

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional De Ingeniería Ambiental



Una Institución Adventista

**Evaluación de La eficiencia de conservación de las Categorías
Territoriales de la región San Martín mediante un análisis de
inhibición de deforestación entre los periodos 2001-2017**

Por:

Patricio Alejandro Reátegui Chujutalli

Asesor:

Mg. Andres Erick Gonzales López

Morales, Junio del 2020

**DECLARACIÓN JURADA
DE AUTORÍA DEL INFORME DE TESIS**

Andres Erick Gonzales López, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que el presente informe de investigación titulado: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE CONSERVACIÓN DE LAS CATEGORÍAS TERRITORIALES DE LA REGIÓN SAN MARTÍN MEDIANTE UN ANÁLISIS DE INHIBICIÓN DE DEFORESTACIÓN ENTRE LOS PERIODOS 2001-2017" constituye la memoria que presenta el Bachiller Patricio Alejandro Reátegui Chujutalli para aspirar al título de Profesional de Ingeniero Ambiental, cuya tesis ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en Tarapoto, a los 08 días del mes de julio del año 2020



Asesor

Mg. Andres Erick Gonzales López

Evaluación de la eficiencia de conservación de las Categorías Territoriales de la región San Martín mediante un análisis de inhibición de deforestación entre los periodos 2001-2017

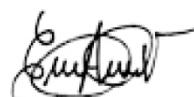
TESIS

Presentada para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental

JURADO CALIFICADOR



Mtra. Betsabeth Teresa Padilla Macedo
Presidente



Ing. Carmelino Almaster Villegas
Secretario



Ing. Jhon Patrick Ríos Bartra
Vocal



Mg. Andres Erick Gonzales López
Asesor

Morales, 22 de junio del 2020

DEDICATORIA

Dedicado a mis padres: Marco Tulio Reátegui García y Emma Iris Chujutalli Torres, por su apoyo incondicional en este proceso. Mis aspiraciones personales han sido formadas bajo la ética y el carácter que me han inculcado, el camino hacia la investigación y la fe basadas en la objetividad científica, ha sido la luz que ellos han puesto en mi vida.

¡Gracias por estar siempre!

AGRADECIMIENTO

A las personas que fueron parte de esta investigación, gracias a su asesoría y experiencia que permitió ampliar el empirismo descrito en esta tesis: al Mg. Andrés Erick Gonzales López, de la Universidad Peruana Unión – UPeU; al Msc. Víctor Chuma Rodríguez, del Programa de cooperación técnica de USAID y la U.S. Forest Service – USFS y al Ing. Darwin Córdova Vásquez, del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado – SERNANP, Jefatura/PNCAZ.

A los designados miembros del comité dictaminador de esta Tesis de Investigación: Ing. Jhon Patrick Ríos Bartra, Ing. Carmelino Almaraz Villegas e Ing. Betsabeth Teresa Padilla Macedo, por sus aportes que constituyeron oportunidades de mejora fundamentales para alcanzar los objetivos propuestos en este estudio.

TABLA DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DEL INFORME DE TESIS	II
JURADO CALIFICADOR.....	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTOS	V
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
ÍNDICE DE ANEXOS	X
ABREVIATURAS.....	XI
RESUMEN	XII
ABSTRACT.....	XIII
CAPÍTULO I	14
I. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	14
1.1 Descripción de la realidad problemática	14
1.2 Planteamiento del Problema:.....	16
1.3 OBJETIVOS.....	17
1.3.1 Objetivo general.....	17
1.3.2 Objetivos específicos	17
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	17
1.5 PRESUPOSICIÓN FILOSÓFICA.....	18
CAPÍTULO II.....	20
II. MARCO TEÓRICO	20
2.1 Fundamentos del objeto de estudio	20
2.2 Métodos de evaluación del objeto de estudio.....	30
2.2.1. Análisis de inhibición de la deforestación	30
2.2.2. Eficiencia de conservación	31
2.3 Definición de Términos.....	33
2.4 Antecedentes de la investigación	34
2.4.1 Contexto internacional	34
2.4.2 Contexto nacional	37
2.4.3 Contexto regional.....	38
2.5 Marco Normativo	39
CAPÍTULO III.....	41
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	41
3.1 Descripción de la zona de estudio	41

3.1.1. Ámbito espacial	41
3.2 Descripción del Lugar	41
3.3 Población.....	43
3.4 Diseño de la Investigación	43
3.5 Formulación de hipótesis	43
3.6 Identificación de variables	43
3.6.1 Variable independiente	43
3.6.2 Variable dependiente	43
3.7 Técnicas de recolección y validación de datos.....	43
3.7.1 Técnicas de recolección de datos.....	43
3.7.2 Técnicas de validación de datos.....	44
3.8 Metodología de la investigación	44
3.8.1 Etapa 1: Gabinete Inicial.....	44
3.8.2 Etapa 2: Análisis y Procesamiento de la Información	46
3.8.3 Etapa 3: Elaboración del Plan de Manejo	51
3.8.4 Etapa 4: Gabinete final.....	51
CAPÍTULO IV.....	53
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	53
4.1 RESULTADOS	53
4.1.1 Evolución espacial y temporal de la pérdida de bosque en la región San Martín ..	53
4.1.2 Inhibición de la deforestación y estimación de la eficiencia de conservación	68
4.1.3 Plan de Manejo	76
4.2 DISCUSIONES.....	85
CAPÍTULO V.....	93
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	93
5.1 CONCLUSIONES	93
5.2 RECOMENDACIONES	96
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	98
ANEXOS	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Categorías Territoriales según el PNCBMCC	24
Tabla 2: Usos Asumidos y Derechos Otorgados	45
Tabla 3: Fuentes de Información cartográfica primaria.....	45
Tabla 4: Drivers generales de la deforestación que enfrentan las CT.....	67
Tabla 5: Tasa anual de cambio de cobertura forestal en ANP	68
Tabla 6: Tasa anual de cambio de cobertura forestal en otras Categorías Territoriales	69
Tabla 7: Índices de Eficiencia de Conservación por inhibición de deforestación	75
Tabla 8: Programas y Actividades del Eje de Conservación y Manejo de Recursos	79
Tabla 9: Programas y Actividades del Eje de Uso Público y Fortalecimiento Organizacional	80
Tabla 10: Programas y Actividades del Eje de Sinergia Interinstitucional y cogestión	81
Tabla 11: Diagrama Propuesta de Usos permitidos y Etnozonificación del Territorio Comunal	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mecanismos de Conservación por ZoCRE	27
Figura 2 : Mapa de Ubicación de la región San Martín con sus categorías territoriales al 2017.	42
Figura 3: Mapa de la evolución espacial - temporal de la densidad de pérdida de bosque de la región San Martín.	54
Figura 4: Tendencia evolutiva de la deforestación en las ANP Nacionales y sus Áreas de Entornos (Buffer) 3km entre el 2001-2017.....	55
Figura 5: Escenario temporal acumulado de la deforestación en las ANP- Nacional.	56

Figura 6: Tendencia evolutiva de la deforestación en las ACR y sus Áreas de Entornos (Buffer) 3km entre el 2001-2017	57
Figura 7: Tendencia evolutiva de la deforestación en las ACP y sus Áreas de Entornos (Buffer) 3km entre el 2001-2017	58
Figura 8: Diagrama de Oscilaciones y porcentajes de pérdida forestal antes y después de la categorización.	59
Figura 9: Resumen de las tendencias de deforestación acumulada para las ANP	59
Figura 10: Tendencia evolutiva de la deforestación en las CCNN y sus Áreas de Entornos (Buffer) 3km entre el 2001-2017	60
Figura 11: Izq: Escenario temporal acumulado de la deforestación en CC.NN. – Der: Muestras comparativas de CCNN con tendencias de deforestación diferentes	61
Figura 12: Tendencia evolutiva de la deforestación en las CCFF y sus designadas Áreas de Entornos (BPP) entre el 2001-2017	62
Figura 13: Tendencia evolutiva de la deforestación en las CC.CC y sus delimitadas Áreas de Entorno (Buffer) de 3Km entre el 2001-2017.....	63
Figura 14: Diagrama de Oscilaciones y porcentajes de pérdida forestal antes y después de la categorización.	64
Figura 15: Tendencia comparativa y evolutiva de la deforestación en las ZoCRES otorgadas y ZoCRES Inmatriculadas entre el 2001-2017	65
Figura 16: Prospectos de Drivers de deforestación.....	66
Figura 17: Tasas Anuales de Cambio de Cobertura forestal.....	70
Figura 18: Comparativa de Tasas Anuales de cambio por nivel Administrativo	71
Figura 19: Razón de la deforestación por categoría territorial	72
Figura 20: Distribución intercuartílica de la deforestación por categoría territorial	73
Figura 21: Ejes estratégicos para la gestión de la Comunidad Nativa.....	78

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Mapa de la evolución de la deforestación entre los periodos 2001-2017 y las Categorias Territoriales al año 2017	102
Anexo 2: Mapa de cobertura Bosque-No bosque, Pérdida de bosque 2001-2017 y las Categorias Territoriales al año 2017	103
Anexo 3: Mapa montaje de cobertura Bosque-No bosque y Pérdida de bosque 2001-2017 y las Categorias Territoriales al año 2017.....	104
Anexo 4: Mapa Mosaico multitemporal de la región San Martín a partir de imágenes LandSat 7 y 8 al 2017.....	105
Anexo 5: Análisis de los drivers asociados a la pérdida de bosque espacial y temporal del Parque Nacional Cordillera Azul	106
Anexo 6: Análisis de los drivers asociados a la pérdida de bosque espacial y temporal del Área de Conservación Regional Cordillera Escalera.....	107
Anexo 7: Análisis de los drivers asociados a la pérdida de bosque espacial y temporal del Bosque de Protección Alto Mayo	108
Anexo 8: Análisis de los drivers asociados a la pérdida de bosque espacial y temporal en las Comunidades Nativas de la cuenca del Alto Mayo	108
Anexo 9: Mapa de la tendencia evolutiva de la pérdida de bosque en las Comunidades Nativas de la cuenca del Alto Mayo entre los años 2001-2017.....	109

ABREVIATURAS

ANP: Área Natural Protegida

ACP: Áreas de Conservación Privada

ACR: Áreas de Conservación Regional

AP: Área Protegida

ARA: Autoridad Regional Ambiental

CC.CC: Concesiones para la Conservación

CC.FF: Concesiones Forestales

CC.NN: Comunidades Nativas

CMNUCC: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

CT: Categorías Territoriales

DRASAM: Dirección Regional de Agricultura de San Martín

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

GEI: Gases de Efecto Invernadero

IDERSAM: Infraestructura de Datos Espaciales de la Región San Martín

MINAGRI: Ministerio de Agricultura y Riego

MINAM: Ministerio del Ambiente

MMCB: Módulo de Monitoreo de la Cobertura de Bosques

OT: Ordenamiento Territorial

PNCBMCC / PNCB: Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático

REED: Reducción de las emisiones de la deforestación y la degradación

SERFOR: Servicio Forestal y de Fauna Silvestre

SIG: Sistemas de Información Geográfica

SINANPE: Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado

SINIA: Sistema Nacional de Información Ambiental

SNIFFS: Sistema Nacional de Información Forestal y de Fauna Silvestre

ZA: Zona de Amortiguamiento

ZoCRES: Zonas de conservación y recuperación de ecosistemas

RESUMEN

La descentralización de las políticas territoriales permitió el desarrollo de un sistema variado de modalidades de conservación; sin embargo, la ausencia de registros comparativos sobre el desempeño relativo de estos diversos regímenes de gobernanza, obstaculiza el refinamiento de las estrategias de conservación. Para arrojar luz sobre estas deficiencias, realizamos una evaluación del rendimiento de las Categorías Territoriales de la región San Martín, a través de un análisis de inhibición de la deforestación entre los años 2001-2017. Examinamos 171 Unidades de gobernanza agrupadas en 9 tipos de Categoría Territorial y utilizamos mapas basados en satélites de cobertura forestal para evaluar la eficiencia de conservación de estas Categorías comparando la distribución de la deforestación en el interior y exterior de cada muestra, para la cual se delimitó un área de entorno (Buffer) de 3km alrededor de sus límites. Finalmente se integró un índice de efectividad para valorar la eficiencia de cada Categoría Territorial. Los resultados muestran que las Áreas-Protegidas y Concesiones-Conservación fueron en promedio más eficientes tras obtener tasas de deforestación de 9.46 a 6.99 veces más alta en el exterior que en el interior de las reservas respectivamente. Los índices de eficiencia demostraron en promedio que las Áreas-Protegidas fueron “altamente efectivas”, las Concesiones-Conservación fueron “efectivas”, las Concesiones-Forestales fueron “débilmente efectivas”, mientras que las ZoCRES y Comunidades-Nativas fueron “no efectivas” para inhibir las diversas formas de perturbación forestal desenvueltas en la región San Martín entre los años 2001-2017. A través del contraste de variables se obtuvo una significancia ($p < 0.036$) para el efecto inhibitor de la deforestación de las Categorías Territoriales analizadas de manera global; estos hallazgos permiten concluir que al menos el 75% de estos regímenes de gobernanza son instrumentos eficientes de política pública-privada para inhibir los procesos de deforestación en la Amazonia Sanmartinense.

Palabras Clave: *San Martín, cambio de cobertura forestal, efecto inhibitor, índice de conservación*

ABSTRACT

The decentralization of territorial policies allowed the development of a varied system of conservation modalities, however, the absence of comparative records on the relative performance of these various governance regimes, hinders the refinement of conservation strategies. To shed light on these deficiencies, we carried out an evaluation of the performance of the Territorial Categories of the San Martín region through an analysis of deforestation inhibition between the years 2001-2017. We examined 171 Governance Units grouped into 9 types of Territorial Category and used satellite maps of forest cover to assess the conservation efficiency of these Categories by comparing the distribution of deforestation inside and outside each sample, for which it was delimited a 3km surrounding area (buffer) around its limits. Finally, an effectiveness index was integrated to assess the performance of each Territorial Category. The results show that the Protected-Areas and Concessions-Conservation were on average more efficient after obtaining deforestation rates of 9.46 to 6.99 times higher outside than inside the reserves respectively. Efficiency indices showed on average that Protected-Areas were "highly effective", Conservation-Concessions were "effective", Forest-Concessions were "weakly effective", while ZoCRES and Native-Communities were "not effective" to inhibit the various forms of forest disturbance developed in the San Martín region between 2001-2017. Through the contrast of variables, a significance ($p < 0.036$) was obtained for the inhibitory effect of deforestation of the Territorial Categories analyzed globally; These findings allow concluding that at least 75% of these governance regimes are efficient instruments of public-private policy to inhibit deforestation processes in the Amazon region of San Martín.

Keywords: *San Martín, forest cover change, inhibitory effect, conservation index*

CAPÍTULO I

I. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

“El Perú es uno de los países con mayor diversidad de ecosistemas del mundo, los cuales se caracterizan por su gran complejidad vegetal, climática, geomorfológica y edáfica”(MINAM, 2015), En sus bosques habita una gran diversidad biológica y su territorio es origen y fuente de enormes cantidades de agua dulce, provenientes de la gran cuenca amazónica; sin embargo, estos bosques se talan anualmente a una tasa que supera las 120 mil hectáreas, tanto por acción de la agricultura migratoria y la ganadería, como por iniciativas privadas empresariales y actividades mineras (FAO & SERFOR, 2017).

La deforestación de bosques genera un impacto dramático en la fragmentación del hábitat de un sinnúmero de especies, de la misma forma, es un factor coadyuvante del cambio climático, en donde la solución más eficaz es la implementación de mecanismos de gestión territorial – “Categorías territoriales”, que permitan reducir los procesos de intervención a través de estrategias de manejo adecuadas y que respondan a las capacidades de uso del territorio.

Parte de estos sistemas de gestión y categorización territorial son las Áreas Naturales Protegidas, que se constituyen como una estrategia global para la conservación de espacios representativos de biodiversidad, asegurando la permanencia y la continuidad de los procesos evolutivos que se desarrollan en cada una de estas; sin embargo, la conservación efectiva de la diversidad biológica requiere mucho más que conocer cuáles son sus componentes, siendo necesario llegar a entender la dinámica de estos ecosistemas; las causas y los agentes asociados a su transformación temporal y espacial, si sus alteraciones son ocasionadas naturalmente o por causas humanas (Pequeño S., 2007).

Aun así, una cuestión importante que se destaca, es conocer si ¿Son las Categorías Territoriales instrumentos eficientes de política Pública-Privada para inhibir los procesos de deforestación en la región San Martín? y si su implementación es suficiente para cumplir su función que es de resistir a la presión antrópica ejercida en sus límites. Para evaluar esta efectividad de las Categorías Territoriales es importante saber cómo está distribuida la proporción de la deforestación dentro y fuera de sus límites (Vitel, Fearnside, & Lima, 2009).

Estas actividades antrópicas que generan la intervención sobre las ANP y otras Categorías Territoriales pueden ser monitoreadas en la actualidad gracias al uso de Sistemas de Información Geográfica. La disponibilidad al uso de satélites de observación terrestre facilita el trabajo de las instituciones privadas y estatales en el monitoreo de sus ámbitos de conservación. Estas representan un avance en los sistemas de control y vigilancia de las ANP y los sistemas de categorización territorial del Estado.

En este sentido, a mediados del 2012 empezó la implementación del Proyecto Monitoreo de la Cobertura Forestal en la Región Amazónica de la Organización del Tratado de Países Amazónicos (OTCA) en el Perú, teniendo entre sus principales metas la implementación de Salas de Observación en todos los países miembros de la OTCA. A la Sala de Observación Perú (SdO Perú) se le dio la misión de apoyar al Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) del Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) y al Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático (PNCBMCC) del Ministerio de Medio Ambiente (MINAM) en la implementación de un Sistema Nacional de Monitoreo de la Cobertura de Bosques (SNMCB) encargado de reportar cifras oficiales sobre la situación de los bosques. Para tal fin, se conformó una Unidad Conjunta (SERFOR-MINAM-SdO Perú) para la implementación del sistema. Se empezó trabajando una línea base de deforestación del 2000 al 2010 para luego elaborar reportes con datos anuales (Zamora, 2015).

“El 2013, el MINAM a través del PNCBMCC y del Proyecto REED+, el MINAGRI a través del SERFOR y la Sala de Observación de la OTCA; generaron y publicaron información de la cobertura de bosques y pérdida de los bosques, aplicando la metodología de la Universidad de Maryland, que utiliza imágenes LANDSAT para la detección de la pérdida de bosque anual, obteniendo como productos el Mapa de Bosque/No Bosque, para el año 2000 y el Mapa de pérdida de los Bosques Húmedos Amazónicos del Perú para el periodo 2001–2011”(PNCBMCC, 2016), actualmente la plataforma cuenta con información de pérdida de bosque al 2017 y Alertas Tempranas de Deforestación hasta la fecha.

Teóricamente, los procesos de ordenamiento territorial mediante el uso de categorías territoriales son un mecanismo que ayuda a reducir el panorama dinámico de la deforestación. De esta manera, del “70% de la deforestación ocurrida en la última década, manifestada sobre cuatro departamentos; la mayor parte se generó en bosques sin asignación de categoría legal o derecho otorgado (45%), comunidades nativas tituladas (16%) y Bosques de Producción Permanente no concesionados (12%)”(Global Green Growth Institute & SERFOR, 2015).

Aun así, estos alcances no configuran un antecedente fundamental para el refinamiento de las estrategias de conservación, debido a sus limitaciones metodológicas para el registro comparativo del desempeño de estas Categorías Territoriales.

Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar la eficiencia de conservación de diferentes Categorías Territoriales presentes en la región San Martín, donde ya se han producido los procesos de expansión y consolidación de la frontera agrícola y la degradación forestal.

1.2 Planteamiento del Problema:

Según lo descrito anteriormente se propone la siguiente interrogante:

¿Cuál es el nivel de eficiencia de conservación de las Categorías Territoriales de la región San Martín?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Evaluar la eficiencia de conservación de las categorías territoriales presentes en la región San Martín (ZoCRES, Comunidades Nativas, Áreas Naturales Protegidas, Concesiones Forestales y de Conservación), mediante un análisis de inhibición de deforestación entre los periodos 2001-2017.

1.3.2 Objetivos específicos

- Realizar un análisis de la evolución espacial y temporal de la pérdida de bosque en la región San Martín, identificando las tendencias y drivers asociados a la deforestación de las Categorías Territoriales.
- Evaluar el efecto inhibitorio de deforestación de las categorías territoriales presentes en el departamento de San Martín para estimar rangos de eficiencia de conservación.
- Proponer un plan de manejo orientado a definir un sistema de gestión territorial basado en la incorporación ejes estratégicos sobre las categorías territoriales que presenten tendencias negativas en el análisis.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Prüssmann J. (2017) Menciona que: El bioma amazónico es el mayor ecosistema tropical del mundo y el hogar de aproximadamente 26 millones de personas, incluyendo más de 350 pueblos indígenas. Su diversidad biológica y cultural es excepcional y merece todo el esfuerzo posible para ser preservado, tomando en cuenta que esta extensa megadiversidad probablemente convierte al bioma en el segundo ecosistema más vulnerable al cambio climático después del Ártico. La deforestación de sus extensos bosques, actualmente con

tasas menores que a principio de este siglo pero aún importante, contribuye notoriamente con el calentamiento global. Frente a este escenario creciente, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), indicó que la disponibilidad de buena información cartográfica, previa a cualquier proceso de ocupación de la tierra, es fundamental en la prevención de procesos extremos de deforestación, ya que con una mejor zonificación, los planificadores y los tomadores de decisiones pueden establecer planes de ocupación bastante razonables y mucho menos destructivos (MINAM, 2009).

Conocer de cerca la complejidad del bioma amazónico, incide en la necesidad de comprender la eficiencia en el manejo de los mecanismos de conservación y otros sistemas de categorización territorial, que según su clasificación y uso, tienen tendencias positivas o negativas en la inhibición de la deforestación de su territorio.

En la Región San Martín, la ausencia de registros comparativos sobre el desempeño relativo de las ANP y otras Categorías Territoriales, en el enfoque de reducción de las más extremas formas de perturbación de los bosques, obstaculiza el refinamiento de las estrategias de conservación. Por este motivo, La presente investigación busca generar los primeros alcances sobre la eficiencia de conservación de cada categoría territorial a través del análisis de sus tendencias de degradación, de manera grupal y comparativa, representando un punto de partida importante que responda los supuestos generados en la problemática inicial y representen un antecedente fundamental para la optimización de los niveles de gestión territorial a futuro, asociándola a los procesos gestores que ayuden a mitigar los avances en las tasas de deforestación anual existentes en la región.

1.5 PRESUPOSICIÓN FILOSÓFICA

De acuerdo a Nobre (2014), en una definición libre, el bosque húmedo tropical es una alfombra multicolor, estructurada y viva, extremadamente rica. Una colonia extravagante de

organismos que salieron del océano hace 400 millones de años y ascendieron a la tierra. El bosque húmedo funciona como un elaborado y adaptado mar suspendido en el aire, que contiene un sinnúmero de células vivas. Con una evolución de 50 millones de años, el bosque amazónico es el mayor parque tecnológico de la Tierra, porque cada uno de sus organismos, entre billones, es una maravilla de miniaturización y automatización. En temperatura ambiente y utilizando mecanismos bioquímicos de una complejidad casi inaccesible, la vida procesa átomos y moléculas, determinando y regulando flujos de sustancias y de energía.

Desde el asentamiento y extensión no planificada de las ciudades amazónicas, las manifestaciones negativas tras la intervención sobre “hotspots” de biodiversidad, han tomado un ritmo progresivo e irreversible; el aprovechamiento irracional de los bosques, ha mermado los hábitats, la biodiversidad y la funcionalidad que originariamente caracterizaban a grandes extensiones boscosas de nuestra Amazonía peruana. La importancia de la conservación de los bosques, tiene un propósito mucho más complejo e importante que la permanencia de su actividad reguladora de un clima amigo y mitigador del cambio climático que vulnera la economía de nuestra región, este es un complejo vivo con un dinamismo muy activo de funciones bioquímicas altamente desarrolladas. En ella se manifiesta una simbiosis entre la biocenosis y el biotopo con una alta sensibilidad a las intervenciones y cambios que nuestras actividades antrópicas ejercen sobre ellas. Desde esta perspectiva simple, se puede comprender la multifuncionalidad de los bosques amazónicos y la presente investigación tiene una visión positiva, que nos permitirá conocer las orientaciones de degradación y/o conservación de las categorías territoriales, según su clasificación y uso, con la finalidad intrínseca de evidenciar si es importante el desarrollo de instrumentos de reestructuración en la gestión de los sistemas de categorización territorial, que consecuentemente nos permita alcanzar a escala regional, una optimización de los mismos.

CAPÍTULO II

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Fundamentos del objeto de estudio

2.1.1. Cambios de cobertura y uso del suelo (CCUS)

Cobertura y uso del suelo son dos terminologías separadas que a menudo se usan indistintamente (Dimiyati, Mizuno, Kobayashi, & Kitamura, 1996). La cobertura terrestre se refiere a las características físicas de la superficie de la tierra, capturadas en la distribución de la vegetación, el agua, el suelo y otras características físicas de la tierra, incluidas las creadas únicamente por actividades humanas, por ejemplo, asentamientos. Mientras que el uso de la tierra se refiere a la forma en que la tierra ha sido utilizada por los humanos y su hábitat, por lo general con énfasis en el papel funcional de la tierra para las actividades económicas. El patrón de CUS de una región es el resultado de factores naturales y socioeconómicos, su utilización por el hombre en el tiempo y espacio. La información sobre la CUS y las posibilidades para su uso óptimo es esencial para la selección, planificación e implementación de esquemas de uso de la tierra para satisfacer las crecientes demandas de bienestar y necesidades humanas básicas. Esta información también ayuda a monitorear la dinámica del uso del suelo como resultado de las demandas cambiantes de una población en aumento (Rawat & Kumar, 2015).

Muchos patrones cambiantes de uso del suelo impulsados por una variedad de causas sociales resultan en cambios en la cobertura del suelo que afectan la biodiversidad, el agua y los presupuestos de radiación, las emisiones de gases, entre otros procesos que afectan el clima y la biosfera (Riebsame, 1994).

2.1.2. Deforestación

Por deforestación se entiende la “pérdida total de la cobertura forestal a través de la tala y quema de la vegetación, el cambio de uso del suelo hacia otras actividades (agricultura, ganadería o industrias extractivas), o también la instalación de infraestructura, incluyendo carreteras y la creación poblados”(MINAM, 2016). En otros términos, la deforestación se refiere a “la conversión del bosque a otro uso de la tierra o reducción permanente de la cubierta de dosel por debajo del umbral mínimo del 10 por ciento, provocadas por el hombre. La deforestación implica la pérdida permanente de la cubierta de bosque e implica la transformación en otro uso de la tierra”(FAO, 2012).

2.1.3. Consecuencias de la deforestación

“La pérdida de los bosques es directamente destrucción de hábitats biológicos, la reducción de los recursos forestales, el incremento en la erosión, la pérdida de la fertilidad del suelo, de valores culturales y estéticos. Asimismo, favorece en la emisión de gases de efecto invernadero (CO₂, N₂O, CH₄). Se ha considerado que los cambios de uso del suelo influyen las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera, la desertificación y el cambio climático”(FAO, 2016).

“La deforestación genera considerables costos sociales que se asocian no sólo a la degradación ambiental y vulnerabilidad a factores climáticos (como desastres asociados a deslizamientos de tierra etc.), sino también a efectos negativos directos e indirectos que tienen alto grado de incidencia en la calidad de vida de las personas. La deforestación disminuye fuertemente la provisión de bienes y servicios de los ecosistemas de bosque, lo cual reduce considerablemente las oportunidades de desarrollo económico en el sector y genera un impacto que afecta especialmente a los grupos humanos más dependientes de dichos bienes y servicios”(Global Green Growth Institute & SERFOR, 2015).

“Algunos de los principales impactos indirectos de la deforestación son la invasión y apropiación ilícita de tierras por agricultores, mineros o madereros, la proliferación de actividades ilegales, el desplazamiento de poblaciones indígenas, conflictos vinculados al acceso a los recursos forestales y la pérdida de conocimientos y valores culturales”(MINAM, 2009).

2.1.4. Importancia de los bosques

“Los bosques son importantes por los servicios ecosistémicos que proporcionan, dentro de los que destacan los asociados a la captura y almacenamiento de carbono, a la regulación del régimen hídrico y la provisión de agua, así como a albergar la biodiversidad que beneficia a toda la sociedad. Pero los bosques también son importantes como hogar y medio de vida de los pueblos indígenas que los habitan, cuyas costumbres y prácticas, parte de su propia cosmovisión, han contribuido durante milenios a la conservación de estos ecosistemas. La visión, los conocimientos y las prácticas de los pueblos indígenas tienen un altísimo valor, tanto cultural como práctico”(MINAM, 2016).

2.1.5. Programa Nacional de Conservación de Bosques - PNCB

“El Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático del Ministerio del Ambiente (MINAM), surgió como una propuesta que el gobierno peruano presentó en la 14ta. Conferencia Anual de las Partes (COP14) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático en Poznan, Polonia, con el objetivo de promover la conservación de bosques como una importante contribución del país a la mitigación del cambio climático global. El Programa Bosques tiene como objetivo conservar 54 millones de hectáreas de bosques tropicales como una contribución a la mitigación frente al cambio climático y al desarrollo sostenible”(Decreto Supremo N° 008-2010-MINAM, 2010).

2.1.6. Geo Bosques - PNCB

“Geo Bosques es la plataforma de monitoreo de los cambios sobre la cobertura de los bosques, a través de la cual se distribuye información a los distintos usuarios de los cambios que ocurren en los bosques, esta información es distribuida a través de reportes, informes, mapas, visores y correos electrónicos. La información del monitoreo de los bosques está articulada al Módulo de Monitoreo de la Cobertura de Bosques (MMCB), el cual se encuentra bajo la coordinación del Ministerio del Ambiente en forma colaborativa con el SERFOR y que constituye parte del SNIFFS y del SINIA, como lo indica el Decreto Legislativo N° 1220 del 2015”(GeoBosques, 2017).

2.1.7. Categorías Territoriales

Son las asignaciones legales del uso de la tierra de acuerdo a sus potencialidades y limitaciones, que parten como una estrategia de gestión integral del territorio de acuerdo a sus opciones de uso y ocupación que esta pueda ofrecer.

Estas Categorías Territoriales se sustentan en los lineamientos del ordenamiento ambiental del territorio, el cual “es un instrumento que forma parte de la política de ordenamiento territorial. Es un proceso técnico-político orientado a la definición de criterios e indicadores ambientales para la asignación de usos territoriales y la ocupación ordenada”(IIAP, 2009).

El PNCBMCC en su trabajo de monitoreo de bosques agrupa a las categorías territoriales según sus características y funciones, las cuales se encuentran descritas en la Tabla 1.

Tabla 1: Categorías Territoriales según el PNCBMCC

CATEGORÍAS TERRITORIALES	
ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	Áreas Naturales Protegidas
	Áreas de Conservación Regional
	Áreas de Conservación Privada
COMUNIDADES NATIVAS Y CAMPELINAS	Comunidades Nativas Tituladas
	Comunidades Campesinas Tituladas
RESERVAS INDÍGENAS	
BOSQUES DE PRODUCCIÓN PERMANENTE	1.1 Concesiones con fines Maderables
	Concesión Forestal - Maderable
	Concesión para reforestación
	1.2 Concesiones con fines no Maderables
	Concesión para Conservación
	Concesión para Ecoturismo
	Concesión de áreas de Manejo de Fauna Silvestre
	Concesión para otros productos del Bosque
BOSQUES DE PRODUCCIÓN PERMANENTE EN RESERVA	
PREDIOS RURALES	
ZONA ESPECIAL	Humedales de la Amazonía - Hidromórficos
NO CATEGORIZADO	

Fuente: Mapa de Categorías Territoriales, (PNCBMCC, 2015)

2.1.8. Usos Asumidos y Derechos Otorgados

La clasificación de la Infraestructura de Datos Espaciales de la Región San Martín (IDERSAM) para las Categorías Territoriales en la región San Martín está catalogada bajo el concepto de Usos Asumidos y Derechos Otorgados, en respuesta al nivel de administración otorgada para cada régimen de gobernanza de manera individual y colectiva.

Los Usos Asumidos se refieren a las Categorías territoriales que han sido destinadas a un tipo de administración territorial bajo algún sector o nivel de organización del estado; su opuesto, los Derechos Otorgados, son las asignaciones legales del uso de la tierra que han sido conferidas a derechos particulares, ya sea para su conservación o aprovechamiento sostenible.

De acuerdo a las categorías territoriales, bajo el concepto de Usos Asumidos y Derechos Otorgados presentes en la región San Martín, se describen a continuación:

2.1.9. Usos Asumidos

i. Áreas Naturales Protegidas

“Las Áreas Naturales Protegidas son Espacios continentales y/o marinos del territorio nacional, expresamente reconocidos y declarados como tales, incluyendo sus categorías y zonificaciones, para conservar la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país”(Ley N° 26834, 1997).

Las ANP constituyen una modalidad de conservación in situ, forman parte del ordenamiento del territorio y constituyen un mecanismo a través del cual se regula el empleo de los recursos naturales, sea permitiendo su aprovechamiento o restringiendo determinados usos, en función del cumplimiento de los objetivos de su creación (SERNANP, 2016).

Las ANP se encuentran clasificadas según su administración en:

a. ANP de administración Nacional:

Son las ANP administradas por el Gobierno central a través del SERNANP (SERNANP, 2016). Las ANP de administración Nacional están presentes en la región San Martín en dos tipos de categorías:

- **Parques Nacionales:** Son “áreas que constituyen muestras representativas de la diversidad natural del país y de sus grandes unidades ecológicas. En ellas, se protege con carácter intangible la integridad ecológica de uno o más ecosistemas, las asociaciones de flora y fauna silvestre y los procesos sucesionales y evolutivos, así

como otras características, paisajísticas y culturales, que resulten asociadas”(Ley N° 26834, 1997).

- **Bosques de Protección:** Son “áreas que se establecen con el objeto de garantizar la protección de las cuencas altas o colectoras, las riberas de los ríos y de otros cursos de agua y, en general, para proteger contra la erosión las tierras frágiles que así lo requieran. En ellas se permite el uso de recursos y el desarrollo de aquellas actividades que no pongan en riesgo la cobertura vegetal del área”(Ley N° 26834, 1997).

b. Área de Conservación Regional

Las ACR son ANP de administración regional, se constituyen sobre áreas que, a pesar de tener significativa importancia ecológica, no califican para ser declaradas como ANP de administración nacional. Los gobiernos regionales están facultados para gestionar ante el ente rector del SINANPE el establecimiento de un ACR en su jurisdicción. Ello se enmarca en la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, en la que se señala que corresponde a estas entidades de gobierno «la función de administrar las ANP en su jurisdicción» (Ley N° 26834, 1997).

Las Áreas de Conservación Regional son consideradas complementarias al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado – SINANPE. Las ACR son patrimonio de la nación y se establecen con carácter definitivo a través de un Decreto Supremo (SERNANP, 2013a).

ii. ZoCRES

Predios rurales del Estado inmatriculados, administrados por el Gobierno Regional de San Martín que fueron denominadas como "Zonas de conservación y recuperación de ecosistemas" en la Zonificación Ecológica Económica (IDERSAM, 2019).

Como parte del concepto del PNCBMCC, para Predios Rurales, se considera Predio Rural a aquella porción de tierra ubicada en área rural o en área de expansión urbana declarada zona intangible, dedicada al uso agrícola, pecuario o forestal. Se considera también como Predio Rural a los terrenos eriazos calificados para fines agrícolas (Decreto Legislativo N° 667, 1991).

“Las ZoCRE pueden definirse como áreas del Estado peruano que han sido Inmatriculadas a través de registros públicos y se implementan a partir de la Zonificación Ecológica y Económica que las contempla. Los actos de administración ordenan el uso y aprovechamiento de los bienes estatales mediante usufructo, arrendamiento, afectación en uso, cesión en uso, comodato, declaratoria de fábrica y otros que no impliquen desplazamiento de dominio. Esto, precisamente, representa una oportunidad para la implementación de modalidades de conservación, pues en las áreas Inmatriculadas como ZoCRE, al constituir bienes de dominio público del Estado, se pueden realizar actos de administración, tales como usufructo, afectación en uso y cesión en uso”(SERNANP, 2014).

Figura 1: Mecanismos de Conservación por ZoCRE

Mecanismos	Descripción	Características
Usufructo	Concede el derecho de uso y del área inmatriculada, sin alterar su sustancia.	<ul style="list-style-type: none"> Se otorga a persona natural o jurídica que no sea autoridad o funcionario. Su temporalidad es de 30 años o hasta 99 si se tratase de un bien inmueble de valor monumental.
Afectación en uso	Se destina al uso o servicio público y, excepcionalmente, para fines de interés y desarrollo social.	<ul style="list-style-type: none"> Se usa a título gratuito. Se otorga a una entidad del Estado. Se sustenta con un anteproyecto de la obra y financiamiento económico. Su temporalidad es fija o indeterminada, dependiendo de la obra.
Cesión en uso	Se destina a la ejecución de un proyecto de interés o desarrollo social sin fines de lucro.	<ul style="list-style-type: none"> Se concede a un particular, sea éste persona natural o jurídica. Tiene un plazo determinado de 10 años, pero puede extenderse si el proyecto lo requiere.

Fuente: Doc. Trabajo 8 - Los Sistemas Regionales de Conservación (SERNANP, 2014)

2.1.10. Derechos Otorgados

I. Áreas Naturales Protegidas

a. Áreas de Conservación Privada

Las ACP son ANP que se constituyen sobre predios de propiedad privada, siempre y cuando cumplan con los requisitos físicos y técnicos que ameriten su reconocimiento (Ley N° 26834, 1997). Consisten en actos de gravamen voluntario sobre un determinado predio que realiza su propietario con la finalidad de coadyuvar a los fines de conservación ambiental del SINANPE. Se establecen con carácter temporal, por un período no menor a diez años renovables. Aportan a la conservación de la diversidad biológica e incrementan la oferta para investigación científica y educación, así como de oportunidades para el desarrollo de turístico especializado. El reconocimiento de una ACP trae consigo una serie de obligaciones a cargo del propietario del predio (lo que incluye compromisos de conservación específicos en el predio) cuyo incumplimiento puede derivar en la pérdida de dicho reconocimiento (SERNANP, 2016).

II. Comunidades Nativas

De acuerdo al (Decreto - Ley N° 22175, 1978), “las Comunidades Nativas tienen origen en los grupos tribales de la Selva y Cejas de Selva y están constituidas por conjuntos de familias vinculadas por los siguientes elementos principales: idioma o dialecto, caracteres culturales, sociales, tenencia e usufructo común y permanente de un mismo territorio, con asentamiento nucleado o disperso”.

III. Bosques de Producción Permanente

(SERNANP, 2013b) menciona que “los Bosques de producción permanente: son áreas de bosques naturales primarios que mediante Resolución Ministerial del Ministerio de Agricultura se ponen a disposición de particulares para el aprovechamiento, preferentemente

de la madera y otros recursos forestales y de fauna silvestre, a propuesta de la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre”.

IV. Concesiones para Conservación

Es una “modalidad de otorgamiento de derechos para la conservación o el aprovechamiento de recursos naturales renovables, a través de concesiones en tierras públicas. Permite al concesionario conservar el área. Las actividades económicas son restringidas, salvo autorización expresa previa”(SERNANP, 2013b).

Entre tanto, (OSINFOR, 2019) menciona que “son concesiones cuyo objetivo es contribuir de manera directa a la conservación de especies de flora y fauna silvestre, a través de la protección efectiva e incluso usos compatibles como la investigación y educación, así como a la restauración ecológica”. “No se permite el aprovechamiento forestal maderable”(Ley N° 29763, 2015). “Se otorgan en cualquier categoría de zonificación forestal, con excepción de los bosques de producción permanente”(OSINFOR, 2019).

V. Concesiones Forestales

De acuerdo al (OSINFOR, 2019) “Procede el otorgamiento de concesiones forestales con fines maderables en bosques de producción permanente establecidos en bosques primarios o secundarios, categoría I y categoría II, de acuerdo a la zonificación forestal, en tierras de dominio público, a través de concurso público”:

“Sobre la base de unidades de aprovechamiento de cinco mil hectáreas hasta diez mil hectáreas de extensión, por un plazo de hasta cuarenta años renovables, de acuerdo a las condiciones que establece el reglamento”(Decreto Legislativo N° 1090, 2008).

“Sobre la base de unidades de aprovechamiento de más de diez mil hectáreas hasta cuarenta mil hectáreas de extensión, por un plazo de hasta cuarenta años renovables, de acuerdo a las condiciones del reglamento”(Decreto Legislativo N° 1090, 2008).

2.2 Métodos de evaluación del objeto de estudio

2.2.1. Análisis de inhibición de la deforestación

Nepstad et al. (2006) Menciona que la cuantificación del rendimiento de la reserva en la reducción de la deforestación se mide mejor a través de una línea base que describa la trayectoria lineal de la deforestación en ausencia de la reserva. Sin embargo, en un procedimiento alternativo, la proporción de deforestación en áreas de entorno (exterior) versus dentro del límite de la reserva proporciona una medida del rendimiento de la misma. Desde este enfoque basado en estimaciones, el autor “Mide la inhibición de la deforestación comparando las tasas anuales de deforestación desarrolladas dentro de la reserva y fuera del perímetro, en franjas (buffer) de 10 km de ancho”.

En un estudio análogo, Vitel et al. (2009) menciona que superponiendo los mapas de áreas protegidas y los mapas de deforestación, es posible estimar la proporción de deforestación dentro y fuera de cada área protegida. Desde esta práctica, el autor delimitó áreas circundantes (buffer) de 10 km y 30 km alrededor de áreas protegidas para analizar la inhibición de la deforestación; sin embargo, solo utilizó el buffer 10 km debido a la covarianza entre las fracciones de deforestación en los tampones 10 km y 30 km. Una vez que obtuvo las fracciones de deforestación dentro y fuera del área, evaluó la deforestación dentro del área protegida en relación con la presión externa, analizando la relación entre la fracción de área deforestada en el área circundante y la fracción de área deforestada dentro del área protegida. “Esta razón proporciona una medida del rendimiento del área protegida”.

2.2.2. Eficiencia de conservación

Hasta el momento, a pesar de las recomendaciones realizadas en los congresos mundiales de parques nacionales, se ha avanzado muy poco en el desarrollo de una metodología para evaluar la efectividad del manejo aplicable a cualquier categoría de manejo (UICN & BID, 1993). No obstante, se reconoce que el manejo de un área protegida se mide a través de la ejecución de acciones indispensables que conllevan el logro de los objetivos planteados, para (Cifuentes A., Izurieta V., & Faria, 2000). De este modo, la efectividad del manejo es considerada como el conjunto de acciones que, basándose en las aptitudes, capacidades y competencias particulares, permiten cumplir satisfactoriamente la función para la cual fue creada el área protegida (Izurieta, 1997). Los análisis basados en entrevistas, por ejemplo (Bruner, Gullison, Rice, & da Fonseca, 2001) proporcionan una indicación cualitativa del rendimiento de la reserva, pero son vulnerables al sesgo, debido a los prejuicios de los informantes que tienen un interés personal en este desempeño. En este sentido, para no desestimar los fundamentos del presente estudio, y basándonos en la metodología de medición comparativa, no analizamos la efectividad del manejo, si no la efectividad de conservación de los diferentes regímenes de gobernanza, en su desempeño para inhibir los procesos de deforestación que pudiesen desarrollarse en el interior de sus superficies legales, por esta razón se utiliza el modelo comparativo como base integral para el tratamiento de los indicadores de eficiencia.

Contextualizando la materia en estudio, Vitel et al. (2009) menciona que para evaluar la efectividad de las áreas protegidas, es importante saber cómo se distribuye la proporción de deforestación dentro y fuera de los límites del conjunto de áreas protegidas en la Amazonía.

Por otro lado, Bruner et al. (2001) Evalúa la efectividad de los Parques desde tres perspectivas, donde se destaca, el análisis de la condición actual de los parques en comparación con la condición de su entorno. El autor describe que para evaluar la efectividad

en una gama más amplia de amenazas, comparó los impactos antropogénicos en el cinturón de 10 km que rodea los parques con el nivel de impactos dentro de los límites del parque para cinco amenazas diferentes.

Reconociendo que las áreas protegidas (AP) se constituyen como la principal estrategia de conservación de la biodiversidad, “una cuestión importante que se destaca, es conocer si las políticas territoriales orientadas a crear AP son realmente eficientes para reducir los procesos de deforestación, y si su implementación ¿Es suficiente para cumplir su función de resistir la presión antrópica ejercida en sus límites?” (Vitel et al., 2009). De esto se reconoce la necesidad de evaluar la capacidad de estas “Áreas” para cumplir con sus objetivos de conservación. Metodológicamente, “la diferencia de la deforestación entre las zonas de amortiguación y el interior de las reservas proporciona un indicador del funcionamiento de la reserva” (Nepstad et al., 2006). En otros términos, los enfoques de evaluación de la efectividad de AP se encuentran en los análisis de integridad comparativa de los sistemas naturales (Ervin, 2003), mediante de indicadores, como los cambios en la cobertura vegetal dentro y fuera de las AP (Liu et al., 2001; Sánchez-Azofeifa GA, Quesada-Mateo C, González-Quesada P, Dayanandan S, & KS, 1999).

A través de este fundamento, (Figuroa & Sánchez-Cordero, 2008) en su estudio de efectividad de diferentes reservas, consideraron como Áreas Protegidas (AP) efectivas aquellas que presentaron una menor tasa de pérdida de vegetación primaria (o menor crecimiento de superficie transformada) en el interior del AP, respecto a su Áreas Circundantes (AC) y, como no efectivas, las AP en las que los procesos de pérdida de vegetación natural o de incremento de superficie transformada fueron mayores en el interior del AP, respecto a su buffer o Área Circundante.

2.3 Definición de Términos

a. Bosque

“Tierras que se extienden por más de 0,5 hectáreas dotadas de árboles de una altura superior a 5 metros y una cubierta de dosel superior al 10%, capaces de alcanzar esta altura in situ. No incluye la tierra sometida a un uso predominantemente agrícola o urbano”(FAO, 2012).

b. Deforestación

“La conversión del bosque a otro uso de la tierra o reducción permanente de la cubierta de dosel por debajo del umbral mínimo del 10%, provocadas por el hombre. La deforestación implica la pérdida permanente de la cubierta de bosque, además involucra la transformación en otro uso de la tierra”(FAO, 2012).

c. Monitoreo de bosques

Son estrategias y acciones de control orientadas a la vigilancia del estado situacional de los bosques, con la finalidad de asegurar su permanencia física y definir criterios para la toma de decisiones oportunas en caso de identificar patrones de pérdida. Estas estrategias se encuentran contempladas en trabajos de vigilancia, como en el control en campo, en el uso e incluso en la aplicación de sistemas de información geográfica para la observación remota y análisis de su comportamiento espacio-temporal.

d. Categorías territoriales (Régimen de Gobernanza)

Son mecanismos e instrumentos de gestión territorial que configuran una asignación legal del uso de la tierra de acuerdo a sus potencialidades como sus limitaciones, que parten de una estrategia técnico-política orientada a la asignación y ocupación planificada del territorio.

e. Modalidades de conservación

Son estrategias que integran una amplia variedad de oportunidades de “conservación de la diversidad biológica in situ”(Ley N° 26834, 1997) , que enfocan sus objetivos de conservación y desarrollo sostenible, sobre áreas de interés para la conservación; así como en “entornos transformados por espacios y prácticas de ocupación del territorio como aprovechamiento de los recursos naturales”(SERNANP, 2013b).

f. Inhibición de deforestación y Eficiencia de conservación

Constituye en la capacidad de las áreas protegidas y otros regímenes de gobierno para inhibir las más extremas formas de perturbación de los bosques que las actividades antrópicas puedan ejercer sobre los límites o dentro de la superficie legal del Área categorizada, con la finalidad de cumplir los objetivos de creación de la misma. Los registros así como los modelos históricos comparativos entre los niveles de perturbación en el interior del área circundante de la Reserva otorgan un indicador de eficiencia y desempeño del “Área” para resistir los procesos dinámicos del exterior, y está justificada en las medidas legales y administrativas pertinentes en su gestión y manejo.

2.4 Antecedentes de la investigación

2.4.1 Contexto internacional

Jusys (2018), en su investigación titulada “Cambios de patrones en la prevención de la deforestación por diferentes tipos de protección en la Amazonia brasileña” cuantifica la cantidad de deforestación que se evitó debido a la protección legal en la Amazonía por tres modalidades de conservación, en las que se encuentran las áreas estrictamente protegidas, áreas de uso sostenible y tierras indígenas. En el estudio se evidencia que las tierras indígenas evitaron el mayor porcentaje de deforestación durante los períodos 2001-2004 y 2005- 2008, seguidas de aquellas bajo protección estricta y sostenible. Los patrones cambiantes en la

inhibición de la deforestación son claramente perceptibles para el período 2009-2014, cuando las áreas estrictamente protegidas superaron a las indígenas; sin embargo, en términos del porcentaje de bosques salvados, algunas regiones protegidas comenzaron a atraer la deforestación en lugar de evitarla, mientras que las áreas de uso sostenible, en promedio, no evitaron la deforestación.

Vitel et al. (2009), En su investigación “Análisis de la inhibición de la deforestación por las áreas protegidas en la parte suroeste del Arco de deforestación”, Sobreponen los mapas de áreas protegidas y los mapas de deforestación para estimar la proporción de deforestación dentro y fuera de cada área protegida entre los años 1997 y 2007. Para analizar la deforestación en las proximidades de cada área protegida fueron delimitadas áreas de entorno (buffer) de 10 km. Los resultados obtenidos evidencian que las áreas protegidas estudiadas, desde la parte suroeste del arco de deforestación, son eficientes para inhibir la deforestación; en contraparte, las Unidades de Conservación (UCs) estatales son menos efectivas que las federales en contener la deforestación.

Ferreira & Venticinque (2007) En su análisis “Las Áreas Protegidas como estrategia para evitar la deforestación en la Amazonía Brasileña”, tienen como objetivo de estudio, probar la eficiencia de las áreas protegidas en la Amazonia en la contención de la deforestación. En el estudio mencionan que las Unidades de Conservación son uno de los mejores instrumentos para la conservación de la biodiversidad;

Sin embargo, una cuestión crucial es determinar cómo esta deforestación ocurre dentro o fuera de las Unidades de Conservación y de las Tierras Indígenas de la Amazonía Legal, en otras palabras, se cuestionan sobre si estas áreas ¿son instrumentos eficientes de política pública para disminuir el proceso de deforestación en la Amazonia Legal brasileña? Los resultados de este estudio son muy útiles, pues demuestran claramente que las Unidades de

Conservación y Tierras Indígenas son instrumentos eficientes en la contención de la deforestación en la Amazonía Legal. La base de datos resulta del estudio es simple y muestra claramente qué áreas están o no más soportando la presión externa derivada de la deforestación. Esto ocurre incluso en las áreas protegidas cerca de carreteras, demostrando claramente el efecto inhibitorio que tienen en la deforestación y derribando la creencia común de que la desertificación en las áreas protegidas es menor que fuera de ellas, porque las mismas están localizadas lejos de las carreteras o ríos.

Nepstad et al. (2006) En su investigación titulada “Inhibición de la deforestación y fuego amazónico por parques y tierras indígenas”, mencionan que los científicos tienen posiciones análogas con respecto a que se necesitarán muchos tipos de áreas protegidas para salvaguardar los bosques tropicales, pero poco se sabe del rendimiento comparativo de las reservas habitadas y deshabitadas para frenar la forma más extrema de perturbación forestal: la conversión a la agricultura. En este contexto, utilizando mapas satelitales de la cobertura de la tierra y la ocurrencia de incendios en la Amazonia brasileña para comparar el rendimiento de reservas grandes (> 10,000 ha) deshabitadas (parques) y habitadas (tierras indígenas, reservas extractivas y bosques nacionales), obtuvieron que las reservas redujeron significativamente tanto la desertificación como el incendio. La deforestación fue de 1.7 (reservas extractivas) a 20 (parques) más alta a lo largo del exterior en comparación con el interior de los perímetros de reserva y la ocurrencia de incendios fue de 4 (tierras indígenas) a 9 (bosques nacionales) veces mayor. No se encontraron diferencias significativas en la inhibición de la deforestación ($p = 0.11$) o el fuego ($p = 0.34$) entre los parques y las tierras indígenas. El efecto inhibitorio de las tierras indígenas sobre la deforestación fue fuerte, después de siglos de contacto con la sociedad nacional y no se correlacionó con la densidad de la población indígena. Teóricamente las tierras son la barrera más importante contra la deforestación de la Amazonía.

2.4.2 Contexto nacional

J. Schleicher, Peres, Amano, Lactayo, & Leader-Williams (2017), En su reporte de investigación titulado “Desempeño de conservación de diferentes regímenes de gobernanza de conservación en la Amazonía peruana” mencionan que: Las áreas protegidas gestionadas por el estado (AP) han dominado las estrategias de conservación a nivel mundial; sin embargo, el desempeño relativo en contraste a otros regímenes de gobernabilidad rara vez se han evaluado de manera integral; además, los indicadores de desempeño de las AP forestales generalmente están restringidos a la deforestación, aunque la extensión entono a la degradación de los bosques es mayor. En la investigación se abordan estas deficiencias a través de una evaluación de impacto empírica de AP estatales, territorios indígenas (TI), la sociedad civil y concesiones de conservación privadas (CC) en deforestación y degradación en toda la Amazonía peruana. Se integraron datos de teledetección, con conjuntos de datos ambientales y socioeconómicos, y se utilizó el emparejamiento de puntaje de propensión para evaluar: (i) cómo la deforestación y la degradación variaron entre los regímenes de gobernanza entre 2006 y 2011; (II) su conductores próximos y (III) si las AP, CC y TI de los estados evitaron la deforestación, así como la degradación en comparación con las concesiones mineras, de tala, y el paisaje no protegido. Los resultados demuestran que las CCs, AP estatales, cabe mencionar que todas las TI evitan la deforestación como la degradación en comparación con áreas análogas, en las áreas no protegidas. Los CC y las TI fueron en promedio más efectivos a este respecto que las AP estatales, lo que demuestra que la gobernabilidad local puede ser igual o más efectiva que los regímenes estatales centralizados.

Judith Schleicher, Peres, & Leader-Williams (2019) En su investigación: “Desempeño de conservación de áreas tropicales protegidas: ¿Cuán importante es su gestión?”; menciona que la administración de las áreas protegidas (AP) ha recibido una atención considerable, a

menudo basada en el supuesto generalizado, pero raramente examinado, de que los resultados positivos de conservación resultarán del aumento de los aportes de la administración de la AP. Para arrojar luz sobre este supuesto, en la investigación se integraron datos sobre los factores de manejo de las AP. Utilizando un enfoque contrafactual combinado entrevistas con ejercicios de clasificación, se obtuvo que entre el 2006–2011 se evitó la degradación de los bosques y la deforestación en la Amazonía peruana. Las AP tendían a reducir las probabilidades de degradación de los bosques y deforestación. Por otro lado, se reconoce que los desafíos clave que enfrentan las AP incluyen temas más amplios de aplicación de la ley, corrupción y títulos de propiedad, en lugar de factores de gestión local. En este contexto, motivan a que los objetivos de conservación posteriores a 2020, adopten enfoques holísticos más allá de la gestión de las AP, incorporando contextos políticos, institucionales y de gobierno a escalas.

2.4.3 Contexto regional

De acuerdo a la investigación de (García, 2008), denominada “El análisis de la deforestación en el Bosque de Protección Alto Mayo mediante técnicas de Geomática”, emplea técnicas de SIG y detección remota para procesar digitalmente imágenes satelitales con la finalidad de evaluar y cuantificar la deforestación en el Bosque de Protección de Alto Mayo (BPAM) y su ZA, mediante el procesamiento de las imágenes satelitales obtuvo una superficie deforestada para el ANP de -7763 ha, y para la ZA de -3980 ha, para el período comprendido entre 1990 y 2000. Los resultados de su investigación, indica que la creación del ANP ha servido para atenuar los procesos de deforestación en la zona.

2.5 Marco Normativo

- Constitución Política del Perú

La constitución Política del Perú en el Artículo 66° indica que los recursos naturales son patrimonio de la Nación, el Estado es soberano en su aprovechamiento y fija las condiciones de su utilización y de su otorgamiento a particulares. Así mismo en el Artículo 68°, el Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas (Constitución Política del Perú, 1993).

- Ley N° 28611 - Ley General de Ambiente

En el Artículo 92° el Estado establece una política forestal propiciando la conservación de los bosques naturales, los principios de ordenamiento y zonificación de la superficie forestal nacional, el manejo de los recursos forestales, la seguridad jurídica en el otorgamiento de derechos. Así mismo en el Artículo 106° el Estado promueve el establecimiento e implementación de modalidades de conservación in situ de la diversidad biológica (Ley N° 28611, 2005).

- Ley N° 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas

Las áreas protegidas tienen la finalidad de asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos, dentro de áreas suficientemente extensas y representativas de cada una de las unidades ecológicas del país (Ley N° 26834, 1997).

- Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre

La presente Ley tiene la finalidad de promover la conservación, la protección, el incremento y el uso sostenible del patrimonio forestal y de fauna silvestre dentro del territorio nacional (Ley N° 29763, 2015).

- Ley N° 26839, Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica

El Estado promueve el establecimiento e implementación de mecanismos de conservación in situ de la diversidad biológica, tales como la declaración de Áreas Naturales Protegidas y el manejo regulado de otros ecosistemas naturales (Ley N° 26839, 1997).

- La Ley N° 26821, Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales

Es responsabilidad del Estado promover el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, a través de las Leyes especiales sobre la materia, las políticas del desarrollo sostenible, la generación de la infraestructura de apoyo a la producción, fomento del conocimiento científico tecnológico, la libre iniciativa y la innovación productiva (Ley N° 26821, 1997).

- D. S. N° 012-2009-MINAM, Política Nacional del Ambiente

La Política Nacional del Ambiente destaca la importancia de los bosques en la mitigación y adaptación al cambio climático, los lineamientos de política sobre la conservación y el aprovechamiento sostenible de los bosques, los que permitan prevenir la degradación de los bosques y sus recursos; fomentar la reforestación; fortalecer el control y vigilancia con participación de la sociedad para evitar la deforestación (Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM, 2009).

CAPÍTULO III

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Descripción de la zona de estudio

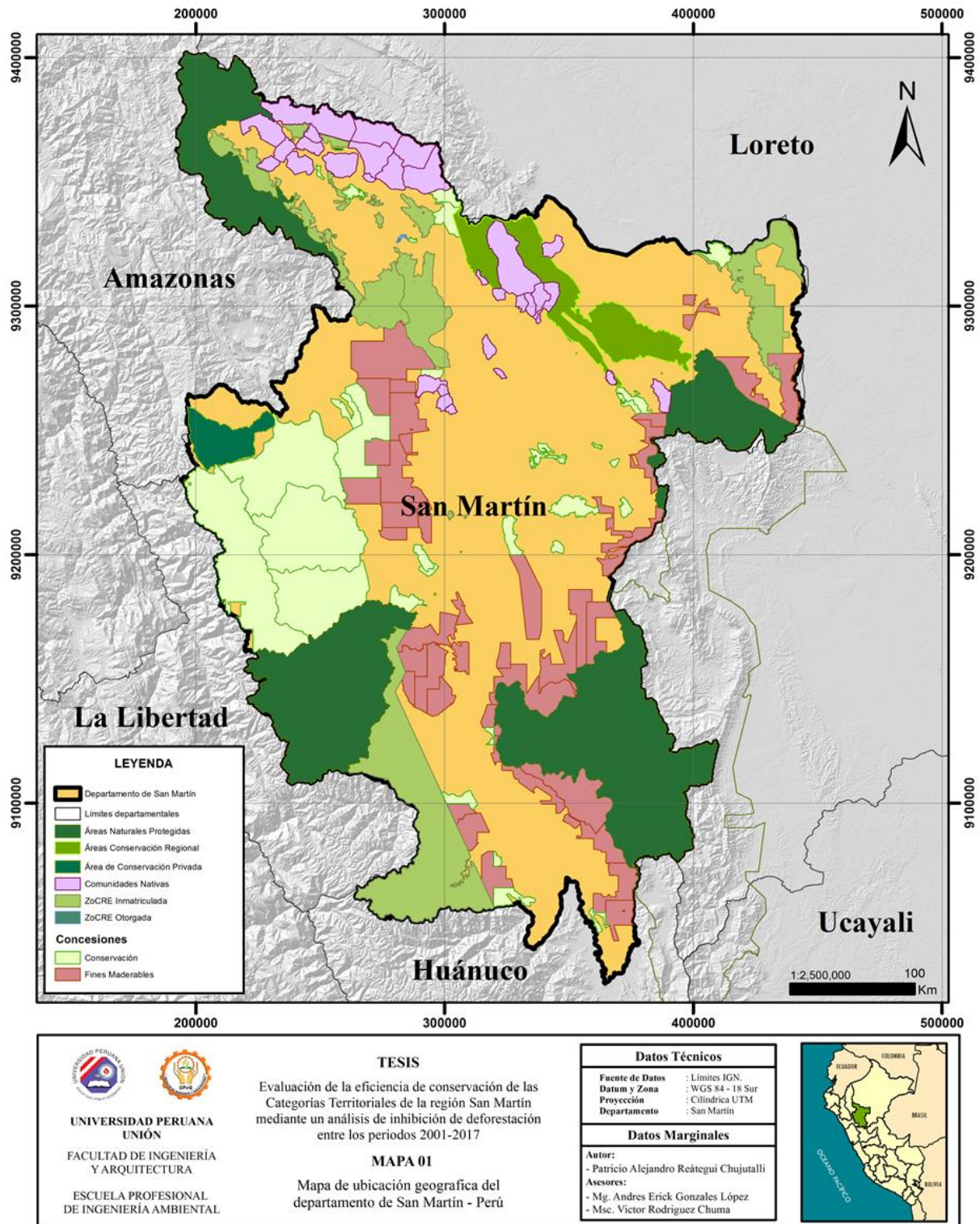
3.1.1. Ámbito espacial

El departamento de San Martín se encuentra ubicado en el flanco nororiental de la Cordillera Oriental de los Andes. Políticamente, limita por el Norte con los departamentos de Amazonas y Loreto, por el Sur con Huánuco, al Este con Loreto y al Oeste con Amazonas y La Libertad. Con una superficie 51 201.96 km² es el séptimo departamento con mayor extensión del Perú. Geográficamente, se ubica entre los paralelos 4° 34' 36" y 9° 39' 41" de Latitud y los meridianos 78° 18' 20" y 75° 15' 17" de Longitud, como se puede observar en la Figura 2.

3.2 Descripción del Lugar

El departamento de San Martín comprende un sector de la cuenca central del río Huallaga. La complejidad del material de la superficie terrestre, los procesos de levantamiento, hundimiento y fracturación, conjuntamente con la acción erosiva del agua de las lluvias y los procesos erosivos de los ríos, han generado dos grandes formas de relieve, fácilmente distinguibles en el paisaje de San Martín: la primera constituida por la Cordillera de los Andes (92% del territorio), en la cual, por la importancia y características, se distinguen la Cordillera Oriental y la Cordillera Subandina; y la segunda, conformada por la Llanura Amazónica (8% del territorio). Estas características físicas, conjuntamente con la diversidad de altitudes, que van desde los 200 hasta los 4500 metros sobre el nivel del mar, y por consiguiente, una diversidad de climas, han generado una gran variabilidad de ecosistemas que alberga una gran diversidad en la flora y fauna de sus hábitats (IIAP, 2009).

Figura 2 : Mapa de Ubicación de la región San Martín con sus categorías territoriales al 2017.



Fuente: Elaboración Propia, 2019

3.3 Población

Es el área total del departamento de San Martín que cuenta con Categorías Territoriales, las cuales se encuentran clasificadas en: Zonas de conservación y recuperación de ecosistemas, Áreas Naturales Protegidas, Comunidades Nativas, Concesiones Forestales y Concesiones para la Conservación, las mismas que abarcan una superficie total de 30 165.84km² (3 016 584 Ha.).

3.4 Diseño de la Investigación

La investigación tiene un diseño no experimental de tipo longitudinal, debido a que se observan situaciones ya existentes en diferentes puntos del tiempo para realizar inferencias acerca de la evolución del problema (Hernández et al., 2014).

3.5 Formulación de hipótesis

- **H₀:** Las Categorías Territoriales, No son instrumentos eficientes para inhibir los procesos de deforestación en la región San Martín, entre los periodos 2001-2017.
- **H₁:** Las Categorías Territoriales, Sí son instrumentos eficientes para inhibir los procesos de deforestación en la región San Martín, entre los periodos 2001-2017.

3.6 Identificación de variables

3.6.1 Variable independiente

Categorías Territoriales

3.6.2 Variable dependiente

Inhibición de la deforestación

3.7 Técnicas de recolección y validación de datos

3.7.1 Técnicas de recolección de datos

La técnica de la investigación para la recolección de datos es observacional:

- Revisión Bibliográfica de investigaciones preliminares con objetivos análogos.
- Descarga, selección y procesamiento de datos geospaciales.
- Uso del software ArcGis para observar la evolución temporal de la deforestación en el escenario de estudio.
- Uso del software ArcGis para sobreponer los polígonos de las categorías territoriales con los datos de cobertura boscosa.
- Identificación de las tendencias de intervención en el interior y exterior de las categorías territoriales y tabulación de los datos.
- Selección de datos y procesamiento de información numérica.

3.7.2 Técnicas de validación de datos.

El Programa Nacional de Conservación de Bosques a través del Sistema Nacional de Monitoreo de la Cobertura de Bosques realiza el análisis de los cambios de cobertura de los bosques a nivel nacional; los mismos que con la finalidad de operativizar estos servicios de información a través del Módulo de Monitoreo de la Cobertura de Bosques (MMCB), establecen como parte de sus procesos, la verificación, validación y oficialización de la información, previa a su distribución a través del módulo de Geo Bosques para los distintos usuarios de la misma.

3.8 Metodología de la investigación

La presente investigación se desarrolló en cuatro (04) etapas, las mismas que se describen a continuación:

3.8.1 Etapa 1: Gabinete Inicial

a. Organización y recolección de información

- Constituyó la organización y la planificación de la metodología para utilizar en la investigación, esquematizando las ideas en un Bosquejo general donde se definió la

problemática, justificación, objetivos, así como los alcances y aportes de la investigación al conocimiento científico geográfico regional.

- La etapa inicial apropió su orientación empírica, bajo la búsqueda y recopilación de literatura científica, como antecedentes y patrones metodológicos de prueba de cualquier fuente de información científica indexada que fueron seleccionadas para generar y redefinir el modelo global del estudio a realizar.

b. Categorías territoriales seleccionadas.

Se seleccionaron las categorías territoriales descritas por IDERSAM.

Tabla 2: Usos Asumidos y Derechos Otorgados

USOS ASUMIDOS Y DERECHOS OTORGADOS POR EL GRSM		
TIPO	MECANISMO	CATEGORÍA TERRITORIAL
USOS ASUMIDOS	ANP	Áreas Naturales Protegidas
		Áreas de Conservación Regional
	GORESAM	ZoCRES Inmatriculadas
DERECHOS OTORGADOS	ANP	Áreas de Conservación Privada
	GORESAM	ZoCRES Otorgadas
	TITULACIÓN	Comunidades Nativas
	TITULOS HABILITANTES	Concesiones para la Conservación
		Concesiones Forestales

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

Las categorías territoriales descritas por la Infraestructura de Datos Espaciales - IDERSAM se encuentran clasificadas como “Usos Asumidos y Derechos Otorgados”.

La información cartográfica original de cada Categoría territorial fue obtenida de las fuentes de información descritas en la siguiente tabla:

Tabla 3: Fuentes de Información cartográfica primaria

Archivo	Fuente	Fecha de Adquisición
Bosque - No Bosque - 2017	http://geobosques.minam.gob.pe/geobosque/view/descargas.php#download	13 marzo de 2019
Pérdida 2001-2017	http://geobosques.minam.gob.pe/geobosque/view/descargas.php#download	13 marzo de 2019

ZoCRES Inmatriculadas	https://geo.regionsanmartin.gob.pe/geonetwork/srv/eng/catalog.search;jsessionid=B38C3E32C423776079445783AA56A368#/metadata/a833a07b-4ea0-48d3-a448-459cef8adad7	01 junio de 2019
ZoCRES con derechos otorgados	https://geo.regionsanmartin.gob.pe/geonetwork/srv/eng/catalog.search;jsessionid=B38C3E32C423776079445783AA56A368#/metadata/2add0e95-1e69-48ae-b657-9d6cb0141f9a	01 junio de 2019
Departamento de San Martín	https://geo.regionsanmartin.gob.pe/geonetwork/srv/spa/catalog.search;jsessionid=6B22DA8F18AF1B14D0A41DA011A43D9A#/metadata/6d80f7a3-ee7d-4c49-90fd-fd8667c4d72c	07 junio de 2019
Comunidades Nativas	https://geo.regionsanmartin.gob.pe/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/a5a903e6-dbe7-4aad-be7a-29fe3c2acff5	07 junio de 2019
Áreas Naturales Protegidas	http://geo.sernanp.gob.pe/geoserver/principal.php	08 junio de 2019
Áreas de Conservación Regional	http://geo.sernanp.gob.pe/geoserver/principal.php	08 junio de 2019
Áreas de Conservación Privada	http://geo.sernanp.gob.pe/geoserver/principal.php	08 junio de 2019
Concesiones Forestales y para la Conservación	https://geo.regionsanmartin.gob.pe/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/17e00456-46dd-474d-afd3-f0f26ac69d97	08 junio de 2019
Bosques de Producción Permanente	https://geo.serfor.gob.pe/visor/	08 junio de 2019

Fuente: Elaboración Propia, 2019

3.8.2 Etapa 2: Análisis y Procesamiento de la Información

a. Procesamiento de base de datos Pérdida de Bosque 2001 – 2017.

Se descargó la base “Pérdida de Bosque 2001 – 2017” en formato Raster, desde el Módulo de Descargas del servidor web de Geo Bosques. En el Software ArcGis 10.5.1, se realizó la conversión del Raster al formato de → polígonos → puntos, para el desarrollo de mapas de densidad de la pérdida de bosque que permitieron reconocer los hotspots de pérdida y su relación con el establecimiento de zonas de reserva, esta información fue utilizada para identificar los drivers o conductores próximos de la pérdida de bosque de manera focalizada sobre las zonas que presentaron patrones de densidad rítmica y prospectiva mediante la ayuda de escenas satelitales de alta resolución, este estudio también permitió identificar hotspots de pérdida asociadas a procesos morfodinámicos de manera muy regular en zonas ecológicas

con configuraciones fisiográficas frágiles; estos datos fueron discriminados a través de un análisis estricto de los mismos, siendo considerados como entradas sin efecto y excluyéndolos de los cálculos de superficies de “Deforestación” de la base final obtenida para el análisis. Esto se realizó con el propósito de no alterar los resultados en cuanto la eficiencia de conservación de cada categoría territorial por Inhibición de la deforestación; teniendo en cuenta que la región San Martín, por sus características geomorfológicas de relación biofísica es vulnerable a agentes naturales que ocasionan la pérdida continua de sus bosques, en su mayoría, propiciados por factores geodinámicas y pluviométricos extremos.

b. Preparación de las variables de estudio

En el programa ArcGis 10.5.1 se realizó la sobreposición de la información cartográfica de las unidades de gestión territorial con la data base procesada de pérdida de bosque (2001-2017). Para evaluar el efecto inhibitorio de cada Categoría Territorial fue necesario reconocer la distribución de las tasas de cambio de cobertura forestal al interior y exterior de cada muestra, para esto se delimitaron áreas entorno (Buffer) de 3km para cada unidad de gobernanza integrada en el análisis a fin de cuantificar la distribución comparativa de la deforestación y obtener la razón de la deforestación. Los pasos que se siguieron para esta etapa fueron:

i. Delimitación del Área de Entorno o Buffer de 3Km para cada CT

Fueron delimitadas áreas de entorno (buffer) de 3 Km alrededor de 74 unidades de gobernanza integradas en el análisis, a excepción de las Concesiones Forestales y las ZoCRES Otorgadas, para quienes se utilizaron categorías territoriales análogas como buffers. La razón de los buffer de 3km en comparación a otros estudios donde se utilizan buffers de 10km, va en respuesta a un análisis más restringido de los cambios y procesos que influyen en la dinámica de la cobertura forestal, así como predominio directa sobre la categoría territorial analizada, al mismo tiempo, se consideró esta escala debido a la diversidad de

muestras adyacentes que podrían interferir en los resultados como patrones que ejerzan grados de control sobre una misma superficie forestal reiteradamente tabulada por diferentes unidades de gobernanza. A su vez, se excluyeron todas las superficies y buffers de cada categoría territorial que excedían los límites del área de estudio, considerándose únicamente la extensión parcial o total de cada unidad de gobernanza y su área de entorno, ubicada dentro de la Región San Martín.

A través del procedimiento se obtuvieron un total de 244 muestras, mediante la creación de Buffers, para 74 UG-Unidades de Gobernanza (ANP, ACP, ACR, CC.CC, CC.NN) = 148, y el análisis comparativo de otras 96 UG (CC.FF y BPP, ZoCRE O. y ZoCRE I.).

I. Sobreposición de “Pérdida de Bosque 2001 – 2017 con las CT”

En el software ArcGis 10.5.1, se realizó la sobreposición de la “data base” de Pérdida de Bosque 2001-2017, (previamente analizadas y procesadas), con la información catastral de las categorías territoriales y sus respectivos buffers de 3km.

II. Tabulación de data base

Se utilizó la herramienta “Tabulate Intersection” del software ArcGis 10.5.1, para convertir la información cartográfica en datos numéricos, matemática y estadísticamente manipulables. Consecutivamente se obtuvieron los datos tabulados para cada categoría territorial y sus respectivas áreas de entorno, para los posteriores estudios comparativos.

A partir de los datos procesados se realizó el análisis y proyección de las tendencias de deforestación entre los años 2001-2017, para cada categoría territorial de manera consolidada, identificando el comportamiento oscilante de la deforestación para cada Categoría. Debido a que las tendencias están exentas de cálculos espaciales y temporales no expresan una verdadera razón comparativa de la eficiencia de conservación.

I. Análisis de la inhibición de deforestación y eficiencia de conservación

a. Tasas de cambio de cobertura forestal:

Para obtener las tasas de Cambio de Cobertura Forestal (en algunos casos aplicado como deforestación), se calculó comparativamente la fórmula aplicada por la FAO, y la estandarización descrita por (Puyravaud, 2003) como:

$$q = \left(\frac{A_2}{A_1} \right)^{1/(t_2-t_1)} - 1 \quad \text{Comparando} \quad q = \frac{1}{t_2-t_1} \ln \frac{A_2}{A_1}$$

Donde q, es la tasa de deforestación anual y A1 - A2 son la cubierta forestal en el momento t1 - t2, respectivamente; no obstante, debido a la configuración de las muestras, se realizó una multiplicación (*100) a cada valor obtenido de manera preliminar. Así mismo, para las trayectorias metodológicas sucesivas, se optó trabajar con los resultados del cálculo de Puyravaud, ya que tiene una significancia matemática y biológica donde se toma en cuenta la pérdida de los recursos forestales y sus implicancias sobre los ecosistemas. En este proceso se deduce que un valor negativo de **q** indica una disminución de la cobertura y, si q es mayor que cero, hay un aumento de la misma.

b. Razón de la fracción deforestada:

Se obtuvieron 2 razones de la fracción deforestada a partir de la comparativa de los resultados de las tasas de cambio y los porcentajes de deforestación de cada Categoría Territorial frente a su respectiva área de entorno (Buffer de 3Km); esta fracción estima cuantas veces superior fue el tamaño de la deforestación en un área con respecto a otra, y de esta manera otorga un indicador numérico e interpretativo de eficiencia.

c. Efecto Inhibidor:

El efecto inhibidor de la deforestación fue medido a partir de los valores de las tasas anuales de cambio de cobertura forestal entre los periodos de 2001-2017; estos valores fueron

procesados a través del tratamiento estadístico Mann-Whitney de 2 muestras independientes, para reconocer la existencia de significancia estadística entre ambas muestras de manera comparativa (CT* – Buffer.3km).

Tratamiento estadístico de Mann-Whitney

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

El procesamiento Mann–Whitney otorgó un indicador de eficiencia de conservación a través de la significancia estadística de los valores obtenidos para cada Categoría Territorial, a su vez, esta significancia permitió deducir la aceptación y/o negación de las hipótesis estadísticas proyectadas. De este modo:

Un p=valor < 0.05, evidencia significancia = Efecto Inhibidor = Aceptar H1

Un p=valor > 0.05, evidencia No significancia = No Efecto Inhibidor = Aceptar HØ

d. Índices de Eficiencia de conservación:

Se obtuvieron los porcentajes de Eficiencia de Conservación a partir de los índices de rendimiento y eficiencia de las Categorías Territoriales obtenidos previamente a través del proceso metodológico: 1) Tendencias de Deforestación, 2) Diferencia de las Tasas de cambio CT* - Bf3Km, 3) Razón de la Deforestación, y 4) la Significancia de la deforestación. Los datos para el índice 3) Razón de la Deforestación se estandarizaron a valores binarios de 0 y 1; para los índices 1 y 2 únicamente se otorgaron valores de 0 o 1: cuando las CT presentan un valor de deforestación mayor que en su respectivo Buffer adquieren un valor de 0; en caso contrario, adquieren un valor de 1. En el índice 4, la CT adquiere un valor 1 cuando presenta significancia estadística, y 0 si no presenta significancia. La suma de los parámetros constituye el índice de Eficiencia de Conservación, por lo tanto, el índice puede tomar valores

entre 0 y 4. Las CT con valores cercanos a 0 son de baja efectividad, al tener valores reducidos en varios índices, en tanto que las AP con valores cercanos a 4 serían las más efectivas del conjunto de Categorías Territoriales analizadas. Finalmente, asignamos 04 niveles de efectividad cualitativa: (1) Altamente efectivo, con valores de índice entre [3.75 a 4.00], (2) Efectivo, con valores de índice entre [2.5 y 3.74], (3) Débilmente efectivo, con valores de índice entre [1.25 a 2.4], y (4) No efectivo, con valores de índice entre [0 y 1.24].

3.8.3 Etapa 3: Elaboración del Plan de Manejo

Con la finalidad de establecer pautas para el manejo adaptativo de los recursos y el desarrollo de propuestas ambientales como producto de ingeniería, se definieron criterios técnicos integrados en lineamientos y estrategias de gestión basadas en la adopción de un enfoque holístico más allá de la gestión territorial, mediante la incorporación de contextos políticos, institucionales, de gobierno a escalas, extensión social y valorización de la conservación de la biodiversidad sobre la categoría territorial que presentó la tendencia negativa más representativa en el análisis.

3.8.4 Etapa 4: Gabinete final

Para esta etapa, las actividades se desarrollaron conforme a lo descrito a continuación:

- Con los resultados obtenidos tras el procesamiento y análisis de la información trabajada, se sistematizaron y representaron mediante tablas, cuadros, gráficos y mapas. Cada uno de estos productos permitió realizar un análisis interpretativo y descriptivo sobre la eficiencia de conservación de las categorías territoriales estudiadas, para finalmente elaborar las discusiones observadas y obtenidas de nuestros resultados con las de otras investigaciones.

- Se realizó la redacción final del informe de tesis de investigación siguiendo la estructura autorizada en base al estilo American Psychological Association – APA Sexta^a Edición.

CAPÍTULO IV

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 RESULTADOS

Los resultados de la evolución temporal de la deforestación en las C.T de la región San Martín, son la representación lineal continua de los datos procesados de Pérdida de bosque del PNCBMCC, estas muestras evidencian a continuación los números y escenarios con tendencias regulares de deforestación, que análogamente, fueron útiles para identificar a los agentes conducentes integrados en su dinamismo, representados prioritariamente por los mecanismos exógenos de gestión territorial, gestión participativa y acciones de legislación que tienen un impacto directo sobre las C.T y sus delimitadas Áreas de Entorno.

4.1.1 Evolución espacial y temporal de la pérdida de bosque en la región San Martín

La tabulación numérica de los datos espaciales de pérdida de bosque en la región San Martín, arroja resultados que podríamos considerar alarmantes. Hasta el año 2000, la pérdida de bosque alcanzó las 1'015,845.57 Ha., esto representaba a la fecha, la mayor cifra de pérdida de bosques del país y al mismo tiempo, constituía el 18% del total de pérdida de bosques a nivel nacional. Entre los años 2001 – 2017, con cifras de pérdida muy inferiores debido a la escala temporal, los porcentajes de deforestación no sufrieron variaciones que representen un panorama positivo para la región; Con un total de 415,136.43 Ha. de bosques perdidos, San Martín aún ocupaba el puesto N°1 en los departamentos con mayor pérdida de bosque, en tanto que los porcentuales de pérdida de bosque aumentaron en +1 (19.4%), la representación real de la (pérdida de bosque asociada al = tamaño de pérdida / tamaño del territorio), representan un indicador aún menos favorable para la región.

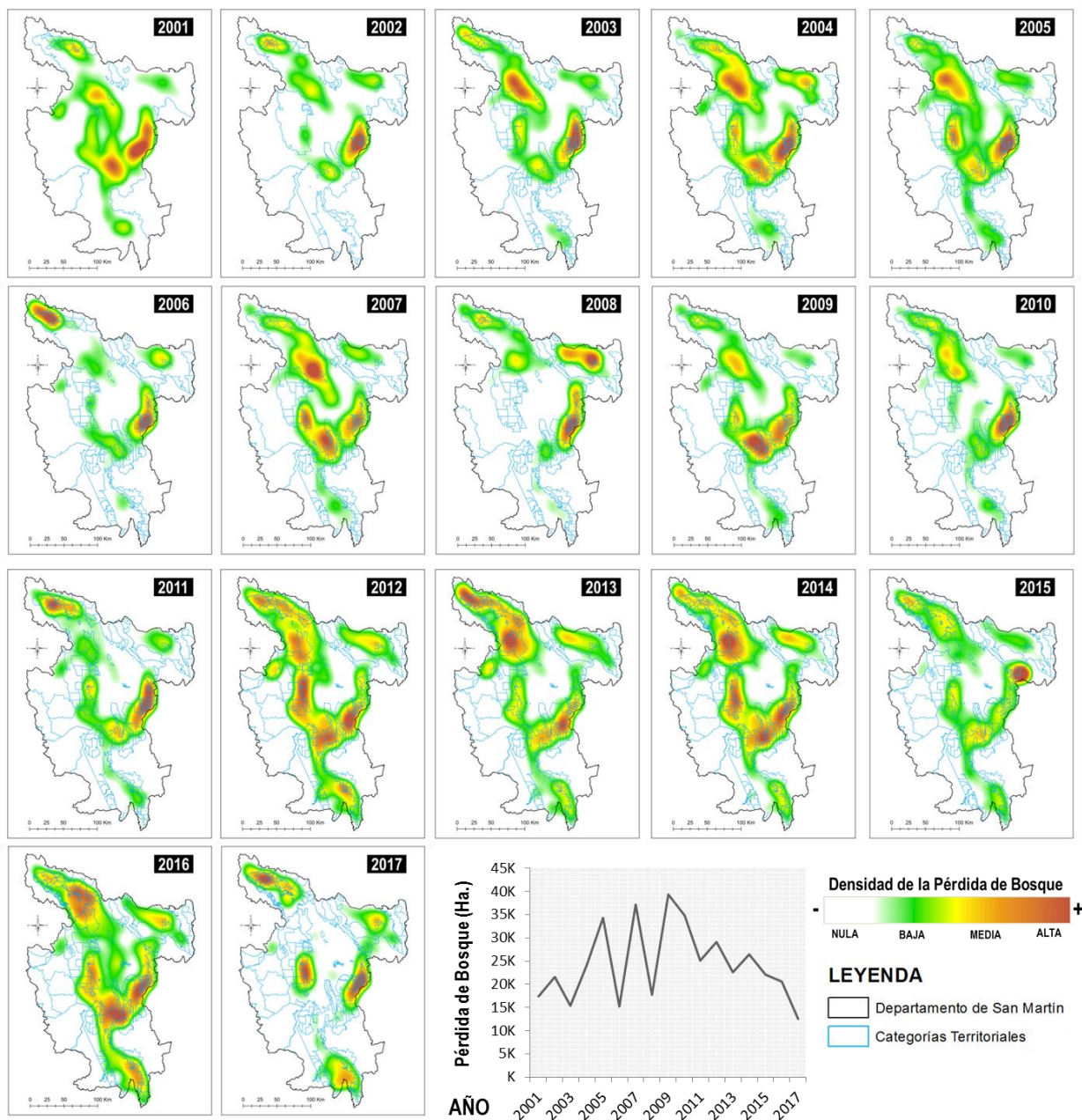


Figura 3: Mapa de la evolución espacial - temporal de la densidad de pérdida de bosque de la región San Martín.

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

Este escenario negativo con una tendencia prospectiva influenciada por diversos agentes conducente (drivers), podrían tener otra luz y otras perspectivas desde una escala geográfica en la que se analice de manera específica este dinamismo evolutivo y degenerativo, sobre áreas establecidas para mitigar su crecimiento.

4.1.1.1 Análisis de las Categorías territoriales

a) Áreas Naturales Protegidas -Nacional

Las ANP de administración Nacional en la región San Martín alcanzan una extensión acumulada de 942 425.58 Ha. distribuidas en 2 Parques Nacionales (Río Abiseo, Cordillera Azul) y 1 Bosque de Protección (Alto Mayo) las cuales ya tenían su categoría legal asignada al año 2001. Los resultados de la proyección lineal de la deforestación entre los años 2001-2017, evidencian una distribución superior de la pérdida de bosque en las Áreas de Entorno de 3Km (12 962.3 Ha.), sobre el interior de las AP's (6 817.9 Ha.); porcentualmente representados en un 65.5% y 34.5% respectivamente.

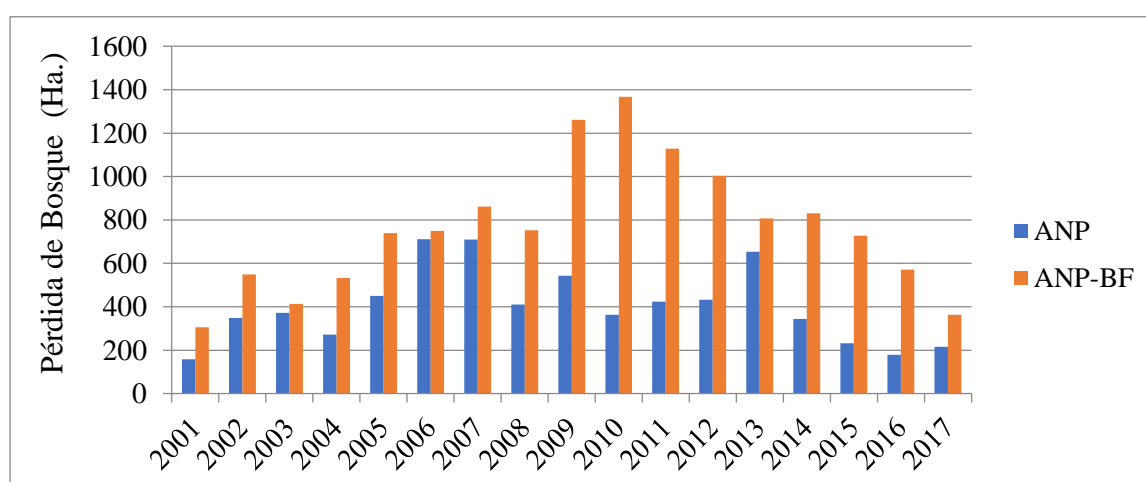


Figura 4: Tendencia evolutiva de la deforestación en las ANP Nacionales y sus Áreas de Entornos (Buffer) 3km entre el 2001-2017.

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Las tendencias globales de pérdida de bosque nos permite reconocer que 1/3 de la deforestación incidente sobre las áreas de protección bajo régimen de conservación nacional, se desarrolló espacialmente en el interior de las ANP, siendo el Bosque de Protección Alto Mayo, quien ocupaba el 97.76% de estas pérdidas, representando un indicador negativo para el nivel de conservación general compuesto por los Parques Nacionales integrados en el análisis de las “ANP-Nacional”, por este motivo, para evaluar la razón de la fracción

deforestada y la eficiencia de conservación de esta categoría territorial, se realizaron los análisis de las ANP-UI (Parques Nacionales) y ANP-UD (Bosque de Protección) de manera desarticulada, a fin de obtener valores diferenciados para cada nivel administrativo.

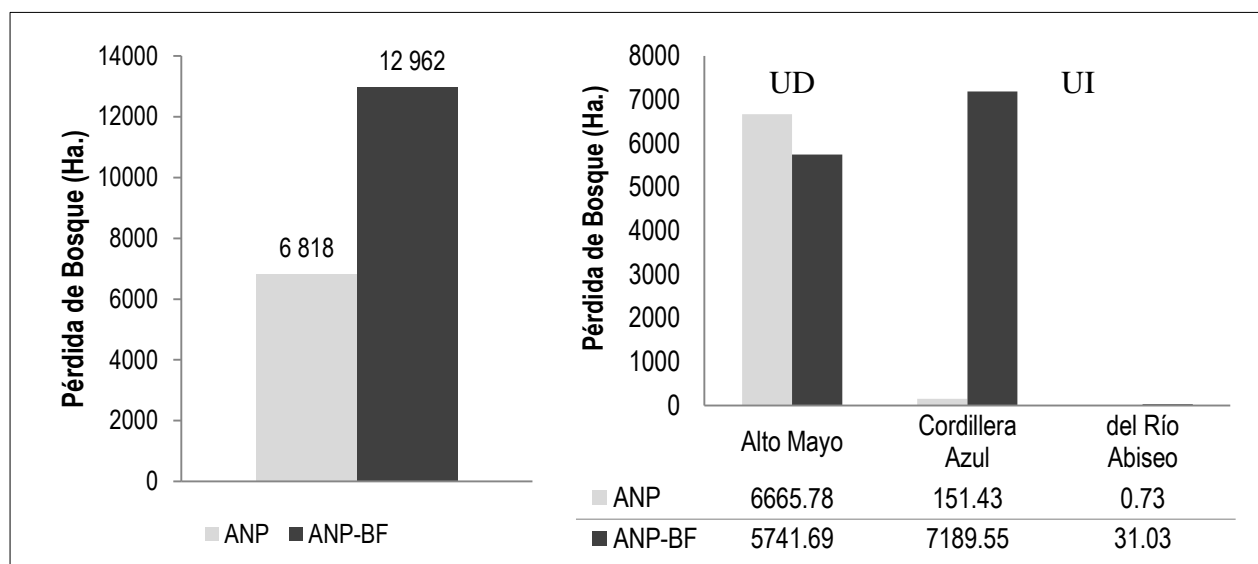


Figura 5: Escenario temporal acumulado de la deforestación en las ANP- Nacional.

Fuente: Elaboración Propia, 2019

b) Áreas de Conservación Regional

Las ACR en la región San Martín alcanza una extensión acumulada de 147 473.2 Ha., distribuida en su totalidad sobre el ACR (Cordillera Escalera), quien obtiene su categorización registrada en el año 2005. De acuerdo a las tendencias globales de deforestación en el ACR, 7 882.8 Ha., que representan el 76.3% de las pérdidas totales, se desarrollaron en el exterior de la reserva, mientras que 2 002.9 Ha., que representan el 23.7% de las pérdidas globales, se desarrollaron en el interior de la reserva.

Las fluctuaciones oscilantes de deforestación en el AP parecen evidenciar un patrón deficiente en la gestión o la vigilancia y control del ANP posterior a su creación, ya que muestra un flujo prospectivo en las tendencias de la pérdida de bosque entre los años 2005 y 2010.

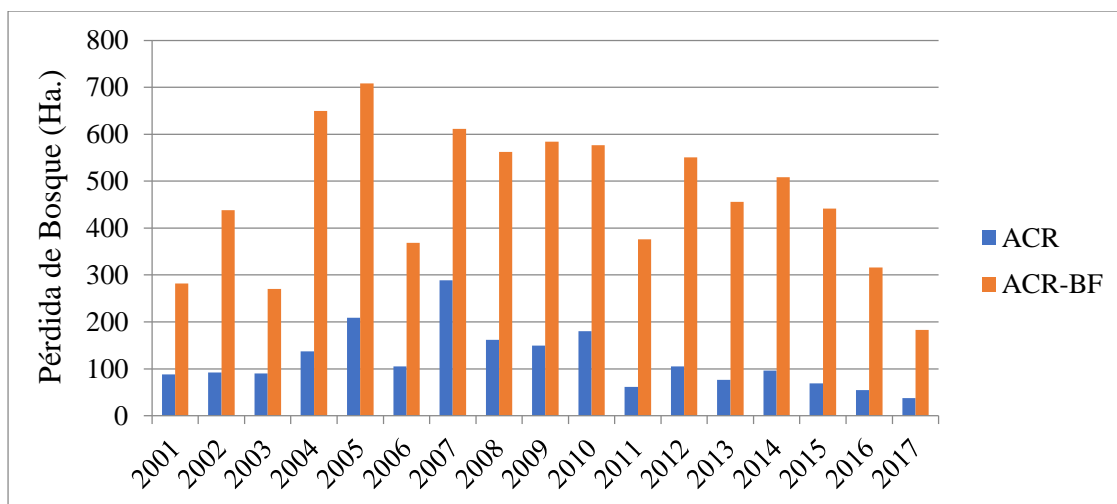


Figura 6: Tendencia evolutiva de la deforestación en las ACR y sus Áreas de Entornos (Buffer) 3km entre el 2001-2017

Fuente: Elaboración Propia, 2019

El escenario evolutivo de la deforestación en el ACR-CE tiene autores colaterales muy fuertes que fueron complementados de manera regular, con la insuficiente voluntad política regional de fortalecer los mecanismos de gestión de su AP mediante acciones de sinergia interinstitucional.

c) Áreas de Conservación Privada

Con una extensión de 46 486.4 Ha. en la región San Martín, distribuidas en 8 ACP, y rangos de creación que van desde el 2010 al 2016, las representaciones evolutivas de deforestación en el interior de esta categoría territorial evidencian un patrón numérico muy regular, con significativas diferencias del exterior, que teóricamente parecen definir una característica ideal de inhibición de deforestación. Mientras que los porcentajes de deforestación en el interior de las ACP representan el 8.1 % (443.6 Ha.), los números ascienden al 91.94% (5 473.4 Ha.) en sus delimitadas áreas de entorno de 3 Km.

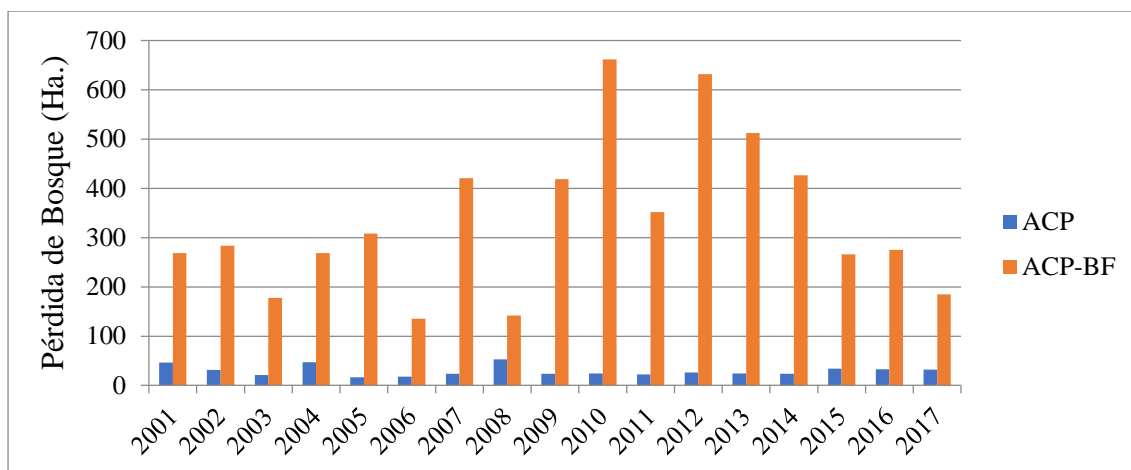


Figura 7: Tendencia evolutiva de la deforestación en las ACP y sus Áreas de Entornos (Buffer) 3km entre el 2001-2017

Fuente: Elaboración Propia, 2019

A pesar de representar solo el 0.91% del territorio regional, las prácticas asociadas a la conservación en el contexto de otorgamiento de derechos, reflejan subjetivamente un panorama positivo para la conservación de la Amazonía regional; sin embargo, para este caso, las tendencias evolutivas de pérdida de bosque, constituyen a un escenario temporal extenso que facilitarían la cuantificación de la eficiencia de estas AP's en inhibir la deforestación, mediante la medición de la misma, utilizando la línea base de 9 años (2001-2009), para describir la trayectoria lineal de la deforestación en ausencia de las reservas actualmente categorizadas.

El diagrama de oscilaciones muestra las tendencias de deforestación más prospectivas en el periodo de ausencia de las reservas; en tanto que las modalidades de conservación desde su aparición secuencial a partir del año 2010 representan un acumulado global del 40.7% de la pérdida total, los porcentajes ascienden al 59.3% durante el periodo sin categorización.

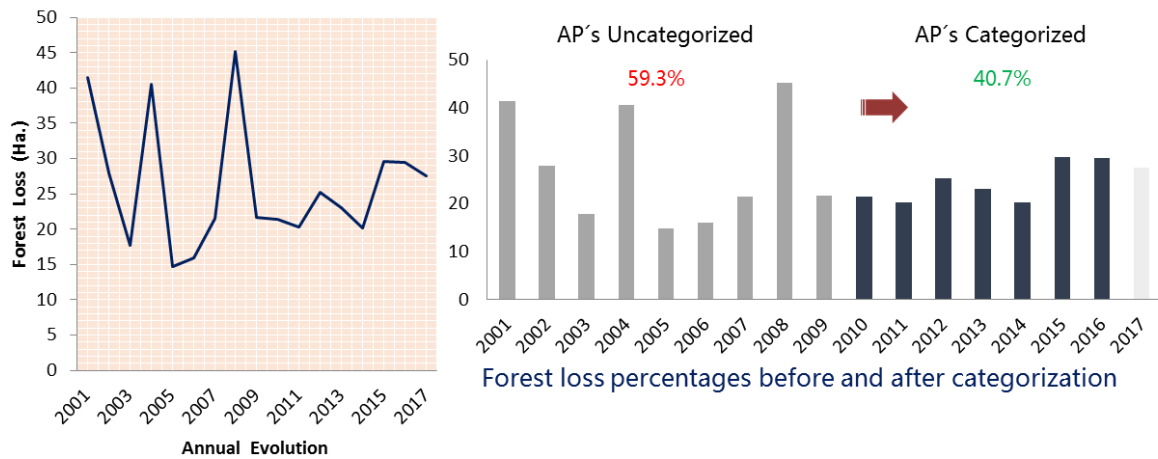


Figura 8: Diagrama de Oscilaciones y porcentajes de pérdida forestal antes y después de la categorización.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Resumen general de las ANP

Representando el 22.19% del territorio regional, las Áreas Naturales Protegidas representan la estrategia nacional de conservación con mejores avances en los compromisos y niveles de organización para reducir las diferentes formas de perturbación de los ecosistemas que albergan.

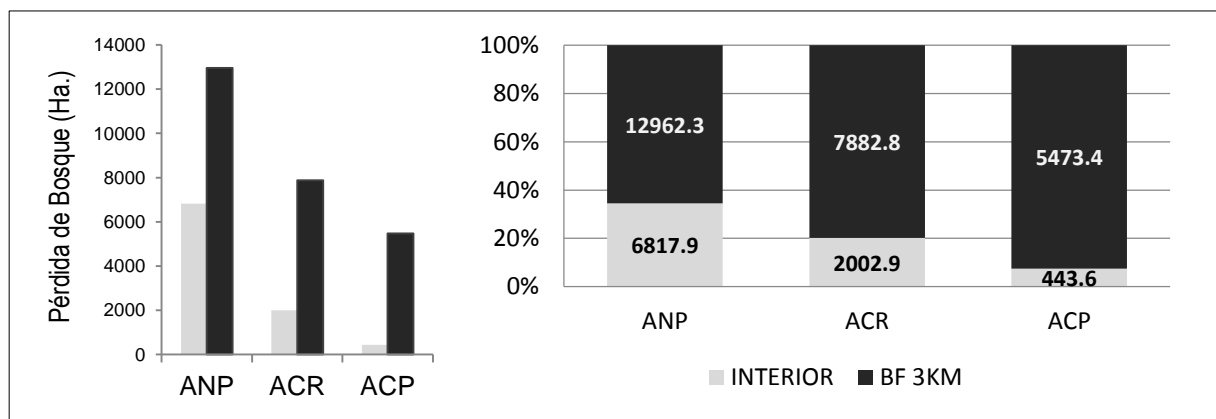


Figura 9: Resumen de las tendencias de deforestación acumulada para las ANP.

Fuente: Elaboración Propia, 2019

En la Figura 9, las tendencias de deforestación para los 3 tipos de administración de AP evidencian flujos de intervención muy contrastantes. En tanto que el 73.96 % de las pérdidas

se desarrollaron en las áreas de entorno, la distribución del 26.04% restante, desarrollado en el interior de las áreas protegidas presentó grandes diferencias directamente asociadas al tamaño del área protegida, donde el 73.59 % ocurrió en las ANP-Nacional, 21.62% en las ACR y el 4.79 % en las ACP.

d) Comunidades Nativas

Frente al muy reconocido consenso global sobre las Tierras Indígenas como mecanismo para la conservación efectiva de los bosques amazónicos, los resultados de las tendencias proyectadas para esta categoría territorial en la región San Martín estimulan un pensamiento paradójico. Con porcentajes de pérdida de bosque superiores en el interior de los territorios comunales 63.3% (40 534.6 Ha), sobre sus delimitadas áreas de entorno de 3Km 36.7% (23 499.7 Ha.), es posible reconocer rápidamente a esta Categoría como un mecanismo de gestión territorial con objetivos de protección ineficientes que han evolucionado prospectivamente entre los años 2002 – 2012.

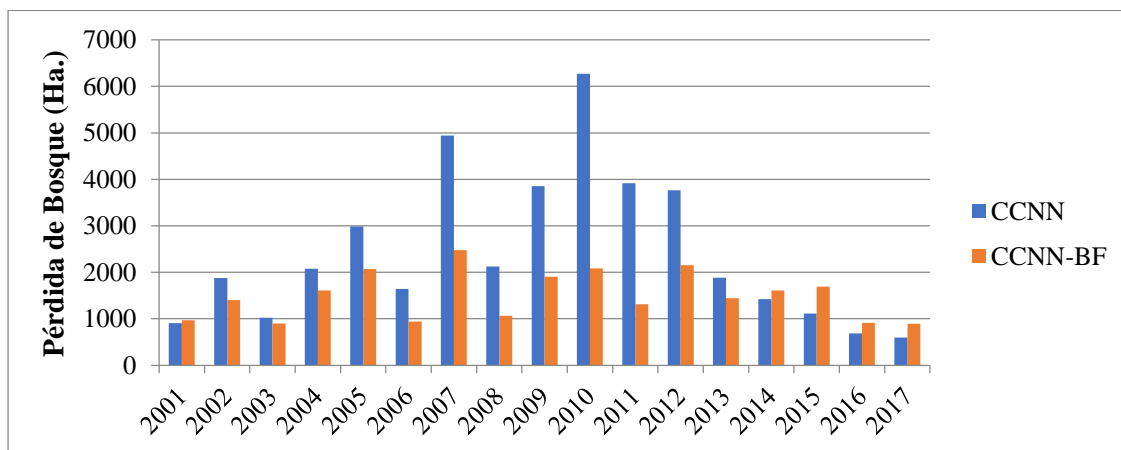


Figura 10: Tendencia evolutiva de la deforestación en las CCNN y sus Áreas de Entornos (Buffer) 3km entre el 2001-2017.

Fuente: Elaboración Propia, 2019

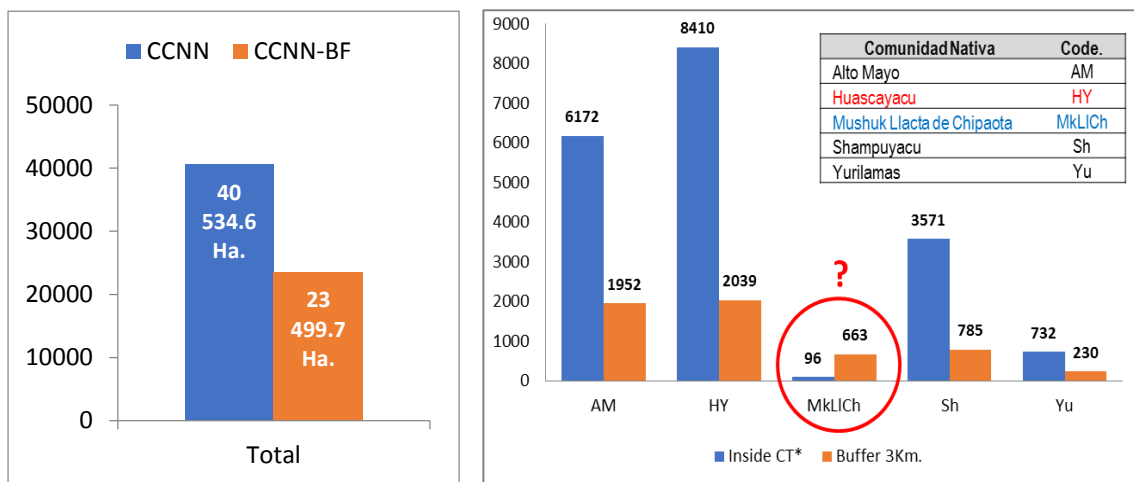


Figura 11: Izq: Escenario temporal acumulado de la deforestación en CC.NN. – Der: Muestras comparativas de CCNN con tendencias de deforestación diferentes.

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Representando el 4.52 % del territorio regional con una superficie total de 23 1485.8 Ha. distribuidas en 30 Comunidades Nativas tituladas al año 2001 y 01 titulada al año 2017, 03 familias etnolingüísticas desarrolladas en los flancos oriental y occidental de la cordillera Cahuapanas evidencian, a través de los registros históricos de deforestación al año 2000, una respuesta moderada y prudente a los cambios transitorios del entorno regional y local; sin embargo, los niveles de respuesta para inhibir los procesos exógenos de perturbación forestal se reducen de manera crítica en el escenario temporal estudiado (2001-2017), donde, en solo en 17 años se desarrolló el 73.72% del total histórico de pérdida de bosque para esta Categoría Territorial, la misma que representa la intervención de hasta el 21.77 % del total de los territorios comunales. Las características del escenario devastador pudiese agenciarse a diversos Drivers en la zona de muestra, donde se evidencia la pérdida agresiva de los bosques comunales en contraste con sus delimitadas áreas de entorno, en la mayoría de los casos, también estimulada por la disponibilidad y presencia de zonas de cobertura que aún pudiesen ser intervenidas.

e) Concesiones Forestales – BPP

Con un porcentaje del 22% del territorio regional, los Bosques de Producción Permanente - BPP, manejados para este estudio como los Buffers de las Concesiones Forestales, presentan tendencias de deforestación mayores a las concesiones otorgadas en su territorio. Con una tendencia global de 134 684.5 Ha. los porcentajes constituyen el 71.4% de pérdidas para los BPP, mientras que las CC.FF, agrupan el 28.6% restante con una tendencia global de 55 827.14 Ha. de pérdida de bosque. Las diferencias en las tendencias, podrían asociarse de manera prioritaria para este caso, a la extensión territorial superior de los BPP frente a las CC.FF.

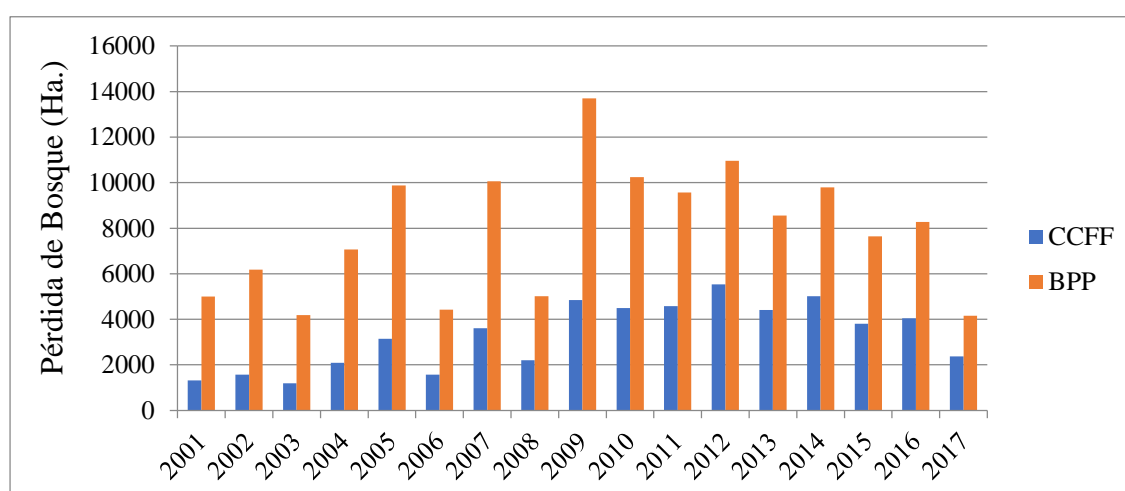


Figura 12: Tendencia evolutiva de la deforestación en las CCFF y sus designadas Áreas de Entornos (BPP) entre el 2001-2017.

Fuente: Elaboración propia, 2019

Teóricamente, las unidades de gestión territorial como Bosques de Producción Permanente deberían ofrecer garantías en la conservación de los bosques amazónicos, sin embargo, en la práctica, las medidas de control inexistentes y las acciones de legislación burocráticas, han abierto el camino a la expansión de la frontera agrícola, así como al asentamiento y posesión ilegal de estas tierras con restricciones en su uso.

Por otro lado, las Concesiones Forestales, han vacilado el sistema de gestión territorial, comportándose como un driver que ha dinamizado la expansión rural y con ella la deforestación, en consecuencia al incumplimiento de los lineamientos integrados en sus planes de manejo para la extracción selectiva de la madera y el cierre de sus vías. Esto ha facilitado la accesibilidad para los colonos que han modificado el entorno natural cada vez más cerca de las fronteras de reservas y otras Categorías Territoriales.

f) Concesiones para la Conservación

La repentina aparición de estas iniciativas de conservación a partir del año 2009, ha representado la consolidación y el compromiso regional por la conservación de los bosques. Las tendencias globales de deforestación evidencian que el 79.5% de las pérdidas, que representan numéricamente un total de 33 617.2 Ha. se han desarrollado en las delimitadas áreas de entorno de 3km, mientras que el 20.5% restante, representados numéricamente en 8 667.7 Ha. se desarrolló en el interior de las Concesiones de Conservación.

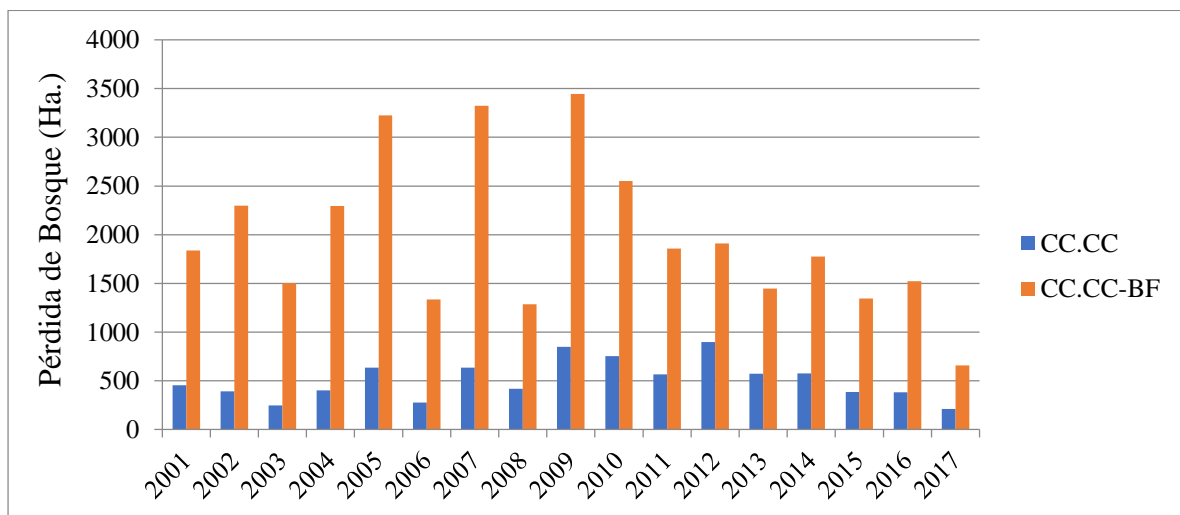


Figura 13: Tendencia evolutiva de la deforestación en las CC.CC y sus delimitadas Áreas de Entorno (Buffer) de 3Km entre el 2001-2017.

Fuente: Elaboración propia, 2019

La representación de esta modalidad de conservación como estrategia de gestión a largo plazo, parece evidenciar compromisos fuertes con ciertas deficiencias administrativas reflejadas en el diagrama de tendencias de deforestación. En tanto que los cambios de cobertura han representado el 27.8% durante los periodos de ausencia de categorización, los porcentuales oscilan entre el 21.9% y 38.9% durante los inicios de categorización, y finalmente se reducen para el año 2015 al 11.3% durante la consolidación en el manejo de estas áreas, así como el incremento significativo de estas asignaciones sobre el territorio regional.

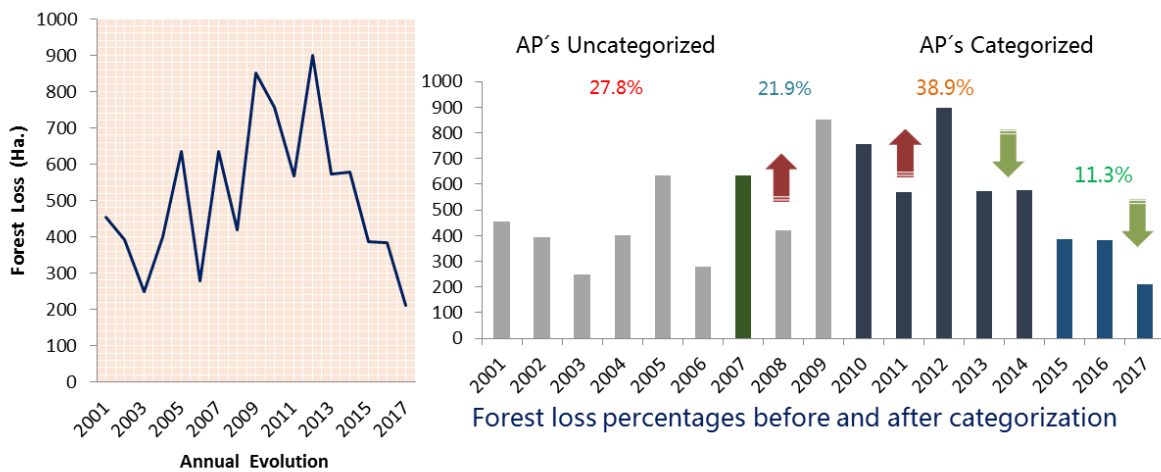


Figura 14: Diagrama de Oscilaciones y porcentajes de pérdida forestal antes y después de la categorización.

Fuente: Elaboración propia, 2019

El diagrama de oscilaciones muestra una tendencia ascendente con un máximo prospectivo en el año 2012. Esta proyección desestima visualmente las afirmaciones acerca del efecto inhibitor de la deforestación de esta categoría territorial. Sin embargo, las estimaciones en cuanto a la eficiencia de conservación usando la línea base como trayectoria continua, solo podría ser consolidada mediante el estudio individual de todos los casos para esta modalidad de conservación.

g) ZoCRES

Con esta modalidad de conservación desarrollada únicamente en la región, se logró incrementar el porcentaje de tierras destinadas a fines de recuperación y conservación ecosistémico. Este mecanismo de conservación en la práctica, parece no ofrecer una garantía titular en la reducción de los procesos de degradación forestal, pese a tratarse de una categoría que integra los niveles de gestión tanto como uso asumido y derecho otorgado, las tendencias de deforestación son significativas en referencia al porcentaje de área que cada una de estas representa.

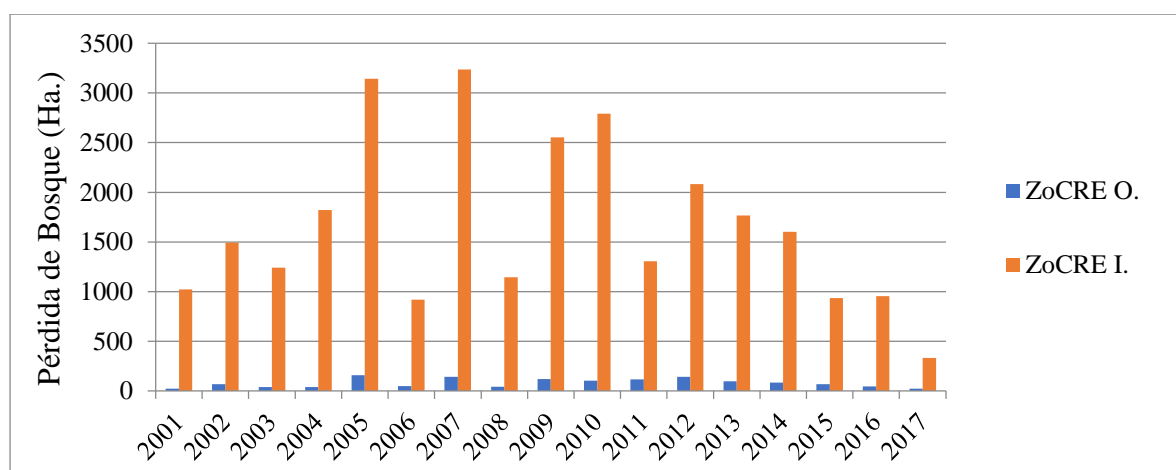


Figura 15: Tendencia comparativa y evolutiva de la deforestación en las ZoCRES otorgadas y ZoCRES Inmatriculadas entre el 2001-2017.

Fuente: Elaboración propia, 2019

Para este caso, el diagrama comparativo de tendencias, expone que el 95.4% del total de las pérdidas para esta C.T. Se ha desarrollado en los territorios únicamente Inmatriculados, mientras que el 4.5% restante se manifestó evolutivamente en territorio otorgado a derechos particulares.

4.1.1.2 Drivers de deforestación

Las Categorías Territoriales de la región presentan diferentes desafíos que afectan al manejo y el rendimiento de conservación de los mismos; estos desafíos se representan como

los drivers de deforestación ya que su presencia muestra la relación directa de cada una de estas con las deficiencias técnico-administrativas en la gestión territorial, asociada a los contextos políticos, institucionales y de gobierno a escalas al cual estuvo expuesto temporalmente el escenario de referencia.

Los drivers de deforestación en las categorías territoriales de la región San Martín, han sido descritos bajo el estudio de casos representativos Divididos en 03 prospectos seleccionados por la intensidad de afección y presencia de CT*, entre ellos: P01: incluye el BP-06, 10 CC.NN del valle del Alto Mayo; P02: incluye el ACR-01, PN-09, ZA.PN-09; P03: incluye 4 Concesiones para la conservación de la reserva de biosfera Gran Pajatén y los Bloques Forestales ubicados en las zonas 2, 3A-1, 3A-2 y 3C de los BPP.

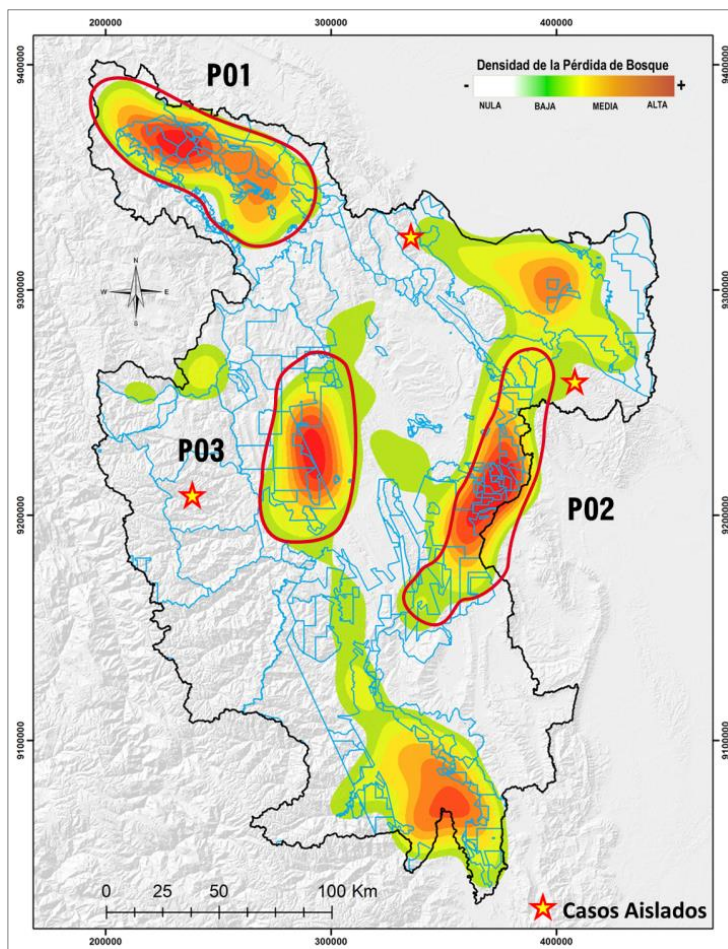


Figura 16: Prospectos de Drivers de deforestación.

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Desafíos que enfrentan las Categorías Territoriales en la región San Martín en base al seguimiento de los contextos históricos de cambio socioeconómico = biofísico.

Tabla 4: Drivers generales de la deforestación que enfrentan las CT

Drivers de la deforestación que enfrentan las CT	
1	Ineficiencia y/o Falta de aplicación de la ley.
2	Corrupción en todos los sectores de gobierno y organización.
3	Rotación de personal en el gobierno (GR-GL).
4	Capacidad técnica insuficiente de las entidades gubernamentales.
5	Capacidad logística insuficiente de las entidades gubernamentales.
6	Coordinación ineficiente entre entidades gubernamentales (GN-GR-GL).
7	Deficiente registro unificado de títulos de propiedad.
8	Procesos administrativos lentos para el registro de títulos de propiedad.
9	Superposición con otros derechos territoriales pre existentes.
10	Invasión por problemas de demarcación territorial.
11	Conflictos territoriales entre ANP y CCNN.
12	Conflictos territoriales por asentamientos colonos ilegales.
13	Alquiler de las tierras comunales a colonos e inmigrantes.
14	Conflictos territoriales por asentamientos colonos ilegales.
15	Expansión de la frontera agrícola hacia zonas categorizadas.
16	Reubicación de asentamientos colonos hacia las fronteras de las C.T.
17	Pérdida de costumbres ancestrales y el enfoque tradicional de conservación.
18	Adopción de sistemas económicos basados en el mercado extractivo (CCNN).
19	Operación de Organizaciones No Gubernamentales que generan conflictos.
20	Relación entre personas a cargo de ANP y población local.
21	La vida está bajo amenaza – Pedidos recurrentes de garantías de vida.
22	Financiamiento insuficiente para la gestión de las ANP.
23	Adopción de sistemas de vigilancia y control ineficientes.
24	Acceso difícil a la información o educación por parte de la población.
25	Presión por parte de la industria extractiva (forestal, minera, hidrocarburos).
26	Comunicación ineficiente entre el gobierno y las personas a cargo de la ANP.
27	Capacidad logística insuficiente de las personas a cargo de ANP.
28	Capacidad técnica insuficiente de las personas a cargo de la ANP.
29	Coordinación ineficiente entre las personas que administran la ANP.
30	Número insuficiente de personas que trabajan en la ANP.
31	La accesibilidad del ANP – CT.
32	El tamaño de la ANP - CT.
33	Amenazas naturales que afectan los sistemas ecológicos del ANP o CT. *

Fuente: terminología de (Judith Schleicher et al., 2019) Adaptada al escenario regional.

4.1.2 Inhibición de la deforestación y estimación de la eficiencia de conservación

4.1.2.1 Tasas de cambio de cobertura forestal

A través de los resultados de las tasas anuales de cambio de cobertura forestal, se pone en evidencia el verdadero efecto de las Categorías Territoriales muestreadas en su respuesta para inhibir las diversas formas de perturbación en el interior de su territorio, en consecuencia, se obtuvieron significancias favorables al identificar tasas menores en el interior de al menos el 75% de las CT* analizadas, en relación a sus delimitadas áreas de entorno.

Tabla 5: Tasa anual de cambio de cobertura forestal en ANP

Categoría Territorial	Periodo - Momento		Superficie cubierta por bosque ¹ (ha)	Superficie deforestada ² (ha)	Promedio anual de superficie deforestada ³ (ha/año)	Tasa anual de cambio de cobertura forestal ⁴																																																																		
PN(UI)	2001	t ₁	668921.03	152.15	8.95	0.00																																																																		
	2017	t ₂	668768.87				PN(UI)-BF	2001	t ₁	165141.33	7220.58	424.74	-0.28	2017	t ₂	157920.74	BP (UD)	2001	t ₁	159696.98	6665.78	392.10	-0.27	2017	t ₂	153031.20	BP (UD)-BF	2001	t ₁	33448.25	5741.69	337.75	-1.18	2017	t ₂	27706.56	ACR	2001	t ₁	141417.38	2002.95	117.82	-0.09	2017	t ₂	139414.43	ACR-BF	2001	t ₁	78395.44	7882.83	463.70	-0.66	2017	t ₂	70512.61	ACP	2001	t ₁	41170.12	443.56	26.09	-0.07	2017	t ₂	40726.56	ACP-BF	2001	t ₁	38564.75	5473.43	321.97
PN(UI)-BF	2001	t ₁	165141.33	7220.58	424.74	-0.28																																																																		
	2017	t ₂	157920.74				BP (UD)	2001	t ₁	159696.98	6665.78	392.10	-0.27	2017	t ₂	153031.20	BP (UD)-BF	2001	t ₁	33448.25	5741.69	337.75	-1.18	2017	t ₂	27706.56	ACR	2001	t ₁	141417.38	2002.95	117.82	-0.09	2017	t ₂	139414.43	ACR-BF	2001	t ₁	78395.44	7882.83	463.70	-0.66	2017	t ₂	70512.61	ACP	2001	t ₁	41170.12	443.56	26.09	-0.07	2017	t ₂	40726.56	ACP-BF	2001	t ₁	38564.75	5473.43	321.97	-0.96	2017	t ₂	33091.32						
BP (UD)	2001	t ₁	159696.98	6665.78	392.10	-0.27																																																																		
	2017	t ₂	153031.20				BP (UD)-BF	2001	t ₁	33448.25	5741.69	337.75	-1.18	2017	t ₂	27706.56	ACR	2001	t ₁	141417.38	2002.95	117.82	-0.09	2017	t ₂	139414.43	ACR-BF	2001	t ₁	78395.44	7882.83	463.70	-0.66	2017	t ₂	70512.61	ACP	2001	t ₁	41170.12	443.56	26.09	-0.07	2017	t ₂	40726.56	ACP-BF	2001	t ₁	38564.75	5473.43	321.97	-0.96	2017	t ₂	33091.32																
BP (UD)-BF	2001	t ₁	33448.25	5741.69	337.75	-1.18																																																																		
	2017	t ₂	27706.56				ACR	2001	t ₁	141417.38	2002.95	117.82	-0.09	2017	t ₂	139414.43	ACR-BF	2001	t ₁	78395.44	7882.83	463.70	-0.66	2017	t ₂	70512.61	ACP	2001	t ₁	41170.12	443.56	26.09	-0.07	2017	t ₂	40726.56	ACP-BF	2001	t ₁	38564.75	5473.43	321.97	-0.96	2017	t ₂	33091.32																										
ACR	2001	t ₁	141417.38	2002.95	117.82	-0.09																																																																		
	2017	t ₂	139414.43				ACR-BF	2001	t ₁	78395.44	7882.83	463.70	-0.66	2017	t ₂	70512.61	ACP	2001	t ₁	41170.12	443.56	26.09	-0.07	2017	t ₂	40726.56	ACP-BF	2001	t ₁	38564.75	5473.43	321.97	-0.96	2017	t ₂	33091.32																																				
ACR-BF	2001	t ₁	78395.44	7882.83	463.70	-0.66																																																																		
	2017	t ₂	70512.61				ACP	2001	t ₁	41170.12	443.56	26.09	-0.07	2017	t ₂	40726.56	ACP-BF	2001	t ₁	38564.75	5473.43	321.97	-0.96	2017	t ₂	33091.32																																														
ACP	2001	t ₁	41170.12	443.56	26.09	-0.07																																																																		
	2017	t ₂	40726.56				ACP-BF	2001	t ₁	38564.75	5473.43	321.97	-0.96	2017	t ₂	33091.32																																																								
ACP-BF	2001	t ₁	38564.75	5473.43	321.97	-0.96																																																																		
	2017	t ₂	33091.32																																																																					

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

Para las CT destinadas a fines íntegros de conservación, se obtuvieron tasas cambio negativas vinculadas al comportamiento que ejercen los drivers sobre cada unidad territorial; en términos generales, y de acuerdo a la metodología aplicada, el 100% de estas ANP

diferenciadas por su nivel de gestión administrativa, demostraron ser mecanismos efectivos, basados en la reducción de procesos de degradación y cambio de la cubierta forestal. Para las ANP-Ui ($i=0.00$; $o=-0.28$), las ANP-Ud ($i=-0.27$; $o=-1.18$), las ACR ($i=-0.09$; $o=-0.66$) y las ACP ($i=-0.07$; $o=-0.96$), donde las tasas de cambio ($i=$ inside) son inferiores, para todos los casos, ante las tasas en ($o=$ outside), considerando que los rangos negativos más alejados del punto neutro (0), indican una mayor pérdida de cobertura forestal.

Tabla 6: Tasa anual de cambio de cobertura forestal en otras Categorías Territoriales

Categoría Territorial	Periodo - Momento		Superficie cubierta por bosque natural ¹ (ha)	Superficie deforestada ² (ha)	Promedio anual de superficie deforestada ³ (ha/año)	Tasa anual de cambio de cobertura forestal ⁴
CCNN	2001	t ₁	214741.26	40534.58	2384.39	-1.31
	2017	t ₂	174206.67			
CCNN-BF	2001	t ₁	158288.85	23499.71	1382.34	-1.00
	2017	t ₂	134789.14			
CC.CC	2001	t ₁	474932.02	8667.69	509.86	-0.12
	2017	t ₂	466264.33			
CC.CC - BF	2001	t ₁	278137.76	33617.25	1977.49	-0.81
	2017	t ₂	244520.51			
CC.FF	2001	t ₁	561252.74	55827.14	3283.95	-0.65
	2017	t ₂	505425.59			
BPP*	2001	t ₁	1048930.60	134684.49	7922.62	-0.86
	2017	t ₂	914246.10			
ZoCRE - O	2001	t ₁	15280.10	1354.15	79.66	-0.58
	2017	t ₂	13925.96			
ZoCRE - I*	2001	t ₁	376057.96	28344.26	1667.31	-0.49
	2017	t ₂	347713.70			

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

Para los casos de CC.NN y ZoCRES, se evidencian tasas de cambio de cobertura forestal I* superior a las tasas o*, estos resultados numéricamente representados en (-1.31 sobre -1.00) y (-0.58 sobre -0.49) de manera correspondiente, constituyen al 25% del total de relaciones negativas del análisis. Por el contrario. Las asociaciones van de (-0.12 sobre -0.81) y (-0.65 sobre -0.86) en las Concesiones para la Conservación y Concesiones Forestales

correspondientemente, las cuales, se traducen en la afirmación temprana de un efecto inhibitor que podría estar asociada a la estructuración en el manejo de estas áreas.

Para las representaciones esquemáticas de las tasas anuales de Cambio de Cobertura Forestal, se recopilaron todos los datos de las tablas 5 y 6.

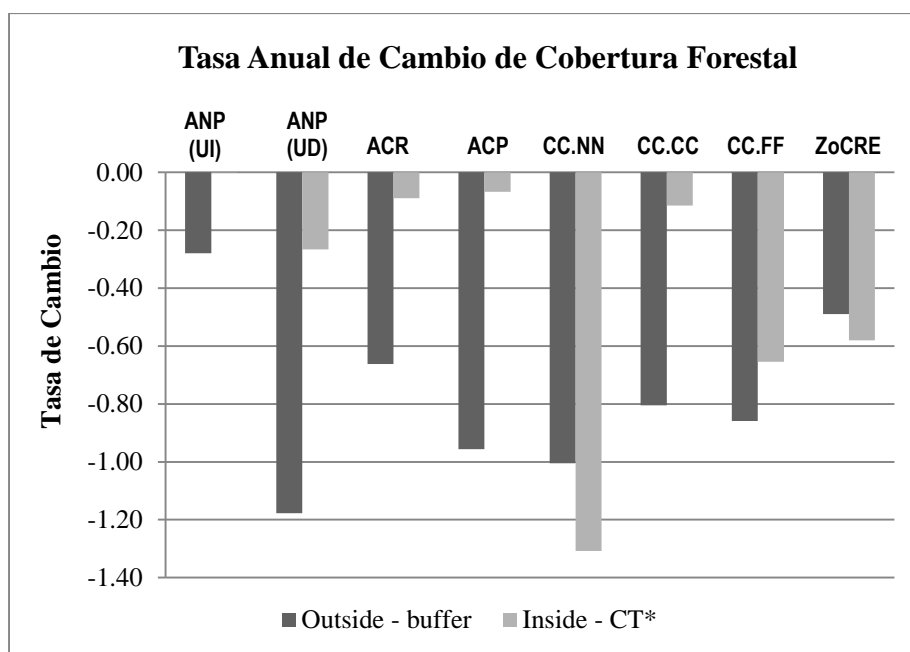


Figura 17: Tasas Anuales de Cambio de Cobertura forestal.

Fuente: Elaboración Propia, 2019

La Figura 18 muestra como las Tasas de cambio de cobertura forestal acumulada entre 2001-2017 son superiores en las CT bajo la modalidad de “Derecho Otorgado” ($i=-0.53$; $o=-0.79$), en las cuales se incluyen asignaciones territoriales como ACP, ZoCRES, CC.NN, CC.CC y CC.FF; por su parte, las CT administradas por el estado, “Uso Asumido”, poseen tasas ($i=-0.06$; $o=-0.49$), distribuidas en sus 2 asignaciones territoriales comprendidas por ANP y ACR.

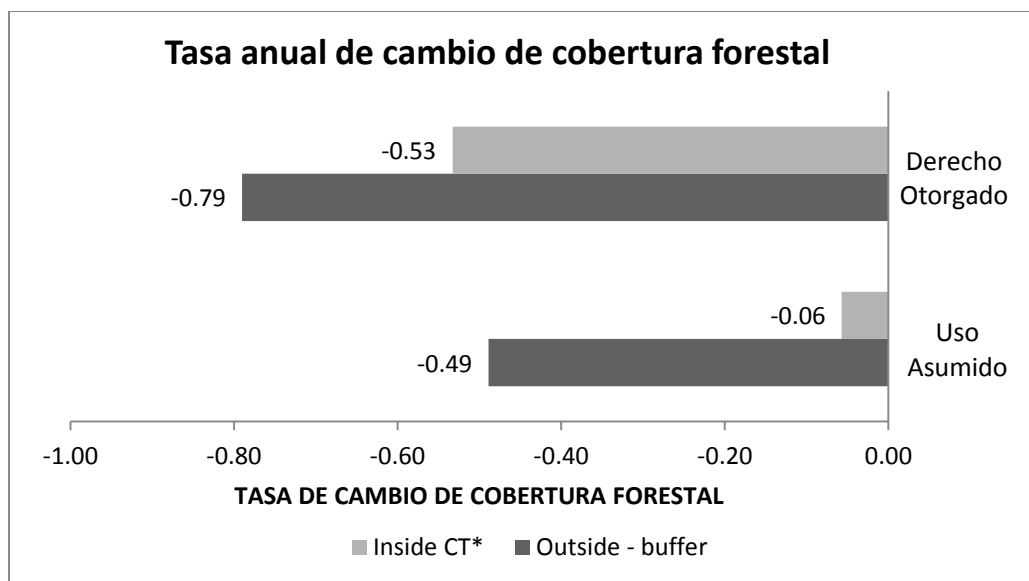


Figura 18: Comparativa de Tasas Anuales de cambio por nivel Administrativo.

Fuente: Elaboración Propia, 2019

4.1.2.2 Razón de la Fracción Deforestada

El 80% de las Categorías Territoriales integradas en el análisis, obtuvieron tasas de deforestación inferiores a las de sus respectivos buffers de 3km que las rodean. Entre 2011-2017, la deforestación fue 196.53 (ANP-UI), 14.13 (ACP), 7.43 (ACR), 6.99 (CC.CC), 4.42 (ANP-UD) y 1.31 veces (CC.FF) más alta fuera de la Categoría Territorial que dentro; no obstante, la deforestación fue 0.84 (ZoCRE) y 0.77 veces (CC.NN) igual o menor fuera de la Categoría Territorial que dentro. Considerando a las áreas protegidas en un análisis integrado, la tasa promedio de deforestación fue de 8.17 (ANP-Nacional) a 9.46 (Áreas Protegidas total) veces mayor fuera de la reserva que dentro de ella (Figura 20).

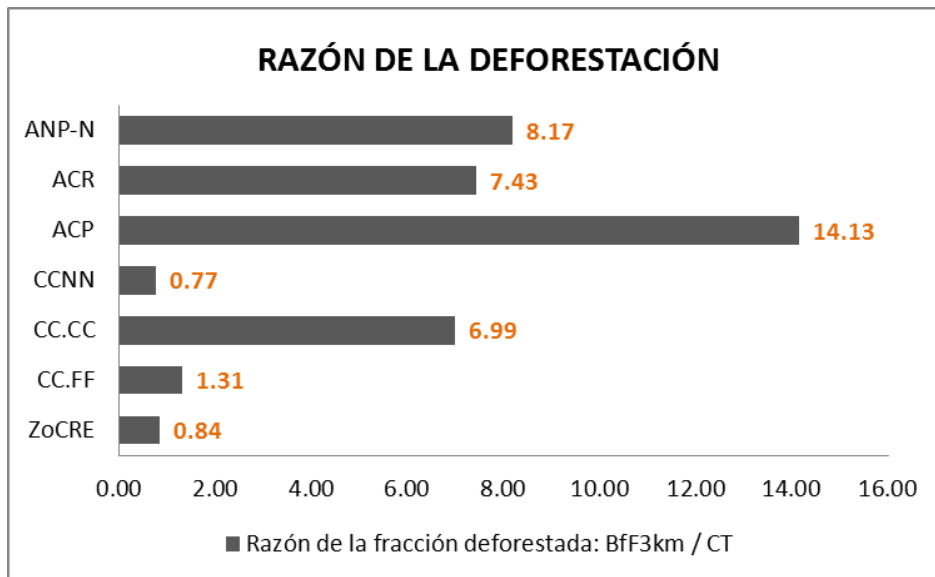


Figura 19: Razón de la deforestación por categoría territorial.

Fuente: Elaboración Propia, 2019

4.1.2.3 Efecto Inhibidor de la deforestación

En el escenario temporal de interés (2001-2017), el efecto inhibitor de la deforestación fue significativo únicamente en las Categorías Territoriales establecidas como estrategias de conservación específicas: Áreas Protegidas, integradas por las ANP, ACR y ACP ($p < 0,007$) y Concesiones para la conservación ($p < 0,000$). Por otro lado, el tratamiento estadístico de Mann –Whitney no indicó significancia en los valores de inhibición de la deforestación para las Comunidades Nativas ($p > 0,487$), Concesiones Forestales ($p > 0,198$) y las Zonas de Conservación y Recuperación de Ecosistemas ($p > 0,855$).

En un enfoque individual, las Áreas Protegidas y Concesiones para la Conservación ubicadas en la región San Martín, mostraron ser instrumentos eficientes para inhibir los procesos de deforestación entre los periodos 2001-2017. Aceptar (H1). Por otro lado, las CC.NN, CC.FF y las ZoCRES no fueron instrumentos eficientes para inhibir los procesos de deforestación en la región San Martín entre los periodos 2001-2017. Aceptar (H0).

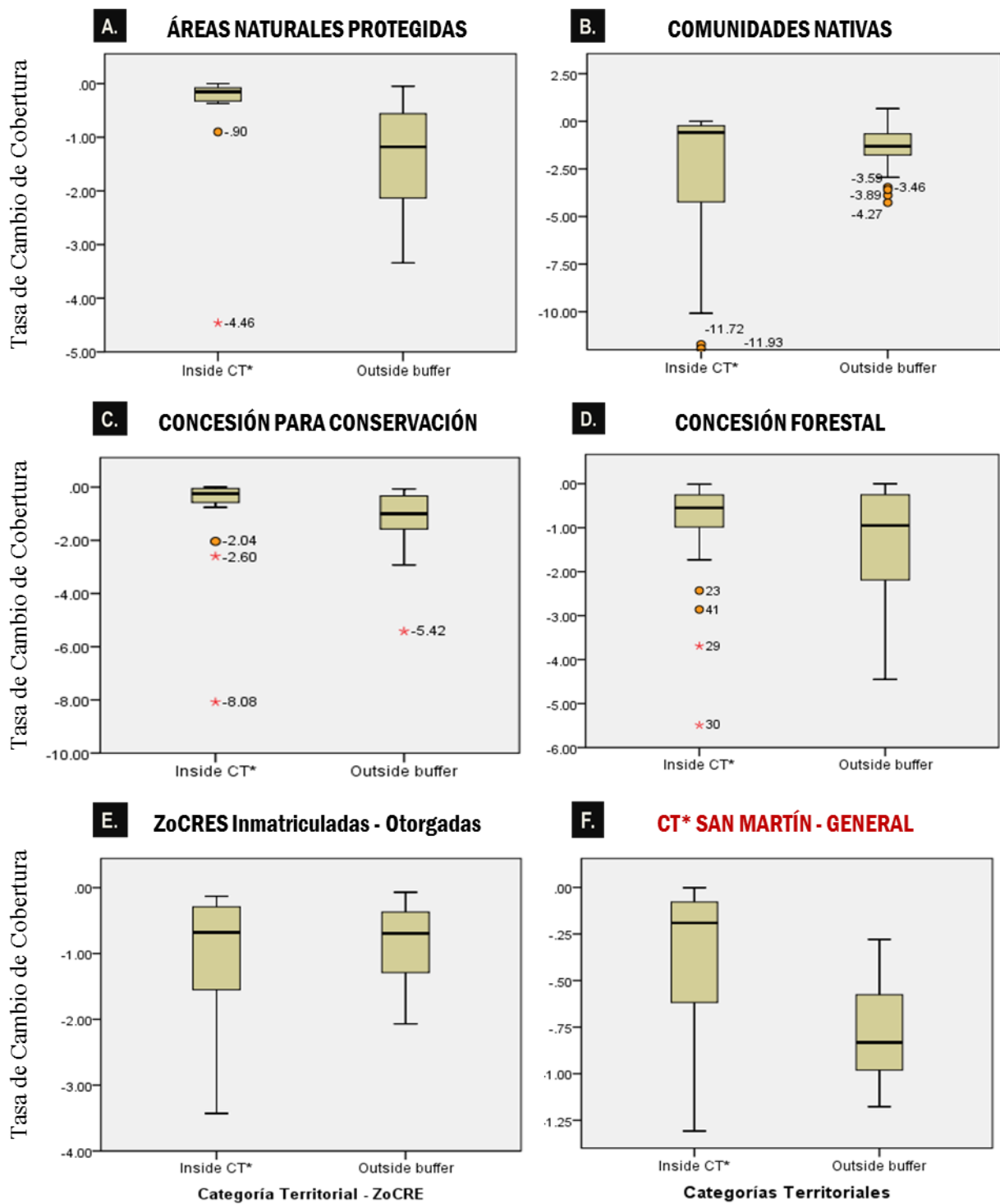


Figura 20: Distribución intercuartílica de la deforestación por categoría territorial.

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Desde una perspectiva general, los resultados del Test Mann –Whitney indican un nivel de significancia ($p < 0.036$) en la comparativa de las tasas de cambio de cobertura forestal de todas las Categorías Territoriales de la región San Martín y sus respectivos Buffers-3km. Esto permite deducir que si existen diferencias significativas que relacionen a las variables de estudio, consiguiendo rechazar la hipótesis nula; a través de esto, también se pudo definir a las categorías territoriales, en su mayor incidencia, como instrumentos eficientes para inhibir los procesos de deforestación en la región San Martín. Con estos datos, se han encontrado argumentos que relacionen a la inhibición de la deforestación con el establecimiento de las reservas y Categorías Territoriales en la región San Martín.

La significancia estadística en la valoración universal del efecto inhibitor de la deforestación, podría ser influenciada en gran parte por los valores de significancia individuales de las Áreas Protegidas y las Concesiones para la Conservación; ejerciendo un indicador de alto impacto para inhibir los procesos de deforestación en la región San Martín en su condición ordinaria de Categoría Territorial.

En la figura 20, se observa la distribución restringida en las tasas de cambio al interior de las Áreas Protegidas, Concesiones para Conservación, Concesiones Forestales y el exterior (Buffer 3Km) de las Comunidades Nativas y Concesiones para Conservación; la distribución de las tasas de cambio es amplia en el exterior de las Áreas Protegidas, Concesiones Forestales, ZoCRES I. y en el interior de las Comunidades Nativas y ZoCRES O.

La ubicación de las medianas en función a los rangos de distribución intercuartílica, solo muestran diferencias comparativas en las tasas de cambio de las Áreas Naturales Protegidas y las Concesiones para la Conservación.

4.1.2.4 Eficiencia de conservación

Los valores binarios en los índices de eficiencia permitieron construir un índice general que explica el desempeño de las Categorías Territoriales en la inhibición de la deforestación.

Tabla 7: Índices de Eficiencia de Conservación por inhibición de deforestación.

Categoría Territorial	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V Σ Total	V-q	V. %
ANP - PN (UI)	1.00	1.00	1.00	1.00	4.00	Altamente efectivo	100
ACP	1.00	1.00	0.71	1.00	3.71	Altamente efectivo	93
ACR	1.00	1.00	0.37	1.00	3.37	Efectivo	84
CC.CC	1.00	1.00	0.35	1.00	3.35	Efectivo	84
ANP - BP (UD)	1.00	1.00	0.22	1.00	3.22	Efectivo	81
CC.FF	1.00	1.00	0.07	0.00	2.07	Débilmente efectivo	52
ZoCRES	1.00	0.00	0.04	0.00	1.04	No efectivo	26
CC.NN	0.00	0.00	0.04	0.00	0.04	No efectivo	1

Dónde: V₁) Tendencia de Deforestación, V₂) Diferencia Tasas de cambio CT* - Bf3Km, V₃) Razón de la Deforestación, V₄) Significancia de la deforestación, V Σ Total) Sumatoria de los Índices – Valor de Eficiencia de Conservación, V-q) Valor de eficiencia Cualitativa y V. %) Porcentaje de Eficiencia de conservación. Fuente: Elaboración Propia, 2019.

Los resultados evidencian de manera disociada los índices y valores porcentuales de eficiencia de conservación de cada categoría territorial, en la integración total de sus unidades de gobernanza, de esta manera podemos reconocer que el 25% de las CT de la región San Martín son “altamente efectivas” [ANP-UI (100%), ACP (93%)] para contener la deforestación en sus límites. Así mismo, el 37.5% de las Categorías territoriales fueron “efectivas” [ACR y CC.CC (84%), ANP-UD (81%)], 12.5% fueron “débilmente efectivas” [CC.FF (52%)] y otro grupo del 25% fueron “no efectivas” [ZoCRES (26%) y CC.NN (1%)] para inhibir los procesos de deforestación en el interior de sus territorios, en comparación con los niveles de presión e intervención desarrollados en el exterior (Buffer 3km) entre los años 2001-2017.

4.1.3 Plan de Manejo

Para que las comunidades nativas puedan adoptar las propuestas establecidas en este plan, surge preguntarnos si, ¿Son estos lineamientos una estrategia adaptable a los diferentes contextos vivenciales de las comunidades? Evidenciando los cambios frecuentes y analizando de manera breve las formas de organización de estos grupos étnicos, las sugerencias pueden estar sujetas a varianzas tenues. Aun así, este plan de manejo integra las propuestas generales en base al reconocimiento específico de todos los drivers y retos que enfrentan las CCNN identificadas en el análisis previo y constituye una propuesta no vinculante de características técnicas aplicables a comunidades con realidades diferentes.

Contexto histórico:

Para las Tierras Indígenas del valle del Alto Mayo: El incremento en los flujos migratorios hacia la región San Martín a partir de la década de los 90, generó una masiva modificación de la cobertura forestal, estos cambios de forma desordenada y extensiva contextualizados con el tráfico de tierras, acaparamiento y niveles de presión elevados en fronteras de zonas de reserva tuvieron oscilaciones fluctuantes regulares durante la primera década de su manifestación. Sin embargo, en el año 2005, como parte de una serie de acuerdos que incluían disposiciones legales, las comunidades dieron inicio al arrendamiento de sus tierras hasta el año 2017. Estos acuerdos representaron el verdadero punto de partida hacia las progresivas y extremadamente elevadas tendencias de deforestación de los bosques comunales. En el año 2015, esta situación de afectación ecológica crítica, también se tornó políticamente inestable ante la negativa en el pago de los alquileres por parte de los colonos, dando inicio a los conflictos entre comuneros y sus arrendados. En este contexto, en mayo del 2017, las comunidades decidieron no renovar los contratos de arrendamiento que habían cesado, pero los “invasores” se resistieron a salir de las tierras comunales que estaban ocupando ilegalmente. Este conflicto sigue vigente a la fecha.

¿Qué hacer?:

Para realizar esta propuesta, hemos tomado como fuente de datos, el estudio de los casos representativos de las comunidades nativas analizadas. Sin embargo, la aplicación efectiva de la misma, requiere de un diagnóstico que evidencie de manera clara y oportuna toda la información de la comunidad, la cual podría estar incluida en un plan de calidad de vida.

Algunos expertos mencionan que se debe enfocar los esfuerzos de trabajo en el fortalecimiento del componente social, realizando programas de rescate y reafirmación de la cultura ancestral, pero urge preguntarnos ¿Cómo diversificar la economía de esta manera?, si las CCNN alquilan sus tierras para dinamizar sus fuentes de ingreso. Es el factor económico quien regula muchas propuestas idealistas que tenemos sobre la gestión de los territorios indígenas, sin embargo, también representa un punto de partida interesante que nos motiva a realizar otras investigaciones. Abarcamos como punto de interés alto, identificar ¿De qué manera la calidad de vida de las comunidades nativas ha mejorado desde los ingresos obtenidos por el alquiler de sus tierras?, en otros términos ¿cómo está la calidad de vida en una comunidad nativa con ingresos por alquiler de sus tierras a diferencia de una que no alquila sus tierras? Esto puede representar de manera sustancial la línea base para identificar los factores de vulnerabilidad frente al cambio climático y reconocer ¿qué se ha perdido y que se ha ganado al hacer cambio de uso de suelo? Desarrollar una valoración económica de los ecosistemas ya degradados, frente a la valoración actual de estas tierras productivas.

La figura 21 describe los Ejes estratégicos, Programas y objetivos de gestión de la Comunidad Nativa como modelo de manejo adaptativo en la conservación de los bosques comunitarios de la región San Martín. Estos programas son la forma de organizar el trabajo para alcanzar los objetivos propuestos.

**Plan de Manejo para la conservación y el manejo integral de los Bosques Comunitarios
de San Martín**

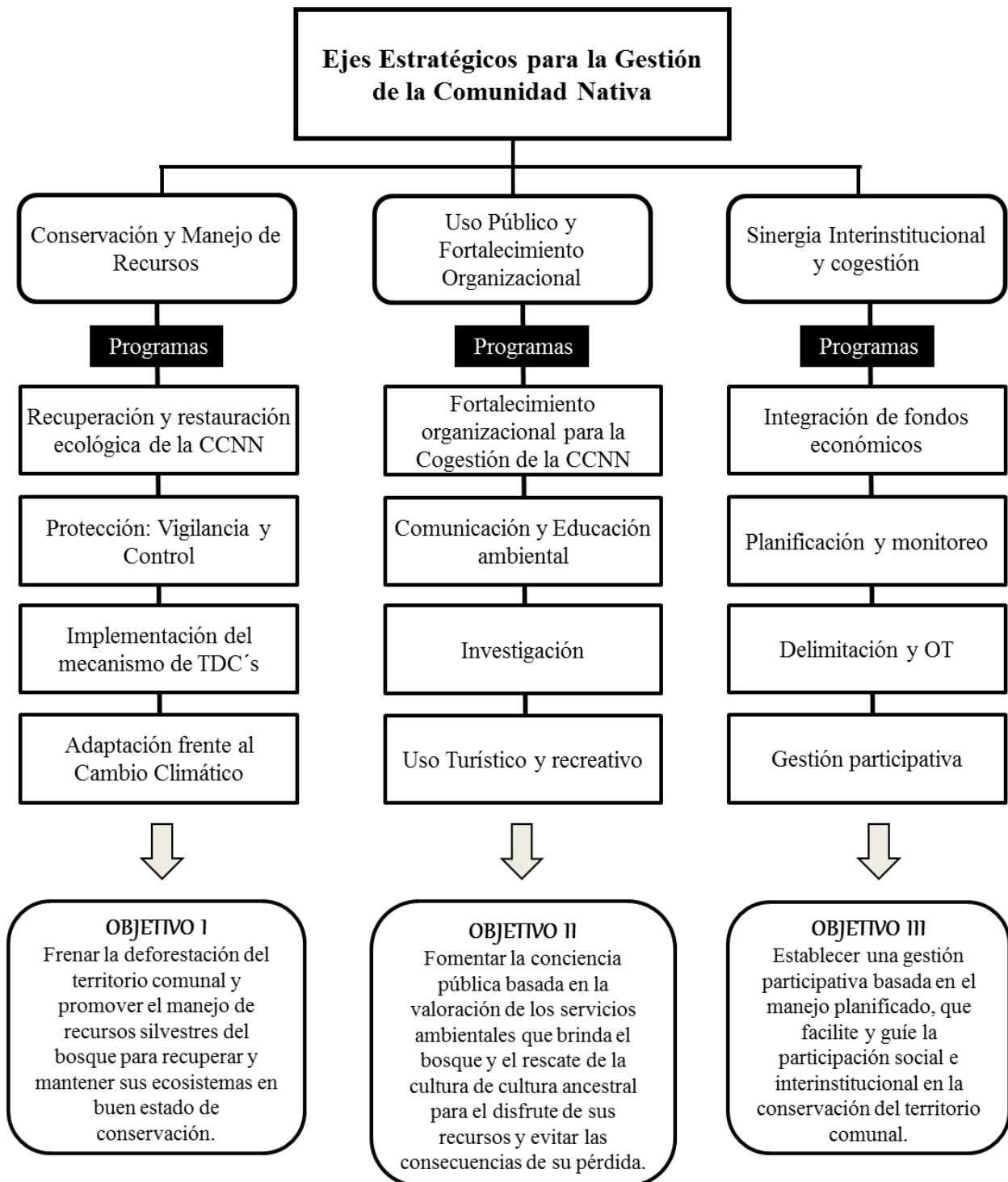


Figura 21: Ejes estratégicos para la gestión de la Comunidad Nativa

Los ejes estratégicos y sus lineamientos son descritos a continuación:

EJES ESTRATÉGICOS

1. Conservación y Manejo de Recursos

Tabla 8: Programas y Actividades del Eje de Conservación y Manejo de Recursos

i	Programa	Actividades
1	Recuperación y restauración ecológica de la CCNN	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de Planes de manejo integral de chacras, recursos forestales no maderables, caza y pesca. • Establecer alianzas organizacionales para el desarrollo de programas de restauración ecológica en tierras comunales. • Elaborar medidas de recuperación, dentro y fuera del territorio comunal, priorizando especies nativas como: catahua, ceboda, aguaje, renaco, etc. • Integrar mecanismos de extensión social para la capacitación regular en manejo y técnicas agroforestales, agrosilvopastoriles y manejo de suelos. – agroecología.
2	Protección: Vigilancia y Control	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar e implementar el sistema de vigilancia y control comunal y la integración de sus partes. • Implementar el sistema de rondas de vigilancia y control de bosques comunales. • Establecer estrategias para detener el alquiler y tráfico de tierras comunales. • Fortalecer las alianzas estratégicas con el PNCB para el monitoreo y reporte oportuno sobre el estado de los bosques comunales. • Monitorear el estado de conservación de la CCNN aplicando la metodología de efectos por actividades.
3	Implementación del mecanismo de TDC's	<p>Gestionar la integración de la CCNN a los proyectos de Transferencias Directas Condicionadas (TDC).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los modelos experimentales de incentivos económicos adaptables a la situación actual de la CC.NN. para su posterior planificación de implementación: "PROGRAMA": Juntos, Reparaciones colectivas, Mi chacra productiva, Bono familiar habitacional, Fondos para la igualdad, Programa Bosques.
4	Adaptación frente al Cambio Climático	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar técnica y participativamente el plan de adaptación al cambio climático. • Desarrollar estrategias de cogestión para la integración de mecanismos de seguridad energética, seguridad alimentaria y sostenibilidad de recursos.

Fuente: Elaboración propia, 2019

2. Uso Público y Fortalecimiento Organizacional

Tabla 9: Programas y Actividades del Eje de Uso Público y Fortalecimiento Organizacional

i	Programa	Actividades
1	Fortalecimiento organizacional para la Cogestión de la CCNN	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer los mecanismos de cogestión con los actores estratégicos de la CC.NN. • Implementar Unidades Comunales de Gestión Local (UCGL) y fortalecer sus capacidades en gestión, formulación y elaboración de proyectos ambientales para beneficio de la comunidad. • Fomentar programas de intercambio de experiencias y pasantías como estrategia de aprendizaje y difusión del modelo de cogestión.
2	Comunicación y Educación ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar e implementar el Plan de Educación Ambiental y Comunicaciones. • Realizar programas de difusión de mensajes y materiales sobre ecología, interpretación ambiental y otros. • Desarrollar Campañas de difusión de las normas de uso de la CCNN y su importancia. • Implementar programas para el rescate de la cultura ancestral.
3	Investigación	<ul style="list-style-type: none"> • Promover al territorio comunal como sitio para el desarrollo de investigaciones que contribuyan a mejorar el conocimiento del territorio ancestral y desarrollar actividades económicamente compatibles que traerán beneficios a los miembros de la comunidad. • Establecer alianzas estratégicas con instituciones de investigación científica nacional e internacional. • Utilizar los resultados de las investigaciones en acciones de manejo de recursos y gestión de la CCNN.
4	Uso Turístico y recreativo	<ul style="list-style-type: none"> • Definir los productos y los planes de sitio. • Elaborar un plan de Uso Turístico e implementar la infraestructura necesaria (senderos, guías, sitios de descanso). • Promover la participación de la población organizada mediante el desarrollo de capacidades locales. • Desarrollar y Promocionar los lugares turísticos. • Establecer alianzas para mejorar la seguridad.

Fuente: Elaboración propia, 2019

3. Sinergia Interinstitucional y cogestión

Tabla 10: Programas y Actividades del Eje de Sinergia Interinstitucional y cogestión

i	Programa	Actividades
1	Integración de fondos económicos	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer oportunidades de Bionegocios. • Establecer alianzas estratégicas para la elaboración de planes de manejo en negocios, biocomercio y la capacitación técnica de los comuneros acerca de los mecanismos en adopción. • Diseñar e implementar estrategias para el financiamiento de la CCNN. (Búsqueda de fondos basados en los Programas: REDD+ o TDC) • Establecer mecanismos de participación del sector privado para la inversión sostenible en la CCNN.
2	Planificación y monitoreo	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar un mecanismo de planificación a largo plazo que integre el contexto político de gobierno a escalas de la CCNN. • Diseñar una estrategia de cogestión enfocada a monitorear la gestión política de la CCNN y la implementación de los acuerdos y planes establecidos previamente y descritos en los indicadores de medición.
3	Delimitación y OT	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar talleres de reconocimiento limítrofe de la CC.NN. • Empadronar a los colindantes y arrendados dentro de la CCNN para realizar el mapa de actores y la calificación del indicador de relación social. • Aplicar estrategias de integración legal para el cumplimiento estricto de las herramientas de gestión territorial: El manejo y uso del territorio comunal reconociendo las potencialidades del uso del suelo establecidas en los instrumentos de gestión aplicables. • Integrar un mecanismo de etnozoonificación basada en la propuesta participativa de los miembros de la CC.NN.
4	Gestión participativa	<p>Las autoridades comunales representan el comité de gestión representativo y competente que asume sus responsabilidades y asume funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar asambleas comunales basadas en la integración de todas las partes, elaborando acuerdos y definiendo compromisos para la conservación y el cumplimiento de las estrategias acordadas. • Realizar mesas de concertación comunal de forma organizada y continua para que la participación total sea efectiva. • Implementar mecanismos de extensión social.

Fuente: Elaboración propia, 2019

Tabla 11: Diagrama Propuesta de Usos permitidos y Etnozonificación del Territorio Comunal.

USOS	ETNOZONIFICACIÓN COMUNAL						
	Zona urbana	Zonas para protección y conservación	Zona para aprovechamiento forestal	Zona para actividades agroforestales y silvopasturas	Zona de recuperación con sistemas agroforestales	Zona de recuperación para aprovechamiento forestal	Zona para actividades agropecuarias y/o económicas
Turismo sostenible y Recreación	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO
Investigación	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Educación ambiental y Capacitación	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Manejo Forestal	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO
Manejo Forestal No Maderable	NO	SI	SI	NO	NO	SI	NO
Caza y Pesca	NO	NO	SI	SI	SI	NO	SI
Sistemas Agroforestales	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
Asentamiento Poblacional	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Protección - Conservación	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO
Agricultura sostenible	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI
Manejo agropecuario	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI

Fuente: Elaboración propia, 2019

¿Cómo mediremos los avances?

Indicadores proyectados a 5 años de la implementación:

1. A la fecha, el 20% de las áreas intervenidas en la CC.NN está en proceso exitoso de recuperar su cobertura boscosa por procesos naturales y programas de restauración ecológica.
2. 30 miembros locales de la Comunidad conforman el comité de Rondas de Vigilancia y Control.
3. En las asambleas mensuales, se ha priorizado un espacio para la comunicación sobre la situación actual de los bosques comunales y los resultados del monitoreo de efectos por actividades de manera mensual en la comunidad.
4. Existen 4 experiencias comunales exitosas sobre la implementación de mecanismos TDC mediante la adopción de programas diferentes.
5. A la fecha, el 100% de los comuneros, conoce la importancia de los bosques como estrategia para la adaptación al cambio climático, ya que han sido partícipes en la implementación de su plan de adaptación.
6. No se apertura nuevas chacras en el territorio comunal debido a la integración de nuevas tecnologías sostenibles, se gestiona la extracción de los recursos del bosque y se ha erradicado la extracción forestal maderable dentro del territorio comunal.
7. La Comunidad Nativa cuenta con una Unidad Comunal de Gestión Local quien participa de manera activa en las estrategias de planeamiento y sinergia interinstitucional para beneficio de la comunidad.
8. El desarrollo de campañas de educación ambiental y la implementación de su Plan, así como la ejecución de programas de rescate de la cultura ancestral, ha mejorado las relaciones de la comunidad en su estrategia para resguardar el bosque.

9. Al menos una institución de investigación, realiza actividades de manera periódica en el territorio comunal.
10. El número de personas locales que trabajan en actividades turísticas se ha incrementado en un 30%.
11. A la fecha, se generan beneficios económicos a través del manejo sostenible de recursos silvestres, insertados en cadenas productivas de valor.
12. El 30% de las fuentes de ingresos en las familias comunales está asociada a las actividades de ecoturismo.
13. La CN cuenta con una estrategia de planificación social, económica, territorial y ambiental a largo plazo detalladas en un Plan Operativo, que será la ruta de trabajo aplicada para todas las gestiones políticas internas.
14. Con la articulación legal, planificación territorial y sinergia interinstitucional, se ha logrado eliminar al 100% la presencia de colonos, y con ella, el número de chacras ilegales ubicadas dentro del territorio comunal.
15. La comunidad cuenta con un sistema de Etnozonificación reconocido por todos los miembros, que ha sido desarrollado teniendo en cuenta las recomendaciones de la ZEE en cuanto a las potencialidades y limitaciones del uso de suelo.
16. El Gobierno Regional, ha implementado los mecanismos de extensión social en las comunidades nativas como estrategia para mejorar su calidad de vida.

4.2 DISCUSIONES

Estos resultados pueden proporcionar información valiosa para la planificación y refinamiento de las estrategias de conservación regional, si se interpretan correctamente y desde una perspectiva holística. Es importante comprender que los resultados obtenidos podrían no reflejar la eficiencia de conservación real de cada Categoría Territorial integrada en el análisis, por eso, es significativo cada detalle expuesto en estas discusiones, en medida que las características que explican los procesos de deforestación son diferentes, y podría someter al diseño del estudio a una condición de sesgo metodológico.

En perspectiva, (Mas, 2005) criticó los métodos para evaluar la eficiencia de las áreas protegidas a través de la comparación de las tasas de cambio de cobertura con las de áreas circundantes (Buffer), que es cómo abordamos este estudio. Algunas particularidades de esta crítica orientada a reducir el sesgo en los niveles de respuesta sobre la eficiencia de las áreas protegidas, es que “se reconoce que el método de evaluación tiene deficiencias potenciales” (Figueroa & Sánchez-Cordero, 2008). Estas deficiencias son abarcadas por (Challenger, 1998), quien menciona que: Primero, si los tipos de vegetación difieren entre las Áreas Protegidas y sus áreas de entorno (Buffer), las tasas de cambio de cobertura pueden no ser directamente comparables, ya que el tipo de vegetación influye en las formas y las tasas de uso de los recursos y la vulnerabilidad del ecosistema. Esta premisa es visible en muchas de las categorías territoriales integradas en este análisis; sin embargo, nos llama la atención el caso de las CC.NN debido a la significancia negativa de sus resultados de eficiencia desde este método comparativo, ya que en gran parte de estas unidades de muestra, se evidencia la pérdida agresiva de los bosques comunales en contraste con sus delimitadas áreas de entorno; sin embargo, en la mayoría de los casos, esta condición responde a la disponibilidad y presencia de zonas de cobertura forestal que aún pudiesen ser intervenidas entre el interior y exterior de cada unidad de gobernanza.

En este mismo enfoque, la utilización de polígonos territoriales y buffers recortados al escenario regional, puede alterar la representación que podría ser la significancia real de las tendencias y tasas de deforestación para algunas de las categorías territoriales, específicamente de aquellas ubicadas en los límites regionales o que tienen una distribución geopolítica variada; esto constituye un factor de incertidumbre en los datos de eficiencia de conservación por inhibición de deforestación para algunas de las categorías territoriales incluidas en este estudio, pero que han sido excusadas por los aspectos metodológicos predeterminados.

Por otro lado, de acuerdo a la metodología de medición de la inhibición de deforestación para estimar rangos de eficiencia de conservación, es coherente reconocer que estas estimaciones pueden componer vacíos informativos basados en el supuesto lógico de las limitaciones en el alcance de la cuantificación de las muestras de degradación, ya que exponen únicamente sus resultados basados en los niveles de protección y perturbación de muestras territoriales con cobertura boscosa, excluyendo de ellas, a otras regiones ecogeográficas de alta importancia. Por lo tanto, la eficiencia de conservación demostrada para algunos casos individuales, no podrían representar los indicadores reales del nivel de conservación efectiva, ya que cada una de estas, pueden estar agenciadas a eventos de degradación en otras áreas sin bosque, previamente excluidas para este estudio.

En el mismo contexto metodológico, y en contraargumento a (Mas, 2005), la diferencia de la deforestación entre las zonas de amortiguación y el interior de las reservas proporciona un indicador del funcionamiento de la reserva (Nepstad et al., 2006). En otros términos, los enfoques de evaluación de la efectividad de AP se encuentran en los análisis de integridad comparativa de los sistemas naturales (Ervin, 2003), a través de indicadores, como los cambios en la cobertura vegetal dentro y fuera de las AP (Liu et al., 2001; Sánchez-Azofeifa GA et al., 1999). Por este motivo, se utilizó esta metodología comparativa basada en

diferentes modelos, como los descritos por (Figuerola & Sánchez-Cordero, 2008; Figuerola, Sánchez-Cordero, Meave, & Trejo, 2009; Nepstad et al., 2006; J. Schleicher et al., 2017; Judith Schleicher et al., 2019; Vitel et al., 2009), considerando también, la ausencia de un proceso estandarizado para la medición de la efectividad de conservación de AP .

(Nepstad et al., 2006), Para medir el desempeño de las áreas protegidas, se debe distinguir entre los efecto locales y regionales de pérdida de bosque. ¿En qué medida es la inhibición de la deforestación dentro de una reserva contrarrestada por un aumento en la deforestación en otros lugares? En general, esta “fuga” del efecto inhibitor de las CT ha tenido estimaciones fuertes basadas en los flujos migratorios y los mecanismo de legislación improcedentes como entradas sin efecto. Desarrollar esta forma de interpretación ha constituido esencialmente en generar registros de la historia individual de cada Categoría Territorial analizada y el reconocimiento de los mapas de actores que desestiman o fomentan a la adopción de mejores prácticas y oportunidades de conservación para cada una de ellas, según sea el caso.

(Nepstad et al., 2006) Los análisis basados en entrevistas, por ejemplo (Bruner et al., 2001)“proporcionan una indicación cualitativa del funcionamiento de la reserva, pero son vulnerables a los prejuicios de los informantes que tienen un interés personal en esa actuación”. Los administradores del parque y personal de las ONG’s de conservación pueden tener la mejor información sobre el estado de las reservas, pero también pueden tener motivos para para exagerar el éxito de estas. Por lo tanto, resulta favorable medir el rendimiento de las categorías, utilizando mecanismos menos volubles, basados en el procesamiento o uso de información cartográfica para tabular, cuantificar, analizar, interpretar y representar estos datos de manera confiable. No obstante, el levantamiento de datos por este método, puede integrar retos para descifrar eficazmente las realidades problemáticas de cada categoría, pueden existir agentes aislados con manifestaciones no proyectadas que generan

desestimaciones cuantitativas importantes y son muy extensas de definir científicamente, aun así, dependiendo de la objetividad de la investigación, este mecanismo usado permite elegir si interpretar estas fuentes de información como asociaciones no válidas, o integrarlas a los datos generales de Pérdida de bosque.

Sobre las tendencias de deforestación en los territorios indígenas, es necesario reconocer los escenarios de manera disociada para no caer suposiciones que representen faltas generalizadas al contexto real de las pérdidas. (Nepstad et al., 2006), menciona que la alta variabilidad en el funcionamiento de las reservas se remonta a las historias individuales de cada una y que las altas tendencias de deforestación en tierras indígenas están generalmente relacionadas con la explotación o invasiones de poblaciones no indígenas que se produjeron antes de la delimitación territorial de las mismas. Este postulado descrito por Nepstad, caracteriza de manera idónea el escenario en San Martín, donde las Tierras Indígenas con mayor deforestación son las ubicadas en la cuenca del Alto Mayo (Shimpiyacu, Huscayacu, Shampuyacu, San Rafael, Alto Mayo), y los conductores tempranos se asocian a los mencionados por este autor en otro escenario de estudio.

En la figura 11. Se evidencia una disociación ejemplar de las tendencias de deforestación en diferentes territorios indígenas. Las primeras suposiciones parecieran indicar una relación entre el comportamiento de conservación de los bosques y las diferencias étnicas de los grupos comparados, sin embargo, teóricamente el argumento que esto aborda es inherente a las prácticas de conservación y las trayectorias en evidencia son tenues. En este contexto (Redford & Sanderson, 2000; Terborgh, 2000) han postulado que la tendencia de los indígenas en proteger sus bosques de la deforestación se pierde ya que estos grupos adoptan los valores de una sociedad basada en el mercado, y como aumento de su densidad poblacional. Se afirmó esta predicción a partir del examen de respuesta de inhibición de la deforestación por las Comunidades Nativas, las cuales presentaron proyecciones negativas, y

del reconocimiento específico de las realidades locales basadas en el contexto histórico de las mismas. Estos hallazgos, para el escenario regional, son diferentes a las posturas de (Nepstad et al., 2006; Schwartzman & Zimmerman, 2005) en las que mencionan que el éxito de las comunidades indígenas en salvar los bosques se debe a la aplicación activa de restricciones legales a la explotación de sus recursos por parte de personas externas, y a las alianzas en curso entre los pueblos indígenas y organizaciones de conservación. y (Nepstad et al., 2006) quien precisa que el efecto de inhibición de deforestación de las tierras indígenas posee una estructura sólida, y actualmente son la barrera más importante contra la deforestación de la Amazonía. Esta perspectiva podría implicar redefinir los conceptos antes mencionados para los territorios indígenas en la región. Sin embargo, para no caer en la tentativa de lanzar comentarios imprecisos, definiríamos una clásica situación orientada a reconocer los escenarios desde un punto de vista aún mucho más focalizado, mediante una comparativa integral del comportamiento evolutivo del cambio de uso de suelo, reconociendo a los factores territoriales como parte de los drivers de deforestación, entendiendo que el territorio regional es muy variado y existe la posibilidad de que las comunidades nativas del Alto Mayo hayan sido afectadas en mayor magnitud, debido a las prestaciones del uso del suelo, así como de su accesibilidad. Esto, en detalle se integraría a las afirmaciones expuestas por (Arima, Richards, Walker, & Caldas, 2011; Morton et al., 2006), en las que se identificó una conclusión habitual en todos los conductores; que se encuentra dirigida hacia la generación de nuevas tierras de cultivo, y se relaciona restringidamente con la idoneidad de la tierra para la agricultura y la red de carreteras en el área intervenida.

Generalmente, el grupo de Comunidades Nativas ubicadas en la zona del Alto Mayo, ha configurado una región geográfica que ha atraído la deforestación en lugar de evitarla. Este comportamiento, también descrito por (Jusys, 2018) para las áreas de uso sostenible de Brasil, probablemente animaría los debates sobre el paradigma de la conservación de las

comunidades nativas en la región. Estos hallazgos, también plantearon algunas preguntas como (Jusys, 2018) para identificar, ¿Por qué las CC.NN ya no inhiben generalmente la deforestación?, ¿Puede esto asociarse a la estructura de protección legal de esta Categoría Territorial? , o ¿Han hecho que los pueblos indígenas adopten valores de la civilización moderna que a menudo prioriza la riqueza económica sobre la conservación natural?

(IUCN, 2016; Leader-Williams, 1988; Watson, Dudley, Segan, & Hockings, 2014), han argumentado que muchas AP no pueden contar con inversiones suficientes para cumplir sus objetivos de conservación, lo que lleva a algunos a concluir que numerosas ANP tropicales son simplemente "Parques de papel" (Bruner et al., 2001; Coad et al., 2013). Sin embargo, los resultados del análisis y el estudio de casos individuales para las categorías territoriales muestreadas, evidencian relaciones débiles a esta postura; los términos pueden reducirse a la ilustración del reconocido caso del Bosque de Protección Alto Mayo - BPAM, quien anualmente tiene fondos 8 veces más altos que sus vecinos Parque Nacional Cordillera Azul - PNCAZ y Parque Nacional del Río Abiseo - PNRA, y aun así, atraviesa por fuertes procesos de degradación en comparación a las otras reservas mencionadas; las relaciones son aún menos favorables para el BPAM si consideramos la extensión total de cada una de estas áreas protegidas y los fondos económicos que representa cada incentivo por hectárea del territorio.

Las generalidades que implican la disposición de fondos y la eficiencia de conservación tendrían vínculos muy importantes, sin embargo, para el escenario regional, estas no se han notado de manera exponencial para ningún tipo de reserva. Las reservas ubicadas en el flanco occidental del río Huallaga presentan estados de conservación muy altos debido a las grandes distancias que poseen frente a las formas de presión antrópica más próximas, por otro lado, un análisis específico de las reservas de la cuenca oriental, en la que destaca prioritariamente el caso del Parque Nacional Cordillera Azul, evidencia que esta reserva ha cumplido con sus

objetivos de conservación en un 99.95% a pesar de no contar con las mismas fuentes de financiamiento con las que inicio su gestión en el año 2001, donde recibía fondos de cooperación internacional que enfocaron sus inversiones en las estrategias de conservación basadas en mecanismos de extensión social y gestión participativa. En efecto, las muestras de rendimiento efectivo han demostrado que inherentemente a los recursos financieros de la gestión actual del parque, los niveles de conservación pueden mantenerse en condiciones óptimas gracias a la disposición efectiva de estos fondos, representando estrategias a largo plazo si son utilizados en mecanismos de gestión participativa efectiva.

(Jusys, 2018), Menciona que las áreas estrictamente protegidas se ubican con mayor frecuencia en áreas de baja presión en comparación con las de uso sostenible; este enfoque es en parte visible para los Parque Nacionales (Uso Indirecto) ubicados en la región, principalmente para el caso del PN Río Abiseo. Desde esta perspectiva, el fundamento que (Jusys, 2018) abarca con respecto a los indicadores de conservación, es que las comparaciones de la deforestación en el interior y exterior de las reservas pueden ser bajas, solo porque estas tierras protegidas enfrentan cero deforestación, y no porque la protección sea ineficaz.

Por otro lado, (Nepstad et al., 2006) dice que el establecimiento de parques y reservas en las regiones que son en gran parte inaccesibles para el ser humano, son un componente importante de una estrategia a largo plazo para defender la naturaleza en lugares como la cuenca amazónica, pero estas reservas de riesgo, deben ser complementadas con la creación de reservas dentro de la frontera activa de intervención.

Esta estrategia, evidencia un componente de interacción altamente preparado para mitigar los efectos de la deforestación de manera gradual, y dejar sin efecto los niveles de intervención antrópica, sobre muestras de biodiversidad más importantes y menos

perturbadas. Este mecanismo es visible en la región san Martín en la reserva de biosfera Gran Pajatén, donde se ha implementado una multifacética muestra de modalidades de conservación que tienen procesos de intervención extremadamente bajos, y servirán como estrategia de conservación a largo plazo, cuando los grupos humanos comiencen a desplazarse hasta las fronteras de estas reservas.

Basados en el efecto inhibitorio de la deforestación, obtuvimos valores similares a los de (Schleicher, 2019), donde las CC.CC son en promedio más eficientes para inhibir la deforestación que otras categorías territoriales y que el establecimiento de las categorías territoriales en la Amazonía peruana son una estrategia efectiva para contener estos procesos. Por otro lado se observaron valores contrastantes a los obtenidos por (Nepstad et al., 2006) donde las CC.NN obtuvieron un p valor de (0.000), diferente a nuestros resultados de (0,487) para las CC.NN en San Martín y los parques un p valor de (0.002) (significativamente análoga a nuestra muestra < 0.007), así mismo las reservas de extracción con su equivalente las CC.FF obtuvieron un p valor (0.441), mayor que los obtenidos para la región San Martín (0.198).

CAPITULO V

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- A través del contraste de las variables mediante el Test Mann–Whitney, se obtuvo una significancia ($p=0.036$) para el efecto inhibitor de la deforestación de las Categorías Territoriales analizadas de manera global; concluyendo en la aceptación de la hipótesis alterna y el rechazo de la hipótesis nula, debido a las diferencias existentes entre las tasas de deforestación en el interior (inside CT*) y el exterior - Buffer de 3km (outside) de las Categorías Territoriales entre los años 2001-2017; de esta manera se han encontrado argumentos que relacionen a la inhibición de la deforestación con el establecimiento de diversos Regímenes de Gobernanza, pudiendo concluir que las Categorías Territoriales son instrumentos eficientes de política pública – privada para inhibir los procesos de deforestación que se generan en la región San Martín.

Evolución espacio-temporal de la deforestación:

- Entre los años 2001 – 2017, la región San Martín perdió un total de 415 136.43 Ha. de bosques, representando el (19.4%) del escenario de pérdida de bosques a nivel nacional, este panorama transitorio y evolutivo se presentó de manera diferente en las categorías territoriales, dentro de las cuales se desarrolló el 34.68% del total de pérdidas a nivel regional, con un total de 143 992.25 Ha., dispersadas en ANP-Ui (152 Ha.), y las ANP-Ud (6 665 Ha.), ACR (2 002 Ha.), ACP (443 Ha.), CC.NN (40 534 Ha.), ZoCRES (29 698 Ha.), CC.CC (8 667 Ha.) y CC.FF (55 827 Ha.).

Drivers de deforestación:

- Para la población de estudio se identificaron 33 agentes conductores (Drivers) de deforestación, en los que se reconoció que los niveles de significancia por intervención de drivers en cada categoría territorial, se remontan a la historia individual de cada reserva o territorio; inherente a los mecanismos administrativos que estos posean, siendo los procesos más importantes de acuerdo a su patrón repetitivo y nivel de afectación en diferentes escenarios, el: Alquiler de las tierras comunales a colonos e inmigrantes, Expansión de la frontera agrícola hacia zonas categorizadas (sin administración-BPP) y la Invasión por problemas de demarcación.

Razón de la fracción deforestada

- Entre 2011-2017, El 80% de las CT analizadas, obtuvieron tasas de deforestación inferiores a las de sus respectivos buffers de 3km. En este contexto, la deforestación fue 196.53 (ANP-UI), 14.13 (ACP), 7.43 (ACR), 6.99 (CC.CC), 4.42 (ANP-UD) y 1.31 veces (CC.FF) más alta fuera de la Categoría Territorial que dentro; no obstante, la deforestación fue 0.84 (ZoCRE) y 0.77 veces (CC.NN) igual o menor fuera de la Categoría Territorial que dentro.

Efecto Inhibidor de la deforestación

- De acuerdo a los resultados de las tasas de cambio de cobertura de forestal, el efecto inhibidor de deforestación fue significativo únicamente en las Categorías Territoriales establecidas como estrategias de conservación específicas: Áreas Protegidas, integradas por las ANP, ACR y ACP ($p < 0,007$) y Concesiones para la conservación ($p < 0,000$). Así mismo, el tratamiento estadístico de Mann –Whitney no indicó significancia en los valores de inhibición de la deforestación para las Comunidades Nativas ($p > 0,487$), Concesiones Forestales ($p > 0,198$) y las Zonas de Conservación y Recuperación de Ecosistemas ($p > 0,855$).

Eficiencia de conservación:

- Se estimaron los valores de eficiencia de conservación a través de índices que permitieron reconocer, que el 25% de las CT de la región San Martín son “altamente efectivas” [ANP-UI (100%), ACP (93%)], así mismo, el 37.5% de las Categorías territoriales fueron “efectivas” [ACR y CC.CC (84%), ANP-UD (81%)], 12.5% fueron “débilmente efectivas” [CC.FF (52%)] y otro grupo del 25% fueron “no efectivas” [ZoCRES (26%) y CC.NN (1%)] para inhibir los procesos de deforestación desarrollados en la región San Martín entre los años 2001-2017.

Plan de manejo:

- El Plan de Manejo integra propuestas generales que responden al reconocimiento específico de todos los drivers y retos que enfrentan los bosques comunitarios (CC.NN) de la región San Martín, debido a su reducida significancia para la conservación, y constituye una propuesta no vinculante de características técnicas aplicables a comunidades con realidades diferentes mediante la integración de lineamientos y estrategias más allá de la gestión territorial, fomentando la incorporación de contextos políticos, institucionales, de gobierno a escalas, extensión social y valorización de la conservación de la biodiversidad.
- Con estos resultados, se obtuvieron evidenciadas cualitativas, cuantitativas y estadísticas sobre el desempeño relativo de las Categorías Territoriales de la Región San Martín para inhibir las más extremas formas de perturbación de los bosques, consiguiendo eliminar la primera brecha en la obstaculización del refinamiento de las estrategias de Gestión Territorial en la Región San Martín.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar estudios posteriores, asociados al enfoque principal de esta investigación, considerando diseños metodológicos variados que incluyan una temporalidad no mayor de cinco años y la determinación del efecto inhibitor basado en el estudio de diferentes tamaños de las áreas de entorno (Buffer) 7km, 10km, 30km. con la finalidad de integrar valores poco restringidos y con alcances espaciales que permitan reconocer los rangos de eficiencia de conservación bajo diferentes niveles de intervención geoespacial.
- Mediante la metodología utilizada, se recomienda desarrollar un estudio más focalizado sobre la eficiencia de conservación por inhibición de deforestación en áreas bajo el mismo nivel de administración y asignación territorial, de manera que permita ver la comparativa entre unidades de gestión territorial con los mismos recursos económicos y técnico – administrativos de manera individual.
- Para un análisis más integral de la eficiencia de conservación de las CT, aplicando la metodología de este estudio, se recomienda incluir en el análisis, las áreas de entorno y CT en su totalidad, excluyendo los criterios basados en la distribución geográfica por jurisdicción regional; de manera que permita evaluar integralmente el efecto inhibitor del ANP, más no el comportamiento de estas reservas por unidades geopolíticas demarcadas.
- Para estudios posteriores, se recomienda realizar análisis comparativos más allá de la deforestación, integrando datos de incidencia de fuego en la Amazonía peruana, tipos de ecosistemas, sistemas forestales y su relación con stocks de carbono, así como procesos de degradación en todas sus formas.
- En cuanto a las valoraciones de eficiencia de conservación, se recomienda realizar una redimensión de los datos obtenidos en este estudio, a través de metodologías

diferentes basadas en la incorporación de ejes estratégicos en la gestión de las categorías territoriales, orientadas a obtener un índice de eficiencia cualitativo y cuantitativo.

- De acuerdo a las propuestas asignadas para las comunidades nativas, se recomienda como tema de investigación desarrollar un estudio social en base a las siguientes preguntas: ¿De qué manera la calidad de vida de las comunidades nativas ha mejorado desde los ingresos obtenidos por el alquiler de sus tierras?, en otros términos ¿Cómo está la calidad de vida en una comunidad nativa con ingresos por alquiler de sus tierras a diferencia de una que no alquila sus tierras? y ¿Qué se ha perdido y que se ha ganado al hacer cambio de uso de suelo? Desarrollar una valoración económica de los ecosistemas ya degradados, frente a la valoración actual de estas tierras productivas.
- Aprovechar esta investigación como línea base y referencial para la adopción de esta metodología simple de medición de la eficiencia de conservación por las unidades de gestión de cada categoría territorial, con la finalidad de ver la evolución en el manejo integral de su territorio administrado.
- La información generada, entre ellas, la base de datos, mapas, metodología y estadísticas se ponen a disposición para contribuir en el conocimiento sobre la problemática de la deforestación en la región San Martín para comprender este proceso en términos de dónde ocurre, el nivel de las pérdidas, hotspots, principales drivers y comparación entre diferentes Unidades de Gestión Territorial asociadas al escenario geográfico regional.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arima, E. Y., Richards, P., Walker, R., & Caldas, M. M. (2011). Statistical confirmation of indirect land use change in the Brazilian Amazon. *Environmental Research Letters*, 6(2), 024010. doi: 10.1088/1748-9326/6/2/024010
- Bruner, A. G., Gullison, R. E., Rice, R. E., & da Fonseca, G. A. (2001). Effectiveness of parks in protecting tropical biodiversity. *Science*, 291(5501), 125-128. doi: 10.1126/science.291.5501.125
- Cifuentes A., Izurieta V., & Faria, H. D. (2000). *Medición de la Efectividad del Manejo de Areas Protegidas*. Turrialba, Costa Rica.
- Coad, L., Leverington, F., Burgess, N. D., Cuadros, I. C., Geldmann, J., Marthews, T. R., . . . Hockings, M. (2013). Progress towards the CBD protected area management effectiveness targets. *Parks*, 19(1), 13-24. doi: 10.2305/IUCN.CH.2013.PARKS-19-1.LC.en
- Constitución Política del Perú. (1993). *Constitución Política del Perú*.
- Challenger, A. (1998). *Utilización y Conservación de los Ecosistemas Terrestres de México*. Paper presented at the Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Mexico City.
- Decreto - Ley N° 22175. (1978). *Ley de Comunidades Nativas y de Desarrollo Agrario de la Selva y de Ceja de Selva*.
- Decreto Legislativo N° 1090. (2008). *Decreto Legislativo que aprueba la Ley Forestal y de Fauna Silvestre*.
- Decreto Legislativo N° 667. (1991). *Ley del registro de predios rurales*. In FAO (Ed.).
- Decreto Supremo N° 008-2010-MINAM. (2010). *Crean el Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático*. In M. d. Ambiente (Ed.), *El Peruano*. Lima, jueves 15 de julio de 2010: *El Peruano*.
- Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM. (2009). *Política Nacional del Ambiente*.
- Dimiyati, M. U. H., Mizuno, K. E. I., Kobayashi, S., & Kitamura, T. (1996). An analysis of land use/cover change in Indonesia. *International Journal of Remote Sensing*, 17(5), 931-944. doi: 10.1080/01431169608949056
- Ervin. (2003). Rapid assessment of protected area management effectiveness in four countries. *Bioscience*, 53, 833–841. doi: doi:10.1641/0006-3568(2003)053[0833:RAOPAM]2.0.CO;2
- FAO. (2012). *Términos y Definiciones F. 2015 (Ed.)* Retrieved from www.fao.org/docrep/017/ap862s/ap862s00.pdf
- FAO. (2016). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación*. O. d. l. N. U. p. l. A. y. l. *Agricultura (Ed.) Cambio climático, agricultura y seguridad alimentaria*.
- FAO, & SERFOR. (2017). *Nuestros Bosques en Números. Primer Reporte del Inventario Nacional Forestal y de Fauna Silvestre*.
- Ferreira, L., & Venticinque, E. (2007). *Áreas protegidas como estrategia para conter o desflorestamento na Amazônia brasileira*. Paper presented at the Anais da 59ª Reunião Anual da SBPC - Belém, PA.

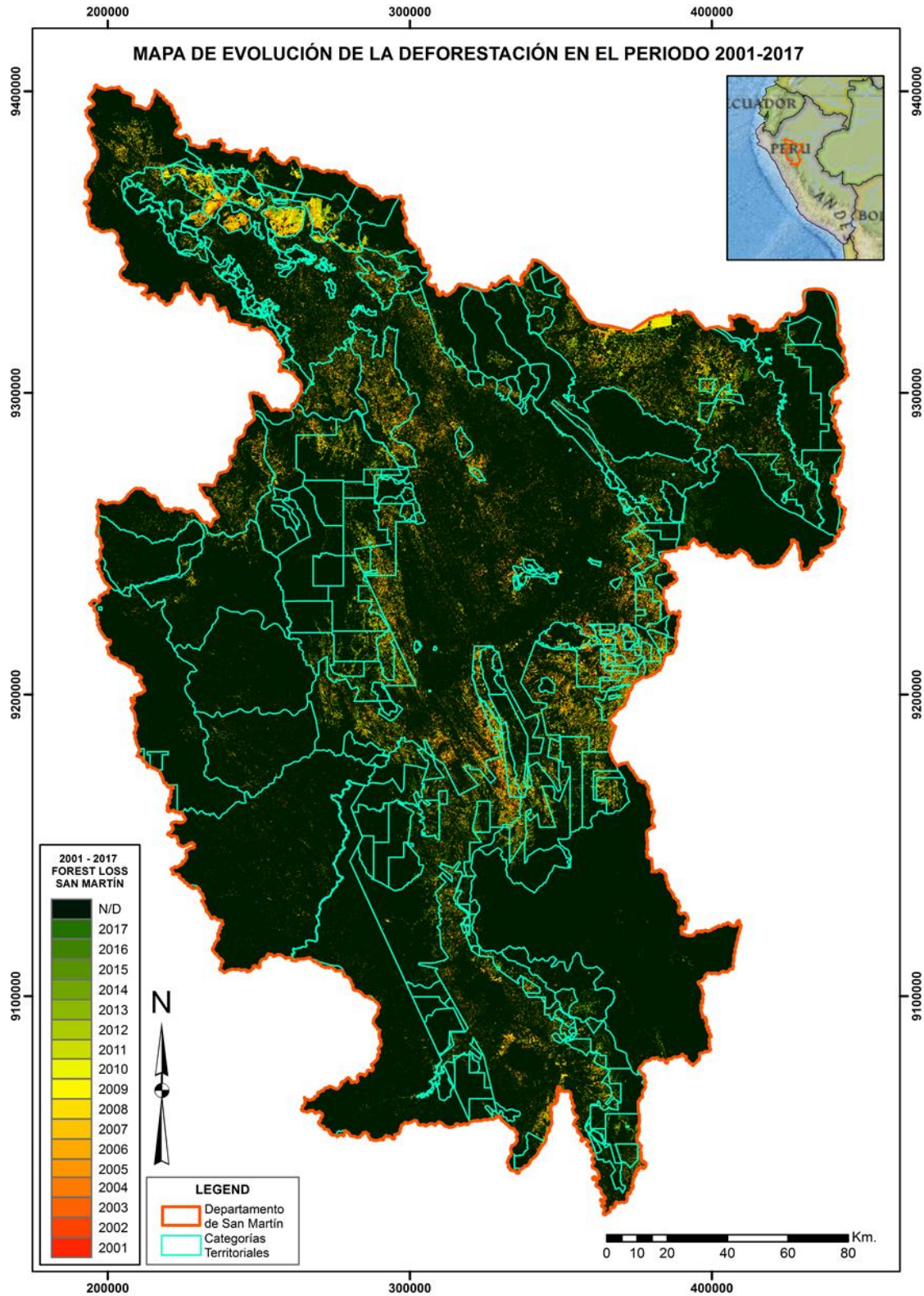
- Figuroa, F., & Sánchez-Cordero, V. (2008). Effectiveness of natural protected areas to prevent land use and land cover change in Mexico. *Biodiversity and Conservation*, 17(13), 3223-3240. doi: 10.1007/s10531-008-9423-3
- Figuroa, F., Sánchez-Cordero, V., Meave, J. A., & Trejo, I. (2009). Socioeconomic context of land use and land cover change in Mexican biosphere reserves. *Environmental Conservation*, 36(3), 180-191. doi: 10.1017/s0376892909990221
- García, V. (2008). El análisis de la deforestación en el bosque de protección Alto Mayo, mediante técnicas de Geomática. Tesis para optar el Grado de Master en Gestión y Auditorías Ambientales, Facultad de Ingeniería, Universidad de Piura, Piura, Perú.
- GeoBosques. (2017). Acerca de GeoBosques. from <http://geobosques.minam.gob.pe/geobosque/view/acerca.php>
- Global Green Growth Institute, & SERFOR. (2015). Interpretación de la dinámica de la deforestación en el Perú y lecciones aprendidas para reducirla Retrieved from www.keneamazon.net/Documents/SDG-Peru/PERUVIAN-AMAZON-DEFORESTATION-ANALYSIS-2017.pdf
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación S. A. D. C. V. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES (Ed.) (pp. 632).
- IDERSAM. (2019). ZoCRES inmatriculados. from <https://geo.regionsanmartin.gob.pe/geonetwork/srv/api/records/a833a07b-4ea0-48d3-a448-459cef8adad7>
- IIAP. (2009). Las potencialidades y limitaciones del departamento de San Martín Gobierno Regional de San Martín, Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit & Programa Desarrollo Rural Sostenible (Eds.), Zonificación ecológica y económica como base para el ordenamiento territorial
- IUCN, U.-W. a. (2016). Protected Planet Report 2016. Protected Planet Report 2016. Cambridge, UK and Gland, Switzerland: UNEP-WCMC and IUCN.
- Izurieta, A. (1997). Evaluación de la Eficiencia del Manejo de Areas Protegidas: Validación de una Metodología Aplicada a un Subsistema de Areas Protegidas y sus Zonas de Influencia, en el Area de Conservación Osa, Costa Rica. Costa Rica.
- Jusys, T. (2018). Changing patterns in deforestation avoidance by different protection types in the Brazilian Amazon. *PLoS One*, 13(4), e0195900. doi: 10.1371/journal.pone.0195900
- Leader-Williams, N., & Albon, S. D. (1988). Allocation of resources for conservation. *Nature*, 336, 533–535.
- Ley N° 26834. (1997). Ley de Áreas Naturales Protegidas El Peruano.
- Ley N° 26839. (1997). Ley sobre la conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica. In C. d. I. República (Ed.).
- Ley N° 26821. (1997). Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.
- Ley General del Ambiente (2005).

- Ley N° 29763. (2015). Ley Forestal y de Fauna Silvestre. In S. N. F. y. d. F. Silvestre (Ed.).
- Liu, J., Linderman, M., Ouyang, Z., An, L., Yang, J., & Zhang, H. (2001). Ecological degradation in protected areas: the case of Wolong Nature Reserve for giant pandas. *Science*, 292(5514), 98-101. doi: 10.1126/science.1058104
- Mas, J. F. (2005). Assessing protected area effectiveness using surrounding (buffer) areas environmentally similar to the target area. *Environ Monit Assess*, 105(1-3), 69-80. doi: 10.1007/s10661-005-3156-5
- MINAM. (2009). Mapa de deforestación de la Amazonía peruana - 2000.
- MINAM. (2015). Mapa nacional de cobertura vegetal - Memoria descriptiva. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. Lima.
- MINAM. (2016). La Conservación de bosques en el Perú M. d. Ambiente (Ed.) Conservando los bosques en un contexto de cambio climático como aporte al crecimiento verde
- Morton, D. C., DeFries, R. S., Shimabukuro, Y. E., Anderson, L. O., Arai, E., del Bon Espirito-Santo, F., . . . Morisette, J. (2006). Cropland expansion changes deforestation dynamics in the southern Brazilian Amazon. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 103(39), 14637-14641. doi: 10.1073/pnas.0606377103
- Nepstad, D., Schwartzman, S., Bamberger, B., Santilli, M., Ray, D., Schlesinger, P., . . . Rolla, A. (2006). Inhibition of Amazon Deforestation and Fire by Parks and Indigenous Lands. *Conservation Biology*, 20(1), 65-73. doi: 10.1111/j.1523-1739.2006.00351.x
- Nobre, A. D. (2014). El Futuro Climático de la Amazonía. Informe de Evaluación Científica. Patrocinado por ARA, CCST-INPE y INPA. São José dos Campos, Brasil, 43p.
- OSINFOR. (2019). Modalidades de Concesión. from <https://www.osinfor.gob.pe/concesiones-forestales/>
- Pequeño S., T. (2007). Camino a un monitoreo integral en el Parque Nacional Cordillera Azul y su Zona de Amortiguamiento (pp. 91): Centro de Investigación y Manejo de Áreas Naturales (CIMA).
- PNCBMCC (Cartographer). (2015). Mapa Categorías Territoriales en Bosque Húmedo Amazónico.
- PNCBMCC. (2016). Mapas Kernel como indicador de la concentración de la pérdida de bosques húmedos amazónicos del Perú NOTA TÉCNICA N° 1 Retrieved from www.bosques.gob.pe/archivo/81ea34_notatecnica_1_2016.pdf
- Prüssmann J., S. C. y. C. M. (2017). Atlas de oportunidades de conservación en el bioma amazónico bajo consideraciones de cambio climático. Iniciativa Visión Amazónica. Redparques, WWF, FAO, UICN, PNUMA, 80 p., Cali (Colombia).
- Puyravaud, J.-P. (2003). Standardizing the calculation of the annual rate of deforestation. *Forest Ecology and Management*, 177(1-3), 593-596. doi: 10.1016/s0378-1127(02)00335-3
- Rawat, J. S., & Kumar, M. (2015). Monitoring land use/cover change using remote sensing and GIS techniques: A case study of Hawalbagh block, district Almora,

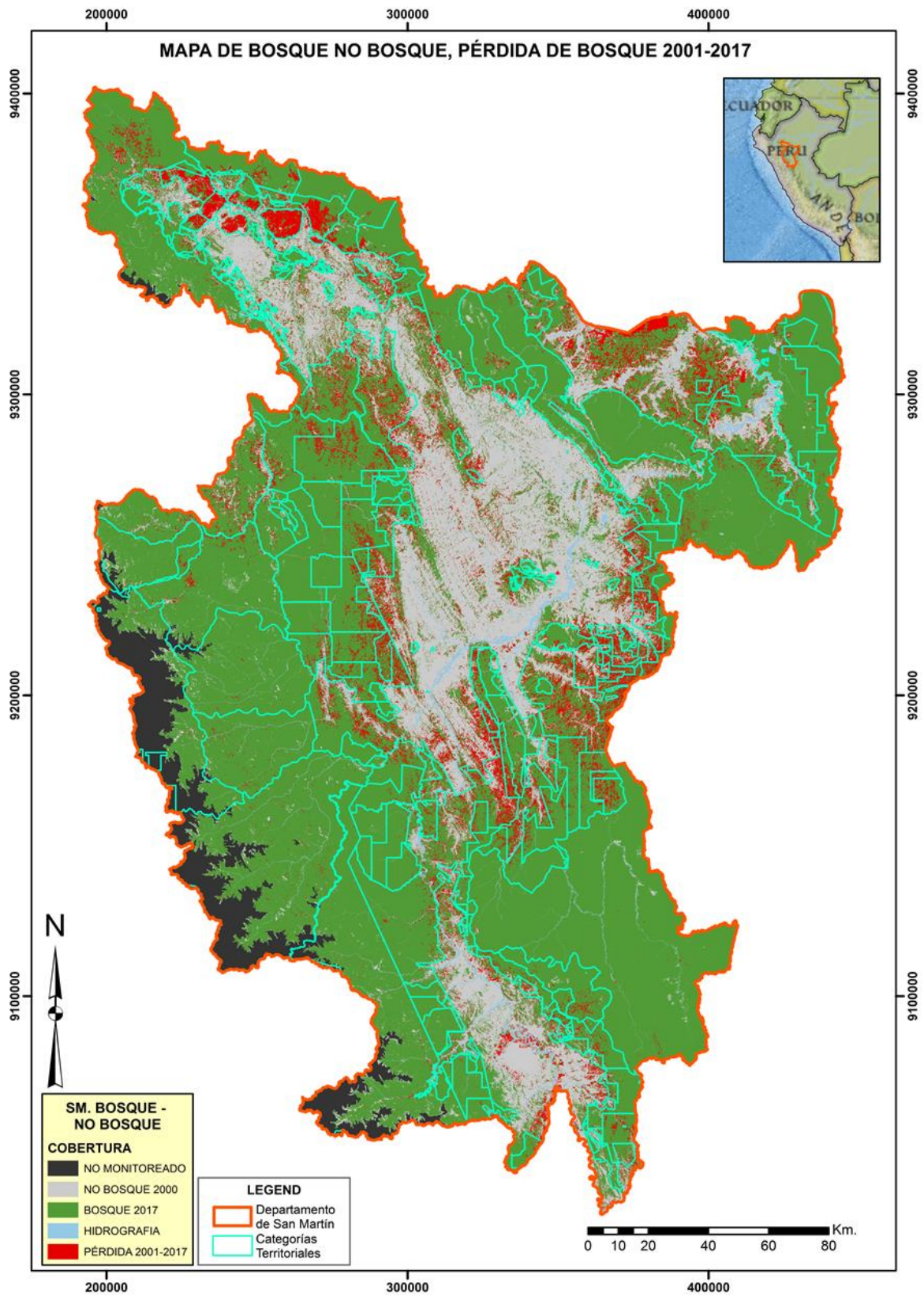
- Uttarakhand, India. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*, 18(1), 77-84. doi: 10.1016/j.ejrs.2015.02.002
- Redford, K. H., & Sanderson, S. E. (2000). Extracting Humans from Nature. *Conservation Biology*, 14(5), 1362-1364. doi: 10.1046/j.1523-1739.2000.00135.x
- Riebsame, W. E., Meyer, W.B. & Turner, B.L. . (1994). Modeling land use and cover as part of global environmental change. *Climatic Change*, 28: 45. doi: <https://doi.org/10.1007/BF01094100>
- Sánchez-Azofeifa GA, Quesada-Mateo C, González-Quesada P, Dayanandan S, & KS, B. (1999). Protected areas and conservation of biodiversity in the tropics. *Conservation Biology*, 13, 407–411. doi: doi:10.1046/j.1523-1739.1999.013002407.x
- Schleicher, J., Peres, C. A., Amano, T., Lactayo, W., & Leader-Williams, N. (2017). Conservation performance of different conservation governance regimes in the Peruvian Amazon. *Sci Rep*, 7(1), 11318. doi: 10.1038/s41598-017-10736-w
- Schleicher, J., Peres, C. A., & Leader-Williams, N. (2019). Conservation performance of tropical protected areas: How important is management? *Conservation Letters*, e12650. doi: 10.1111/conl.12650
- Schwartzman, S., & Zimmerman, B. (2005). Conservation Alliances with Indigenous Peoples of the Amazon. *Conservation Biology*, 19(3), 721-727. doi: 10.1111/j.1523-1739.2005.00695.x
- SERNANP. (2013a). Áreas de Conservación Regional S. N. d. Á. N. P. p. e. E.-. SERNANP (Ed.) Documento de Trabajo 5
- SERNANP. (2013b). Guía de Modalidades de Conservación de la Biodiversidad Vol. Documento de Trabajo 3. Promoviendo la Gestión Integrada de la Conservación
- SERNANP. (2014). Los Sistemas Regionales de Conservación: Avances y Lecciones Aprendidas Vol. Documento de Trabajo 8. S. N. d. Á. N. P. p. e. Estado (Ed.) Promoviendo la Gestión Integrada de la Conservación
- SERNANP. (2016). Guía de roles y competencias del SERNANP SINANPE (Ed.) En el marco del SINANPE
- Terborgh, J. (2000). The fate of tropical forests: a matter of stewardship. *Conservation Biology*, 14, 1358–1361.
- UICN, & BID. (1993). *Parques y Progreso*. Cambridge, UK.
- Vitel, C., Fearnside, P., & Lima, P. (2009). Análise da inibição do desmatamento pelas áreas protegidas na parte sudoeste do Arco de desmatamento. *Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 6377-6384.
- Watson, J. E., Dudley, N., Segan, D. B., & Hockings, M. (2014). The performance and potential of protected areas. *Nature*, 515(7525), 67-73. doi: 10.1038/nature13947
- Zamora, A. (2015). Estudio metodológico para el monitoreo de Alertas Tempranas de Deforestación basado en focos de calor en la Amazonía peruana.

ANEXOS

Anexo 1: Mapa de la evolución de la deforestación entre los periodos 2001-2017 y las Categorías Territoriales al año 2017.

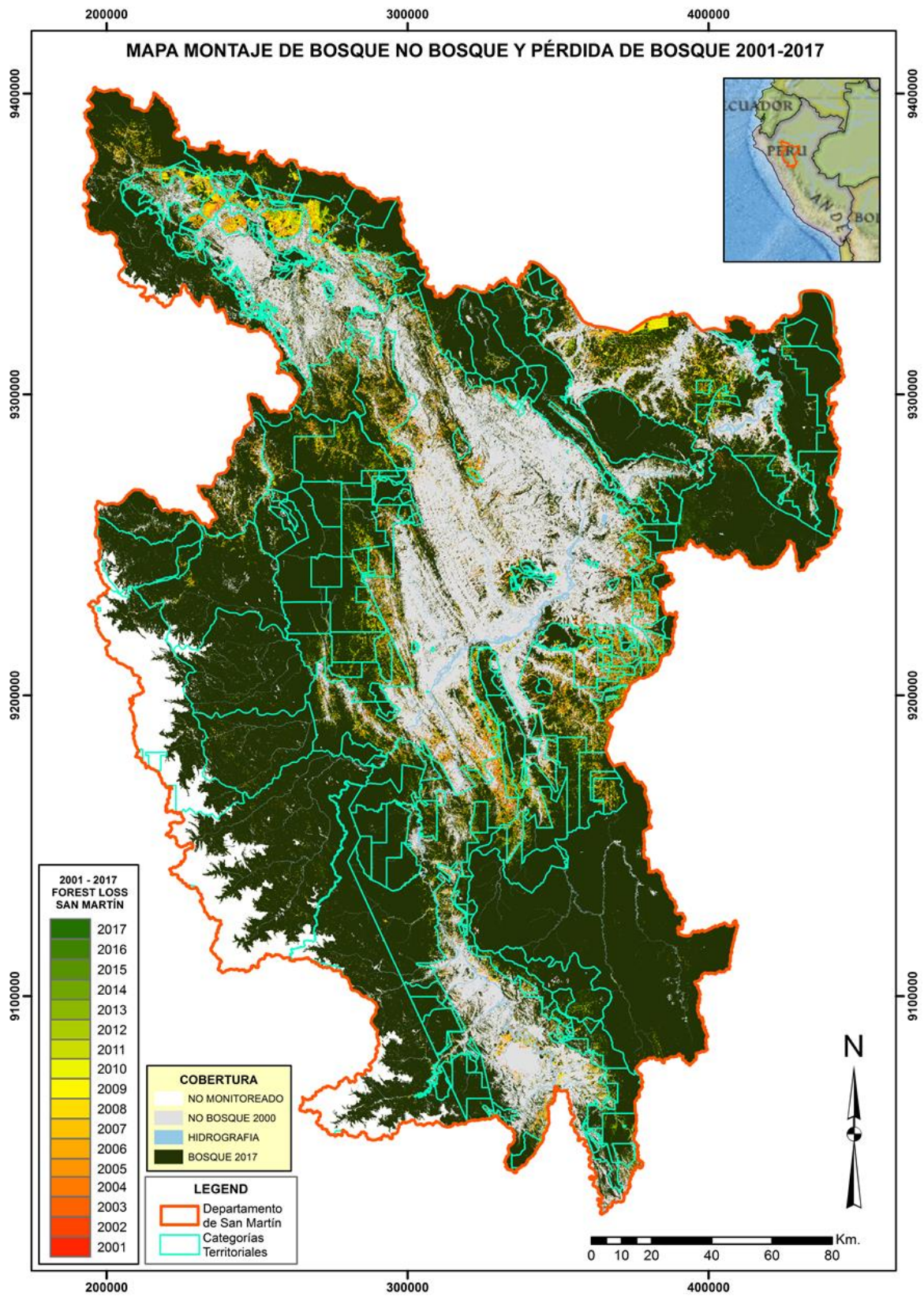


Anexo 2: Mapa de cobertura Bosque-No bosque, Pérdida de bosque 2001-2017 y las Categorías Territoriales al año 2017.



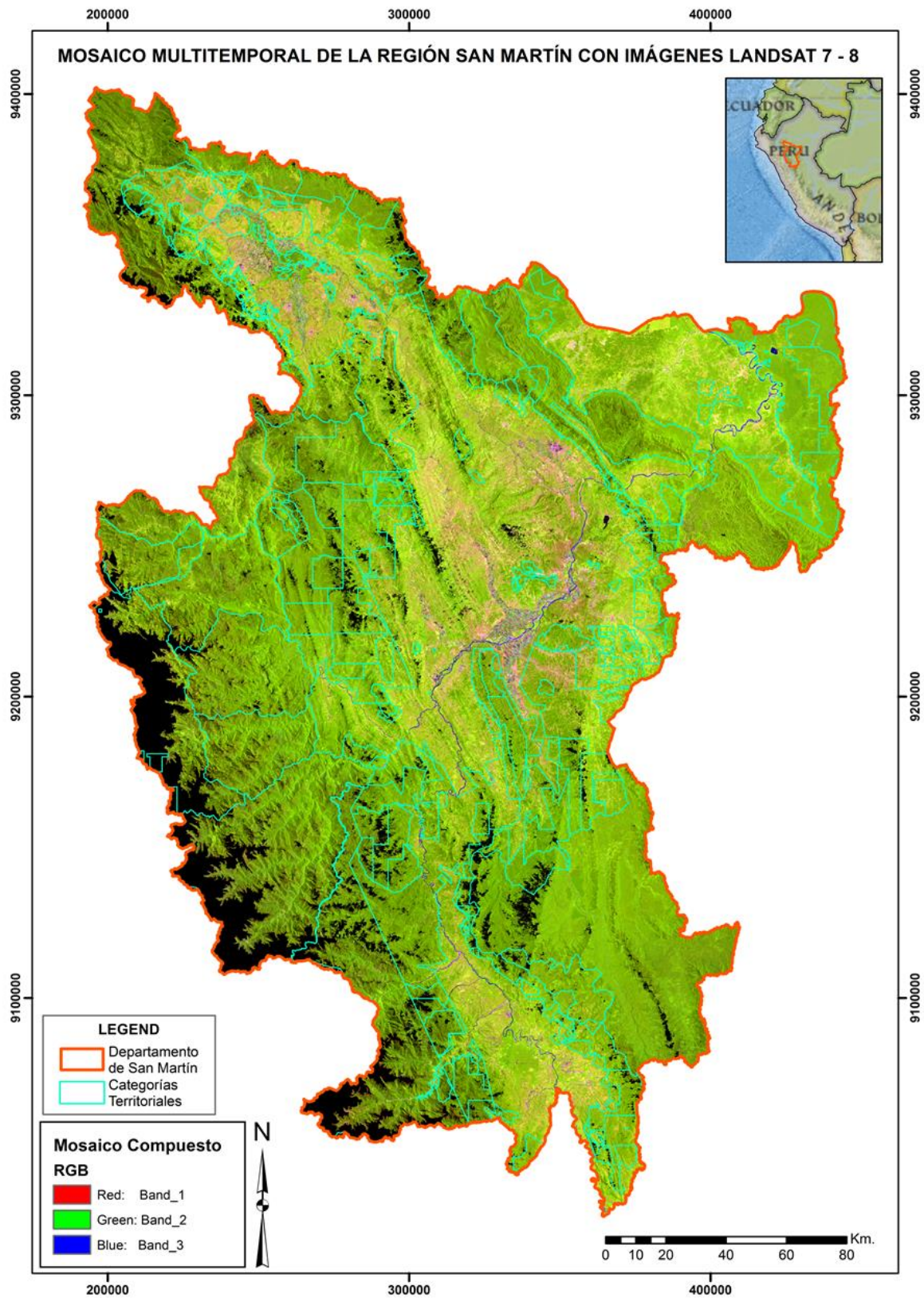
Fuente: *Elaboración Propia, 2019*

Anexo 3: Mapa montaje de cobertura Bosque-No bosque y Pérdida de bosque 2001-2017 y las Categorías Territoriales al año 2017.



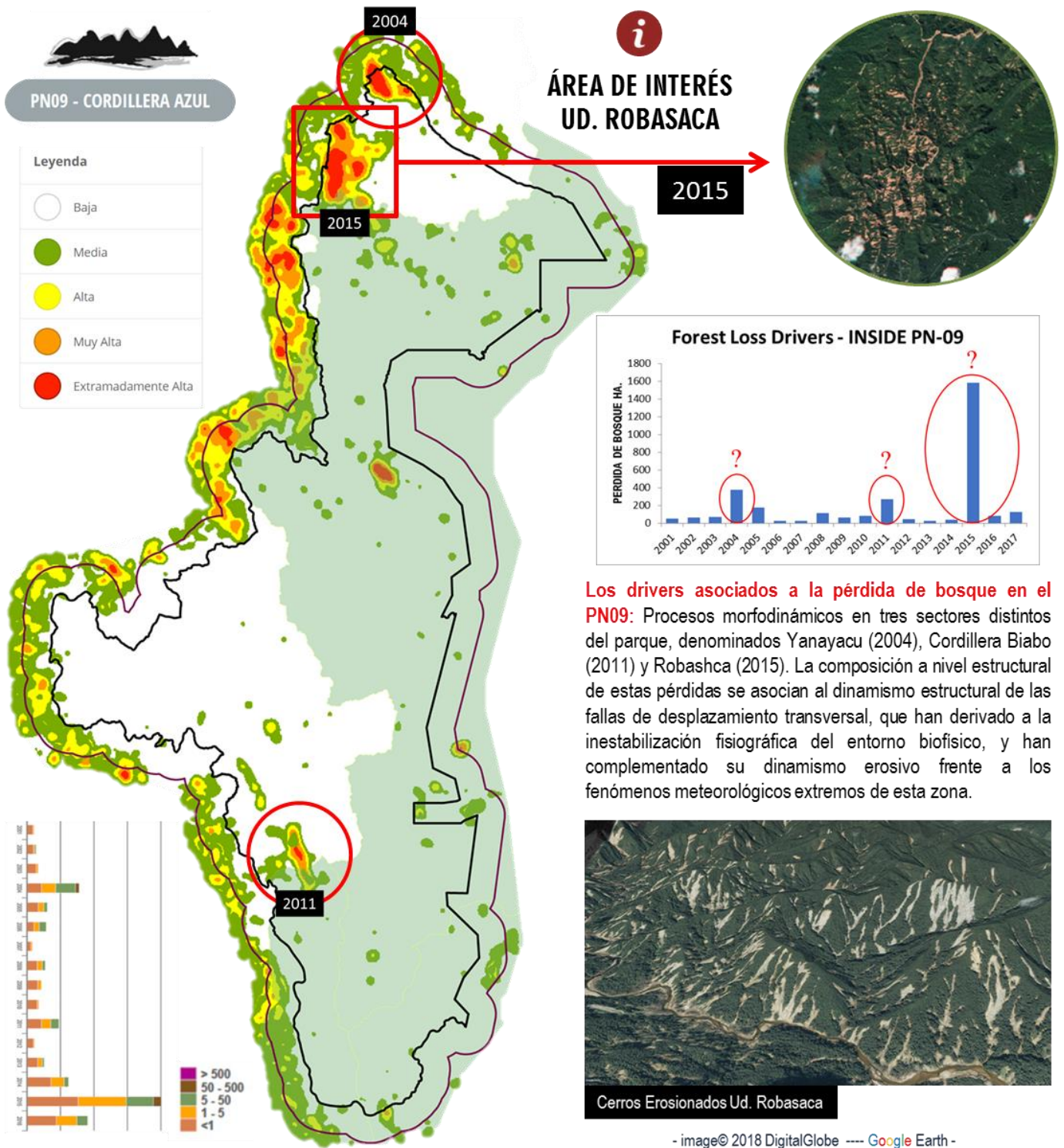
Fuente: Elaboración Propia, 2019

Anexo 4: Mapa Mosaico multitemporal de la región San Martín a partir de imágenes LandSat 7 y 8 al 2017.



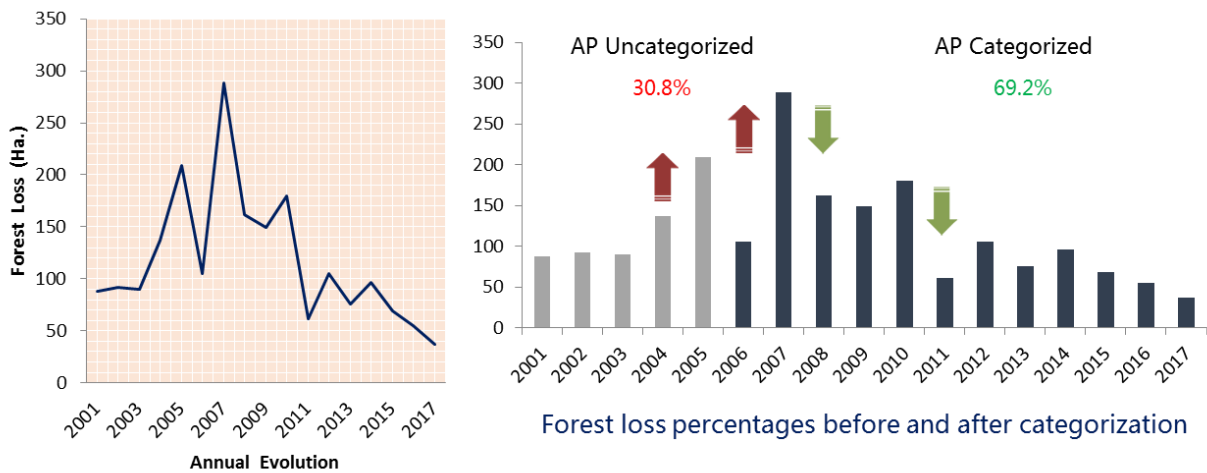
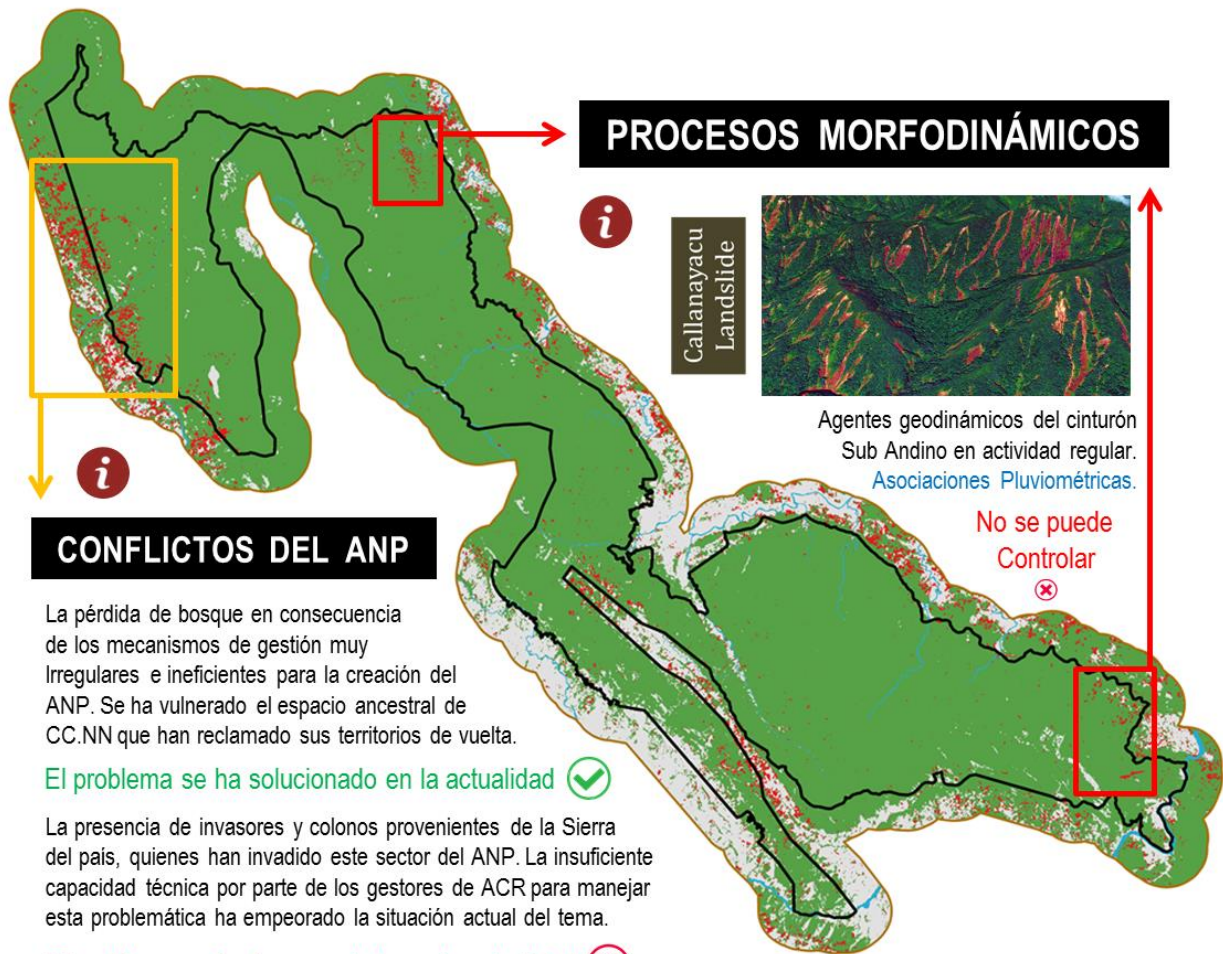
Fuente: Elaboración Propia, 2019

Anexo 5: Análisis de los drivers asociados a la pérdida de bosque espacial y temporal del Parque Nacional Cordillera Azul.



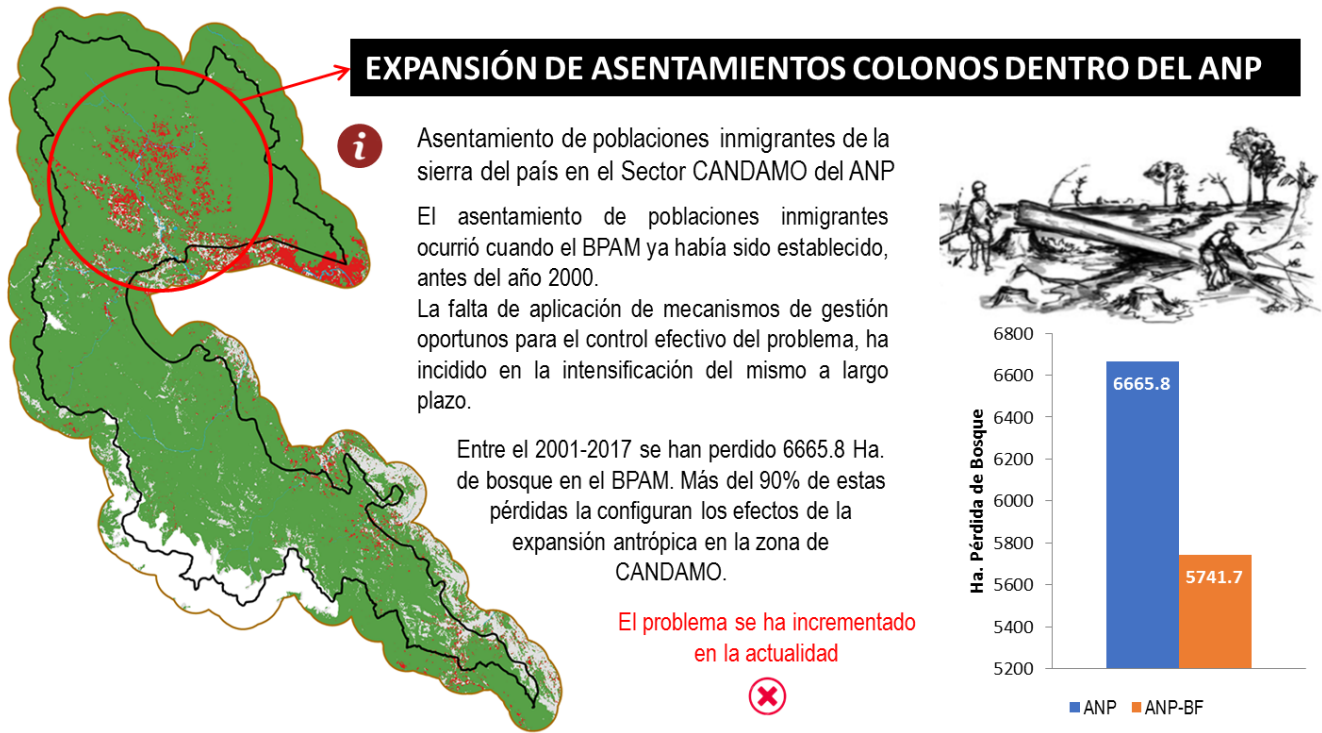
Fuente: Elaboración Propia, 2019

Anexo 6: Análisis de los drivers asociados a la pérdida de bosque espacial y temporal del Área de Conservación Regional Cordillera Escalera.



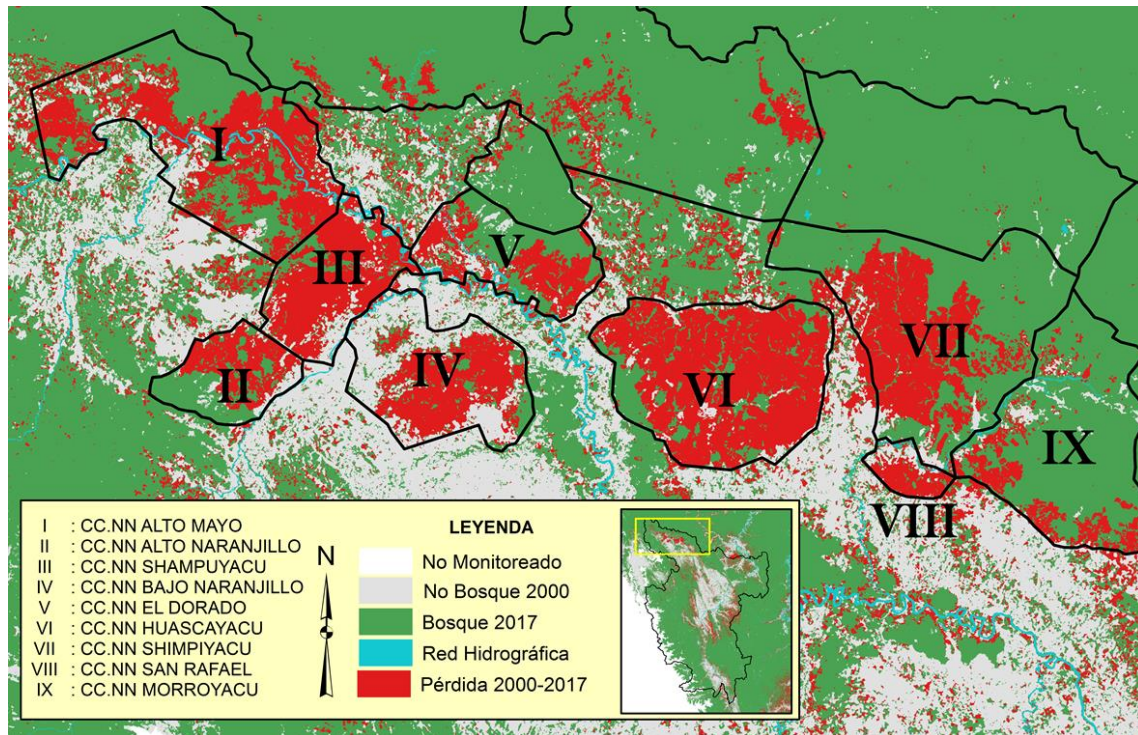
Fuente: Elaboración Propia, 2019

Anexo 7: Análisis de los drivers asociados a la pérdida de bosque espacial y temporal del Bosque de Protección Alto Mayo.



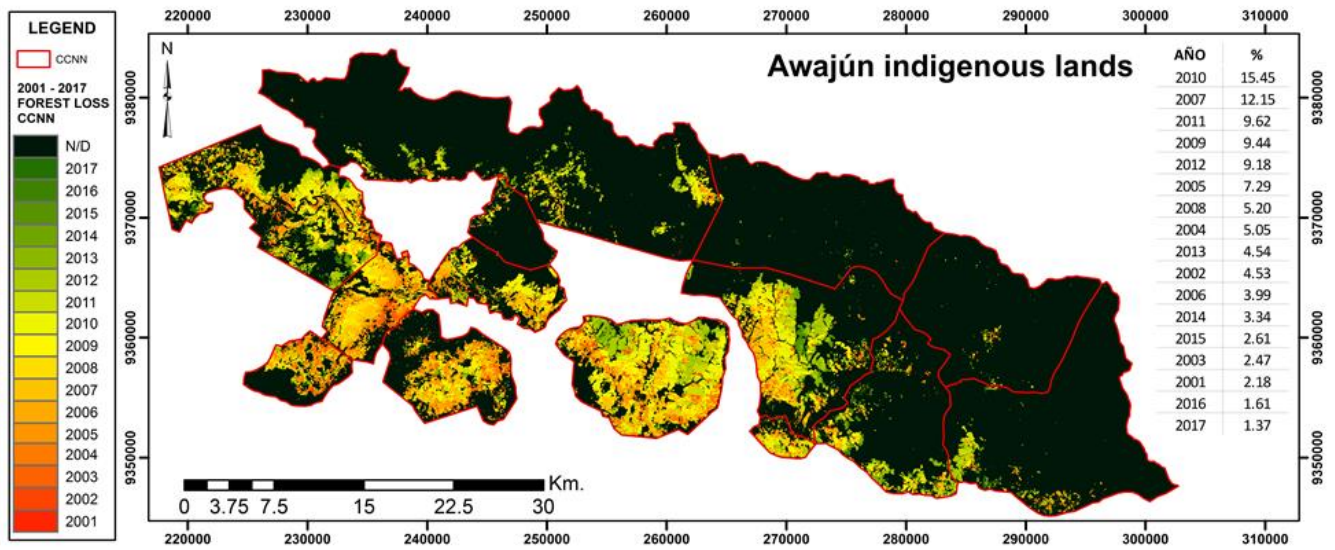
Fuente: Elaboración Propia, 2019

Anexo 8: Análisis de los drivers asociados a la pérdida de bosque espacial y temporal en las Comunidades Nativas de la cuenca del Alto Mayo.



Fuente: Elaboración Propia, 2019

Anexo 9: Mapa de la tendencia evolutiva de la pérdida de bosque en las Comunidades Nativas de la cuenca del Alto Mayo entre los años 2001-2017.



Fuente: Elaboración Propia, 2019