024** | 12.658.157 |
| **2007** | 3.818.018 | **2016** | 5.012.230 |  |  |
| **2008** | 2.816.848 |  | **2017** | 3.605.854 |  |  |  |

Según los registros mostrados los años 2010 y 2024 fueron los más afectados por quemas e incendios forestales, con una pérdida significativa de cobertura boscosa frente a los pastizales. Esta tendencia refleja una creciente presión sobre los ecosistemas forestales y un riesgo para la biodiversidad. En 2024, la magnitud del daño fue particularmente alarmante. La siguiente figura muestra la distribución geográfica de las áreas más críticas y recurrentes afectadas ese año.

**Figura 2. Mapa de áreas afectadas por quemas e incendios en el 2024.**

Fuente: DGF – SIMB 2024

A continuación, se detalla la cuantificación sobre el total de hectáreas afectadas que llega a 12.656.329 ha aproximadamente; de los cuales 7.163.725 esta con afectación a los diferentes tipos de cobertura de Bosques denominados como Incendios Forestales y 5.492.603 esta con afectación a vegetación arbustiva y pasturas denominado como afectación a Quemas. Así se puede apreciar en la siguiente figura y tabla.

**Figura 3. Porcentaje de quemas e incendios en el 2024.**

**Tabla 2. Superficies afectadas por quemas e incendios.**

|  |  |
| --- | --- |
| Superficie afectada | Hectáreas |
| Quema en pastizal | 5.492.604 |
| Incendio en Bosque | 7.163.725 |
| Total general | **12.656.329** |

Fuente: DGF – SIMB 2024

Muchos de los incendios son causados por factores como la agricultura (a pequeña y gran escala), la ganadería extensiva y la construcción de infraestructura (MMAyA, 2024). Un estudio de Maillard et al., (2019) demostró que la construcción de carreteras aumenta las áreas quemadas en el bosque Chiquitano. También existen causas indirectas como la inseguridad en la tenencia de la tierra, la insuficiencia de políticas de conservación, prevención y control de incendios, débil gobernabilidad (MMAyA, 2024), así como la necesidad de prácticas agrícolas y ganaderas más sostenibles (Maillard, 2023).

Las consecuencias a corto plazo de los incendios forestales son la pérdida de biodiversidad, degradación del suelo, contaminación del aire y agua, y destrucción de infraestructura. A largo plazo, los incendios recurrentes pueden transformar la composición y estructura de los bosques, disminuir la diversidad florística, afectar el valor económico de los ecosistemas y aumentar la vulnerabilidad a futuros incendios (ref. en Maillard, 2023), además de contribuir al cambio climático, la desertificación y la pérdida de las funciones ambientales (MMAyA, 2024).

Los incendios forestales representan una grave amenaza para los ecosistemas de Bolivia, afectando tanto la vegetación como la fauna que depende de estos hábitats. El fuego puede causar la pérdida directa de biodiversidad, especialmente por la mortalidad de animales que no logran escapar. Así, durante los incendios de 2019 en la Chiquitania se quemaron 2 millones de hectáreas de bosque. Con base en modelos alométricos, se estimó la muerte directa de aproximadamente 5,9 millones de mamíferos, principalmente en áreas protegidas. Las pérdidas por especie variaron desde cuatro jaguares hasta más de 3,6 millones de roedores. Además, muestreos de campo sugieren la muerte de unos 3.060 individuos de Tayassu pecari y 6.220 de Pecari tajacu (Pacheco et al., 2021).

De forma similar, en el Pantanal brasileño se estimó la muerte de unos 17 millones de vertebrados por los incendios de 2020, que afectaron alrededor de 39.030 km² (Tomas et al., 2021). En áreas protegidas como el Madidi y Pilón Lajas se estima que millones de plantas murieron, con tasas de mortalidad superiores al 88% (MNHN, 2024).

El estudio desarrollado por Villarroel et al., (2021), identifico que la severidad del impacto de los incendios forestales en la vegetación y la fauna varió significativamente según el tipo de ecosistema. El Bosque Chiquitano, a pesar de ser el más afectado en extensión, demostró una alta resiliencia, con una baja mortalidad de árboles (7%) similar a la de las áreas no quemadas. Además, la riqueza de especies arbóreas no se vio afectada. En contraste, el Abayoy, tanto en su forma densa como rala, fue severamente afectado, con una mortalidad de árboles superior al 70% y una drástica reducción en la riqueza de especies.

En cuanto a la fauna, se observó un impacto general negativo en la riqueza y diversidad de especies, con respuestas variadas según el grupo taxonómico y la estacionalidad. Los anfibios resultaron más afectados durante la época seca, mientras que las aves mostraron una mayor diversidad en la época húmeda. Estos resultados evidencian la necesidad de desarrollar estrategias de manejo y restauración específicas para cada ecosistema, considerando la investigación científica y la participación local en la prevención de incendios (Villarroel et al., 2021).

# 5. ÁREA DE INTERVENCIÓN

El Decreto Supremo N.º 5225, promulgado el 11 de septiembre de 2024 declara una "pausa ambiental ecológica"; la cual busca proteger el medio ambiente, la salud de las personas, la biodiversidad y las actividades de la población boliviana frente a la emergencia nacional provocada por incendios forestales. En su artículo 4 se establece la implementación de un Plan Nacional de Repoblamiento de la Fauna y la Flora en las áreas afectadas, respecto a áreas protegidas, reservas forestales y tierras fiscales afectadas por incendios.

En este contexto, durante la gestión 2024, los incendios forestales afectaron un total de 6.608.878 hectáreas distribuidas de la siguiente manera: 2.212.311 hectáreas (32%) en tierras fiscales, 2.105.364 hectáreas (35%) en áreas protegidas y 2.291.203 hectáreas (33%) en reservas forestales, todas ellas dentro de las zonas mencionadas en el decreto.

**Tabla 3. Superficie afectada por incendios en el 2024, por tipo de área.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **TIPO DE ÁREA** | **INCENDIO** | **QUEMA** | **TOTAL Ha** | **%** |
| Área Protegida | 1.528.674 | 576.690 | 2.105.364 | 35% |
| Reserva Forestal | 1.455.088 | 836.115 | 2.291.203 | 33% |
| Tierra Fiscal | 1.395.010 | 817.300 | 2.212.311 | 32% |
| **Superficie Total (ha)** | **4.378.772** | **2.230.105** | **6.608.878** | **100%** |

Del total de la superficie afectada, se llevó a cabo un proceso de priorización de áreas para la restauración ecológica, considerado un paso estratégico fundamental para asegurar un uso eficiente de los recursos disponibles y maximizar el impacto de las acciones de recuperación. Ante la magnitud de los incendios forestales en Bolivia, resulta crucial concentrar los esfuerzos en aquellas zonas donde la intervención pueda generar mayores beneficios en términos de recuperación de la funcionalidad ecológica y de los servicios ambientales esenciales.

Este enfoque permite no solo optimizar la asignación de recursos financieros, sino también orientar adecuadamente la labor técnica y operativa hacia las áreas que presentan mayor urgencia y potencial de recuperación. De esta manera, se asegura que las acciones de restauración contribuyan efectivamente a la regeneración de la cobertura boscosa, la conservación de la biodiversidad y la recuperación de funciones ecosistémicas esenciales para el bienestar de las comunidades locales y la sociedad en su conjunto.

**Figura 4. Mapa de áreas afectadas por incendios en el marco del DS 5225.**

Mapa

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Fuente: DGF – SIMB 2024

En este marco, para la priorización de áreas de intervención se han desarrollado una estrategia que combinan herramientas de sistemas de información geográfica (SIG), análisis de teledetección y criterios definidos por expertos. Estas metodologías permiten identificar con mayor precisión las zonas críticas para la intervención, integrando factores como la severidad del daño, la capacidad de regeneración natural, y la vulnerabilidad ecológica (Uyuni et al., 2023; Maillard et al., 2024).

Estos factores suelen analizarse a través del estudio de anomalías acumuladas de vegetación, monitoreadas mediante el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI[[2]](#footnote-2)), una herramienta fundamental para evaluar las tendencias de recuperación o pérdida de cobertura vegetal tras eventos de incendios forestales. Este enfoque permite un seguimiento objetivo y continuo del comportamiento de la vegetación a lo largo del tiempo, facilitando la identificación de áreas con señales de regeneración natural frente a aquellas que presentan procesos de degradación persistente.

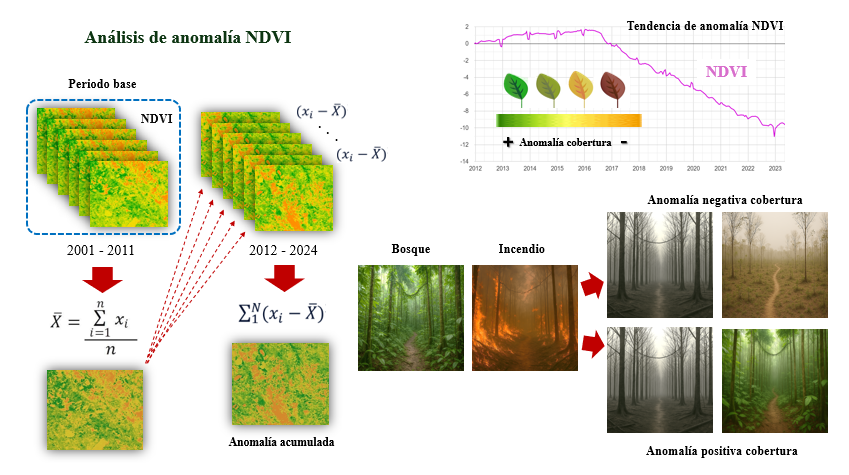
Al acumular las anomalías del NDVI en series temporales posteriores al incendio, es posible detectar patrones consistentes de pérdida o recuperación de la vegetación. Las áreas con anomalías negativas acumuladas sostenidas indican una recuperación limitada o continua degradación, lo que sugiere la necesidad de restauración asistida. Por el contrario, las zonas con anomalías positivas acumuladas reflejan una tendencia favorable de regeneración natural, que puede no requerir intervención directa, pero sí seguimiento ecológico.

De esta manera, el análisis de anomalías acumuladas del NDVI abarcó el periodo comprendido entre los años 2001 y 2024, lo que permitió observar tendencias de largo plazo en la dinámica de la vegetación antes y después de los eventos de incendio. Esta serie temporal extensa brinda una base sólida para distinguir entre variaciones naturales y cambios inducidos por disturbios severos, como las quemas recurrentes o la degradación prolongada.

La metodología aplicada se estructuró en una secuencia analítica que incluye la generación de un NDVI promedio histórico de referencia (2001 al 2011), el cálculo de anomalías respecto a ese promedio (2012 al 2024), y la acumulación temporal de dichas anomalías para identificar zonas con recuperación sostenida o deterioro progresivo de la cobertura vegetal.

La figura siguiente presenta de manera esquemática el enfoque metodológico utilizado, destacando las principales etapas del proceso y cómo estas contribuyen a la identificación espacial de áreas prioritarias para la restauración ecológica mediante tendencias de anomalía.

**Figura 5. Esquema metodológico para el análisis de anomalías en el NDVI.**



Aunque los incendios están estrechamente ligados a la pérdida de bosques, se ha observado que más del 50% del área afectada entre 2001 y 2021 presenta una tendencia creciente en la regeneración natural post-incendio, sin implicar una restauración ecológica completa. En contraste, un 16% muestra una tendencia decreciente. Las mayores tasas de regeneración se registran en las ecorregiones de Sabana Inundada Estacionalmente y Bosque Seco Chiquitano.

Durante este periodo, la recurrencia de incendios se concentró en intervalos de 2 a 4 años (39,3%), seguidos por áreas afectadas una sola vez (35,7%), entre 5-7 años (15,8%), 8-10 años (6,6%) y más de 10 años (2,7%) (Maillard, 2023). Además, se identificó que las sabanas son los ecosistemas más afectados, representando entre el 42% y el 62% del área quemada cada año (Maillard, 2022).

Así como resultado del análisis de tendencias de anomalías acumuladas de NDVI, se logró discriminar áreas según su capacidad de regeneración post-incendio. Permitiendo identificar zonas con distinta respuesta ecológica, facilitando la planificación de estrategias de restauración adecuadas. Así, las áreas con anomalías acumuladas positivas del NDVI indican una recuperación de la vegetación superior al promedio histórico, sugiriendo una regeneración natural efectiva.

Por otro lado, las anomalías negativas señalan una cobertura vegetal por debajo de los niveles esperados, lo que puede deberse a factores como sequías, degradación del suelo o presión humana. Dentro de estas, se tienen anomalías negativas con valores muy marcados que evidencian una pérdida significativa de vegetación, requiriendo intervenciones de restauración asistida para revertir la degradación.

En consecuencia, y con base en este análisis, se clasificaron las áreas afectadas en tres categorías de intervención:

* **Áreas de regeneración natural**: zonas con anomalías positivas, donde la vegetación muestra signos de recuperación sin necesidad de intervención humana.
* **Áreas de regeneración mixta**: zonas con anomalías negativas leves, donde la regeneración natural es parcial y podría beneficiarse de apoyo adicional.
* **Áreas de regeneración asistida**: zonas con anomalías negativas marcadas, donde la regeneración natural es insuficiente y se requieren acciones de restauración activa.

En base a estos tres tipos de regeneración se pudo identificar que el 67% de la superficie afectada por incendios forestales muestra signos de regeneración natural, lo que sugiere una recuperación de la vegetación sin necesidad de intervención humana. Por otro lado, el 27% de las áreas presentan una regeneración mixta, evidenciando una recuperación parcial que podría beneficiarse de apoyo adicional. Finalmente, el 6% de las zonas afectadas requieren regeneración asistida debido a una pérdida significativa de vegetación, lo que implica la necesidad de intervenciones activas para restaurar la cobertura vegetal. En la siguiente tabla y figura se presentan las superficies para cada uno de los tipos de regeneración.

**Tabla 4. Superficie distribuida por tipo de regeneración.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TIPO DE REGENERACIÓN** | **TOTAL Ha** | **%** |
| Regeneración Asistida | 255.751 | 6% |
| Regeneración Mixta | 1.172.638 | 27% |
| Regeneración Natural | 2.950.382 | 67% |
| **Superficie Total (ha)** | **4.378.772** | **100%** |

**Figura 5. Mapa de repoblamiento en base a áreas de regeneración**

Mapa

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Fuente: DGF – SIMB 2024

Al realizar la distribución de la superficie afectada por incendios en áreas de bosque, clasificada según los tres tipos de regeneración, se identificaron un total de 125 municipios con afectación. De estos, 106 municipios presentan áreas que requieren intervención mediante restauración mixta o asistida. En contraste, 19 municipios restantes cuentan con zonas con condiciones favorables para la regeneración natural, lo que permite priorizar enfoques diferenciados de restauración según el contexto ecológico de cada territorio (Tabla 5).

**Tabla 5. Superficie distribuida por tipo de regeneración a nivel municipal.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **N** | **DEPARTAMENTO** | **MUNICIPIO** | **TIPO DE REGENERACIÓN** | | | **TOTAL**  **(Hectáreas)** |
| **ASISTIDA** | **MIXTA** | **NATURAL** |
| 1 | BENI | Baures | 3.429,8 | 24.226,6 | 89.050,4 | 116.706,7 |
| 2 | BENI | Exaltación | 707,5 | 2.650,2 | 12.730,0 | 16.087,6 |
| 3 | BENI | Guayaramerín | 415,9 | 2.645,6 | 27.216,3 | 30.277,8 |
| 4 | BENI | Huacaraje | 531,2 | 241,2 | 2.626,2 | 3.398,6 |
| 5 | BENI | Loreto | 200,5 | 360,6 | 2.258,2 | 2.819,3 |
| 6 | BENI | Magdalena | 1.335,9 | 2.295,4 | 11.864,9 | 15.496,2 |
| 7 | BENI | Puerto Menor de Rurrenabaque | 31,5 | 23,8 | 38,3 | 93,7 |
| 8 | BENI | Puerto Siles | 6,3 | 125,3 | 532,3 | 663,9 |
| 9 | BENI | Reyes | 257,6 | 741,6 | 1.193,3 | 2.192,6 |
| 10 | BENI | Riberalta | 183,4 | 880,7 | 3.509,3 | 4.573,3 |
| 11 | BENI | San Andrés | 480,1 | 960,3 | 6.378,2 | 7.818,6 |
| 12 | BENI | San Borja | 89,2 | 184,9 | 235,2 | 509,3 |
| 13 | BENI | San Ignacio | 133,8 | 252,4 | 1.136,5 | 1.522,7 |
| 14 | BENI | San Javier | 167,8 | 456,0 | 4.566,7 | 5.190,5 |
| 15 | BENI | San Joaquín | 14,7 | 19,4 | 75,7 | 109,7 |
| 16 | BENI | San Ramón | 53,4 | 209,5 | 2.437,9 | 2.700,8 |
| 17 | BENI | Santa Ana | 108,5 | 101,9 | 747,6 | 957,9 |
| 18 | BENI | Santa Rosa | 17,2 | 46,9 | 951,5 | 1.015,6 |
| 19 | BENI | TIOC-Territorio Indigena Multietnico | 0,5 | 9,2 | 106,1 | 115,8 |
| 20 | BENI | Trinidad | 4,2 | 13,1 | 31,8 | 49,1 |
| 21 | CHUQUISACA | Culpina | 0,4 | 2,0 | 1,2 | 3,5 |
| 22 | CHUQUISACA | Padilla |  | 2,1 | 4,5 | 6,6 |
| 23 | CHUQUISACA | Villa Serrano | 0,9 | 19,8 | 35,1 | 55,8 |
| 24 | CHUQUISACA | Villa Vaca Guzmán |  | 3,5 | 5,5 | 9,0 |
| 25 | COCHABAMBA | Chimoré | 296,6 | 566,3 | 483,0 | 1.345,8 |
| 26 | COCHABAMBA | Cocapata | 3,1 | 61,6 | 232,6 | 297,2 |
| 27 | COCHABAMBA | Cochabamba |  | 0,2 | 1,5 | 1,7 |
| 28 | COCHABAMBA | Colomi |  |  | 0,7 | 0,7 |
| 29 | COCHABAMBA | Entre Ríos | 2,7 | 3,4 | 8,8 | 14,9 |
| 30 | COCHABAMBA | Morochata |  |  | 1,3 | 1,3 |
| 31 | COCHABAMBA | Pojo | 1,0 | 1,3 | 0,6 | 2,9 |
| 32 | COCHABAMBA | Puerto Villarroel | 2,2 | 4,9 | 8,4 | 15,5 |
| 33 | COCHABAMBA | Quillacollo |  |  | 1,1 | 1,1 |
| 34 | COCHABAMBA | Sacaba |  |  | 1,6 | 1,6 |
| 35 | COCHABAMBA | Shinahota | 1,0 | 0,5 | 5,5 | 7,1 |
| 36 | COCHABAMBA | Sipesipe |  | 0,1 | 10,1 | 10,2 |
| 37 | COCHABAMBA | Tapacarí |  |  | 0,4 | 0,4 |
| 38 | COCHABAMBA | Tiquipaya |  |  | 1,0 | 1,0 |
| 39 | COCHABAMBA | Tiraque |  |  | 3,5 | 3,5 |
| 40 | COCHABAMBA | Totora |  |  | 1,9 | 1,9 |
| 41 | COCHABAMBA | Villa Tunari | 120,3 | 153,3 | 393,6 | 667,2 |
| 42 | LA PAZ | Alto Beni | 15,8 | 22,8 | 42,7 | 81,3 |
| 43 | LA PAZ | Apolo | 96,0 | 411,3 | 1.558,0 | 2.065,3 |
| 44 | LA PAZ | Caranavi | 3,5 | 7,1 | 12,5 | 23,1 |
| 45 | LA PAZ | Charazani |  | 2,2 | 1,6 | 3,8 |
| 46 | LA PAZ | Coripata |  |  | 1,5 | 1,5 |
| 47 | LA PAZ | Coroico |  | 1,4 | 0,2 | 1,5 |
| 48 | LA PAZ | Curva |  | 1,2 |  | 1,2 |
| 49 | LA PAZ | Guanay |  |  | 0,6 | 0,6 |
| 50 | LA PAZ | Inquisivi |  | 0,1 | 4,1 | 4,2 |
| 51 | LA PAZ | Irupana |  |  | 0,1 | 0,1 |
| 52 | LA PAZ | Ixiamas | 1.953,2 | 3.496,0 | 14.367,3 | 19.816,6 |
| 53 | LA PAZ | La Asunta | 12,5 | 19,4 | 85,0 | 117,0 |
| 54 | LA PAZ | Mapiri | 77,3 | 77,8 | 32,0 | 187,1 |
| 55 | LA PAZ | Nuestra Señora de La Paz |  |  | 1,8 | 1,8 |
| 56 | LA PAZ | Palos Blancos | 18,3 | 50,9 | 459,3 | 528,6 |
| 57 | LA PAZ | Pelechuco | 2,8 | 16,0 | 15,3 | 34,1 |
| 58 | LA PAZ | San Buenaventura | 26,1 | 29,1 | 84,5 | 139,7 |
| 59 | LA PAZ | Sorata |  |  | 0,2 | 0,2 |
| 60 | LA PAZ | Teoponte | 4,3 | 6,6 | 46,2 | 57,1 |
| 61 | LA PAZ | Tipuani |  | 0,1 |  | 0,1 |
| 62 | LA PAZ | Yanacachi |  |  | 3,0 | 3,0 |
| 63 | PANDO | Bella Flor | 2,0 | 13,1 | 258,4 | 273,5 |
| 64 | PANDO | Bolpebra | 1,3 | 10,1 | 58,8 | 70,2 |
| 65 | PANDO | Cobija |  | 3,6 | 24,3 | 27,9 |
| 66 | PANDO | Filadelfia | 17,5 | 116,6 | 1.332,4 | 1.466,5 |
| 67 | PANDO | Ingavi | 0,5 | 24,8 | 389,2 | 414,5 |
| 68 | PANDO | Nueva Esperanza | 0,9 | 0,1 | 0,4 | 1,4 |
| 69 | PANDO | Porvenir | 0,2 | 0,6 | 3,2 | 4,0 |
| 70 | PANDO | Puerto Gonzalo Moreno |  | 10,0 | 23,7 | 33,7 |
| 71 | PANDO | Puerto Rico | 57,5 | 168,8 | 1.078,8 | 1.305,2 |
| 72 | PANDO | San Lorenzo | 396,7 | 404,7 | 888,6 | 1.690,0 |
| 73 | PANDO | San Pedro | 0,3 | 26,6 | 107,1 | 134,0 |
| 74 | PANDO | Santa Rosa | 12,1 | 57,5 | 229,7 | 299,4 |
| 75 | PANDO | Santos Mercado | 0,3 | 2,1 | 1,9 | 4,2 |
| 76 | PANDO | Sena | 158,8 | 399,6 | 536,9 | 1.095,3 |
| 77 | PANDO | Villa Nueva |  | 1,5 | 4,5 | 6,0 |
| 78 | SANTA CRUZ | Ascención de Guarayos | 3.270,2 | 26.386,1 | 135.280,8 | 164.937,1 |
| 79 | SANTA CRUZ | Buena Vista | 79,4 | 90,6 | 83,5 | 253,4 |
| 80 | SANTA CRUZ | Cabezas | 11,6 | 142,1 | 661,9 | 815,6 |
| 81 | SANTA CRUZ | Charagua | 639,1 | 854,6 | 747,5 | 2.241,2 |
| 82 | SANTA CRUZ | Colpa Bélgica |  |  | 0,2 | 0,2 |
| 83 | SANTA CRUZ | Comarapa | 16,8 | 16,7 | 22,1 | 55,6 |
| 84 | SANTA CRUZ | Concepción | 93.009,9 | 215.433,9 | 243.554,2 | 551.998,0 |
| 85 | SANTA CRUZ | Cuatro Cañadas |  |  | 0,6 | 0,6 |
| 86 | SANTA CRUZ | El Carmen Rivero Tórrez | 34,8 | 1.504,3 | 25.438,5 | 26.977,6 |
| 87 | SANTA CRUZ | El Puente | 4.513,3 | 8.227,8 | 62.061,7 | 74.802,8 |
| 88 | SANTA CRUZ | El Torno | 0,4 | 5,9 | 99,5 | 105,8 |
| 89 | SANTA CRUZ | Fernández Alonso | 1,0 | 3,2 | 1,7 | 5,8 |
| 90 | SANTA CRUZ | La Guardia |  |  | 1,3 | 1,3 |
| 91 | SANTA CRUZ | Mairana | 0,7 | 1,2 | 0,9 | 2,8 |
| 92 | SANTA CRUZ | Mineros | 0,1 |  | 3,6 | 3,7 |
| 93 | SANTA CRUZ | Montero | 0,5 | 6,6 | 6,8 | 14,0 |
| 94 | SANTA CRUZ | Okinawa Uno | 1,4 | 0,3 | 3,2 | 4,8 |
| 95 | SANTA CRUZ | Pailón | 1,2 | 100,7 | 223,5 | 325,3 |
| 96 | SANTA CRUZ | Pampagrande |  | 3,1 | 2,3 | 5,4 |
| 97 | SANTA CRUZ | Porongo | 0,2 |  | 2,9 | 3,1 |
| 98 | SANTA CRUZ | Portachuelo |  | 0,2 | 3,5 | 3,7 |
| 99 | SANTA CRUZ | Postrervalle | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,4 |
| 100 | SANTA CRUZ | Puerto Quijarro | 430,4 | 13.842,8 | 43.043,0 | 57.316,2 |
| 101 | SANTA CRUZ | Puerto Suarez | 1.182,4 | 9.690,8 | 42.948,5 | 53.821,7 |
| 102 | SANTA CRUZ | Roboré | 526,1 | 18.180,4 | 57.067,6 | 75.774,1 |
| 103 | SANTA CRUZ | Samaipata |  | 9,7 | 44,1 | 53,9 |
| 104 | SANTA CRUZ | San Antonio de Lomerio | 5,1 | 92,7 | 614,8 | 712,6 |
| 105 | SANTA CRUZ | San Carlos | 57,5 | 116,5 | 108,6 | 282,7 |
| 106 | SANTA CRUZ | San Ignacio | 46.138,7 | 283.896,5 | 517.356,7 | 847.391,9 |
| 107 | SANTA CRUZ | San Javier | 8,6 | 33,1 | 2.405,0 | 2.446,7 |
| 108 | SANTA CRUZ | San José | 2.151,7 | 27.980,2 | 137.021,5 | 167.153,3 |
| 109 | SANTA CRUZ | San Juan | 534,5 | 1.585,5 | 3.579,7 | 5.699,7 |
| 110 | SANTA CRUZ | San Julián | 78,2 | 69,2 | 433,8 | 581,2 |
| 111 | SANTA CRUZ | San Matias | 60.324,7 | 325.876,0 | 843.997,0 | 1.230.197,7 |
| 112 | SANTA CRUZ | San Miguel | 149,9 | 2.078,9 | 9.616,7 | 11.845,5 |
| 113 | SANTA CRUZ | San Pedro | 24,3 | 24,8 | 32,4 | 81,5 |
| 114 | SANTA CRUZ | San Rafael | 393,8 | 30.248,6 | 274.062,5 | 304.704,9 |
| 115 | SANTA CRUZ | San Ramón | 0,2 | 14,4 | 1.075,0 | 1.089,5 |
| 116 | SANTA CRUZ | Santa Rosa | 1.327,9 | 2.535,4 | 4.779,9 | 8.643,2 |
| 117 | SANTA CRUZ | Urubicha | 25.976,8 | 149.000,7 | 314.883,4 | 489.860,9 |
| 118 | SANTA CRUZ | Vallegrande | 0,7 | 12,1 | 32,9 | 45,8 |
| 119 | SANTA CRUZ | Warnes | 1,9 | 3,4 | 3,1 | 8,4 |
| 120 | SANTA CRUZ | Yapacaní | 3.393,0 | 11.894,8 | 38.495,9 | 53.783,6 |
| 121 | TARIJA | Bermejo |  |  | 0,1 | 0,1 |
| 122 | TARIJA | Caraparí | 1,8 | 0,9 | 9,4 | 12,1 |
| 123 | TARIJA | Entre Ríos |  | 7,3 | 12,2 | 19,6 |
| 124 | TARIJA | Padcaya | 7,3 | 21,2 | 15,2 | 43,7 |
| 125 | TARIJA | Tarija |  |  | 0,2 | 0,2 |

En todos los casos al realizar la sobreposición de áreas de intervención por tipo de regeneración se encuentran involucrados distintos municipios, áreas protegidas y reservas forestales. Sin embargo, algunas de estas zonas se consideran prioritarias para iniciar actividades de repoblamiento, en función de la magnitud de la superficie afectada, la importancia de su biodiversidad, la presencia de instituciones, entre otros factores. Así, de acuerdo con la tabla anterior, se tiene un total de 58 municipios con superficies afectadas mayores a 5 hectáreas, los cuales presentan condiciones propicias para la intervención mediante regeneración asistida.

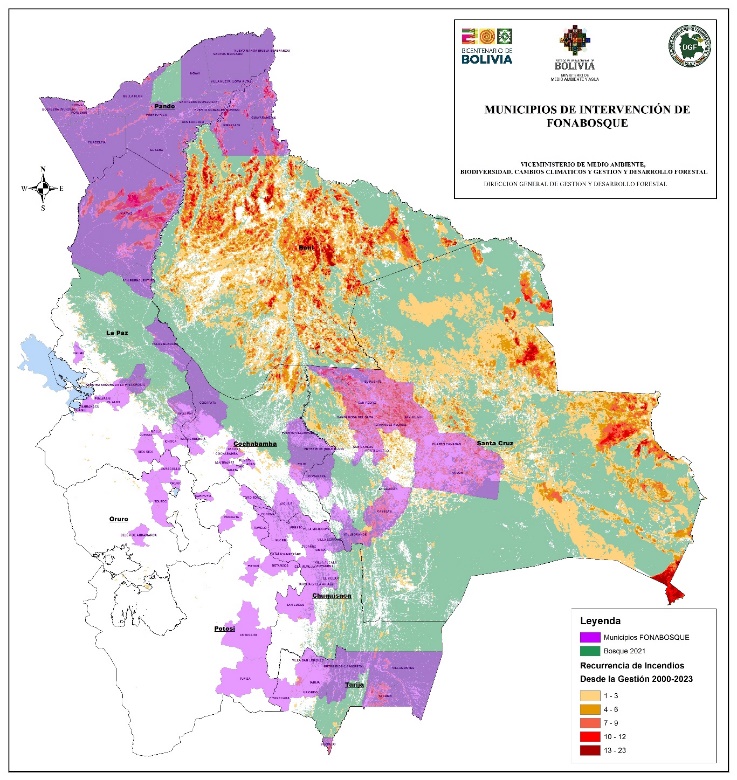
**5.1.** **Áreas priorizadas con la intervención de instituciones involucradas en Municipios**

Dentro de los Actores Normativos, Gestores de Políticas Públicas y Actores de Gestión de Financiamiento, se identifican diversas instituciones que han desarrollado actividades en las zonas afectadas por la recurrencia de incendios entre los años 2000 y 2023. Estas instituciones tienen como principales áreas de intervención distintos municipios, los cuales servirán como marco referencial para la implementación del Plan de Repoblamiento de Flora y Fauna. Asimismo, a partir de este análisis, se podrán determinar áreas de Regeneración natural, asistida y mixta, a continuación, se detallan las siguientes instituciones:

* FONABOSQUE, esta institución tiene como Misión: Promover, administrar y otorgar recursos financieros para el manejo sustentable de bosques, con enfoque de gestión integral de cuencas, conservación de los bosques y suelos forestales, recuperación de suelos degradados en áreas forestales y manejo integral del fuego. FONABOSQUE tiene proyectos y actividades en los siguientes municipios:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Departamento** | **Municipio** | **Departamento** | **Municipio** | **Departamento** | **Municipio** |
| Beni | Riberalta | La Paz | Sica Sica | Pando | Cobija |
| Guayaramerín | Luribay | El Sena |
| Chuquisaca | Tarvita (Villa Arias) | Malla | San Lorenzo |
| El Villar | Ichoca | Puerto Gonzales Moreno |
| Villa Alcalá | El Alto | Porvenir |
| Sopachuy | Inquisivi | Bella Flor |
| Icla (R.Mujia) | Guaqui | San Pedro (Conquista) |
| Yotala | Tiahuanacu | Puerto Rico |
| Yamparáez | Pucarani | Ingavi |
| Tomina | Coroico | Villa Nueva (Loma Alta) |
| Zudañez | Nuestra Señora De La Paz | Santos Mercado |
| Villa Mojocoya | Chuma | Nuevo Manoa (Nueva Esperanza) |
| Villa Serrano | Palos Blancos | Bolpebra (Mukden) |
| Sucre | San Buenaventura | Filadelfia |
| Presto | Ixiamas | Santa Cruz | Vallegrande |
| Poroma | Potosí | Tupiza | Cabezas |
| San Lucas | Cotagaita | La Guardia |
| Cochabamba | Cocapata | Potosí | Pailón |
| Independencia | Betanzos | Fernández Alonso |
| Sacaba | Ravelo | Portachuelo |
| Toko | Caripuyo | Comarapa |
| Tarata | Toro Toro | San Carlos |
| Santibañez | Pocoata | San Pedro |
| Aiquile | Tarija | Bermejo | Santa Rosa Del Sara |
| Cochabamba | Uriondo | El Puente |
| Arani | Yacuiba | Cuatro Cañadas |
| Punata | Yunchara | San Julián |
| Pojo | Tarija |
| Entre Ríos (Bulo Bulo) | Villa San Lorenzo |
| Puerto Villarroel | Entre Ríos (La Moreta) |
| Oruro | Belén de Andamarca | Villamontes |
| Toledo |
| Oruro |
| Caracollo |

***Figura 2.*** *Mapa de municipios de intervención del FONABOSQUE y la recurrencia incendios*



*Fuente elaboración propia en base a datos de FONABOSQUE*

* El **Proyecto Bosques Sostenibles** es implementado por FAO Bolivia en coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente y Agua y con el financiamiento de la Unión Europea en Bolivia y la Embajada de Suecia en Bolivia, este proyecto tiene actividades en municipios de la Amazonia y Chiquitania de Bolivia mismas que se describen a continuación:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nro.** | **Departamento** | **Municipio** |
| 1 | Santa Cruz | Robore |
| 2 | Santa Cruz | San José de Chiquitos |
| 3 | Beni | San Andrés |
| 4 | Santa Cruz | San Antonio de Lomerío |
| 5 | Santa Cruz | San Miguel de Velasco |
| 6 | Santa Cruz | Concepción |
| 7 | Santa Cruz | San Ignacio de Velasco |
| 8 | La Paz | San Buenaventura |
| 9 | La Paz | Ixiamas |
| 10 | Pando | Cobija |
| 11 | Pando | El Sena |
| 12 | Pando | Porvenir |
| 13 | Pando | Puerto Rico |
| 14 | Pando | Bolpebra (Mukden) |
| 15 | Pando | Filadelfia |

***Figura 3.*** *Mapa de municipios de intervención de BOSQUE SOSTENIBLE y la recurrencia de incendios*

Mapa

Descripción generada automáticamente

*Fuente elaboración propia en base a datos del proyecto*

* El Proyecto **RECEM Valles** es implementado por FAO Bolivia en coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, El proyecto, denominado «Incremento de la Resiliencia Climática Basada en Ecosistemas de Comunidades Rurales Vulnerables en la Macro Región Valles del Estado Plurinacional de Bolivia» (RECEM Valles), fue diseñado con el objetivo de incrementar la resiliencia al cambio climático de las comunidades y pequeños agricultores de la macro-región valles, a partir del fortalecimiento de capacidades y desarrollo de mejores prácticas agrícolas para aumentar la productividad y la sustentabilidad de sus agroecosistemas bajo riego eficiente y manejo integral de cuencas, a fin de adaptarse al cambio y la variabilidad climática, los municipios participantes de la Macroregión Valles son los siguientes:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Departamento** | **Municipio** | **Departamento** | **Municipio** |
| **Chuquisaca** | Alcalá | **Cochabamba** | Aiquile |
| Azurduy | Anzaldo |
| Camargo | Arani |
| El Villar | Arque |
| Padilla | Capinota |
| Poroma | Cochabamba |
| San Lucas | Mizque |
| Sopachuy | Omereque |
| Sucre | Pocona |
| Tarvita | Pojo |
| Tomina | Punata |
| Villa Serrano | Sacaba |
| Yamparéz | Sacabamba |
| Yotala | San Benito |
| Zudañez | Sicaya |
| **Potosí** | Caiza "D" | SipeSipe |
| Cotagaita | Tacopaya |
| Ocurí | Tapacarí |
| Potosí | Tarata |
| Puna | Toco |
| Ravelo | Tolata |
| Tacobamba | Totora |
| Tinguipaya | Vacas |
| Tupiza | Vila Vila |
| Vitichi | Villa Gualberto Villarroel |
| Yocalla | Villa Rivero |
| **Santa Cruz** | Comarapa | Vinto |
| Mairana | **Tarija** | El Puente |
| Pampagrande | San Lorenzo |
| Quirusillas | Tarija |
| Saipina | Uriondo |
| Samaipata | Yunchará |
| Vallegrande |

***Figura 4.*** *Mapa de municipios de intervención de RECEM-VALLES y la recurrencia de incendios*

Mapa

Descripción generada automáticamente

*Fuente elaboración propia en base a datos del proyecto*

* Así mismo el **TCP incendios**, reporta actividades en los siguientes municipios:

|  |  |
| --- | --- |
| **Departamento** | **Provincia** |
| Santa Cruz | Chiquitos |
| Santa Cruz | Chiquitos |
| Santa Cruz | Velasco |
| Beni | General José Ballivian |
| La Paz | Abel Iturralde |
| La Paz | Abel Iturralde |

***Figura 5.*** *Mapa de municipios de intervención de TCP incendios y la recurrencia de incendios*

Mapa

Descripción generada automáticamente

*Fuente elaboración propia en base a datos del TCP*

De forma general se muestra a continuación la fusión de las áreas de intervención de las instituciones que tienen actividades, proyectos e inversiones, estos municipios son la base que permite determinar las áreas priorizadas para realizar el Plan de Repoblamiento de flora y fauna.

***Figura 6.*** *Mapa de Áreas Priorizadas para el Plan de Repoblamiento de Flora y Fauna*

Mapa

Descripción generada automáticamente

*Fuente elaboración propia en base a datos del TCP*

**4.5. Actores relacionados con el Plan**

Esta sección toma como referencia el mapeo de actores desarrollado por la APMT[[3]](#footnote-3). El cual identifica seis grupos de actores, los cuales están relacionados en diferente grado con la implementación del presente plan. Estos grupos son:

**1. Actores Normativos y Gestores de Políticas Públicas**

* Ministerio de Medio Ambiente y Agua
* Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos, Gestión y Desarrollo Forestal
* Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra

**2. Actores de la Gestión Integral y Sustentable de los Bosques**

* Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierras Servicio Nacional de Áreas Protegidas
* Gobiernos Autónomos Departamentales
* Gobiernos Autónomos Municipales
* Gobiernos Autónomos y Territorios Indígenas, Originarios Campesinos.
* Federación de Asociaciones Municipales

**3. Actores de Gestión de Financiamiento**

* Ministerio de Planificación del Desarrollo - Viceministerio de Planificación y Coordinación.
* Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo.
* Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra.
* Dirección de Planificación (MMAyA-DGP).
* Fondo Nacional de Desarrollo Forestal.

**4. Actores de cadena de valor y Economía de la Madre Tierra - Bosques**

* Comunidades locales
* Empresas y PYMES
* Confederación de Empresarios Privados de Bolivia, Cámara Nacional Forestal, Cámara Nacional de exportadores de Bolivia, Cámara Nacional de Industrias
* Prestadores de servicios y otros

**5. Actores de Coordinación Interinstitucional**

* Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras - Instituto Nacional de Reforma Agraria
* Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras - Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
* Ministerio de Relaciones Exteriores.
* Ministerio de Defensa Civil - Viceministerio de Defensa Civil
* Tribunal Agroambiental
* Procuraduría

**6. Actores de Investigación e Innovación**

* Ministerio de Planificación del Desarrollo - Viceministerio de Ciencia y Tecnología
* Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
* Sistema de la Universidad Boliviana.
* Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana (CEUB).
* Universidades Privadas

Tomando como referencia estos actores y a otros por identificar para generar un mecanismo de coordinación interinstitucional que incluya a todos los actores involucrados. En gestiones anteriores se generaron y propusieron mecanismos de coordinación y gobernanza, para implementar acciones de regeneración y restauración de bosques afectados por los incendios forestales en el Departamento de Santa Cruz (GADSC, 2020; Maillard et al., 2024).

En este marco se presenta una síntesis del mecanismo planteado por Maillard et al., (2024) el cual tiene ocho ámbitos de implementación[[4]](#footnote-4), que buscan desde un enfoque integral la coordinación entre los diferentes niveles de gobierno, la participación activa de las comunidades locales y el apoyo de instituciones de consulta. Este enfoque se basa en la premisa de que la restauración y regeneración de bosques requiere de un esfuerzo conjunto entre los diferentes actores involucrados. La participación activa de las comunidades locales es un elemento central del mecanismo.

El análisis FODA del mecanismo ha permitido identificar tanto las fortalezas como los posibles retos en su implementación. Entre las fortalezas se destaca la coordinación entre los diferentes actores, la disponibilidad de información sobre las áreas prioritarias para la intervención y la participación de instituciones de consulta con experiencia en restauración y regeneración de bosques. Entre los posibles retos se identifican la necesidad de una gestión efectiva de los recursos financieros, la importancia de la participación activa de las comunidades locales, la presión por el cambio de uso de suelo en áreas afectadas y la necesidad de un manejo y cuidado adecuado de las áreas restauradas. Si bien este mecanismo se ha desarrollado en el contexto de los bosques afectados por incendios en Santa Cruz, su enfoque integral y la flexibilidad de sus ámbitos de implementación sugieren que, con las debidas adecuaciones, podría ser replicado en otros tipos de bosques de Bolivia, considerando sus necesidades y particularidades.

# 5. MARCO DEL PLAN DE ACCIÓN

## 5.1. Contenido de matriz

Es importante considerar que la implementación de las acciones y los resultados propuestos en este plan, puede verse afectada por diversos factores, como la disponibilidad de recursos económicos, humanos y logísticos, así como el tiempo de ejecución.

### 5.1.1. Componente A. Diagnóstico

Este componente busca evaluar el impacto de los incendios forestales en los ecosistemas naturales, identificando áreas prioritarias para la restauración y sentando las bases para la planificación de acciones posteriores.

* **Obj. A1. Realizar una evaluación integral de los impactos de los incendios forestales.** Se busca determinar el grado de afectación en los ecosistemas (terrestres y acuáticos), para lo cual se propone realizar un análisis del impacto de los incendios forestales sobre los ecosistemas utilizando imágenes satelitales y modelos de superposición para identificar y evaluar la degradación de suelos y la transformación del hábitat. Además, se plantea llevar a cabo una verificación en campo de los daños, incluyendo muestreo estratificado por grado de afectación y ecosistema, y análisis detallados de suelo, vegetación, fauna y agua, considerando aspectos biológicos, fisicoquímicos y socioeconómicos. También se incluyen evaluaciones del impacto de especies invasoras y la valoración económica de los daños a los ecosistemas. El propósito final es conocer el estado actual de los ecosistemas afectados por incendios para una adecuada toma de decisiones.
* **Obj. A2. Conservación de las áreas en riesgo de incendios y desmontes futuros.** Se centra en desarrollar estrategias para la prevención de incendios forestales. Se propone desarrollar un programa de conservación que promueva alternativas al uso de fuego para el manejo de pastizales, con el fin de reducir la frecuencia e intensidad de los incendios forestales. Para este fin se plantea recopilar experiencias y casos de manejo integral de fuego de otras instituciones, con el fin de implementar áreas o unidades demostrativas a escala de manejo en los sistemas propuestos (Chaqueos sin quema, manejo de pastizales sin fuego, diversificación agrícola, sistemas agroforestales, manejo de barbechos, entre otros). Finalmente, se considera la revisión de la normativa vigente a distintas escalas y niveles para garantizar un marco legal coherente, actualizado y efectivo para la prevención, control y mitigación de incendios forestales. El fin último es proteger las áreas en riesgo mediante alternativas al uso del fuego y una normativa actualizada.
* **Obj. A3. Elaborar programas de conservación, regeneración natural y restauración asistida.** Se enfoca en la elaboración de programas regionalizados para guiar las acciones de restauración. Se propone articular el Plan Nacional de Restauración de Fauna y Flora con la reglamentación de la pausa ambiental, elaborando un protocolo que unifique los aspectos conceptuales, normativos y metodológicos. También se busca definir un marco metodológico y conceptual tomando como referencia el enfoque de la gestión integral del fuego, para generar e implementar planes integrales y adaptados al contexto local para cada área priorizada, con un fuerte involucramiento interinstitucional y comunitario. Se busca precisar corredores biológicos para la restauración asistida y regeneración natural de hábitats y ecosistemas, definir técnicas, acuerdos necesarios, cronograma de actividades, distribución de responsabilidades y desarrollo de presupuesto. El fin último es contar con planes integrales que promuevan la recuperación de las áreas afectadas.
* **Obj. A4. Asegurar la financiación para los programas de regeneración natural y restauración asistida.** Se busca identificar fuentes de financiamiento y elaborar un plan de inversión que identifique la brecha financiera existente, mapeando potenciales fuentes de financiamiento a nivel nacional e internacional. También se propone implementar un plan financiero sostenible para la regeneración natural y restauración asistida, basado en la participación multiactor y la innovación. Esto incluye el desarrollo de un fondo mixto con aportes del gobierno, entidades privadas, ONGs y cooperantes internacionales, así como el establecimiento de incentivos fiscales para empresas que inviertan en los programas de regeneración natural y restauración asistida. El fin último es obtener recursos para la implementación del plan.
* **Obj. A5. Garantizar la protección activa de áreas núcleo de biodiversidad.** Se centra en la protección de áreas clave que actúan como fuente de biodiversidad para la regeneración de otras zonas. Se propone la identificación e implementación de un plan de protección activo contra incendios forestales en áreas núcleo, que asegure la protección estricta de áreas fuente de biodiversidad y ecosistemas naturales. El fin último es proteger áreas núcleo que sirvan como base para la regeneración natural y acciones de recuperación de la biodiversidad.

**Tabla 1.** Componente A. Diagnóstico del Plan Nacional de restauración de fauna y flora.

| **OBJETIVOS** | **ACCIONES** | **RESULTADOS ESPERADOS** | **PRESUPUESTO REFERENCIAL en Bs.** | **INDICADORES DE PROCESO** | **INDICADORES DE IMPACTO** | **TIEMPO APROXIMADO DE EJECUCIÓN/ACTORES** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A1. Realizar una evaluación integral de los impactos de los incendios forestales en los diferentes ecosistemas, con el fin de identificar los factores de vulnerabilidad y severidad y priorizar las acciones de prevención, mitigación y restauración. | A1.1. Realizar un análisis detallado del impacto (frecuencia, intensidad, severidad) de los incendios forestales sobre ecosistemas terrestres y acuáticos, utilizando imágenes satelitales y modelos de superposición para identificar y evaluar la degradación de suelos, la transformación del hábitat y ecosistemas. | A1.1.1. Inventario de los ecosistemas afectados por los incendios forestales y quemas históricos hasta el 2024. A1.1.2. Mapa a escala 1.50000 de tipos de ecosistemas degradados (definir criterios), por los incendios forestales y quemas con enfoque de cuenca. A1.1.3. Mapas de riesgo para encontrar áreas prioritarias. A1.1.4. Zonificación por grado de afectación. | 80.000 | A1.1.1.1. Número de ecosistemas identificados y evaluados.  A1.1.1.2. Número y proporción de ecosistemas identificados y evaluados.  A1.1.2.1. Porcentaje de superficie cartografiada a escala 1.50.000  A1.1.3.1. Número de mapas de riesgo generados.  A1.1.4.1. Número de zonas identificadas por grado de afectación. | A1.1.1.3. Porcentaje de superficie de ecosistemas degradados por incendios forestales.  A1.1.2.2. Aumento en la precisión de la identificación de áreas afectadas por incendios forestales.  A1.1.3.2. Identificación de las áreas con mayor riesgo de incendios forestales futuros.  A1.1.4.2. Desarrollo de un sistema de clasificación de la degradación de ecosistemas por incendios forestales. | 1-9 meses/  MMAyA, ABT, SERNAP, Gobernaciones, Municipios, TIOCs, ONGs, Universidades, Institutos de Investigación, Comunidades Locales e indígenas, Cooperación internacional, |
|  | A1.2. Llevar a cabo una verificación en campo de los daños causados por las quemas e incendios forestales, incluyendo muestreo estratificado por grado de afectación y ecosistema, y análisis detallados de suelo, vegetación, fauna, agua, medios de vida asociados a la vida silvestre (p.e. aprovechamiento de no maderables) considerando aspectos biológicos, fisicoquímicos y socioeconómicos, optimizando recursos y tiempos de muestreo bajo una metodología estandarizada. | A1.2.1. Solapamiento del mapa de distribución de especies con importancia en conservación (definir criterios) y su importancia para la conectividad ecológica (definir criterios), con las áreas afectadas por los incendios forestales y quemas. A1.2.2. Bases de datos de riqueza y/o abundancia de fauna y flora especies afectadas.  A1.2.3. Caracterización de la comunidad de invertebrados, con énfasis en grupos de bioindicadores de la calidad del suelo y recuperación de funciones ambientales ecosistémicas post-incendio. | 360.000 | A1.2.1.1. Número de sitios de muestreo establecidos por ecosistema y grado de afectación. A1.2.1.2. Porcentaje de muestras de suelo, vegetación, agua y fauna analizadas.  A1.2.2.3. Número de especies de importancia en conservación evaluadas en relación a su distribución y conectividad.  A1.2.1.4. Mapa de zonas prioritarias para regeneración natural y restauración.  A1.2.2.1. Número de registros de fauna y flora ingresados en la base de datos.  A1.2.3.1. Número de grupos de invertebrados caracterizados. | A1.2.1.5. Porcentaje de superficie afectada por incendios con muestreo detallado.  A1.2.1.6. Índice de diversidad de especies en áreas afectadas y no afectadas.  A1.2.2.3. Índice de integridad ecológica de los ecosistemas afectados.  A1.2.3.2. Relación entre la abundancia de invertebrados bioindicadores y la calidad del suelo. | MMAyA, Gobernaciones, Municipios, TIOCs, comunidades locales, Sector privado, ABT, SERNAP, ONGs, Universidades, Institutos de Investigación, Museos de Historia Natural, Comunidades locales e indígenas, bomberos forestales y defensa civil, Cooperación internacional, sociedad civil y voluntarios |
|  | A1.3. Evaluaciones del impacto de especies invasoras, introducidas y zoonóticas. | A1.3.1. Mapa de especies invasoras, introducidas y zoonóticas. | 84.000 | A1.3.1.1. Mapas de distribución y bases de datos.  A1.3.1.2. Número de especies invasoras, introducidas y zoonóticas.  A1.3.1.3. Número de localidades o sitios evaluados.  A1.3.1.4. Número de talleres o capacitaciones realizados sobre identificación y manejo de especies invasoras | A1.3.1.6. Desarrollo de protocolos estandarizados para la identificación y monitoreo de especies invasoras, introducidas y zoonóticas.  A1.3.1.6. Identificación de nuevas especies invasoras, introducidas y zoonóticas o expansión de rangos de distribución de especies conocidas.  A1.3.1.7. Implementación de medidas de control o manejo en un porcentaje determinado de las áreas con presencia de especies invasoras, introducidas y zoonóticas. | MMAyA, INIAF, Ministerio de Salud y Deportes, Institutos de investigación en biodiversidad y área de Salud, Museos de Historia Natural, ONGs, SENASAG, Grupos técnicos especializados en zoonosis, entomólogos, hidrólogos, Cooperación Internacional. |
|  | A1.4. Evaluación de los impactos económicos en los ecosistemas afectados por incendios. | A1.4.1. Cuantificación económica (p.e. perdida de biomasa y biodiversidad, funciones ambientales) de los daños causados por los incendios forestales a los ecosistemas. | 120.000 | A1.4.1.1. Número de ecosistemas y variables económicas evaluadas.  A1.4.1.2. Estimación económica de la proporción de medios de vida asociados al uso y aprovechamiento de vida silvestre afectados por los incendios forestales.  A1.4.1.3. Número de talleres o capacitaciones realizadas sobre valoración económica de ecosistemas. | A1.4.1.4. Valor económico total de los daños causados por los incendios forestales.  A1.4.1.5. Cuantificación económica de las funciones ambientales y de biodiversidad perdidos por hectárea afectada.  A1.4.1.6. Relación costo-beneficio de las medidas de prevención y control de incendios forestales. | MMAyA, Ministerios, APMT, ABT, Gobernaciones, Municipios, TIOCs, ONGs. |
| A2. Conservación de las áreas en riesgo de incendios y desmontes futuros. | A2.1. Desarrollar un programa  de conservación y gestión de fuegos de las áreas en riesgo ante futuros incendios forestales y desmonte, mediante alternativas al uso de fuego para el manejo de pastizales. | A2.1.1. Implementación del programa integral que promueva la adopción de prácticas de manejo de pastizales, reduciendo la frecuencia e intensidad de los incendios forestales y restaurando los ecosistemas afectados, generando beneficios ambientales, sociales y económicos a largo plazo y la promoción de prácticas sostenibles de manejo del paisaje. | 1.400.000 | A2.1.1.1. Número de informes de implementación del programa.  A2.1.1.2. Número de hectáreas bajo manejo alternativo al fuego.  A2.1.1.3. Número de productores capacitados en prácticas de manejo de pastizales.  A2.1.1.4. Cantidad de recursos financieros asignados al programa.  A2.1.1.5. Número de acuerdos de colaboración firmados con actores clave (comunidades, instituciones, etc.).  A2.1.1.6. Número de proyectos de investigación implementados para evaluar la efectividad de las prácticas. | A2.1.1.7. Disminución de la frecuencia e intensidad de incendios forestales, en las áreas bajo manejo.  A2.1.1.8. Incremento de la cobertura vegetal nativa y biodiversidad en las áreas bajo manejo.  A2.1.1.9. Mejora de la calidad del suelo y agua en las áreas bajo manejo.  A2.1.1.10. Mayor participación de las comunidades locales en la toma de decisiones sobre el manejo de los recursos naturales | 1 a 5 años/  Gobernaciones, Municipios, TIOCs, Comunidades locales e indigenas, SERNAP, MMAyA, Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, ONGs, Institutos de investigación, especialistas, empresas agropecuarias y forestales, consultoras ambientales, |
|  | A2.2. Recopilación de experiencias  y casos del manejo integral de fuego (p.e. chaqueos sin fuego, silvopastoril), prevención, sistemas de alerta temprana, etc. de otras instituciones que trabajan con comunidades anualmente afectadas por los incendios forestales. | A2.2.1. Áreas o unidades demostrativas a escala de manejo en los sistemas propuestos, chaqueos sin quema, manejo de pastizales sin fuego, diversificación agrícola, sistemas agroforestales. | 63.000 | A2.2.1.1. Número de instituciones contactadas y experiencias recopiladas.  A2.2.1.2. Número y extensión de áreas demostrativas identificadas.  A2.2.1.3. Número de talleres y capacitaciones organizados para transferir conocimientos.  A2.2.1.4. Número de publicaciones técnicas o guías prácticas elaboradas. | A2.2.1.6. Aumento en el conocimiento de las comunidades sobre prácticas alternativas de manejo integral del fuego.  A2.2.1.7. Adopción de prácticas alternativas de manejo integral del fuego por parte de los productores.  A2.2.1.8. Reducción en el uso del fuego para la limpieza de tierras.  A2.2.1.9. Mejora en la productividad y sostenibilidad de los sistemas de producción.  A2.2.1.10. Mayor resiliencia de los ecosistemas frente a los incendios forestales.  A2.2.1.11. Fortalecimiento de las redes de colaboración entre instituciones y comunidades. |  |
|  | A2.3. Revisión de la normativa vigente a distintas escalas y niveles. | A.2.3.1. Elaboración de un diagnóstico integral y propuestas de actualización normativa que garanticen un marco legal coherente, actualizado y efectivo para la prevención, control y mitigación de incendios forestales | 60.000 | A.2.3.1.1. Número de normas legales evaluadas.  A.2.3.1.2. Número de reuniones realizadas con actores clave.  A.2.3.1.3. Número de talleres o capacitaciones organizados para discutir las propuestas de actualización normativa.  A.2.3.1.4. Número de borradores de propuestas normativas elaborados. | A.2.3.1.5. Número de normas legales actualizadas o nuevas normas aprobadas.  A.2.3.1.6. Porcentaje de reducción de incendios forestales posterior a la actualización de normativa.  A.2.3.1.7. Aumento en la claridad y coherencia de la normativa relacionada con incendios forestales.  A.2.3.1.8. Mayor capacidad de las instituciones para aplicar la normativa y hacer cumplir las sanciones.  A.2.3.1.9. Aumento de la participación de las comunidades en la toma de decisiones sobre el manejo del fuego y los incendios forestales. | 1 año/Asamblea Legislativa Plurinacional, MMAyA, Gobernaciones, Municipios, TIOCs, Comunidades locales e indígenas, ONGs, ABT, Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, Ministerio de Justicia, Ministerio de Defensa. |
| A3. Elaborar programas de conservación, regeneración natural y restauración asistida detallados para cada área priorizada. | A3.1. Articular el Plan Nacional de restauración de fauna y flora con la reglamentación de la pausa ambiental. | A3.1.1. Un protocolo que unifique los aspectos conceptuales, normativos y metodológicos que sirva como guía para la planificación, ejecución y evaluación de las acciones de conservación, regeneración y restauración en las áreas priorizadas aprobado por el comité de seguimiento e implementación del plan. | 112.000 | A3.1.1.1. Número de reuniones del comité de seguimiento e implementación del plan dedicadas a la elaboración del protocolo.  A3.1.1.2. Número de instituciones y actores clave involucrados en la elaboración del protocolo.  A3.1.1.3. Número de borradores del protocolo elaborados y revisados.  A3.1.1.4. Número de talleres o capacitaciones organizados para socializar el protocolo. | A3.1.1.5. Protocolo de restauración aprobado por el CTNN.  A3.1.1.6. Aumento en la coordinación entre las instituciones involucradas en las acciones de regeneración natural y restauración asistida.  A3.1.1.7. Mayor claridad y coherencia en la planificación y ejecución de las acciones de regeneración natural y restauración asistida.  A3.1.1.8. Aumento en la aplicación de la reglamentación de la pausa ambiental en los proyectos regeneración natural y restauración asistida.  A3.1.1.9. Mayor participación de las comunidades locales en los procesos de regeneración natural y restauración asistida. | 3 a 12 meses/  MMAyA, ABT, SERNAP, Gobernaciones, Municipios, Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, TIOCs, INIAF, ONGs, Sector privado, Universidades, Institutos de Investigación, Museos de Historia Natural, especialistas, Cooperación internacional (PNUD, FAO) |
|  | A3.2. Definir marco metodológico y conceptual tomando como referencia el enfoque de la gestión integral del fuego. | A3.2.1. Programas de regeneración natural  y restauración integrales y adaptados al contexto local, socializados aprobados. | 800.000 | A3.2.1.1. Número de talleres o reuniones para definir el marco metodológico y conceptual.  A3.2.1.2. Número de planes de regeneración natural y restauración asistida elaborados.  A3.2.1.3. Número de comunidades o grupos sociales involucrados en la elaboración de los planes. | A3.2.1.4. Marco metodológico y conceptual para la gestión integral del fuego aprobado y socializado.  A3.2.1.5. Aumento en la capacidad de las comunidades para implementar prácticas de restauración.  A3.2.1.6. Aumento en la cobertura de áreas bajo restauración.  A3.2.1.7. Mejora en la calidad de los ecosistemas restaurados (biodiversidad, funciones ambientales).  A3.2.1.8. Mayor participación de las comunidades en la toma de decisiones sobre el manejo de los recursos naturales. |  |
|  | A3.3. Generar e implementar los programas de trabajo para cada área priorizada basados en ciencia y con fuerte involucramiento interinstitucional, y comunitario. | A3.3.1. Precisar corredores biológicos  para la restauración de hábitats y ecosistemas.  A3.3.2. Definir técnicas de restauración, acuerdos necesarios  bajo cronograma de actividades, distribución de responsabilidades y desarrollo de presupuesto.  A3.3.3. Implementar parcelas demostrativas y de monitoreo para la implementación de métodos de regeneración natural y restauración asistida.  A3.3.4. Fortalecer y hacer seguimiento a las acciones de restauración y regeneración asistida que vienen realizando otras instituciones. | 10.350 Ha | A3.3.1.1. Número de áreas priorizadas para regeneración natural y restauración asistida evaluadas.  A3.3.2.1. Extensión total de los corredores biológicos identificados.  A3.3.3.1. Número de técnicas de restauración seleccionadas y detalladas en los planes.  A3.3.4.1. Número de parcelas demostrativas establecidas.  A3.3.5.1. Número de instituciones involucradas en el seguimiento de las acciones de regeneración natural y restauración asistida. | A3.3.1.2. Porcentaje de aumento en la participación de comunidades locales en la planificación de las acciones de regeneración natural y restauración asistida.  A3.3.2.2. Aumento en la conectividad entre fragmentos de hábitat.  A3.3.3.3. Tasa de éxito de las técnicas de regeneración natural y restauración asistida implementadas.  A3.3.4.2. Aumento en la cobertura vegetal y la biodiversidad en las parcelas demostrativas.  A3.3.5.2. Mejora en el estado de conservación de las especies y ecosistemas objetivo de las acciones de regeneración natural y restauración asistida. |  |
| A4. Asegurar la financiación  para los programas de regeneración natural y restauración asistida. | A4.1. Identificación de brecha financiera,  mapeo de posibles fuentes a nivel nacional e internacional. | A4.1.1. Elaboración de un plan de inversión que identifique la brecha financiera existente, mapee potenciales fuentes de financiamiento a nivel nacional e internacional, y establezca un cronograma de ejecución para la captación de recursos, asegurando la sostenibilidad financiera del proyecto a largo plazo. | 160.000 | A4.1.1.1. Número de fuentes de financiamiento nacionales e internacionales identificadas y contactadas.  A4.1.1.2. Número de propuestas de financiamiento elaboradas y presentadas. | A4.1.1.3. Monto total de financiamiento asegurado.  A4.1.1.4. Número de fuentes de financiamiento diversificadas (públicas, privadas, donaciones).  A4.1.1.5. Porcentaje de la brecha financiera cubierta.  A4.1.1.6. Desarrollo de una estrategia de comunicación efectiva para la captación de fondos. | 1 a 2 años /  MEFP, MPD, FONABOSQUE, ASFI, y BDP, MMAyA, APMT, Mesa de bosques, sistemas de vida y crisis climática, ONGs, Cooperación Internacional y Organismos Multilaterales, Sector privado (Empresas Locales e internacionales). |
|  | A4.2. Implementar un plan financiero sostenible para la regeneración natural y restauración asistida, basado en la participación multiactor y la innovación. | A4.2.1. Desarrollo del fondo mixto (aportes del gobierno nacional y subnacional, entidades privadas, ONGs y cooperantes internacionales) para los programas de regeneración natural y restauración asistida en áreas priorizadas.  A4.2.2. Establecimiento de incentivos fiscales para empresas y actores locales que inviertan en los programas de regeneración natural y restauración asistida.  A4.2.3. Convocatorias lanzadas de proyectos de restauración con criterios de sostenibilidad y la participación de las comunidades locales implementadas, monitoreadas y evaluados.  A4.2.4. Ejecución de mecanismos innovadores supervisados y trasparentes para recaudar fondos a través de eventos culturales, gastronómicos, turísticos y educativos, que promuevan la participación activa de la comunidad, generando una cultura de sostenibilidad y donación recurrente para las acciones de regeneración natural y restauración asistida.  A4.2.5. Fortalecimiento de las capacidades institucionales y locales para la gestión y captación de recursos financieros, a través de la implementación de un programa de capacitación y asistencia técnica integral, que permita optimizar la administración de fondos, aumentar la eficiencia en la búsqueda de nuevas fuentes de financiamiento y asegurar la sostenibilidad financiera de los proyectos de regeneración natural y restauración asistida. | 315.000 | A4.2.1.1. Número de acuerdos de colaboración firmados con entidades públicas y privadas.  A4.2.2.1. Número de leyes o decretos aprobados para establecer incentivos fiscales.  A4.2.3.1. Número de convocatorias lanzadas para proyectos de regeneración natural y restauración asistida.  A4.2.4.1. Número de eventos de recaudación de fondos organizados.  A4.2.5.1. Número de personas capacitadas en gestión financiera. | A4.2.1.2. Monto total de fondos recaudados a través del fondo mixto.  A4.2.2.2. Aumento en la inversión privada en proyectos de regeneración natural y restauración asistida.  A4.2.3.2. Número de proyectos de regeneración natural y restauración asistida financiados a través de las convocatorias.  A4.2.4.2. Monto total de fondos recaudados a través de los eventos.  A4.2.5.2. Mejora en la eficiencia en la gestión financiera de los proyectos de regeneración natural y restauración asistida.  A4.2.5.3. Sostenibilidad financiera del plan. | 1 a 2 años/  MEFP, MPD, FONABOSQUE, ASFI, y BDP, MMAyA, APMT, Mesa de bosques, sistema de vida y crisis climática, Gobernaciones, Municipios, TIOCs, ONGs, Cooperación Internacional, Sector privado. |
| A5. Garantizar la protección activa de áreas núcleo de biodiversidad y ecosistemas naturales existentes, resilientes a incendios, mediante la implementación de medidas preventivas y de respuesta oportuna. | A5.1. Identificación e implementación de un plan de protección activo contra incendios forestales en áreas núcleo. | A5.1.1. Protección estricta de áreas fuente que aseguren semillas, fauna edáfica, etc, para las acciones de regeneración y restauración mencionadas anteriormente.  A5.1.2. Sistema de protección, prevención y respuesta a quemas e incendios forestales para áreas núcleo de biodiversidad y ecosistemas naturales. | 10 Ha | A5.1.1.1. Número de áreas fuente de biodiversidad y ecosistemas naturales identificadas y delimitadas.  A5.1.1.2. Número de planes de protección específicos para cada área fuente de biodiversidad y ecosistemas naturales.  A5.1.2.1. Número de mecanismo de monitoreo instaladas.  A5.1.2.2. Número de brigadas contra incendios, capacitadas y equipadas.  A5.1.2.3. Número de simulacros de incendios forestales realizados | A5.1.1.3. Reducción en la pérdida de cobertura vegetal en áreas fuente de biodiversidad y ecosistemas naturales.  A5.1.1.4. Aumento en la densidad de especies clave en áreas fuente de biodiversidad y ecosistemas naturales.  A5.1.2.4. Reducción en el número y superficie de incendios forestales en áreas núcleo.  A5.1.2.5. Tiempo de respuesta reducido en la atención de incendios forestales.  A5.1.2.6. Aumento en la conciencia de la comunidad sobre la importancia de la protección de los bosques. | 1-10 años/  Comunidades locales, TIOCs, Municipios, Gobernaciones, MMAyA, INRA, ABT, Bomberos. |

### 5.1.2. Componente B. Regeneración natural, restauración asistida y repoblamiento

Este componente se centra en la implementación de estrategias para la recuperación de áreas afectadas por incendios forestales, combinando la regeneración natural con la restauración asistida.

* **Obj. B1. Implementar estrategias integrales de restauración.** Se busca combinar técnicas de regeneración natural y restauración asistida para la recuperación de áreas prioritarias. Se propone la identificación y priorización de áreas para la implementación de acciones de regeneración natural y restauración asistida, con base en criterios ambientales, conectividad ecológica, sociales y de zonificación territorial. También se plantea desarrollar protocolos estandarizados para garantizar la sostenibilidad y replicabilidad de las intervenciones a largo plazo. El propósito final es recuperar la funcionalidad de los ecosistemas afectados.
* **Obj. B2. Promover el desarrollo de sistemas productivos sustentables.** Se enfoca en apoyar sistemas productivos que sean compatibles con la restauración. Se propone apoyar sistemas agroforestales, de silvicultura y otros emprendimientos productivos como la meliponicultura, el aprovechamiento de productos forestales no maderables, el ecoturismo, entre otros, con el fin de proteger los procesos de regeneración natural y restauración asistida. La meta final es integrar la recuperación ambiental con el desarrollo económico local.
* **Obj. B3. Asegurar la conectividad entre las áreas afectadas y los remanentes naturales.** Se busca restablecer la conectividad entre áreas fragmentadas para asegurar la recuperación de la fauna. Se propone identificar áreas prioritarias para la restauración a partir de criterios a definir, que consideren restablecer corredores de conectividad, con el fin de recuperar las áreas fragmentadas en función de la zonificación identificada y las especies clave. El fin principal es facilitar la recuperación de las poblaciones de fauna mediante la conexión entre áreas.

**Tabla 2.** Componente B. Regeneración natural, restauración asistida y repoblamiento del Plan Nacional de restauración de fauna y flora.

| **OBJETIVOS** | **ACCIONES** | **RESULTADOS ESPERADOS** | **PRESUPUESTO REFERENCIAL en Bs.** | **INDICADORES DE PROCESO** | **INDICADORES DE IMPACTO** | **TIEMPO APROXIMADO DE EJECUCIÓN/ACTORES** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| B1. Implementar estrategias integrales de restauración en áreas prioritarias afectadas por incendios forestales, combinando técnicas de regeneración natural y restauración asistida, garantizando su conservación y protección a largo plazo. | B1.1. Identificación y priorización de áreas para la implementación de acciones de regeneración natural y restauración asistida, basada en criterios ambientales, conectividad ecológica, sociales, de zonificación territorial, y el desarrollo de protocolos estandarizados para garantizar la sostenibilidad y replicabilidad de las intervenciones a largo plazo. | B1.1.1. Ejecución de un sistema de identificación y priorización de áreas para la regeneración natural y restauración asistida, basado en criterios ambientales y sociales y zonificación del territorio, que permita seleccionar de manera objetiva y transparente las zonas con mayor potencial para la restauración eco sistémica y que contribuyan al bienestar de las comunidades locales. | 24.497.230,62 | B1.1.1.1. Número de protocolos con criterios ambientales, sociales y de zonificación territorial definido e implementado.  B1.1.1.2. Número de capas de información geográfica recopilada y procesada.  B1.1.1.3. Número de modelos de evaluación desarrollados e implementados.  B1.1.1.4. Número de talleres participativos realizados con comunidades locales. | B1.1.1.5. Porcentaje del territorio evaluado y priorizado.  B1.1.1.6. Número de áreas priorizadas para regeneración natural y restauración asistida.  B1.1.1.7. Aumento en la transparencia y objetividad (mediante protocolos y procedimientos aprobados) en la selección de áreas para regeneración natural y restauración asistida.  B1.1.1.8. Aumento en la participación de las comunidades locales y otros actores clave en la toma de decisiones. | 1 a 20 años  Ligado a la pausa ambiental.  1 a 9 meses/  MMAyA, ABT, SERNAP, Gobernaciones, Municipios, TIOCs, INIAF, ONGs, Sector privado, Universidades, Institutos de Investigación, Museos de Historia Natural, especialistas. |
|  | B1.2. Proteger áreas de regeneración natural y restauración asistida a través de normativas, acuerdos locales y monitoreo, previniendo daños causados por especies invasoras, ganado, caza y fuego." | B1.2.1. Implementación efectiva de un sistema in situ de protección, prevención y mitigación integral para las áreas de regeneración natural y restauración asistida, que garantice su conservación física a largo plazo, a través de la consolidación de un marco normativo sólido, la participación activa de actores locales y el establecimiento de sistemas de monitoreo integrales. | 2.123.093,32 | B1.2.1.1. Número de normativas y acuerdos locales aprobados para la protección de las áreas de regeneración natural y restauración asistida.  B1.2.1.2. Número de comunidades locales involucradas en la protección de las áreas.  B1.2.1.3. Número de sistemas de monitoreo in situ establecidos (p.e. estaciones de grabación acústica, cámaras trampa, parcelas permanentes).  B1.2.1.4. Número de acciones de control de especies invasoras, introducidas y exóticas realizadas.  B1.2.1.5. Número de capacitaciones impartidas a comunidades locales y actores clave | B1.2.1.6. Reducción en la incidencia de actividades ilegales (caza, incendios) en las áreas de regeneración natural y restauración asistida.  B1.2.1.7. Reducción en la población de especies invasoras en las áreas de áreas de regeneración natural y restauración asistida.  B1.2.1.8. Aumento en la cobertura vegetal y la biodiversidad en las áreas de regeneración natural y restauración asistida.  B1.2.1.9. Mayor percepción de la comunidad sobre la importancia de proteger las áreas de áreas de regeneración natural y restauración asistida.  B1.2.1.10. Reducción en la frecuencia e intensidad de incendios forestales en las áreas de regeneración natural y restauración asistida. |  |
|  | B1.3. Desarrollar protocolos  estandarizados para los procesos de regeneración natural y restauración asistida. | B1.3.1 Establecer y aplicar protocolos estandarizados y basados en evidencia científica para la planificación, implementación y monitoreo de las actividades de regeneración natural y restauración asistida, asegurando la replicabilidad y eficacia de las intervenciones, en los territorios priorizados. |  | B1.3.1.1. Número de protocolos técnicos desarrollados y aprobados.  B1.1.1.2. Número de talleres de capacitación realizados para la implementación de los protocolos.  B1.1.1.3. Porcentaje de proyectos de regeneración natural y restauración asistida que utilizan los protocolos estandarizados. | B1.1.1.4. Aumento en la eficiencia de las actividades de regeneración natural y restauración asistida.  B1.1.1.5. Mayor éxito en el establecimiento de la vegetación nativa en las áreas regeneración natural y restauración asistida.  B1.1.1.6. Mayor consistencia en los resultados de los proyectos de regeneración natural y restauración asistida a nivel nacional.  B1.1.1.7. Aumento en la capacidad técnica del personal involucrado en la restauración. |  |
|  | B1.4. Seleccionar especies nativas, implementar bancos de semillas, viveros, compra de plantines, rehabilitación de suelos, reforestación, revegetación, control de especies, protección de áreas restauradas, diagnóstico socioeconómico y normativo, acuerdos locales y análisis de factibilidad. | B1.4.1. Ejecución efectiva de los programas de restauración asistida, basado en la selección de especies nativas y prácticas sostenibles, que permita recuperar la funcionalidad de los ecosistemas degradados, mejorar la calidad de vida de las comunidades locales y contribuir a la conservación de la biodiversidad. | 93.772.459,13 | B1.4.1.1. Número de especies nativas seleccionadas para la restauración.  B1.4.1.2. Capacidad instalada de los viveros (número de plantines producidos).  B1.4.1.3. Hectáreas de suelo rehabilitado.  B1.4.1.4. Hectáreas reforestadas/revegetadas.  B1.4.1.5. Número de especies invasoras controladas.  B1.4.1.6. Número de acuerdos locales firmados para la protección de las áreas restauradas.  B1.4.1.7. Número de diagnósticos socioeconómicos y normativos realizados. | B1.4.1.8. Aumento en la cobertura vegetal nativa.  B1.4.1.9. Aumento en la diversidad de especies.  B1.4.1.10. Mejora en la calidad del suelo.  B1.4.1.11. Aumento en la capacidad de retención de agua del suelo.  B1.4.1.12. Mejora en la calidad de vida de las comunidades locales (indicadores socioeconómicos y socioculturales).  B1.4.1.13. Aumento en la percepción de la comunidad sobre la importancia de la restauración asistida. |  |
| B2. Promover el desarrollo de sistemas  productivos sustentables compatibles con los procesos de regeneración natural y restauración asistida. | B2.1. Apoyar sistemas agroforestales, de silvicultura y otros emprendimientos productivos como la meliponicultura y productos forestales no maderables, ecoturismo, entre otros, que protejan los procesos de regeneración natural y restauración asistida. | B.2.1.1. Restauración de los medios de vida de las comunidades a través de actividades productivas sustentables y reducción de la presión sobre los recursos naturales. | 4.000.000 | B2.1.1.1. Número de comunidades y familias beneficiarias de los proyectos de apoyo a actividades productivas sustentables.  B2.1.1.2. Superficie total bajo sistemas productivos implementados  B2.1.1.3. Número de iniciativas productivas sostenibles implementadas.  B2.1.1.4. Numero de capacitaciones y/o procesos formativos brindadas en temas de producción sustentable. | B2.1.1.5. Aumento en los ingresos familiares por actividades productivas sostenibles.  B2.1.1.6. Reducción de la deforestación en las áreas de influencia de los proyectos.  B2.1.1.7. Aumento en la diversidad de productos agrícolas y forestales.  B2.1.1.8. Mejora en la seguridad alimentaria de las comunidades.  B2.1.1.9. Aumento en la conciencia sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales | 1 a 20 años/  Comunidades locales, Sector privado, TIOCs, Municipios, Gobernación, INIAF, ONGs, Universidades, Institutos de Investigación, Museos de Historia Natural, APMT. |
| B3. Asegurar la conectividad entre las áreas afectadas y los remanentes naturales como fuentes para recuperación de las poblaciones de fauna clave para las áreas afectadas por los incendios forestales. | B3.1. Identificar áreas prioritarias para restauración que consideren restablecer corredores de conectividad con especies clave a definir. | B3.1.1. Recuperación de las áreas fragmentadas en función a zonificación identificada y especies clave. | 5.000.000 | B3.1.1.1. Número y extensión total de áreas prioritarias para la regeneración natural y restauración asistida identificadas.  B3.1.1.2. Número de especies clave seleccionadas.  B3.1.1.3. Número de corredores ecológicos identificados y priorizados. | B3.1.1.4. Aumento en la superficie de hábitat conectado.  B3.1.1.5. Aumento en la riqueza y/o abundancia de especies clave o endémicas en las áreas priorizadas.  B3.1.1.6. Mejora en la calidad del hábitat para las especies clave.  B3.1.1.7. Disminución de la fragmentación del paisaje.  B3.1.1.8. Mayor flujo genético entre poblaciones de especies clave. | 1 a 20 años/  Comunidades locales e indigenas, Sector privado, TIOCs, Municipios, Gobernación, INIAF, ONGs, Universidades, Institutos de Investigación, Museos de Historia Natural, Sociedad civil. |
|  | B3.2. Identificar y evaluar el estado poblacional de especies clave nativas y endémicas, y reducir amenazas  como la cacería y la fragmentación de hábitat, reintroducir especies donde sea viable, desarrollar protocolos de reintroducción, identificar corredores y monitorear continuamente la recuperación de la fauna y su hábitat. | B3.2.1. Restablecimiento efectivo de las poblaciones de especies clave nativas o endémicas en áreas post-incendio forestal, mediante la identificación y evaluación de su estado, la reducción de amenazas, la reintroducción estratégica y el monitoreo continuo, contribuyendo a la recuperación de los ecosistemas restaurados de forma asistida o natural. |  | B3.2.1.1. Número de especies clave identificadas y evaluadas.  B3.2.1.2. Número de sitios de reintroducción establecidos.  B3.2.1.3. Número de individuos reintroducidos.  B3.2.1.4. Número de acciones de control de amenazas implementadas (p.e. caza, fragmentación).  B3.2.1.5. Número de protocolos de monitoreo desarrollados e implementados | B3.2.1.6. Aumento en el tamaño poblacional de las especies clave reintroducidas.  B3.2.1.7. Expansión del área de distribución de las especies clave.  B3.2.1.8. Aumento en la diversidad genética de las poblaciones reintroducidas.  B3.2.1.9. Disminución en la tasa de mortalidad de las especies clave.  B3.2.1.10. Mejora en el estado de conservación de las especies clave. |  |

### 5.1.3. Componente C. Monitoreo y evaluación

Se centra en el diseño e implementación de un sistema de monitoreo para evaluar la efectividad de las acciones de restauración.

* **Obj. C1. Diseño e implementación de un sistema de monitoreo, predicción, reporte y verificación (MPRV) participativo e integral.** Se busca desarrollar un sistema integral que combine herramientas tecnológicas y la participación de las comunidades. Se propone realizar un diseño estratificado de monitoreo en relación con la información y zonificación realizada, con el fin de establecer un sistema MPRV funcional, eficiente y transparente. El objetivo final es evaluar la eficiencia de las acciones de restauración mediante un monitoreo constante.
* **Obj. C2. Monitorear y evaluar los resultados e impacto de las acciones de regeneración natural y restauración asistida.** Se enfoca en el monitoreo de variables ambientales y ecológicas para medir el impacto de las acciones. Se propone establecer un sistema de monitoreo continúo basado en parcelas, que considere los ciclos fenológicos y ecológicos de flora y fauna para medir variables ambientales, ecológicas y de biodiversidad. El fin último es medir el impacto del plan en la recuperación de los ecosistemas.
* **Obj. C3. Evaluar la recuperación de la cobertura vegetal.** Se busca generar una línea base y monitorear los cambios en la vegetación mediante imágenes satelitales e inspecciones en el terreno. Se propone generar una línea base con un monitoreo satelital y verificación in situ, para realizar un análisis de la diversidad y estructura de la vegetación en áreas regeneradas y restauradas. En conclusión, es evaluar el progreso en la recuperación de la vegetación.
* **Obj. C4. Evaluar los efectos de las acciones de conservación en las poblaciones y distribución de especies clave de fauna y flora.** Se centra en el monitoreo de especies indicadoras para determinar el impacto del plan en la biodiversidad. Se propone elaborar un protocolo de monitoreo de especies indicadoras, usando diferentes tecnologías y verificación in situ, con el fin de obtener índices de abundancia y/o presencia de especies indicadoras. El fin último es evaluar el impacto en la recuperación de la fauna y flora.
* **Obj. C5. Evaluar la disponibilidad y calidad de agua, y características del suelo.** Se busca monitorear la calidad del agua y del suelo en las áreas restauradas. Se propone un monitoreo de la disponibilidad y calidad del agua, y suelo en los sitios priorizados de regeneración natural y restauración asistida, con el fin de registrar indicadores de calidad del agua y suelo, así como mapear y registrar histórico de las variables de la calidad y la disponibilidad del agua y las características del suelo. El objetivo final es evaluar el impacto del plan en la recuperación de los recursos hídricos y la calidad del suelo.
* **Obj. C6. Realizar el monitoreo de las variaciones de especies invasoras y de importancia zoonótica.** Se enfoca en el monitoreo de especies invasoras y zoonóticas para prevenir riesgos. Se propone un monitoreo y evaluación de la presencia y distribución de especies de interés sanitario y ecológico, incluyendo especies zoonóticas, nativas, invasoras, introducidas y plagas, en coordinación con las instancias correspondientes del sistema de salud. El propósito final es prevenir la proliferación de especies invasoras y enfermedades zoonóticas.

**Tabla 3.** Componente C. Monitoreo y evaluación del Plan Nacional de restauración de fauna y flora.

| **OBJETIVOS** | **ACCIONES** | **RESULTADOS ESPERADOS** | **PRESUPUESTO REFERENCIAL en Bs.** | **INDICADORES DE PROCESO** | **INDICADORES DE IMPACTO** | **TIEMPO APROXIMADO DE EJECUCIÓN/ACTORES** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C1. Diseño e implementación de un sistema de monitoreo, predicción, reporte y verificación (MPRV) participativo e integral. | C1.1. Realizar un diseño estratificado  de monitoreo en relación con la información y zonificación realizada por los componentes (A y B) | C1.1.1. Sistema de MPRV funcional, eficiente y transparente. Dos etapas.  1. Realización de un diagnóstico rápido mediante tecnologías avanzadas.  2. Resultados del monitoreo, con la definición de indicadores SMART y metas alcanzadas. C.1.1.2 Centralizar y socializar la información de mapas, bases de datos y otros, en sistemas como el SIMB u otros. | 300.000 | C1.1.1.1. Número de sitios de monitoreo establecidos.  C1.1.1.2. Número de variables ambientales monitoreadas (suelo, agua, vegetación, etc.).  C1.1.1.3. Número de indicadores SMART definidos para cada variable.  C1.1.1.4. Frecuencia de las campañas de monitoreo.  C1.1.1.5. Porcentaje de datos recopilados que cumplen con los estándares de calidad.  C1.1.1.6. Número de usuarios capacitados en el uso del sistema de monitoreo.  C1.1.2.1. Número de mapas y bases de datos integrados en el sistema de información.  C1.1.2.2. Número de usuarios registrados en el sistema de información.  C1.1.2.3. Número de reportes generados y distribuidos. | C1.1.1.7. Porcentaje de metas de monitoreo alcanzadas.  C1.1.1.8. Tendencia en los valores de los indicadores ambientales clave.  C1.1.2.4. Aumento en la disponibilidad y acceso a información sobre el estado de los ecosistemas restaurados.  C1.1.2.5. Mejora en la toma de decisiones basadas en evidencia científica.  C1.1.2.6. Mayor transparencia y rendición de cuentas en la gestión de los proyectos de restauración.  C1.1.2.7.Sistema MPRV interoperando con el SIMB y otros nodos de gestión de información. | 1 a 14 años/  MMAyA, SERNAP, ABT, Gobernaciones, Municipios, ONGs, Universidades, Institutos de Investigación, Comunidades locales e indígenas, sector privado (empresas agrícolas forestales), consultoras ambientales |
|  | C 1.2.  Seleccionar y aplicar un conjunto de herramientas tecnológicas avanzadas, como imágenes satelitales, multiespectrales y LIDAR, monitoreo acústico y cámaras trampa, análisis de ADN ambiental, drones e inteligencia artificial, para el monitoreo de las áreas de restauración asistida y regeneración natural. | C1.2.1. Ejecución satisfactoria del sistema de MPRV, combinando tecnologías avanzadas como imágenes satelitales, LiDAR y análisis de ADN ambiental, para evaluar la eficacia de las estrategias de regeneración natural y restauración asistida. |  | C1.2.1.1. Número de tecnologías implementadas (p.e. satélites, LiDAR, ADN ambiental, drones).  C1.2.1.2. Frecuencia de adquisición de datos (p.e. imágenes satelitales, muestras de ADN).  C1.2.1.3. Número de estaciones de monitoreo instaladas (p.e. cámaras trampa, sensores acústicos).  C1.1.2.4. Porcentaje de área cubierta por las tecnologías de monitoreo.  C1.1.2.5. Número de análisis de ADN ambiental realizados | C1.1.2.6. Precisión en la estimación de la cobertura vegetal.  C1.1.2.7. Detección temprana de cambios en la vegetación y la biodiversidad.  C1.1.2.8. Identificación de especies invasoras y su distribución.  C1.1.2.9. Evaluación de la efectividad de las medidas de regeneración natural y restauración asistida en la recuperación de la biodiversidad.  C1.1.2.10. Generación de mapas de alta resolución de los ecosistemas restaurados. |  |
|  | C 1.3. Fortalecimiento de alianzas estratégicas y desarrollo de capacidades en todos los actores y niveles involucrados. | C1.3.1 Se ha consolidado una red de colaboración multiactor, que ha permitido fortalecer las capacidades institucionales y técnicas de los actores involucrados para la implementación del MPRV.  C1.3.2 Fortalecimiento de redes de monitoreo científico y comunitario. | 150.000 | C1.3.1.1. Número de acuerdos de colaboración firmados entre las diferentes instituciones.  C1.3.1.2. Número de talleres y capacitaciones organizados.  C1.3.1.3. Número de personas capacitadas en las diferentes temáticas relacionadas con el MPRV.  C1.3.1.4. Número de comunidades involucradas en las actividades de monitoreo.  C1.3.2.1. Número de redes de monitoreo comunitario establecidas.  C1.3.2.2. Número de protocolos de monitoreo desarrollados conjuntamente con las comunidades. | C1.3.1.5. Aumento en la percepción de la importancia del monitoreo por parte de los actores involucrados.  C1.3.1.6. Mejora en la capacidad institucional para implementar el MPRV.  C1.3.2.3. Aumento en la participación de las comunidades en las actividades de monitoreo.  C1.3.2.4. Mayor apropiación social de los resultados del monitoreo.  C1.3.2.5. Fortalecimiento de la gobernanza ambiental a nivel local. |  |
|  | C 1.4. Diseñar y desarrollar metodologías participativas para recopilar información sobre restauración asistida y regeneración natural y el monitoreo de biodiversidad y los medios de vida. | C1.4.1.  Se generó un marco metodológico general que orienta la recopilación de información participativa en las diferentes temáticas (restauración, monitoreo de biodiversidad y medios de vida) incorporando la perspectiva de las comunidades locales y otros actores territoriales. | 100.000 | C1.4.1.1. Número de talleres participativos realizados para el diseño de las metodologías.  C1.4.1.2. Número de indicadores participativos definidos.  C1.4.1.3. Número de herramientas participativas desarrolladas (guías, formularios, aplicaciones móviles).  C1.4.1.4. Número de comunidades involucradas en la recopilación de datos | C1.4.1.5. Aumento en el conocimiento de las comunidades locales sobre los procesos de regeneración natural, restauración asistida y biodiversidad.  C1.4.1.6. Mayor participación de las comunidades en la toma de decisiones relacionadas con la gestión de los recursos naturales.  C1.4.1.7. Mejora en la calidad y cantidad de información recopilada sobre regeneración natural, restauración asistida y biodiversidad.  C1.4.1.8. Fortalecimiento de las capacidades locales para el monitoreo y evaluación de los proyectos de regeneración natural y restauración asistida.  C1.4.1.9. Mayor apropiación social de los procesos de regeneración natural y restauración asistida. |  |
| C2. Monitorear y evaluar los resultados e impacto de las acciones de regeneración natural y restauración asistida en los ecosistemas terrestres y acuáticos. | C 2.1. Establecer un sistema de monitoreo continúo basado en parcelas, que considere los ciclos fenológicos y ecológicos de flora y fauna para medir variables ambientales, ecológicas y de biodiversidad | C 2.1.1. Información actualizada de las parcelas, sobre el estado de la restauración asistida y regeneración natural, para la toma de decisiones informadas. | 14.298.216,94 | C2.1.1.1. Número de parcelas permanentes establecidas.  C2.1.1.2. Frecuencia de muestreo en las parcelas.  C2.1.1.3. Número de variables ambientales y biológicas monitoreadas (p.e. cobertura vegetal, diversidad de especies, abundancia de individuos).  C1.2.1.4. Número de personas capacitadas para realizar el monitoreo en parcelas.  C1.2.1.5. Porcentaje de datos de libre acceso recopilados que cumplen con los estándares de calidad. | C2.1.1.6. Aumento en la cobertura vegetal.  C2.1.1.7. Aumento en la riqueza y diversidad de especies.  C2.1.1.8. Recuperación de especies indicadoras o clave.  C2.1.1.9. Mejora en la estructura del suelo.  C2.1.1.10. Cambio en la composición de la comunidad vegetal y animal a lo largo del tiempo.  C2.1.1.11. Datos de libre acceso analizados y difundidos. | 3 a 20 años/  Comunidades locales e indigenas, MMAyA, SERNAP, Gobernaciones, Municipios, TIOCs, ONGs, Universidades, Institutos de Investigación, Sector privado (empresas del sector agrícola y forestal, empresas tecnológicas y geoinformática) |
| C 3. Evaluar la recuperación de la cobertura vegetal en las áreas de regeneración natural y restauración asistida. . | C 3.1. Generar línea base con un monitoreo satelital y verificación in situ. | C 3.1.1. Análisis de la diversidad y estructura de la vegetación en áreas regeneradas y restauradas. |  | C3.1.1.1. Número de imágenes satelitales adquiridas.  C3.1.1.2. Número de puntos de verificación in situ establecidos.  C3.1.1.3. Número de variables medidas en cada punto de verificación (p.e. cobertura vegetal, altura de las plantas).  C3.1.1.4. Número de personas capacitadas para realizar el monitoreo in situ.  C3.1.1.5. Porcentaje de área cubierta por el monitoreo satelital. | C3.1.1.6. Índice de diversidad de vegetación en las áreas de restauración asistida y regeneración natural.  C3.1.1.7. Cambio en el área regenerada y restaurada a lo largo del tiempo.  C3.1.1.8. Índice de estructura de la vegetación (densidad, altura, cobertura) en las áreas de restauración y regeneración natural.  C3.1.1.9. Identificación de especies invasoras y exóticas, y su distribución.  C3.1.1.10. Detección de cambios en la fenología de la vegetación. C3.1.1.11. Cambio de la conectividad de la cobertura vegetal a nivel paisaje. | 2 a 10 años/  Comunidades locales, TIOCs, ONGs, Universidades, Institutos de Investigación, Museos de Historia Natural. |
| C 4. Evaluar los efectos de las acciones de conservación en las poblaciones y distribución de especies clave de fauna y flora. | C 4.1. Elaboración de un protocolo de monitoreo de especies indicadoras, usando diferentes tecnologías y verificación in situ. | C 4.1.1. Índices de abundancia y/o presencia de especies indicadoras. |  | C4.1.1.1. Número de especies indicadoras seleccionadas.  C4.1.1.2. Número de métodos de muestreo definidos (p.e. transectos, cámaras trampa, puntos de conteo.).  C4.1.1.3. Número de tecnologías utilizadas (p.e. cámaras trampa, sensores acústicos, análisis de ADN ambiental).  C4.1.1.4. Número de personas capacitadas en el protocolo de monitoreo.  C4.1.1.5. Número de estaciones de monitoreo establecidas. | C4.1.1.6. Índice de abundancia de especies indicadoras.  C4.1.1.7. Índice de riqueza de especies indicadoras.  C4.1.1.8. Tendencias en la abundancia y distribución de especies indicadoras a lo largo del tiempo.  C4.1.1.9. Detección temprana de cambios en la comunidad de especies indicadoras.  C4.1.1.10. Relación entre la abundancia de especies indicadoras y variables ambientales. | 2 a 10 años/  Comunidades locales, SERNAP, ONGs, Universidades, Institutos de Investigación, Museos de Historia Natural. |
| C 5. Evaluar la disponibilidad y calidad de agua, y características del suelo en las áreas de regeneración natural y restauración asistida. | C 5.1. Monitoreo de la disponibilidad  y calidad del agua, y suelo en los sitios priorizados de regeneración natural y restauración asistida. | C 5.1.1. Registro de Indicadores de calidad del agua, y suelo (p.e. pH, oxígeno disuelto, nutrientes) C 5.1.2. Mapeo y registro histórico de las variables de la calidad y la disponibilidad del agua y las características del suelo (p.e. pH, oxígeno disuelto, nutrientes). |  | C5.1.1.1. Número de estaciones de monitoreo establecidas para agua y suelo.  C5.1.1.2. Frecuencia de muestreo en cada estación.  C5.1.1.3. Número de parámetros físico-químicos analizados (pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, nutrientes, etc.).  C5.1.1.4. Número de personas capacitadas en la toma de muestras y análisis de laboratorio.  C5.1.1.5. Porcentaje de datos recopilados que cumplen con los estándares de calidad. | C5.1.1.6. Cambios en los valores de pH, conductividad eléctrica y nutrientes del suelo a lo largo del tiempo.  C5.1.1.7. Cambios en los niveles de oxígeno disuelto y temperatura del agua.  C5.1.1.8. Reducción de la erosión del suelo.  C5.1.1.9. Mejora en la capacidad de retención de agua del suelo.  C5.1.1.10. Recuperación de la calidad del agua en cuerpos hídricos cercanos. | 2 a 10 años/  Comunidades locales, SERNAP, ONGs, Universidades, Institutos de Investigación, Museos de Historia Natural. |
| C 6. Realizar el monitoreo de las variaciones de especies invasoras y de importancia zoonótica, así como de relevancia a la sanidad animal y vegetal en las actividades de monitoreo post incendio. | C 6.1. Monitoreo y evaluación de la presencia y distribución de especies de interés sanitario y ecológico, incluyendo especies zoonóticas, nativas, invasoras, introducidas y plagas, en coordinación con las instancias correspondientes del sistema de salud. | C6.1.1. Realizar un inventario de las especies invasoras y zoonóticas presentes en las áreas de regeneración natural y restauración asistida, evaluando su distribución y dinámica poblacional, e implementando estrategias de manejo adecuadas. |  | C6.1.1.1. Número de especies de interés sanitario y ecológico identificadas.  C6.1.1.2. Número de sitios de monitoreo establecidos.  C6.1.1.3. Frecuencia de muestreo en cada sitio.  C6.1.1.4. Número de personas capacitadas en los protocolos de identificación y monitoreo.  C6.1.1.5. Número de protocolos de manejo de especies invasoras y zoonóticas, implementados con la instancia correspondiente. | C6.1.1.6. Reducción en la abundancia y distribución de especies invasoras.  C6.1.1.7. Disminución en la incidencia de enfermedades zoonóticas.  C6.1.1.8. Mejora en el estado de conservación de las especies nativas.  C6.1.1.9. Aumento en la conciencia de la población sobre los riesgos asociados a las especies invasoras y zoonóticas.  C6.1.1.10. Establecimiento de sistemas de alerta temprana para la detección de nuevas especies invasoras. | 3 a 5 años/  Comunidades locales, SERNAP, ONGs, Universidades, Institutos de Investigación, Museos de Historia Natural. |

### 5.1.4. Componente D. Gobernanza y participación

Busca establecer mecanismos de coordinación interinstitucional y comunitaria para la gestión integral de los incendios forestales y la restauración.

* **Obj. D1. Establecer mecanismos de coordinación interinstitucional.** Se busca crear una plataforma que incluya a todos los actores involucrados (gobierno, comunidades, academia, ONGs,) para coordinar las acciones de prevención y restauración. Se propone crear una plataforma de coordinación interinstitucional que asegure que las comunidades locales sean los actores principales, estableciendo un sistema de gobernanza participativa y efectiva para la gestión integral de incendios forestales. El objetivo final es fortalecer la coordinación entre instituciones para una gestión eficiente.
* **Obj. D2. Establecer mecanismos de apoyo a la gestión de áreas protegidas.** Se centra en la protección de áreas protegidas. Se propone crear subcomités regionales que coordinen con el comité nacional para facilitar la operatividad de las acciones contra los incendios forestales, y apoyen la defensa de áreas protegidas nacionales y subnacionales, implementando actividades de coordinación entre autoridades competentes para la defensa de Áreas Protegidas (APs). La meta es fortalecer mecanismos contra los incendios forestales en las áreas protegidas mediante la coordinación entre autoridades y la sociedad civil.
* **Obj. D3. Fortalecer la gestión territorial indígena.** Se busca apoyar la gestión territorial indígena para la prevención de incendios forestales. Se propone apoyar la gestión territorial indígena mediante acciones concretas que fortalezcan modelos productivos eficientes para mitigar y frenar amenazas de los incendios forestales en sus territorios. El fin último fortalecer los mecanismos locales para la prevención de incendios.
* **Obj. D4. Incorporación del sector empresarial.** Se enfoca en establecer alianzas con empresas para promover la inversión en la prevención y restauración. Se propone establecer alianzas estratégicas con el sector empresarial para promover prácticas sostenibles y la inversión para la prevención de incendios forestales, la regeneración natural, restauración y la conservación de la biodiversidad. El fin último es involucrar al sector privado en la recuperación de los ecosistemas.

**Tabla 4.** Componente D. Gobernanza y participación del Plan Nacional de restauración de fauna y flora.

| **OBJETIVOS** | **ACCIONES** | **RESULTADOS ESPERADOS** | **PRESUPUESTO REFERENCIAL en Bs.** | **INDICADORES DE PROCESO** | **INDICADORES DE IMPACTO** | **TIEMPO APROXIMADO DE EJECUCIÓN/ACTORES** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| D1. Establecer mecanismo de coordinación interinstitucional, inclusivo y participativo que promuevan la equidad de género y generacional, con el fin de fortalecer la prevención de incendios forestales y fomentar la regeneración natural y restauración asistida de los ecosistemas afectados. | D1.1. Crear una plataforma de coordinación interinstitucional (gobierno central, gobiernos locales, organizaciones no gubernamentales, actores productivos, academia) asegurando que las comunidades locales sean los actores principales. | D1.1.1. Establecer un sistema de gobernanza participativa y efectiva para la gestión integral de incendios forestales, que incluya medidas de prevención, respuesta y restauración, con la activa participación de los actores locales. | 1.000.000 | D1.1.1.2. Número de instituciones y reuniones de coordinación realizadas.  D1.1.1.3. Número de protocolos y guías de actuación conjunta desarrollados.  D1.1.1.4. Número de comunidades locales involucradas en la toma de decisiones.  D1.1.1.5. Desarrollo de herramientas de comunicación y coordinación (p.e. plataforma digital, protocolos de comunicación).  D1.1.1.6. Porcentaje de mujeres que participan en las capacitaciones sobre gestión de incendios forestales.  D1.1.1.7. Número de mujeres en posiciones de liderazgo y participación dentro los espacios de coordinación.  D1.1.1.8. Número de organizaciones de mujeres que participan en los procesos de consulta.  D1.1.1.9. Porcentaje de jóvenes involucrados en actividades de vigilancia y prevención de incendios.  D1.1.1.10. Porcentaje del presupuesto destinado a actividades que promueven equidad de género y generacional.  D1.1.1.11. Porcentaje de presupuesto asignado a la plataforma. | D1.1.1.12. Aumento en la capacidad de respuesta ante incendios forestales.  D1.1.1.13. Reducción en la superficie afectada por incendios forestales.  D1.1.1.14. Mejora en la coordinación entre las diferentes instituciones involucradas.  D1.1.1.15. Mayor empoderamiento de las comunidades locales en la gestión de los recursos naturales.  D1.1.1.16. Desarrollo de sistemas de alerta temprana y prevención de incendios forestales.  D1.1.1.18. Porcentaje de jóvenes involucrados en actividades de vigilancia y prevención de incendios forestales.  D1.1.1.19. Número de adultos mayores que comparten sus conocimientos tradicionales sobre el manejo integral del fuego con las nuevas generaciones.  D1.1.1.20. Incremento en el número de proyectos liderados por mujeres que abordan temas relacionados con la gestión de incendios forestales.  D1.1.1.21. Aumento en la representación de las mujeres en los comités técnicos y científicos de la plataforma. | 2 años/  MMAyA, Mesa de Bosques, Sistemas de Vida y Crisis Climática, Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, Ministerio de Planificación del Desarrollo, Ministerio de Relaciones Exteriores, Gobernaciones, Municipios, TIOCs, comunidades locales, Sector privado, ABT, SERNAP, ONGs, Universidades, Institutos de Investigación, Museos de Historia Natural. Actores productivos (Organizaciones de productores rurales, empresas agroindustriales), consultores y expertos en gestión participativa |
| D2. Establecer mecanismos de apoyo a la gestión de áreas protegidas nacionales y subnacionales | D2.1. Crear subcomités regionales incluyendo fuerzas del orden, fiscalía y sociedad civil, que coordinen con el comité nacional para facilitar la operatividad y apoyen la defensa de áreas protegidas nacionales y subnacionales de avasallamientos y otras actividades ilícitas. | D2.1.1. Implementación de actividades efectivas de  coordinación entre autoridades competentes para apoyar la gestión del SERNAP, Gobiernos Departamentales y Municipales para la defensa de Áreas Protegidas (APs). | 1.000.000 | D2.1.1.1. Número de subcomités regionales establecidos.  D2.1.1.2. Frecuencia de las reuniones de los subcomités.  D2.1.1.3. Número de protocolos de coordinación y respuesta elaborados y aprobados.  D2.1.1.4. Número de capacitaciones realizadas a los miembros de los subcomités.  D2.1.1.5. Número de acciones conjuntas efectivas de apoyo a la defensa de APs. | D2.1.1.6. Reducción del número de casos de avasallamiento en áreas protegidas.  D2.1.1.7. Disminución de la pérdida de cobertura vegetal en áreas protegidas.  D2.1.1.8. Aumento en la eficiencia de las acciones de vigilancia y control.  D2.1.1.9. Mejora en la coordinación entre las diferentes instituciones involucradas.  D2.1.1.10. Mayor participación de la sociedad civil en la protección de las APs. | 5 años/  MMAyA, SERNAP, Ministerio de Gobierno, Ministerio de Justicia, Ministerio Publico, Fuerzas del orden y seguridad (FELCC, Fuerzas Armadas), Cooperación internacional, MEFP, GIZ, PNUD, USAID, GCF, FAO, Empresas de Tecnología y monitoreo |
|  | D2.2. Diseñar la aplicación técnica de instrumentos relacionados a regeneración natural y restauración de los ecosistemas en AP nacionales, subnacionales y en general para áreas afectadas | D2.2.1. Implementación de un marco técnico y procedimental para la regeneración natural y restauración asistida en áreas protegidas nacionales y subnacionales. | 100.000 | D2.2.1.1. Número de protocolos técnicos y procedimientos elaborados.  D2.2.1.2. Número de talleres de capacitación realizados para la implementación del marco técnico.  D2.2.1.3. Porcentaje de áreas protegidas que han incorporado el marco técnico en sus planes de manejo.  D2.2.1.4. Cantidad de recursos financieros asignados a la implementación del marco técnico. | D2.2.1.5. Aumento en la cobertura vegetal de las áreas restauradas.  D2.2.1.6. Recuperación de la biodiversidad en las áreas restauradas.  D2.2.1.7. Mejora en la calidad del suelo en las áreas restauradas.  D2.2.1.8. Aumento en la resiliencia de los ecosistemas restaurados ante perturbaciones.  D2.2.1.9. Mayor capacidad de las instituciones involucradas para implementar proyectos de restauración. | 1 año |
| D3. Fortalecer la gestión territorial indígena a través de la coordinación con las instancias competentes para la prevención y mitigación de incendios forestales. | D3.1. Apoyar la gestión territorial indígena mediante acciones concretas de modelos productivos eficientes para mitigar y frenar amenazas de los incendios forestales en sus medios de vida y sus territorios. | D3.1.1. Mayor apoyo por autoridades competentes en el esfuerzo de la gestión territorial de las comunidades indígenas.  D3.1.2. Fortalecimiento y ejecución de modelos productivos culturalmente apropiados y sostenibles para territorios indígenas, diseñados para satisfacer las necesidades de las comunidades y recuperar de medios de vida. | 5.000.000 | D3.1.1.1. Número de comunidades indígenas involucradas  D3.1.1.2. Número de acuerdos de colaboración firmados entre las comunidades indígenas y las autoridades competentes.  D3.1.2.1 Número de personas de poblaciones indígenas involucradas en la implementación de modelos productivos sostenible. | D3.1.1.2. Reducción del área afectada por incendios forestales en territorios indígenas. D3.1.1.3. Fortalecimiento de las instituciones indígenas y su capacidad de gestión territorial.  D3.1.1.4. Aumento de la percepción de las comunidades indígenas sobre el control de sus territorios.  D3.1.2.2. Aumento de la diversificación de los sistemas productivos en comunidades indígenas.  D3.1.2.3. Mejora de la seguridad alimentaria de las comunidades indígenas. | 1 año/MMAyA, MDRyT, Ministerio de Defensa y Fuerzas Armadas,  TIOCs, INRA, INIAF, ABT, Gobernaciones, Municipios. |
|  | D3.2. Desarrollar e implementar un programa comunitario para prevenir y controlar incendios forestales involucrando a las comunidades en acciones de sensibilización, capacitación, vigilancia y respuesta, en coordinación con las autoridades competentes. | D3.2.1 Desarrollo y ejecución de un programa comunitario para la prevención, detección temprana, respuesta y recuperación ante incendios forestales, incluyendo la formación y organización de brigadas comunitarias. | 5.000.000 | D3.2.1.1. Número de comunidades involucradas en el programa.  D3.2.1.2. Número de brigadas comunitarias formadas.  D3.2.1.3. Número de capacitaciones realizadas a miembros de las comunidades.  D3.2.1.4. Cantidad de material educativo distribuido.  D3.2.1.5. Número de acuerdos de colaboración firmados con las autoridades competentes. | D3.2.1.6. Reducción del número de incendios forestales en las comunidades participantes.  D3.2.1.7. Disminución del tamaño promedio de los incendios forestales.  D3.2.1.8. Aumento de la capacidad de respuesta de las comunidades ante los incendios forestales.  D3.2.1.9. Mayor conocimiento de la comunidad sobre las causas y consecuencias de los incendios forestales.  D3.2.1.10. Mayor participación de las mujeres y jóvenes en las actividades de prevención y control de incendios. |  |
| D4. Incorporación del sector empresarial y no empresarial (privado productivo) como viveros, para la prevención de incendios, la regeneración natural, restauración asistida y la conservación de la biodiversidad. | D4.1. Establecer alianzas estratégicas con el sector empresarial y no empresarial para promover prácticas sostenibles y la inversión, para la prevención de incendios forestales, la regeneración natural, restauración y la conservación de la biodiversidad. | D4.1.1. Desarrollar un conjunto de proyectos colaborativos con el sector empresarial y no empresarial para impulsar la inversión en la prevención de incendios, la regeneración natural, restauración asistida, y la conservación de la biodiversidad. D4.1.2. Certificar los viveros a través de una entidad competente, cercanos a las áreas afectadas para la generación y provisión de especies nativas D4.1.3. Fortalecer los viveros municipales D4.1.4. Sector empresarial nacional o internacional responsable de los incendios, cofinancian la implementación de las acciones de restauración de flora y fauna en función a reglamentación especifica. | 100.000 | D4.1.1.1. Número de alianzas estratégicas establecidas con el sector empresarial y no empresarial.  D4.1.1.2. Número de proyectos colaborativos iniciados.  D4.1.2.1. Número de viveros certificados.  D4.1.3.1. Cantidad de recursos financieros y técnicos asignados a los viveros municipales.  D4.1.4.1. Número de acuerdos de cofinanciación firmados con empresas responsables de incendios. | D4.1.1.3. Aumento de la inversión privada en proyectos de regeneración natural, restauración asistida y conservación.  D4.1.1.4. Desarrollo de cadenas de valor locales asociadas a la prevención, restauración asistida y regeneración natural.  D4.1.1.5. Generación de empleo y oportunidades económicas en las comunidades cercanas.  D4.1.1.5. Incremento en la superficie de ecosistemas restaurados.  D4.1.2.2. Aumento en la disponibilidad de plantones de especies nativas para la restauración asistida.  D4.1.3.2. Mejora de la capacidad de producción de los viveros municipales.  D4.1.4.2. Reducción de los impactos ambientales causados por los incendios forestales. | 5 años/  Sector privado, TIOC, Municipios, Gobernaciones, MMAyA, INIAF, SENASAG. |
|  | D.4.2. Establecer un marco de incentivos que fomente un compromiso a largo plazo del sector empresarial y no empresarial con la conservación de la biodiversidad, y las acciones de regeneración natural, restauración asistida. | Aplicación de un sistema de incentivos que atraiga y sostenga la participación del sector empresarial y no empresarial en proyectos de conservación y restauración asistida y regeneración natural. | 100.000 | D4.2.1.1. Número de incentivos fiscales o financieros diseñados y aprobados.  D4.2.1.2. Número de empresas y organizaciones que han sido informadas sobre los incentivos.  D4.2.1.3. Número de solicitudes de incentivos recibidas.  D4.2.1.4. Número de incentivos otorgados. | D4.2.1.5. Aumento en el número de empresas y organizaciones involucradas en proyectos de conservación, regeneración natural y restauración asistida.  D4.2.1.6. Incremento en la inversión privada en proyectos de conservación, regeneración natural y restauración asistida.  D4.2.1.7. Mayor diversidad de proyectos de conservación, regeneración natural y restauración asistida financiados a través de los incentivos.  D4.2.1.8. Aumento de la superficie de ecosistemas restaurados gracias a los incentivos.  D4.2.1.9. Mejora de la percepción de las empresas sobre la importancia de la conservación, la regeneración natural y restauración asistida. |  |

### 5.1.5. Componente E. Transferencia de ciencia y tecnología

Busca fortalecer las capacidades nacionales para la investigación, desarrollo e innovación en la prevención de incendios forestales y la restauración.

* **Obj. E1. Fortalecer las capacidades nacionales a través de alianzas estratégicas con instituciones internacionales.** Se busca fomentar la investigación y la transferencia de tecnologías. Se propone establecer una red de colaboración de instituciones nacionales e internacionales para el desarrollo y transferencia de tecnologías innovadoras en prevención de incendios forestales, regeneración natural, restauración asistida y conservación de la biodiversidad, con un enfoque en la equidad de género, generacional y diálogo intercientífico. El fin último es mejorar las capacidades para la prevención y restauración mediante acciones de cooperación.
* **Obj. E2. Desarrollar mecanismos de recaudación de financiamiento para investigación.** Se centra en la creación de un fondo para financiar proyectos de investigación. Se propone establecer un fondo de financiamiento para proyectos de investigación en prevención de incendios forestales, regeneración natural y restauración asistida, con el fin de contar con recursos financieros específicos para proyectos de restauración de fauna y flora. El fin último es obtener fondos para la investigación en la prevención y restauración.
* **Obj. E3. Establecer iniciativas de comunicación, sensibilización, educación ambiental y movilización del conocimiento.** Se busca promover la importancia de la conservación y la restauración a través de la educación ambiental. Se propone realizar y ejecutar un programa de comunicación integral y regionalizado dirigido a diferentes públicos que promueva la importancia de la conservación de la biodiversidad, la prevención de incendios forestales, la regeneración natural y la restauración asistida. El fin último es concientizar a la población sobre la importancia de la prevención, la conservación y la restauración.

**Tabla 5.** Componente E. Transferencia de ciencia y tecnología del Plan Nacional de restauración de fauna y flora.

| **OBJETIVOS** | **ACCIONES** | **RESULTADOS ESPERADOS** | **PRESUPUESTO REFERENCIAL en Bs** | **INDICADORES DE PROCESO** | **INDICADORES DE IMPACTO** | **TIEMPO APROXIMADO DE EJECUCIÓN/ACTORES** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| E1. Fortalecer las capacidades nacionales a través de alianzas estratégicas con instituciones internacionales, para fomentar la investigación, el desarrollo y la transferencia de tecnologías innovadoras en prevención de incendios forestales, regeneración natural, restauración asistida y conservación de la biodiversidad, con un enfoque en la equidad de género y generacional, y en el dialogo intercientífico. | E1.1.  Establecer una red de colaboración de instituciones nacionales e internacionales para desarrollo y transferencia de tecnologías innovadoras en prevención de incendios, regeneración natural, restauración asistida y conservación de la biodiversidad, con un enfoque en la equidad de género, generacional y dialogo intercientífico. | E1.1.1. Creación y consolidación de una red de conocimiento e innovación efectiva, que conecte comunidades, investigadores e instituciones para la prevención de incendios, regeneración natural, restauración asistida y conservación de la biodiversidad,  E1.2 Desarrollo de capacidades técnicas y científicas a través de la implementación de programas de capacitación especializados y la realización de investigaciones conjuntas.  E1.3. Fortalecer y/o crear centros de investigación físicos o virtuales para la generación de conocimiento y la transferencia de tecnología relacionada a la temática.  E1.4. Implementar un programa para promover la investigación en prevención de incendios, regeneración natural y restauración asistida, integrando conocimientos tradicionales y fomentando la participación activa de mujeres y jóvenes en todas las etapas del proceso, desde la toma de decisiones hasta la implementación de proyectos. | 10.000.000 | E1.1.1.1. Número de instituciones nacionales e internacionales que se han unido a la red.  E1.1.1.2. Número de acuerdos de colaboración firmados entre las instituciones de la red.  E1.1.2.1. Número de programas de capacitación implementados.  E1.1.2.2. Número de investigadores involucrados en proyectos conjuntos.  E1.1.2.3. Número de publicaciones científicas conjuntas  E1.1.3.1. Número de centros de investigación creados o fortalecidos.  E1.1.4.1. Número de proyectos de investigación financiados.  E1.1.4.2. Porcentaje de proyectos de investigación que incluyen la participación de mujeres y jóvenes | E1.1.1.3. Aumento en la transferencia de conocimiento y tecnologías entre las instituciones de la red.  E1.1.2.3. Mejora de las capacidades técnicas y científicas de los investigadores y técnicos involucrados.  E1.1.3.2. Generación de nuevos conocimientos científicos sobre prevención de incendios, restauración y conservación.  E1.1.4.3. Desarrollo de soluciones innovadoras para abordar los desafíos de la restauración y conservación.  E1.1.4.4. Mayor participación de las comunidades locales y de los pueblos indígenas en los proyectos de investigación. | 1 año/  MMAyA, Gobernaciones, Municipios, TIOCs, comunidades locales, Sector privado, ABT, SERNAP, ONGs, Universidades, Institutos de Investigación, Museos de Historia Natural, Viceministerio de Ciencia y Tecnología. |
| E2. Desarrollar mecanismos de recaudación de financiamiento para investigación relacionados específicamente a ámbitos como la prevención de incendios, promoción de la regeneración natural y restauración asistida. | E2.1. Establecer un fondo de financiamiento para proyectos de investigación en prevención de incendios, regeneración natural y restauración asistida, | E2.1.1. Se cuenta con recursos financieros específicos para proyectos de restauración de fauna y flora.  E2.1.2. Diversificación de fuentes de financiamiento que incluye al gobierno, fundaciones, empresas, y organismos internacionales.  E2.1.3. Incremento en la inversión en investigaciones básicas y aplicadas. | 100.000 | E2.1.1.1. Monto total de fondos asignados al fondo de financiamiento.  E2.1.1.2. Número de fuentes de financiamiento diferentes que contribuyen al fondo.  E2.1.1.3. Número de convocatorias a proyectos de investigación publicadas.  E2.1.1.4. Número de proyectos de investigación financiados. | E2.1.2.1. Aumento en el número de investigaciones publicadas en revistas científicas indexadas.  E2.1.2.2. Desarrollo de nuevas tecnologías o metodologías para la prevención de incendios, regeneración natural y restauración asistida.  E2.1.2.3. Mayor conocimiento científico sobre los ecosistemas y los procesos de restauración.  E2.1.2.4. Fortalecimiento de las capacidades de investigación de las instituciones participantes.  E2.1.2.5. Impacto de los resultados de las investigaciones en la formulación de políticas públicas y en la toma de decisiones. | 2 años/MMAyA, MDRyT,  MEFP, MPD, Ministerio de Defensa, FONABOSQUE, MMAyA, APMT, Mesa de bosques, Gobernaciones, Municipios, TIOCs, ONGs, Cooperación Internacional, Sector privado, Actores del sector financiero |
| E3. Establecer iniciativas de comunicación, sensibilización, educación ambiental  y movilización del conocimiento, que favorezcan la prevención de incendios forestales, la regeneración natural y restauración asistida, con un enfoque regionalizado e intercultural. | E3.1. Realizar y ejecutar un programa de comunicación integral y regionalizado dirigido a diferentes públicos que promueva la importancia de la conservación de la biodiversidad, la prevención de incendios, la regeneración natural y la restauración asistida. | E3.1.1. Promoción de un cambio cultural hacia la valoración y conservación de los ecosistemas forestales, a través de la sensibilización, el cambio de actitudes y la participación activa de la ciudadanía, en la prevención y mitigación de los incendios forestales. | 1.500.000 | E3.1.1.1. Número de campañas de comunicación desarrolladas.  E3.1.1.2. Número de canales de comunicación utilizados (p.e. redes sociales, medios tradicionales, eventos).  E3.1.1.3. Alcance de las campañas de comunicación (número de personas alcanzadas).  E3.1.1.4. Número de materiales educativos producidos y distribuidos (p.e. folletos, videos).  E3.1.1.5. Número de eventos de sensibilización realizados. | E3.1.1.6. Aumento en el porcentaje de personas que reconocen la importancia de la biodiversidad.  E3.1.1.7. Aumento en el porcentaje de personas que conocen las causas de los incendios forestales.  E3.1.1.8. Aumento en el porcentaje de personas que adoptan prácticas sostenibles en sus hogares y comunidades.  E3.1.1.9. Aumento en el número de voluntarios que participan en actividades de restauración.  E3.1.1.10. Reducción en el número de reportes de incendios forestales causados por negligencia. | 1 año/  MMAyA, Gobernaciones, Municipios, TIOCs, ONGs, Universidades, Institutos de investigación, Museos de Historia Natural, Cooperación internacional, Viceministerio de Comunicación. |

# 7. ANEXOS

## 7.1. Listado de instituciones participantes

|  |  |
| --- | --- |
| **Nº** | **Organización o institución** |
| 1 | Sociedad Boliviana de Entomología (SBE) |
| 2 | Asociación Boliviana para la Investigación y conservación de Ecosistemas Andino Amazónicos (Conservación Amazónica ACEAA) |
| 3 | Fondo Nacional de Desarrollo Forestal (FONABOSQUE) |
| 4 | Wildlife Conservation Society (WCS) |
| 5 | Dirección General de Biodiversidad y Áreas Protegidas (DGBAP) |
| 6 | Programa de Investigación félidos Bolivia (PIF) |
| 7 | Instituto de Ecología-UMSA (IE) |
| 8 | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) |
| 9 | Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP) |
| 10 | Dirección General de Gestión y Desarrollo Forestal (DGGDF) |
| 11 | Organización no gubernamental Amazónica (ONG Amazónica) |
| 12 | Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierras (ABT) |
| 13 | Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra (APMT) |
| 14 | Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado U.A.R.G.M. |
| 15 | Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN) |
| 16 | Fundación Pew |
| 17 | CIBIOMA – Universidad Autónoma del Beni |

## 7.2. PRESUPUESTO

El presupuesto estimado tomo como referencia los montos generales generados en el informe generado por la FCBC en 2024. No se trabajo de forma sistemática como en el informe citado anteriormente. Por lo tanto, los valores deben ser actualizado al momento de tener identificadas las áreas priorizadas para las acciones de restauración en función a los eventos de incendios forestales de la gestión 2024.

**Tabla 6.** Estimación del presupuesto asignado a cada componente del Plan de Restauración de Restauración de Fauna y Flora del Estado Plurinacional de Bolivia.

|  |  |
| --- | --- |
| **COMPONENTE** | **PRESUPUESTO referencial (BS.)** |
| **COMPONENTE A**. Diagnóstico | 3.554.000,00 |
| **COMPONENTE B.** Regeneración natural, restauración asistida y repoblamiento | 129.392.783,07 |
| **COMPONENTE C.** Monitoreo y evaluación | 14.848.216,94 |
| **COMPONENTE D.** Gobernanza y participación | 12.300.000,00 |
| **COMPONENTE E.** Transferencia de ciencia y tecnología. | 11.600.000,00 |
| **TOTAL** | **171.695.000,01** |

# 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

* Acuña, A. E. (2012). Efectos de corto plazo de la restauración ecológica de bosques nativos en la provisión de los servicios ecosistémicos cantidad y calidad de agua, en cuencas forestales. (Tesis de Ingeniería). Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
* Armenteras, D., Lees, A. C., Fearnside, P. M., Smith, C. C., Alencar, A., … & Garcia-Villacorta, R. (2021). Capítulo 19. Impulsores e impactos ecológicos de la deforestación y la degradación forestal. En C. Nobre, … [et al.] (Eds.), Informe de evaluación de la Amazonía 2021 (pp. 741-812). United Nations Sustainable Development Solutions Network.
* Armenteras, D., Magnago, L., & Retana, J. (2017). Fire in the Amazon. En L. E. Aragão & A. Shimabukuro (Eds.), Land Use and Deforestation in the Amazon. Advances in Remote Sensing and Geocomputation (pp. 141–174). Springer International Publishing. [https.//doi.org/10.1007/978-3-319-47348-9\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-47348-9_5)
* Berenguer, E., Armenteras, D., Lees, A. C., Fearnside, P. M., Smith, C. C., Alencar, A., … & Garcia-Villacorta, R. (2021). Capítulo 19. Impulsores e impactos ecológicos de la deforestación y la degradación forestal. En Informe de evaluación de la Amazonía 2021 (pp. 741-812). United Nations Sustainable Development Solutions Network.
* Bond, W. J., & Keane, R. E. (2017). Fires, Ecological effects of. Reference Module in Life Sciences, 1–10.
* Brandt, J. S., & Townsend, P. A. (2006). Land use land cover conversion, regeneration and degradation in the high elevation Bolivian Andes. Landscape Ecology, 21(4), 607–623.
* Burton, C., Kelley, D. I., Jones, C. D., Betts, R. A., Cardoso, M., & Anderson, L. (2021). South American fires and their impacts on ecosystems increase with continued emissions. Climate Resilience and Sustainability, 1, e8. [https.//doi.org/10.1002/cli2.8](https://doi.org/10.1002/cli2.8)
* Catari, J. C. (2024). Criterios para acciones de restauración de áreas quemadas del Bosque Chiquitano. Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano, Santa Cruz, Bolivia.
* CBD Secretariat and Society for Ecological Restoration. (2019). A companion to the Short-Term Action Plan on Ecosystem Restoration - Resources, cases studies, and biodiversity considerations in the context of restoration science and practice. Montreal, Canada.
* Chen, Y., Morton, D. C., Jin, Y., Collatz, G. J., Kasibhatla, P., van der Werf, G., DeFries, R., & Randerson, J. (2013). Long-term trends and interannual variability of forest, savanna and agricultural fires in South America. Carbon Management, 4(6), 617–638.
* Cochrane, M. A. (2003). Fire science for rainforests. Nature, 421(6926), 913–919.
* Dabanch, J. (2003). Zoonosis. Revista Chilena Infectología, 20(1), S47–S51.
* Devisscher, T., Anderson, L. O., Aragão, L., Galván, L., & Malhi, Y. (2016). Increased wildfire risk driven by climate and development interactions in the Bolivian Chiquitania, Southern Amazonia. PLoS ONE, 11(9), e0161323.
* Drüke, M., Sakschewski, B., von Bloh, W., Billing, M., Lucht, W., & Thonicke, K. (2023). Fire may prevent future Amazon forest recovery after large-scale deforestation. Communications Earth & Environment, 4(1), 248.
* FAO. (2021). Manejo integrado del fuego. Comisión Forestal para América Latina y el Caribe. 32ª Reunión.

[https.//openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/4bb2741a-f9e0-445a-9984-c044152d9d9f/content](https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/4bb2741a-f9e0-445a-9984-c044152d9d9f/content)

* Fehlenberg, V., Baumann, M., Gasparri, N. I., Piquer-Rodriguez, M., Gavier-Pizarro, G., & Kuemmerle, T. (2017). The role of soybean production as an underlying driver of deforestation in the South American Chaco. Global Environmental Change, 45, 24–34.
* Feron, S., Cordero, R. R., Damiani, A., MacDonell, S., Pizarro, J., Goubanova, K., … & Beaulieu, A. (2024). South America is becoming warmer, drier, and more flammable. Communications Earth & Environment, 5(1), 501.
* Flores, B. M., Montoya, E., Sakschewski, B., Nascimento, N., Staal, A., Betts, R. A., … & Hirota, M. (2024). Critical transitions in the Amazon forest system. Nature, 626(7996), 555–564.
* GADSC-Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz. (2020). Plan estratégico para la implementación del plan de recuperación de las áreas afectadas por los incendios en el departamento de Santa Cruz. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
* Gann, G. D., McDonald, T., Walder, B., Aronson, J., Nelson, C. R., Jonson, J., … Dixon, K. W. (2019). International principles and standards for the practice of ecological restoration. Second edition. Restoration Ecology. doi:10.1111/rec.13035
* Giorgis, M. A., Zeballos, S. R., Carbone, L., Zimmermann, H., von Wehrden, H., Aguilar, R., … & Jaureguiberry, P. (2021). A review of fire effects across South American ecosystems. The role of climate and time since fire. Fire Ecology, 17(1), 11. [https.//doi.org/10.1186/s42408-021-00100-9](https://doi.org/10.1186/s42408-021-00100-9)
* Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz. (2020). Plan estratégico para la implementación del plan de recuperación de las áreas afectadas por los incendios en el departamento de Santa Cruz. Gobierno Departamental de Santa Cruz-Secretaría de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente-FCBC-PNUD, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
* Gould, K. A., Fredericksen, T. S., Morales, F., Kennard, D., Putz, F. E., Mostacedo, B., & Toledo, M. (2002). Post-fire tree regeneration in lowland Bolivia. Implications for fire management. Forest Ecology and Management, 165, 225–234.
* Hosonuma, N., Herold, M., De Sy, V., De Fries, R. S., Brockhaus, M., Verchot, L., Angelsen, A., & Romijn, E. (2012). An assessment of deforestation and forest degradation drivers in developing countries. Environmental Research Letters, 7(4), 044009. [https.//doi.org/10.1088/1748-9326/7/4/044009](https://www.google.com/url?sa=E&source=gmail&q=https://doi.org/10.1088/1748-9326/7/4/044009)
* Howard, G. (1999). Especies invasoras y humedales. Esbozo de una presentación principal a la 7ª Conferencia de las Partes Contratantes en la Convención sobre Humedales (Ramsa, Irán, 1971) (RAMSAR COP7 DOC. 24). [https.//www.ramsar.org/sites/default/files/documents/cop7-docs/NON-RESRECS%20FINAL/COP7%2024S.pdf](https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/cop7-docs/NON-RESRECS%20FINAL/COP7%2024S.pdf)
* Ibisch, P. L., & Mérida, G. (Eds.). (2003). Biodiversidad. la riqueza de Bolivia. estado de conocimiento y conservación. Editorial FAN.
* Iglesias, J. M., Funes-Monzote, F., Toral, O. C., Simón, L., & Milera, M. (2011). Diseños agrosilvopastoriles en el contexto de desarrollo de una ganadería sustentable. Apuntes para el conocimiento. Pastos y Forrajes, 34(3), 241–258.
* Jarvis, A. [et al.]. (2010). Assessment of threats to ecosystems in South America. Journal for Nature Conservation, 18(3), 180–188.
* Killeen, T. J., & Schulenberg, T. S. (1998). A Biological Assessment of Parque Nacional Noel Kempff Mercado, Bolivia (RAP Working Papers 10). Conservation International.
* Kómetter, R., & Gálmez, V. (2017). Análisis de la Cobertura de Suelos Mediante Teledetección. Universidad Nacional de Loja.
* Lapola, D. M. [et al.]. (2023). The drivers and impacts of Amazon forest degradation. Science, 379(6628), eabp8622. [https.//doi.org/10.1126/science.abp8622](https://www.google.com/url?sa=E&source=gmail&q=https://doi.org/10.1126/science.abp8622)
* Longo, M. [et al.]. (2020). Impacts of Degradation on Water, Energy, and Carbon Cycling of the Amazon Tropical Forests. Journal of Geophysical Research. Biogeosciences, 125(6), e2020JG005677. [https.//doi.org/10.1029/2020JG005677](https://www.google.com/url?sa=E&source=gmail&q=https://doi.org/10.1029/2020JG005677)
* Maillard, O. (2023). Post-fire natural regeneration trends in Bolivia. 2001–2021. Fire, 6(1), 18. [https.//doi.org/10.3390/fire6010018](https://doi.org/10.3390/fire6010018)
* Maillard, O., Anivarro, R., & Vides-Almonacid, R. (2019). El impacto de la infraestructura vial en ecosistemas de alta fragilidad. El caso de la construcción de una carretera en el norte chiquitano, Bolivia. En M. Inturias, K. Von Stosch, H. Balderlomar, & I. Rodriguez (Eds.), Bolivia. Desafios Socioambientales en Las Tierras Bajas (pp. 119–149). Instituto de Investigación Científica Social (IICS) de la Universidad Nur.
* Maillard, O., Herzog, S. K., Soria-Auza, R. W., & Vides-Almonacid, R. (2022). Impact of Fires on Key Biodiversity Areas (KBAs) and Priority Bird Species for Conservation in Bolivia. Fire, 5(1), 4. [https.//doi.org/10.3390/fire5010004](https://doi.org/10.3390/fire5010004)
* Maillard, O., Peña, D., Silva, C., Espinoza, S., Choque, S., Vides, R., & Malky, A. (2024). Prioridades de inversión para orientar las acciones de restauración en el departamento de Santa Cruz. Documento de trabajo. Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano (FCBC) & Conservation Strategy Fund (CSF). Informe final de consultoría para el Banco Mundial.
* Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (2018). Política y Estrategia Plurinacional de Gestión Integral y Sustentable de la Biodiversidad, Estado Plurinacional de Bolivia.
* Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (2024). Plan de acción 2024. “Lucho contra los incendios”. Bicentenario de Bolivia. ABT, SERNAP, La Paz, Bolivia.
* Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA). (2024). Análisis de la problemática.
* Müller, R., Pacheco, P., & Montero, J. C. (2014). El contexto de la deforestación y degradación de los bosques en Bolivia. Causas, actores e instituciones (Documentos Ocasionales 100). CIFOR.
* Myers, R. L. (2006). Living with Fire—Sustaining Ecosystems & Livelihoods through Integrated Fire Management. Global Fire Initiative; The Nature Conservancy.
* Nasi, R., Dennis, R., Meijaard, E., Applegate, G., & Moore, P. (2002). Los incendios forestales y la diversidad biológica. Unasylva (FAO).
* Oliveras, I., Malhi, Y., Salinas, N., Huaman, V., Urquiaga-Flores, E., Kala-Mamani, J. A., … & Román-Cuesta, R. M. (2014). Changes in forest structure and composition after fire in tropical montane cloud forests near the Andean treeline. Plant Ecology & Diversity, 7(1–2), 329–340.
* ONU. 2019. What is Ecosystem Restoration? Revisado 18 marzo 2025 Disponible en:

https://www.decadeonrestoration.org/what-ecosystem-restoration

* Pacheco, L. F., Quispe-Calle, L. C., Suárez-Guzmán, F. A., Ocampo, M., & Claure-Herrera, A. J. (2021). Muerte de mamíferos por los incendios de 2019 en la Chiquitania. Ecología en Bolivia, 56(1), 4–16.
* Parra-Lara, A., & Bernal-Toro, F. H. (2010). Incendios de cobertura vegetal y biodiversidad. Una mirada a los impactos y efectos ecológicos potenciales sobre la diversidad vegetal. El Hombre y la Máquina, 35, 67–81.
* Pausas, J. G. (2018). Incendios forestales, encrucijada natural y social. En F. García, M. Casal, & J. G. Pausas (Eds.), Ecología de la regeneración de zonas incendiadas (pp. 9–14). Academia de Ciencias Sociales y del Medio Ambiente de Andalucía.
* Pérez-Cabello, F., Echeverría, M., de la Riva, J., & Ibarra, P. (2011). Apuntes sobre los efectos de los incendios forestales y restauración ambiental de áreas quemadas. Estado de la cuestión y principios generales. Geographicalia, 59–60, 295–308.
* Quintanilla, M., S. Cuéllar, R. Camargo, S. Espinoza, A. Tancara, M. Char, E. Mollinedo y Y. Varon. 2023. Deforestación en Bolivia. Cambios en la cobertura forestall 1956-2022. Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN). Santa Cruz, Bolivia. 78p.
* SICT (Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes. 2021. Manual de revegetación y reforestación en la infraestructura carretera. Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes. Ciudad de México. 270p.
* Spracklen, D. V., & Garcia-Carreras, L. (2015). The impact of Amazonian deforestation on Amazon basin rainfall. Geophysical Research Letters, 42(21), 9546–9552.
* Swann, A. L. S., Longo, M., Knox, R. G., Lee, E., & Moorcroft, P. R. (2015). Future deforestation in the Amazon and consequences for South American climate. Agricultural and Forest Meteorology, 214, 12–24.
* Tomas, W. M., Berlinck, C. N., Chiaravalloti, R. M., Faggioni, G. P., Strüssmann, C., Libonati, R., ... & Morato, R. (2021). Distance sampling surveys reveal 17 million vertebrates directly killed by the 2020’s wildfires in the Pantanal, Brazil. Scientific Reports, 11(1), 23547
* Uyuni, G., Maillard, O., Azurduy, H., Flores-Valencia, M., Michme, G., & Vides-Almonacid, R. (2023). Identificación de áreas prioritarias para la restauración asistida en bosques afectados por incendios forestales en el departamento de Santa Cruz, Bolivia. Ecología en Bolivia, 58(2), 64–77.
* van Wees, D., van der Werf, G. R., Randerson, J. T., Andela, N., Chen, Y., & Morton, D. C. (2021). The role of fire in global forest loss dynamics. Global Change Biology, 27(11), 2377–2391. [https.//doi.org/10.1111/gcb.15601](https://www.google.com/url?sa=E&source=gmail&q=https://doi.org/10.1111/gcb.15601)
* Veldman, J. W., Mostacedo, B., Peña-Claros, M., & Putz, F. E. (2009). Selective logging and fire as drivers of alien grass invasion in a Bolivian tropical dry forest. Forest Ecology and Management, 258(8), 1643–1649.

1. Para el periodo 2000–2013, se utilizó información procesada por la NASA (MODIS), mientras que los datos correspondientes al periodo 2014–2024 fueron generados a partir del procesamiento de imágenes satelitales, consolidado por el equipo técnico de la Dirección General de Gestión y Desarrollo Forestal y la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierras. [↑](#footnote-ref-1)
2. El NDVI (Índice de Vegetación de Diferencia Normalizado, por sus siglas en inglés: Normalized Difference Vegetation Index) es un índice utilizado para medir y monitorear la vegetación en la superficie terrestre. [↑](#footnote-ref-2)
3. En desarrollo: ESTRATEGIA PLURINACIONAL DE BOSQUES Y CAMBIO CLIMÁTICO: Gestión y Desarrollo Integral y Sustentable de los Bosques, Reducción de la Deforestación y Degradación. [↑](#footnote-ref-3)
4. 1. Enfoque estratégico; 2. Actores centrales; 3. Instituciones de consulta; 4. Cooperación internacional; 5. Mecanismo de interacción, consulta y toma de decisiones; 6. Financiamiento; 7. Protocolo de intervención para la restauración de áreas boscosas afectadas por incendios; 8. Análisis FODA del mecanismo propuesto [↑](#footnote-ref-4)