


Minería ilegal y cultivo de coca en la Reserva Comunal El Sira: exploración de sus mecanismos de penetración y sus impactos en la pérdida de bosques



Gonzalo Delgado
Hernán Manrique
Daniel Hernando



Universidad del Pacífico

Proyecto Breve - Julio 2024

El equipo de investigación quiere extender sus agradecimientos a las personas de las comunidades que accedieron a participar en este estudio, así como al personal de SERNANP. En especial a Ermeto Tuesta, Richard Chase Smith, Eliana Antezana y Laureano del Castillo por sus valiosos aportes a lo largo de este trabajo.

Minería ilegal y cultivo de coca en la Reserva Comunal El Sira: exploración de sus mecanismos de penetración y sus impactos en la pérdida de bosques

© 2024, Consorcio de Investigación Económica y Social, CIES
Calle Luis Mannarelli 1100, Orrantia del Mar - Magdalena, Perú
Teléfono: (51 1) 329 9805
www.cies.org.pe

Proyecto breve – julio 2024

La investigación fue ganadora del XXVIII Concurso Anual de Investigación CIES 2023, desarrollado con el auspicio de la Fundación Manuel J. Bustamante de la Fuente y recursos propios del CIES.

Autores:

Gonzalo Delgado, Hernán Manrique y Daniel Hernando

Asistencia, seguimiento y supervisión técnica del estudio:

Claudia Zarzosa, Marcelo Rodríguez y Rodrigo Castillo

El Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES) y la Fundación Manuel J. Bustamante de la Fuente no comparten necesariamente las opiniones que se presentan en esta publicación, que son de exclusiva responsabilidad de los autores.

Se autoriza la reproducción total o parcial de esta publicación, bajo la condición de que se cite y referencie la fuente:

G. Delgado, H. Manrique y D. Hernando (2024). *“Minería ilegal y cultivo de coca en la Reserva Comunal El Sira: exploración de sus mecanismos de penetración y sus impactos en la pérdida de bosques”*. Universidad del Pacífico y Consorcio de Investigación Económica y Social. <https://cies.org.pe/investigacion/delitos-ambientales-conexos-en-la-reserva-de-el-sira-economias-ilicitas-y-deforestacion-en-la-amazonia-peruana-exploracion-de-sus-drivers-y-mecanismos-de-penetracion-en-la-rc-el-sira/>

Contenido

1. Introducción.....	1
2. Economías ilícitas y deforestación: Una aproximación desde la literatura.....	3
Economías ilícitas y deforestación	3
Distribución de las economías ilícitas a nivel nacional.....	5
3. Marco teórico.....	8
4. Metodología.....	11
Metodología cuantitativa y espacial.....	11
Metodología cualitativa	14
Preguntas de investigación e hipótesis.....	16
5. Resultados.....	18
Parte 1: La reserva en disputa.....	18
Parte 2: Dinámicas de las economías ilícitas y de las respuestas estatales en la RC El Sira	28
Parte 3: Mecanismos de penetración del cultivo de coca y minería en la RC El Sira.	41
Parte 4: Percepciones locales en torno al cultivo de coca y minería en la RC El Sira	47
Parte 5: Cuantificación y modelamiento de la deforestación en la RC El Sira.....	51
6. Discusión.....	62
7. Conclusiones.....	69
8. Recomendaciones de política	72
9. Referencias	79
10. Anexos.....	93

1. Introducción

La Amazonía peruana viene enfrentando una rápida expansión de las economías ilícitas en donde destaca la expansión del cultivo de coca y la minería. Históricamente, el tráfico de drogas se ha concentrado en los valles de la Selva Alta. No obstante, en los últimos años, ella viene expandiéndose hacia el llano amazónico en la Amazonía oriental, incluyendo al menos cinco Áreas Naturales Protegidas (ANP) y más de quince Zonas de Amortiguamiento (ZA) (DEVIDA 2023). Con aproximadamente 90,000 hectáreas de cultivos de coca en la actualidad, el Perú se acerca a cifras similares a aquellas de la década de 1990 en donde el tráfico de drogas era rampante en zonas de conflicto armado. De manera similar, siguiendo el boom de los precios del oro (Swenson et al 2011), la minería ilegal se ha expandido rápidamente hacia los bosques amazónicos y se encuentra hoy presente en al menos cinco regiones amazónicas y más de veinte cuencas nacionales (RAISG 2023).

El rápido crecimiento de las economías ilícitas está generando un proceso de transformación social, ambiental y territorial en la selva amazónica. Dado que varios focos de cultivo de coca y minería ilegal se superponen con bosques tropicales (Asner et al 2013; Dávalos et al 2011, 2016), sus impactos sobre la deforestación, la pérdida de la biodiversidad y la degradación ambiental son una importante preocupación académica y de política pública. Tan solo en Madre de Dios, se estima que la deforestación asociada a la minería ilegal alcanza más de 4,000 hectáreas de bosque perdidas anualmente (Asner & Tupayachi 2017). Por otro lado, si bien la estimación sobre los efectos del cultivo de coca en la deforestación presenta resultados mixtos a nivel regional (Dávalos et al 2021), la evidencia en torno a la pérdida de bosque asociada al cultivo de coca en Perú sugiere una relación más fuerte y significativa que en otros países andinos (Bax & Francesconi 2018).

Además de la pérdida de la cobertura boscosa, los impactos vinculados a las economías ilícitas afectan directamente a las comunidades indígenas y centros poblados cercanos a las zonas de cultivo de coca y minería. Estos impactos no están solo relacionados a la degradación ambiental,

sino también a múltiples problemas sociales. Aspectos como la alta tasa de deserción escolar y la prevalencia del trabajo infantil en estas zonas son importantes preocupaciones de política pública (Dammert 2008; Sviatschi 2022). Por otro lado, la penetración de grupos criminales en territorios amazónicos y la creciente violencia contra líderes indígenas y defensores ambientales que se oponen a la expansión de estas actividades vienen generando una importante preocupación por la situación de los derechos humanos en la Amazonía (Gamboa & Quispe 2023; Menton & Le Billon 2021).

Pese a ello, el estudio de las economías ilícitas, sus mecanismos de penetración y sus dinámicas locales específicas tanto en territorios indígenas como en ANPs peruanas son notablemente escasos. Gran parte de la literatura aún mantiene una visión en donde prevalece la visión romántica que sugiere que los pueblos indígenas se sitúan únicamente como defensores del territorio o víctimas frente a la expansión del extractivismo y las economías ilícitas (Gamboa & Quispe 2023; Lynch et al 2018; Martínez-Alier 2021). Esta visión no se corresponde con la abundante, aunque bastante menos conocida, evidencia sobre la participación indígena en la minería artesanal y su rol regulador de esta actividad (Aikman 2017; Gray 1986; Pachas 2011) ni con la incipiente literatura sobre la participación indígena en el cultivo de coca (Paredes & Pastor 2023; Manrique 2024). Si bien existe evidencia en torno a un supuesto 'extractivismo de los pobres' en Perú (Orihuela et al 2022; Toledo & Veiga 2018), la exploración de este tema en relación con las economías ilícitas en la Amazonía peruana requiere mayor desarrollo. Para ello, abandonar dicha visión romántica por una visión que recoja la percepción indígena, o más bien las múltiples percepciones indígenas, sobre el fenómeno en cuestión debe servir como el punto de partida.

Esta investigación tiene como objetivo evaluar los *drivers*, mecanismos de penetración e impactos del cultivo de coca y la minería en la población indígena y la deforestación en la Reserva Comunal El Sira (RC El Sira). Esta ANP, ubicada entre las regiones de Huánuco, Pasco y Ucayali, es un importante *cluster* de economías ilícitas. La RC El Sira no solo es la cuarta ANP con mayor extensión de cultivo de coca a nivel nacional (DEVIDA 2023), sino también un área antigua de minería que en los últimos años ha experimentado un crecimiento masivo de dicha actividad. La

deforestación asociada a estas actividades se refleja en la situación de 'deforestación extremadamente alta' en varios distritos de la RC El Sira. Entre ellos destacan distritos como Yuyapichis, Codo del Pozuzo y Puerto Inca, los cuales con casi 3,000 ha de bosque perdido en 2018, tienen algunas de las tasas más altas de deforestación en el país (SINIA 2019).

Busca asimismo comprender qué factores facilitan la penetración y enraizamiento de las economías ilícitas en la RC El Sira, para así profundizar en las transformaciones territoriales que ocurren como consecuencia de ello. En base a un enfoque interdisciplinario que combina el análisis espacial, el modelamiento espacial y la investigación cualitativa, esta investigación tiene los siguientes objetivos: i) analizar los factores sociales y ambientales que facilitan la penetración del cultivo de coca y la minería en los territorios indígenas de la RC El Sira, ii) analizar cómo el cultivo de coca y la minería impactan en la deforestación en la RC El Sira, y finalmente, iii) recoger la percepción de la población indígena sobre los mecanismos e impactos de estas actividades en sus modos de vida. Con este marco interdisciplinario, esta investigación busca allanar el camino hacia los estudios rurales con una perspectiva de ciencias sociales que aproveche los múltiples aportes de las ciencias espaciales y ambientales junto con información cualitativa.

2. Economías ilícitas y deforestación: Una aproximación desde la literatura

Economías ilícitas y deforestación

La relación entre las economías ilícitas y la deforestación es una importante preocupación académica y de política pública en países andino-amazónicos. En ese contexto, una de las preguntas que la academia se plantea es si existe una relación causal entre el avance del cultivo de coca y la minería con la pérdida del bosque amazónico, o si esta es más bien una relación indirecta. Con respecto a los cultivos de coca, los resultados de la mayor parte de estudios de modelamiento espacial sugieren, basados en la experiencia colombiana, un impacto indirecto en donde la coca ocurre subordinada a presiones mayores como la construcción de infraestructura, el crecimiento poblacional o la expansión agrícola, a su vez que promueve mucha menos deforestación que estos impulsores (Armenteras et al 2013; Chadid et al 2015; Dávalos et al 2016;

Murad & Pearse 2018). Dicho de otra manera, el cultivo de coca parece ser 'un síntoma más que la causa última de la deforestación' (Dávalos et al 2021: 1225).

Una discusión de gran importancia para esta investigación es si las ANPs logran frenar con éxito la expansión de la coca o si, por el contrario, estas son más propensas a la deforestación. Investigaciones tempranas realizadas en Colombia sugerían que, controlando por distancia a carreteras y ríos, las ANPs lograban reducir la probabilidad de deforestación (Dávalos et al 2011). No obstante, estudios más recientes resaltan la variabilidad en los resultados dependiendo del tipo de ANP en cuestión, teniendo las tierras colectivas mayores efectos que las ANPs de administración nacional (Bonilla-Mejía & Higuera-Mendieta 2019). Aun así, elementos externos como la participación de agrupaciones terroristas en el tráfico de drogas pueden incidir en las dinámicas de deforestación en ANPs (Clerici et al 2020). En síntesis, los impactos del cultivo de coca en la deforestación, sean estos de manera directa o indirecta, varían en función del espacio, el tiempo y la escala de análisis durante el modelamiento, la cual oscila típicamente entre el nivel distrital y grillas a distintas resoluciones espaciales (Millington et al 2003; Rincón-Ruiz et al 2013; Dávalos et al 2021).

El caso peruano ofrece bastantes menos elementos para la discusión sobre las dinámicas de las economías ilícitas con respecto a la deforestación en ANPs. Pese a ello, existen algunas investigaciones que han abordado los impulsores de la deforestación y los efectos de las ANPs de manera general. El estudio de Orihuela y Pérez (2019) sugiere, en base a un modelo de regresión geográfica discontinua, que indistintamente de sus causas la probabilidad de deforestación es menor en bosques dentro de ANPs que fuera de ellas. Estos resultados se condicen con los estudios de Aguirre et al (2021) y Miranda et al (2016), quienes señalan que la creación de ANPs ha logrado reducir los niveles de deforestación asociados con la construcción de carreteras en comparación con áreas no protegidas. No solo eso, el estudio de Weisse y Naughton-Treves (2016) resalta que al menos durante el período 2007-2012, las Zonas de Amortiguamiento (ZA) limitaron considerablemente la expansión de concesiones mineras y, en algunos casos, lograron incluso reducir el total del área deforestada.

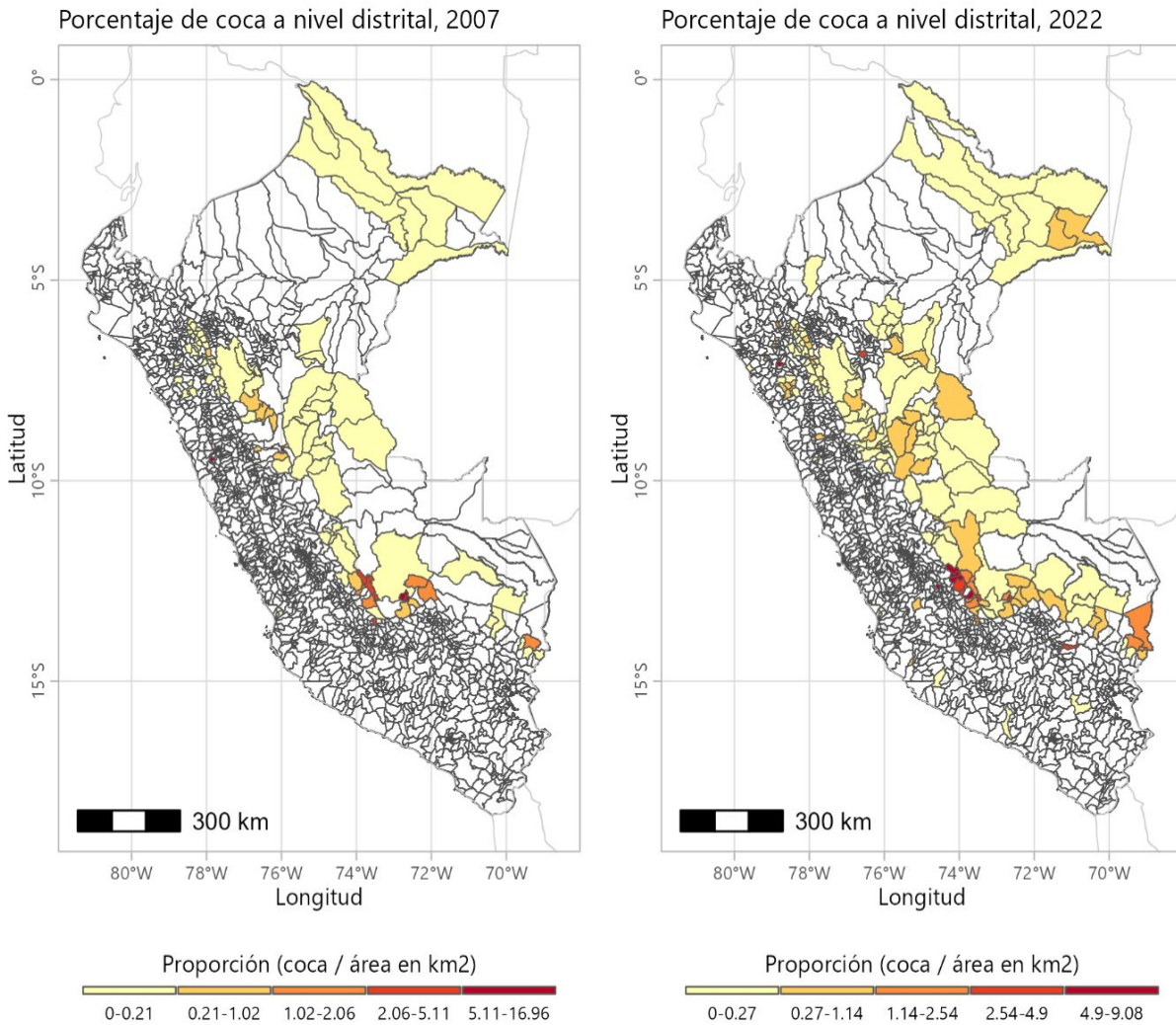
Pese a estos avances, es poco lo que se conoce con respecto al efecto específico de las economías ilícitas en la pérdida de bosque en el país. El estudio de Bax y Francesconi (2018), la única excepción al respecto, encuentra asociaciones significativas tanto por parte del cultivo de coca como por la minería ilegal en la deforestación a una resolución espacial de 9km².

En contraste con la literatura espacial sobre el cultivo de coca, los estudios sobre minería y pérdida del bosque amazónico postulan más bien una relación directa. Múltiples estudios en Colombia, Perú, Brasil y varios otros países que comparten el bioma amazónico sugieren de manera robusta un incremento sin precedentes de la deforestación asociada a la minería (Caballero et al 2018; Siqueira-Gay & Sánchez 2021; González-González et al 2021; Dezécache et al 2017). La pérdida de la cobertura boscosa tiene impactos adicionales en las comunidades cercanas, pues ella facilita la movilidad del mercurio (Ag), un elemento omnipresente en la extracción de oro. Decenas de investigaciones dan cuenta de la alta volatilidad de este metal y del alto grado de contaminación por mercurio en zonas de minería (Diringer et al 2015; Weinhouse et al 2021; Velásquez et al 2021). Los potenciales impactos negativos en la salud y la agricultura pueden encontrarse incluso a cientos de kilómetros río abajo de las localidades mineras (Langeland et al 2017; Wyatt et al 2017).

Distribución de las economías ilícitas a nivel nacional

La expansión del cultivo de coca y la minería en el bioma amazónico implica la necesidad urgente de comprender la geografía de ambos fenómenos. En el caso del cultivo de coca, este fenómeno se ha concentrado históricamente en la Selva Alta y valles interandinos (Gootenberg 2008). No obstante, se observa una rápida expansión hacia la Amazonía oriental en los últimos años, con un considerable aumento de la superficie cultivada de hoja de coca en regiones de Selva Baja como Loreto y Ucayali. Tan solo entre 2018 y 2022, estas regiones registraron las dos más altas tasas de variación interanual en el cultivo de coca (8,722 ha y 11,966 ha correspondientemente), y ambas actualmente se ubican en el tercer y cuarto lugar en cuanto a superficie cultivada de hoja de coca a nivel nacional (DEVIDA 2023). La siguiente figura muestra el desplazamiento de la geografía del cultivo de coca hacia la selva oriental en los últimos quince años.

Figura 1. Porcentaje de coca a nivel distrital, 2007 y 2022

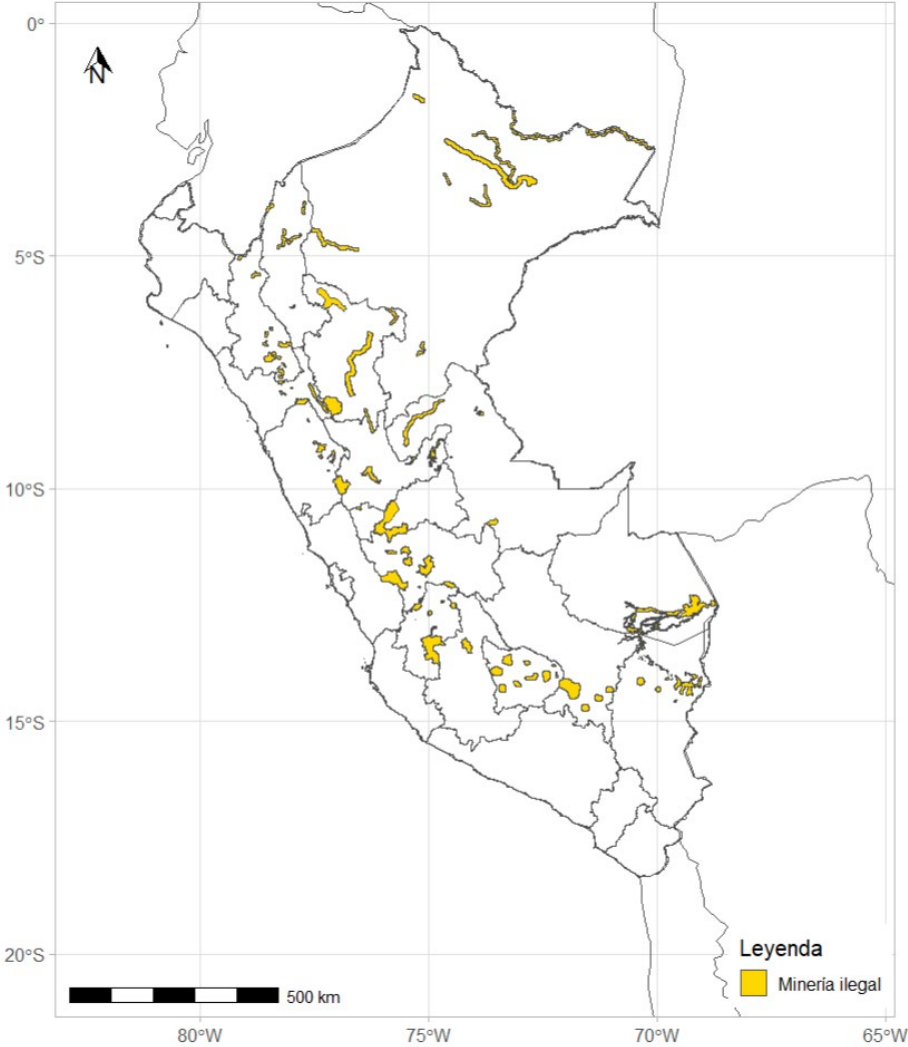


Fuente: DEVIDA 2018, 2023. Elaboración propia.

La expansión del cultivo de hoja de coca hacia la selva baja concierne varias ANPs y sus Zonas de Amortiguamiento (ZA). Según DEVIDA (2023), el cultivo de coca en tanto ANPs como ZAs ha aumentado de ~5,800 hectáreas (ha) en 2016 a ~15,000 ha en 2022. Dicha expansión se concentra principalmente en los Parques Nacionales y Reservas Comunales (3,598 ha). El caso de estudio de esta investigación, la RC El Sira, representa en la actualidad la cuarta ANP con mayor extensión de cultivo de coca a nivel nacional y la segunda ANP con mayor deforestación (DEVIDA 2023; Hansen et al 2013).

Si bien la distribución del cultivo de coca a nivel nacional es relativamente conocida debido a la publicación anual de los monitoreos de DEVIDA y UNODC, el conocimiento en torno a la distribución de la minería ilegal es menos amplio. Sin monitoreos oficiales sobre la minería como los existentes en Colombia, solo es posible aproximarse a dicho fenómeno a través de monitoreos independientes, tales como los elaborados por la Red Amazónica de Información Socioambiental Georreferenciada (RAISG 2023). En base a esta información, se tiene que la minería se encuentra presente en al menos cinco departamentos peruanos y más de veinte cuencas nacionales. La siguiente figura sirve como una primera aproximación para comprender la geografía de este tipo de minería en el país.

Figura 2. Zonas de minería ilegal en Perú identificadas por RAISG



Fuente: RAISG 2023. Elaboración propia.

Los mapas precedentes evidencian la extensa presencia del cultivo de coca y de la minería ilegal en múltiples zonas del país. Pese a ello, la revisión de la literatura nos muestra que las investigaciones no han examinado de manera suficiente los distintos espacios donde ocurren estos fenómenos. Más aún, en el contexto de penetración de estas actividades en ANPs y territorios indígenas, existe una importante brecha en la comprensión de cómo estas penetran estas áreas y desafían sus objetivos de conservación.

3. Marco teórico

Si bien las investigaciones previas entendían el surgimiento de economías ilícitas como resultado de las escasas capacidades estatales y la falta de integración con la economía nacional, recientes estudios sugieren que estas zonas son fundamentales para el funcionamiento de los estados y los mercados en los países en desarrollo, sobre todo a nivel subnacional (Goodhand et al 2023; Silverstein 2022). Cuando estas áreas son ricas en recursos naturales, una gran variedad de actores busca involucrarse en esquemas legales o ilegales de acumulación de capital. En contextos de economías ilícitas, estos actores interactúan con las estructuras estatales existentes, participan en asuntos políticos locales y dan lugar a formas específicas de gobernanza (Ballvé 2020; Cortés-McPherson 2019). No obstante, la literatura señala claramente que estos procesos suelen ir asociados con una creciente degradación ambiental en ámbitos como la deforestación, la degradación de suelos, la contaminación de fuentes de agua, entre otros (Chambi-Legoas et al 2021; Torrance et al 2021; Pavilonis et al 2017).

En vista de estos impactos negativos, surge la pregunta de por qué diversos sectores de la población, tanto indígena como no indígena, se dedican a estas actividades. Las razones son principalmente de carácter económico. Con respecto al cultivo de hoja de coca, múltiples investigaciones dan cuenta de cómo el cultivo de coca sirve como una 'caja chica' tanto para la población campesina como para la población indígena (Barrio de Mendoza & Rodríguez 2016; Paredes & Pastor 2023). En vista de que el arbusto de coca puede ser productivo por periodos de hasta más de 20 años con un promedio de entre 3 y 4 cosechas anuales -y en casos extremos hasta 5 y 6 cosechas anuales- (Arotoma 2009; Conzelman & White 2016; Jacobi et al 2018), la

coca representa una fuente relativamente segura de ingresos en zonas con limitadas oportunidades económicas, e incluso una fuente de acceso al crédito. De manera similar, la participación en la minería garantiza mayores ingresos que otras actividades económicas y es también una fuente de acceso al crédito (Cortés-McPherson 2019). Si bien la minería artesanal ha sido generalmente vista como una actividad económica de subsistencia con reducidos escalamientos y encadenamientos productivos (Manrique & Sanborn 2021), en los últimos años la literatura da cuenta de importantes escalamientos y una mayor mecanización en el sector (Leiva 2022).

¿Cómo comprender la expansión de estas actividades en los territorios indígenas? Aunque comúnmente se considera la oposición al crecimiento del cultivo de coca y la minería como la principal reacción por parte de los pueblos indígenas frente a estas actividades, las posturas frente a estas actividades muestran un amplio espectro que oscila entre el rechazo y la aceptación, las cuales no solo varían entre distintas comunidades sino también dentro de ellas mismas (Manrique 2024). En vista de la reducción de recursos clave para sustentar los estilos de vida tradicionales de los pueblos indígenas, junto con la progresiva monetización, y conexión con los mercados y formas de vida urbanas, varias comunidades indígenas se han visto en la necesidad de encontrar nuevas fuentes de ingresos (Lahiri-Dutt 2018; Killick 2020; Killick & Sarmiento 2023).

La expansión de las economías ilícitas en territorios indígenas suele ser vista desde una perspectiva que resalta únicamente la agencia de actores externos en promover estas actividades (Burger & Kapron 2017; Smith et al 2020). Gran parte de la investigación hace referencia a 'mafias' y organizaciones terroristas que invaden los territorios indígenas para cultivar coca y explotar minerales. Si bien es innegable que la invasión y desplazamiento de poblaciones indígenas ocurre con bastante frecuencia como resultado de la expansión de estas actividades (do Carmo et al 2023; Massé & Le Billon 2018), extrapolar estas circunstancias a toda la región amazónica no es tan sencillo. De manera paralela a la creciente violencia hacia los pueblos indígenas, la literatura da cuenta de comunidades en donde existen tensiones entre los valores tradicionales y ecocéntricos con los incentivos económicos derivados de explotar los

recursos naturales (Van Uhm & Grigore 2021). Tanto en actividades de extracción de recursos de manera lícita como ilícita se observan distintas formas de negociación e incluso alianzas con actores externos (Pinedo 2008; Van Uhm & Grigore 2021), las cuales ocurren paralelamente a otras agendas indígenas bastante más conocidas como la autodeterminación territorial.

En el contexto específico de la extracción de recursos naturales, existe un creciente interés por comprender las dinámicas en torno al 'extractivismo campesino' y el 'extractivismo de los pobres' (Lahiri-Dutt 2018; Toledo 2020). En el caso de la minería, tanto en América del Sur como África Subsahariana se observa a diversos grupos indígenas justificando la actividad extractiva y demandando el acceso a concesiones mineras y/o el otorgamiento de concesiones en estos territorios (Valdés et al 2021; Van Bockstael 2019; Marston 2024). Pese a ello, es innegable que existe un sector importante de la población indígena que se opone a las economías ilícitas. En el contexto específico del cultivo de coca, se ha observado que algunas comunidades indígenas prohíben y castigan severamente esta práctica, mientras que otras adoptan una postura más permisiva (Manrique 2024; Pastor 2021). Comportamientos similares han sido encontrados en la extracción de madera en la Amazonía peruana, donde se revela el carácter negociado de esta economía en comunidades indígenas (Killick 2020). Estos elementos desafían la visión simplificada que retrata a los pueblos indígenas únicamente como defensores del territorio o víctimas de estos procesos (Martínez-Alier 2021), y nos motiva a explorar la variabilidad y las especificidades de cada contexto.

En última instancia, se evidencian aquí los desafíos que las comunidades enfrentan al decidir entre la preservación de un modo de vida tradicional o el alcanzar mejores oportunidades económicas en un contexto cada vez más difícil para los pueblos indígenas. Si bien existe un sector importante de la población indígena que se opone a dichos cambios, manifestado en última instancia en aquellos líderes indígenas que luchan por la preservación de sus territorios - conocidos en la literatura como 'defensores ambientales' (Verweijen et al 2021)-, la compleja dinámica de las economías ilícitas difícilmente puede reducirse a un único escenario.

Esta investigación busca contribuir a la literatura a través del caso de estudio de la RC El Sira. La selección de este caso de estudio reside en que esta reserva representa una de las ANP con mayor presencia de economías ilícitas en Perú. Asimismo, la selección de este caso permite comenzar a explorar las dinámicas del cultivo de coca y la minería en regiones menos estudiadas en el país. La focalización casi exclusiva en Madre de Dios para estudiar la minería solo refleja una parte de una realidad bastante más compleja a nivel subnacional, en donde las dinámicas y relaciones entre indígenas y colonos varían localmente. De esta manera, el estudio de las economías ilícitas en las comunidades indígenas de la RC El Sira no sólo proporciona una oportunidad para aproximarse a las diversas formas que adoptan las economías ilícitas, sino también para comprender la variabilidad en la percepción indígena hacia estas actividades.

4. Metodología

La metodología de esta investigación es de carácter mixto. En particular, este trabajo reúne el análisis espacial con la investigación cualitativa. La adopción de una perspectiva interdisciplinaria que integra los aportes de las ciencias espaciales y las ciencias sociales busca contribuir a un conocimiento a distintas escalas (micro y macro) sobre los procesos de interés de esta investigación. A través de la triangulación de información espacial para el análisis exploratorio de los fenómenos y áreas de interés con los resultados del modelamiento espacial y de la información cualitativa generada durante el trabajo de campo, esta investigación busca profundizar en los distintos impulsores, mecanismos e impactos del cultivo de coca y la minería ilegal en la RC El Sira. A continuación, se detallan los aspectos principales de cada uno de estos métodos.

Metodología cuantitativa y espacial

El análisis espacial tiene como primer objetivo documentar los patrones espaciales de la deforestación al interior de la RC El Sira, destacar la cercanía de estas áreas a las zonas de cultivo de coca y minería, y resaltar las superposiciones de estos fenómenos con otros usos de suelo (por ejemplo, con comunidades nativas).

Tras este primer acercamiento exploratorio, el segundo objetivo del análisis espacial busca modelar la deforestación en la RC El Sira. Para ello, esta investigación utiliza de manera exploratoria un modelo de regresión logística para estimar la ocurrencia de deforestación. Esta estrategia de modelamiento ha sido utilizada previamente en el caso de Colombia para estimar el efecto del cultivo de coca como impulsor de la deforestación (Dávalos et al 2011). Debido al carácter binario de la variable dependiente, el valor de 1 representa la presencia de deforestación, mientras que el valor de 0 representa la ausencia de deforestación (ver detalles sobre la asignación de los valores de deforestación en el Anexo 1 - Preprocesamiento de la data cuantitativa). No obstante, debido al carácter exploratorio de esta fase de modelamiento, esta investigación no incluye una matriz de pesos basada en la matriz de contigüidad que permita considerar la autocorrelación espacial de las observaciones.

La variable dependiente sobre pérdida de cobertura boscosa se basa en el dataset actualizado anualmente de Hansen et al (2013). Las variables independientes provienen de múltiples fuentes a distintas resoluciones espaciales, las cuales fueron agregadas a una resolución espacial de 1km² usando el módulo terra (Hijmans 2024). Adicionalmente, con el objetivo de seleccionar aquellas variables no correlacionadas entre sí dentro del modelo, se usó el test de inflación de la varianza (VIF - Variance Inflation Factor) como criterio de selección. La siguiente tabla presenta las principales variables a ser usadas en el modelo de regresión logística.

Tabla 1. Variables, fuentes de información y resolución espacial

Variables	Fuente	Resolución espacial
Pérdida de bosque	Hansen et al	30m raster
Temperatura	Worldclim	1km raster
Elevación	SRTM	90m raster
Pendiente	SRTM	90m raster
Densidad de cultivos de coca	UNODC	Vector (grillas de 1km)
Zonas de minería ilegal	RAISG	Vector (polígonos)

Variables	Fuente	Resolución espacial
Ríos	ANA	Vector (líneas y multilineas)
Quebradas	ANA	Vector (líneas y multilineas)
Comunidades Nativas	IBC	Vector (polígono)
Áreas Naturales Protegidas y Zonas de Amortiguamiento	SERNANP	Vector (polígono)
Carreteras formales	MTC	Vector (líneas y multilineas)
Caminos ilegales	Propurús	Vector (líneas y multilineas)

Todos los análisis y figuras fueron realizados en el lenguaje de programación R usando el IDE R Studio (Posit 2023). Las principales librerías utilizadas fueron tidyverse (Wickham 2019), terra (Hijmans 2024) y sf (Pebesma & Bivan 2023).

Por otro lado, la metodología de investigación inicialmente propuesta incluyó la implementación de un cuestionario diseñado para cuantificar las percepciones y posiciones de los entrevistados respecto a las economías ilícitas. A través de este enfoque, se lograron recopilar un total de 73 encuestas completadas. Sin embargo, la sensibilidad del tema relacionado con las economías ilícitas planteó ciertos desafíos metodológicos, evidenciando limitaciones en la efectividad de esta herramienta de recolección de datos. Un análisis preliminar de los resultados reveló una discrepancia notable: aproximadamente el 50% de los encuestados que expresaron oposición a la minería ilegal en la encuesta resultaron tener vínculos directos o indirectos con actividades mineras. Esta observación se corroboró mediante las visitas a sus comunidades, donde se constató la participación de estas personas y de gran parte de la comunidad en distintos niveles de la cadena productiva de la extracción de oro.

Esta incongruencia entre las declaraciones en los cuestionarios y las prácticas observadas en el terreno sugiere la presencia de sesgos de deseabilidad social en las respuestas, un fenómeno por el cual los participantes pueden tender a responder de manera que se perciban de forma favorable ante los investigadores o en consonancia con lo que consideran socialmente

aceptable. Adicionalmente, se observó una tendencia hacia la neutralidad o la reticencia a expresar una posición clara sobre la minería y el cultivo de coca entre aquellos encuestados que no se identificaron explícitamente a favor de estas actividades. Este patrón de respuestas sugiere la complejidad y la sensibilidad del contexto en torno a las economías ilícitas, así como la influencia de factores sociales y culturales en la disposición de los participantes a compartir abiertamente sus opiniones y experiencias.

En este contexto, la validez de las respuestas obtenidas a través del cuestionario se vio comprometida, subrayando la necesidad de apoyar el análisis principalmente con métodos cualitativos. Esta aproximación permite obtener una comprensión más rica y contextualizada de las dinámicas sociales y económicas en juego, y facilitaría la interpretación de las contradicciones y complejidades inherentes a las respuestas de los encuestados.

Metodología cualitativa

El trabajo de campo en la RC El Sira tiene como objetivo complementar la información cuantitativa con información de carácter cualitativo recolectada in situ. En base al trabajo de campo y entrevistas, este trabajo busca profundizar en las causas y mecanismos que facilitan la penetración del cultivo de coca y la minería en la ANP, así como las transformaciones socioterritoriales que se derivan de ellas. En vista de que tanto las oportunidades asociadas a las economías ilícitas como sus diversos impactos socioambientales varían según género (Cortés-McPherson 2020; Parada-Hernández & Marín-Jaramillo 2021; Pereira & Ramírez 2020), esta investigación adopta una perspectiva de género al analizar las dinámicas subyacentes en nuestro caso de estudio.

Con el objetivo de maximizar la varianza en los entrevistados, se llevarán a cabo entrevistas informativas y semiestructuradas con distintos tipos de actores y perfiles para obtener una representación de las diferentes perspectivas y experiencias relevantes (Bryman 2008). Este enfoque, crucial en la exploración de las complejidades vinculadas a estos temas, permitirá una comprensión más profunda desde las perspectivas de los individuos en la zona de estudio. Las

entrevistas semiestructuradas, al emplear preguntas abiertas, proporcionan una estructura que facilita la obtención de información en profundidad de los participantes, siendo pertinente en situaciones que involucran la exploración de actitudes complejas, como es el caso de la minería y el cultivo de coca (Jamshed 2014).

La selección de participantes se basará en el método de muestreo intencional, alineado con la idea de que, en investigaciones cualitativas, la generalización no es el objetivo primordial (Guest et al 2006). En lugar de buscar una representación estadística, se adoptará el enfoque de 'máxima variación' (Seidman 2006). La diversidad y variación máxima en la selección de participantes contribuirán a una comprensión más completa y rica de las percepciones y experiencias vinculadas con las actividades en cuestión.

Para la selección de entrevistas, se utilizará el método de bola de nieve, buscando posiciones extremas para evidenciar el contraste de opiniones y experiencias dentro de la comunidad (Guest et al 2006). Este enfoque permitirá identificar posiciones fuertemente diferenciadas, desde aquellos que pueden estar fuertemente a favor o en contra de estas actividades ilícitas, hasta aquellos que pueden tener una perspectiva más neutral o matizada. Al hacerlo, se espera capturar un amplio espectro de experiencias y opiniones que reflejen la diversidad y complejidad de las actitudes hacia la minería y el cultivo de coca en la región.

Como complemento a las entrevistas, se utilizarán guías de observación, que serán implementadas de manera simultánea a las entrevistas a profundidad, permitiendo a los investigadores capturar de manera más detallada las expresiones no verbales, los gestos y las interacciones sociales en entornos naturales y cotidianos (Guber 2011). Dado que se anticipa encontrar una amplia variedad de actitudes dentro de las poblaciones indígenas en relación con las economías ilícitas, la observación guiada será fundamental para captar la complejidad de estas posturas.

El trabajo de campo fue realizado en el mes de febrero del 2024. Durante la estadía, los miembros del equipo de investigación visitaron varias comunidades Asháninka y Yánesha de la ZA de la

RC El Sira. El acceso a estas comunidades fue posible a través del acompañamiento de un líder local indígena, quien también facilitó el ingreso a las zonas de minería aluvial como de minería ilegal. Por motivos de seguridad, los nombres de todos los participantes y los nombres de las Comunidades Nativas visitadas han sido anonimizados. Debido a la sensibilidad del tema, múltiples personas se negaron a participar de la investigación. Este problema fue principalmente prevalente en las comunidades en donde la población participa activamente en la minería ilegal.

Durante el trabajo de campo, se logró contar un total de 23 entrevistados. Entre los participantes figuran miembros de las Comunidades Nativas, líderes indígenas, personal del SERNANP y del Instituto del Bien Común. Asimismo, durante la estadía en la RC El Sira, los miembros del equipo asistieron a una asamblea realizada a inicios de febrero en donde participaron comunidades Asháninka de la reserva para discutir los problemas existentes en torno a la demarcación de los límites intercomunales. En aquella oportunidad, fue posible distinguir claramente a los grupos y las comunidades que favorecen la expansión de la minería de aquellos que tienen más bien un rol crítico de esta actividad o que prefieren mantener una minería a una escala más reducida.

Adicionalmente, se realizaron 3 entrevistas informativas con personal de SERNANP y el Instituto del Bien Común.

Preguntas de investigación e hipótesis

Este trabajo busca responder a cuatro preguntas de investigación en torno a los fenómenos que vienen transformando la RC El Sira. Las preguntas de investigación específicas que guían este trabajo son:

1. ¿Cuál es la situación de la RC El Sira con respecto a la pérdida de cobertura boscosa, y dónde se concentra este fenómeno?
2. ¿De qué manera influyen variables espaciales como la ubicación dentro de Comunidades Nativas, la cercanía a los cultivos de coca, minería, caminos y carreteras, y ríos en la probabilidad de deforestación en la RC El Sira?

3. ¿Qué factores socioeconómicos facilitan la expansión de la minería y el cultivo de coca en los bosques y territorios indígenas en la Reserva Comunal El Sira?
4. ¿Qué actitudes predominan entre las poblaciones indígenas hacia las economías ilícitas como la minería y el cultivo de coca, y cómo varían estas actitudes por género dentro del área de estudio?

A partir de estas preguntas de investigación, se presentan cuatro hipótesis:

- **Hipótesis 1:** La Reserva Comunal El Sira viene experimentando una pronunciada reducción de la cobertura boscosa por encima del promedio nacional, la cual se concentra en las Comunidades Nativas
- **Hipótesis 2:** Variables espaciales como estar dentro de una comunidad nativa, junto con la proximidad a cultivos de coca, minería, carreteras y ríos inciden de manera positiva en la probabilidad de deforestación en el área de estudio
- **Hipótesis 3:** La penetración de minería y cultivo de coca en los bosques y territorios indígenas alrededor de la RC El Sira es facilitada por la corrupción local, el tráfico de tierras y los beneficios económicos que estas actividades representan para la población, particularmente para la población masculina.
- **Hipótesis 4:** Las poblaciones indígenas que habitan en el área de estudio tienen una gama de actitudes que abarcan desde la resistencia hasta el apoyo con respecto a las economías ilícitas, en donde el género emerge como un importante factor en la definición de estas posturas

Para responder la primera hipótesis se propone el análisis de los cambios en la cobertura forestal dentro de la reserva a partir de un análisis espacio-temporal. La segunda hipótesis utiliza el modelo de Regresión Logística descrito en el subapartado de la metodología cuantitativa y espacial de esta sección. Para responder la tercera y cuarta hipótesis, se utilizarán métodos cualitativos que incluyen entrevistas a profundidad con miembros de comunidades nativas, autoridades y exautoridades comunales, miembros de Organizaciones No Gubernamentales con presencia en la zona de estudio y personal del Servicio Natural de Áreas Protegidas por el Estado.

5. Resultados

Parte 1: La reserva en disputa

El caso de estudio: la Reserva Comunal El Sira

La RC El Sira es una ANP ubicada entre las regiones de Huánuco, Pasco y Ucayali que protege el ecosistema de la cordillera El Sira. Esta cadena montañosa extremadamente escarpada y única en su género captura la transición entre los Andes y la Amazonía (SERNANP 2019). Esta reserva cuenta con una gran variedad de ecosistemas a lo largo de su gradiente altitudinal, la cual se extiende desde los 131 hasta los 2,274 m.s.n.m. Con una extensión de 616,413 hectáreas en la ANP, la RC El Sira es una de las diez ANPs más grandes del país.

Figura 3. Ubicación de la Reserva Comunal El Sira y su Zona de Amortiguamiento

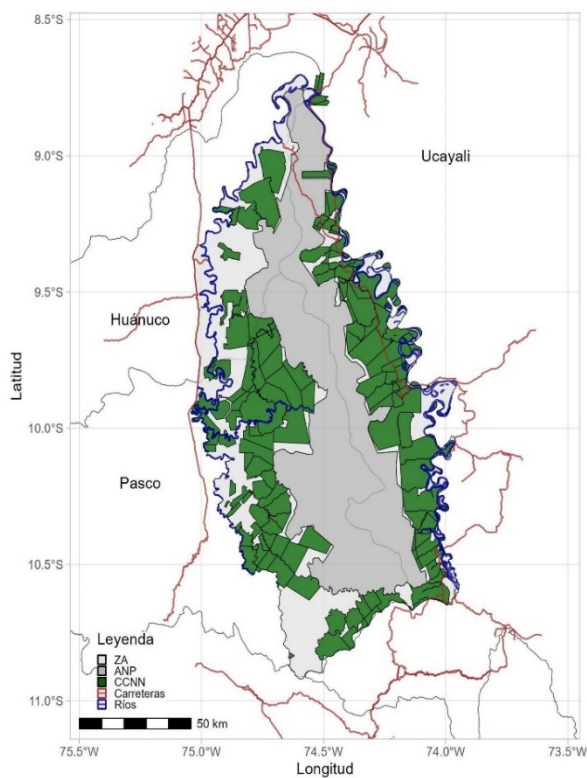


Fuente: SERNANP. Elaboración propia.

La RC El Sira cuenta con una amplia ZA que se extiende a poco más de 1 millón de hectáreas. La ZA se encuentra parcialmente cubierta por fronteras naturales (ríos y montañas) y carreteras. La margen izquierda de la ZA tiene en su margen noroccidental al río Pachitea como frontera natural, el cual es luego reemplazado por el Corredor Vial Interoceánico Norte "Fernando Belaúnde Terry" hasta Puerto Pachitea, donde el río Pachitea se convierte en frontera natural de la reserva. El límite de la ZA en su margen derecha es más simple, pues tiene como única frontera natural al extenso río Ucayali. Finalmente, la parte más al sur de la ZA tiene como frontera los límites departamentales entre Pasco y Ucayali.

Una característica particular de la RC El Sira es que es la más grande Reserva Comunal dentro del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Establecida en el año 2001 durante la ventana de oportunidad abierta por el gobierno de Valentín Paniagua, la RC El Sira representa el primer modelo de cogestión entre comunidades indígenas y el Estado peruano a gran escala, después de la RC Yanasha fundada en 1988. El objetivo de esta ANP es la conservación de la diversidad biológica de la reserva y el bienestar de las etnias indígenas presentes en la zona (SERNANP 2019). Según el Instituto del Bien Común, existen 176 Comunidades Nativas (CCNN) al interior de la ZA de la reserva, de las cuales 81 son comunidades Asháninka (45.7%), 57 son comunidades Shipibo-Conibo (32.2%) y 28 son comunidades Yánesha (15.8%).

Figura 4. Comunidades Nativas, ríos y carreteras al interior



y en cercanía de la RC El Sira

Fuente: IBC, SERNANP, MTC. Elaboración propia.

La Figura 4 revela cómo la ZA de la RC El Sira se encuentra densamente cubierta por una gran cantidad de CCNN, las cuales rodean el acceso a la ANP. En la parte occidental de la reserva se encuentran las comunidades Asháninka y Yanasha, principalmente en las cuencas de los ríos Pichis y Pachitea, mientras que, por el lado oriental, se encuentran los pueblos indígenas Shipibo y Asháninka, principalmente asentados en la cuenca del río Ucayali (Benavides 2005).

Aun así, los asentamientos en esta reserva no son únicamente de CCNN, pues existen muchos otros tipos de asentamientos no indígenas establecidos al interior de la RC El Sira. Dicha situación representa cada vez más un escenario de tensión y conflicto por el uso de la tierra y el aprovechamiento de los recursos al interior de la ZA y la ANP. Uno de los conflictos más arraigados en la zona gira en torno a la agenda de conservación de bosques y de la diversidad biológica de la reserva, representada por SERNANP y el Ejecutor de Contrato de Administración

de la Reserva Comunal El Sira (ECOSIRA), y los intereses de diversos grupos por lograr una mayor explotación de los recursos al interior de la RC El Sira. Con el fin de comprender la evolución de este escenario, que hoy se manifiesta en repetidos episodios de violencia contra la población indígena, y el personal de SERNANP y ECOSIRA, es necesario aproximarse a la historia de la colonización de los territorios que hoy conforman la RC El Sira.

Breve recuento histórico de la colonización y el desarrollismo en la RC El Sira

Los territorios alrededor de la RC El Sira han sido históricamente un foco importante de colonización mucho antes del establecimiento de la reserva en 2001. La promoción de la colonización en áreas colindantes con los valles del Pichis y Palcazú, así como en la cuenca del Pachitea, se encuentran entre los más antiguos esfuerzos de colonización por parte del Gobierno del Perú (Tamayo 1904). El intento por hacer del Pozuzo un foco de colonización alemana y austriaca es, sin duda, la empresa gubernamental más conocida en dicha materia (Soler 2013; Tock 1994). Sin embargo, existieron muchas otras iniciativas sin éxito por parte del Gobierno del Perú que buscaron consolidar el establecimiento permanente de población europea en estas zonas (Guillaume 1888; Longmore 1950). El desinterés y desconocimiento del gobierno por la población indígena de estas zonas para así favorecer la colonización europea se encuentran documentados en un sinnúmero de escritos que reflejan las ideas del 'racismo científico' de la época (de la Cadena 1998; Soler 2013).

Las razones detrás de la promoción de la colonización de estos territorios responden al mismo criterio que respaldó la colonización de tantos otros espacios amazónicos: la creencia en que la riqueza de los territorios amazónicos permitiría el desarrollo de la sociedad nacional (Belaúnde 1959). De manera particular, los estadistas de la época esperaban que la población europea pudiera desarrollar una agricultura moderna y tecnificada que aprovechara el extenso espacio amazónico. Estas ideas contaban con el respaldo de los primeros avances en las ciencias agrícolas, cuyas primeras estimaciones sobrevaloraron enormemente la idoneidad de estos suelos para la agricultura industrial y tecnificada (Miller 1928). Aún pese a las discrepancias científicas en torno a estos hallazgos y al progresivo avance de las técnicas para evaluar la calidad de los suelos (Marbut & Manifold 1926; Tosi 1958), la ilusión de contar con suelos

extremadamente ricos que permitirían el desarrollo de una agricultura moderna caló profundamente tanto en las élites desarrollistas peruanas como las de otros países amazónicos, con enormes implicancias para las políticas de colonización amazónica (Gootenberg & Dávalos 2018).

Hacia inicios de la década de 1980, con el segundo gobierno de Fernando Belaúnde tuvo lugar una segunda ola de intervención pública, esta vez con un pronunciado apoyo de la cooperación internacional. En las zonas que conciernen hoy a la RC El Sira destacó el Proyecto Especial Pichis-Palcazú (financiado por USAID), con el cual se buscó nuevamente convertir a estos valles en un frente de colonización masiva (Smith 1983; Morales 2015).

En contraste con las iniciativas previas, la colonización apoyada por los Estados Unidos vino acompañada por estudios de factibilidad basados en rigurosas evaluaciones técnicas ambientales. De esta manera, si bien desde el estado peruano se esperaba expandir la colonización agrícola con el Proyecto Especial Pichis-Palcazú, los resultados de la evaluación técnica señalaron que los esquemas agrarios probablemente fracasarían debido a la baja fertilidad de los suelos y la alta precipitación de la zona (Harthorn & Pariona 1994). Pese a los esfuerzos por reorientar el proyecto hacia un modelo de silvicultura sostenible con participación indígena Yánesha, estas iniciativas fracasaron rotundamente (Rondon et al 2013). De manera similar, los esquemas de promoción ganadera tampoco tuvieron mucho éxito (Pinedo 2008).

No obstante, las iniciativas gubernamentales para el desarrollo de la agricultura en los valles del Pichis, Palcazú y Pachitea no fueron las únicas empresas que tuvieron lugar en los territorios que hoy conforman la RC El Sira. La creencia largamente extendida durante casi todo el siglo XX sobre la idoneidad de los suelos amazónicos para la agricultura a gran escala motivó una importante cantidad de iniciativas privadas. Entre ellas el emprendimiento más importante no solo en la región sino en el país entero fue el emprendimiento agropecuario financiado por el empresario estadounidense Robert G. LeTourneau, quien en 1952 recibió por parte del gobierno de Manuel A. Odría casi 400,000 hectáreas en el valle del río Pachitea para su colonización agropecuaria, lotización y venta futura (Dourojeanni 2021). El rotundo fracaso de las empresas

de Robert G. LeTourneau y varios otros proyectos gubernamentales y privados en la zona revelan las enormes dificultades que supone la ecología funcional de la Selva Alta para el desarrollo a gran escala de la actividad agrícola y bovina (Bedoya 1981; Craig 1979; Dourojeanni 2021).

Tras haber pasado una breve revista a los proyectos de colonización públicos y privados, queda aún explorar un tercer tipo de colonización de corte popular-andino en la zona de interés. Esta tercera colonización hacia los territorios de la RC El Sira se trata de aquella emprendida por los Israelitas del Nuevo Pacto Universal siguiendo las profecías anunciadas por el líder religioso Ezequiel Ataucusi Gamonal. Estas profecías resaltaban la necesidad de buscar la 'tierra prometida' en la Amazonía peruana (Ossio 1994). Tras la fundación de las primeras colonias israelitas en la Amazonía central bajo el lema de 'fronteras vivas', los colonos andinos seguidores de Ataucusi fundaron en 1968 Puerto Sira, al interior de lo que hoy representa la ZA de la RC El Sira. Si bien resulta difícil tener datos exactos sobre las colonias israelitas, se estima que hacia 1994 esta colonia contaba con una población de 2,000 personas divididas en siete ayllus, asentados a lo largo de 50,000 hectáreas (Ossio 1994). Otras importantes comunidades israelitas en la reserva son el caserío Jerusalén y Santa Cecilia hacia la parte de Ucayali. Una característica particular en las comunidades israelitas, en contraste con la población indígena de la reserva, es el papel principal que juegan la agricultura y la ganadería. Particularmente, la transformación del 'monte' en tierra agrícola es una ardua labor en el quehacer israelita (Brehaut 2023).

El proyecto colonizador de los israelitas hacia la 'tierra prometida' en diversos espacios de la Amazonía peruana no ha estado libre de problemas. Particularmente en la Selva Central y la cordillera El Sira, han existido fuertes tensiones y conflictos con la población Asháninka, Yanasha y Nomatsiguenga (Villasante 2020). Estos conflictos giran en torno a múltiples elementos en donde destacan las invasiones de tierras, la roza y quema del bosque y la tala indiscriminada (González Hacha 2017; Villasante 2020). Pese a las pocas investigaciones de ciencias sociales al respecto (Meneses 2017), existe una considerable cantidad de reportajes periodísticos que señalan el involucramiento de parte de estas colonias en el Tráfico Ilícito de Drogas y la minería informal e ilegal (Brehaut 2023; Durand 2022).

Este breve recorrido histórico sobre la colonización hacia la RC El Sira y sus entornos busca resaltar que estos espacios habían sido sujeto de varias intervenciones públicas, privadas y populares que hicieron de ella una zona considerablemente habitada por población no indígena mucho antes del establecimiento de la reserva. El establecimiento de la reserva en 2001 y las restricciones para el desbosque y el aprovechamiento forestal maderable suponen un nuevo punto de partida para todos los actores al interior de la reserva. La siguiente sección profundiza en las diversas disputas alrededor del uso de los recursos en la reserva.

Creación de la reserva y evolución de las tensiones entre las distintas agendas al interior de la RC El Sira

La RC El Sira es la segunda ANP peruana establecida sobre un modelo de cogestión entre el Estado peruano, representado por SERNANP, y las comunidades indígenas, representadas por ECOSIRA. Tras casi quince años de la creación de la casi veinte veces más pequeña Reserva Comunal Yanasha en la región de Pasco, la creación de la RC El Sira en el año 2001 fue ampliamente celebrada por múltiples organizaciones conservacionistas e indígenas como un paso firme del Gobierno del Perú hacia modelos de conservación más inclusivos con la población indígena (Benavides 2005). La fundación de la reserva contó con un importante financiamiento del Banco Mundial y la Global Environmental Facility, quienes aportaron aproximadamente dos millones de dólares para la reserva durante el período 2002-2006.

Como se ha mencionado anteriormente, la RC El Sira fue establecida durante la coyuntura crítica inmediatamente posterior a la caída del gobierno de Alberto Fujimori. En este contexto de apertura democrática, la situación de los territorios indígenas en la Amazonía peruana formó parte de la agenda nacional por primera vez desde los tiempos del Gobierno Revolucionario de las Fuerzas Armadas (Brehaut 2022). No obstante, esta iniciativa venía siendo trabajada desde hacía muchos años atrás por la Asociación Interétnica de Desarrollo de la Selva Peruana (AIDSESP) junto con la Agencia Danesa para el Desarrollo Internacional (DANIDA) a través del International Work Group for Indigenous Affairs (IWGIA) (SERNANP 2017). De esta manera, las federaciones indígenas vieron en su incorporación al Sistema de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE) una ventana de oportunidad para la reivindicación de sus territorios (Delgado & Rasmussen 2022).

¿Qué elementos incidieron en la creación de la RC El Sira? Entre los principales argumentos utilizados por las federaciones indígenas para solicitar la creación de la reserva figuraron los crecientes conflictos con los colonos en torno a la tenencia de la tierra (Newing & Wahl 2004). Tras un relativamente rápido proceso de negociación la RC El Sira fue oficialmente establecida a través del Decreto Supremo 15-2001-PCM en el contexto de la Mesa de Diálogo de la Comisión Multisectorial para las Comunidades Nativas (Benavides 2005). No obstante, si bien la creación de la RC El Sira significó claramente una victoria simbólica para los pueblos indígenas del país, aún quedaba pendiente cómo hacer frente a las múltiples amenazas para el adecuado funcionamiento de la reserva. La descripción sobre las principales amenazas de la RC El Sira por parte de ParksWatch (2003) a tan solo dos años de su creación es reveladora en el sentido de que ella da cuenta de la existencia de los que hoy en día representan las principales amenazas para la reserva:

'De continuar las actuales tendencias en el uso y extracción de los recursos naturales, se tiene un alto riesgo que el área protegida no pueda cumplir a mediano plazo con el objetivo de lograr una eficiente protección de los recursos y la biodiversidad. La principal amenaza al área protegida es la extracción maderera, que se presenta en diversas modalidades en todo el contorno de la reserva comunal. Paralelamente, la construcción de carreteras y caminos de acceso, el abuso en la extracción de los recursos del bosque, la actividad agropecuaria no planificada, la minería aurífera en un sector de la reserva comunal y la posible presencia de narcotráfico en la zona complican la protección de los recursos naturales y la integridad del área protegida.' (ParksWatch 2003)

Durante las entrevistas con el personal de la Reserva durante sus primeros años de creación, se tuvo conocimiento de que el cultivo de hoja de coca y el tráfico de drogas era ya una importante amenaza para la reserva. Incluso se señaló que durante la conformación del ECOSIRA existieron tensiones con comunidades indígenas dedicadas a la extracción maderera (Entrevista JZ-1205), y que existían pocas maneras de hacer frente a la expansión de la minería de oro en el valle del Yuyapichis dentro de la ZA de la RC El Sira. No obstante, estos problemas no generaron mayores conflictos con la población local durante los primeros años de la reserva. Los retrasos en el establecimiento del ECOSIRA debido a las discrepancias entre la dirigencia indígena y el sector

público (Benavides 2005) pueden haber incidido en que las restricciones de uso de suelo en la RC El Sira fueran limitadas, y por tanto, no hayan afectado los intereses de otros actores presentes en la zona. Incluso muchos asentamientos de colonos al interior de la reserva no estaban al tanto del cambio acontecido en la reserva hasta bastantes años más tarde y pudieron continuar con sus actividades sin sobresaltos (Brehaut 2022).

Tras el establecimiento del ECOSIRA y con la implementación de mayores restricciones para el aprovechamiento de recursos en la RC El Sira, surgieron las primeras discrepancias al interior de la reserva. En el caso de los colonos israelitas, diversas colonias como Santa Cecilia, Jerusalén, entre otras, han solicitado a SERNANP que sus territorios ocupados sean excluidos de la reserva (Brehaut 2022). Pese a que numerosas colonias israelitas carecen de títulos de propiedad sobre la tierra, ellos arguyen que el haberse establecido en la reserva previamente a su fundación les da el derecho de permanecer allí y de aprovechar los recursos allí presentes (Brehaut 2022). Aunque estos intentos no hayan terminado en los resultados esperados para los israelitas, sus colonias en la reserva forman parte de los múltiples grupos que permiten el avance de la deforestación en la RC El Sira.

Aun así, la percepción negativa sobre la reserva por parte de los israelitas no es un caso aislado. Durante el trabajo de campo, ante la pregunta sobre cómo se han beneficiado con el establecimiento de la RC El Sira, diversos entrevistados de comunidades Asháninkas señalaron lo siguiente:

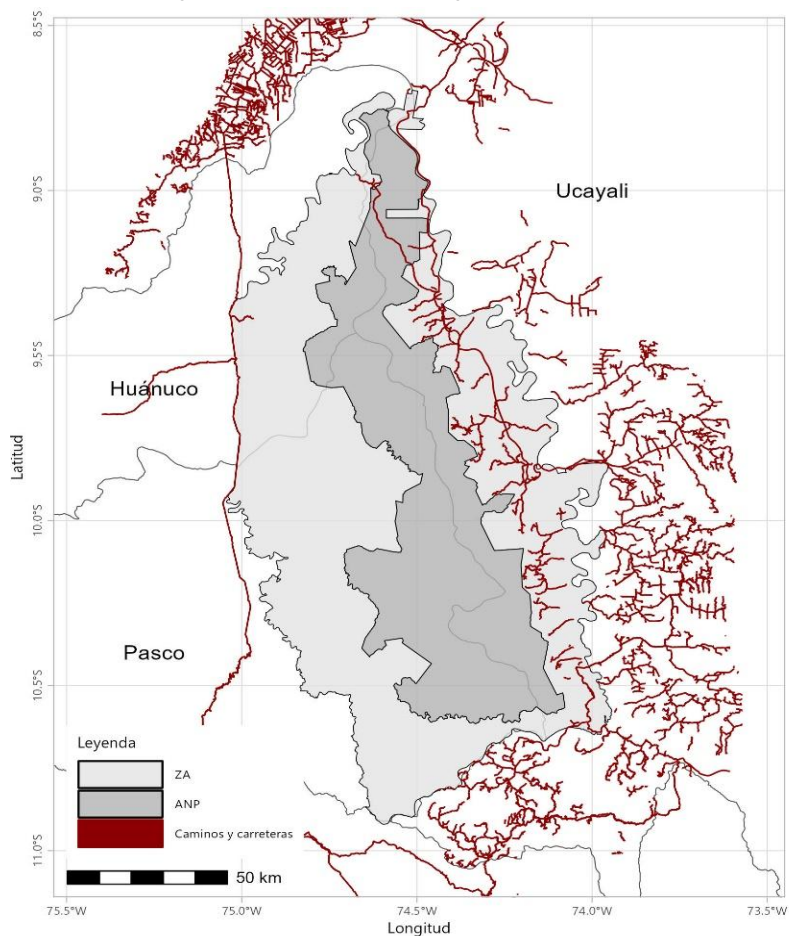
Nosotros como somos de Zona de Amortiguamiento, hermano, como comunidad que somos, no tenemos ningún apoyo. Nada les beneficia. No nos sirven nada. ¿Sabes por qué te digo? Porque mayormente quién les sirve son los profesionales de allá, los que trabajan como medio ambiente, como guardaparques (Entrevista 5 TH-5305).

La reserva para mí solamente es nombre, nombre y solamente queda en la reserva. Nosotros no nos beneficia nada, o sea no viene ayuda de nada ¿y de qué vale que es una reserva? La verdad como yo digo, no entiendo de qué vale porque por acá pasa, no

sabemos nada. No nos viene ningún apoyo, nada, por eso nosotros hemos tenido la obligación de sacar nuestros propios recursos para poder hacer mejoramiento (Entrevista 7 RT-223)

Dicha opinión es compartida también por autoridades políticas como los alcaldes de los distritos que conforman la RC El Sira, quienes ven en la reserva un obstáculo para la construcción de infraestructura. En una entrevista realizada por el periodista Iván Brehaut (2022) al alcalde de Ipariá en la parte oriental de la reserva, este señala claramente que 'la Reserva no nos ha ayudado en nada'. Sectores tanto de la población israelita como mestiza de la reserva han buscado en reiteradas ocasiones la habilitación de una carretera que los conecte con la red departamental y nacional (Brehaut 2022). Como se observa en la siguiente figura, en la actualidad tanto la ZA como la ANP cuentan con una gran extensión de caminos y carreteras.

Figura 5. Caminos y carreteras al interior y en cercanía a la RC El Sira



Fuente: SERNANP, MTC, Propurús. Elaboración propia

Al observar la creciente construcción de infraestructura tanto en la ZA como en la ANP, cabe preguntarse qué rol viene cumpliendo las organizaciones oficiales a cargo de la gestión de la RC El Sira. Uno de los principales compromisos del ECOSIRA con las comunidades fue lograr la titulación de las CCNN al interior de la reserva. Dicha tarea ha avanzado para un gran número de comunidades dentro de la ZA. No obstante, la titulación de las CCNN no garantiza que ellas se libren de potenciales conflictos con colonos o invasores de tierras. En la actualidad, muchas comunidades de la ZA han visto un escalamiento de las amenazas contra quienes promueven la titulación de las CCNN, las cuales han culminado en ocasiones en el asesinato de líderes indígenas (Convoca 2023).

Cabe resaltar que las CCNN de la reserva no solo deben hacer frente a las amenazas por parte de invasores y especuladores de tierras para desistir en la titulación de sus territorios, sino también al desinterés y negligencia por parte de los gobiernos regionales para colaborar en dichos procesos. El caso de la CCNN Nueva Austria del Sira ubicada en la ZA El Sira, que desde el año 2004 viene buscando sin éxito la titulación de sus territorios, y que en 2016 vio su reconocimiento como CCNN revocado por el Gobierno Regional de Huánuco a la par que este entregaba títulos individuales sobre más del 60% del territorio de dicha CCNN refleja las disparidades de poder a las que deben hacer frente los pueblos indígenas (CIDH 2019).

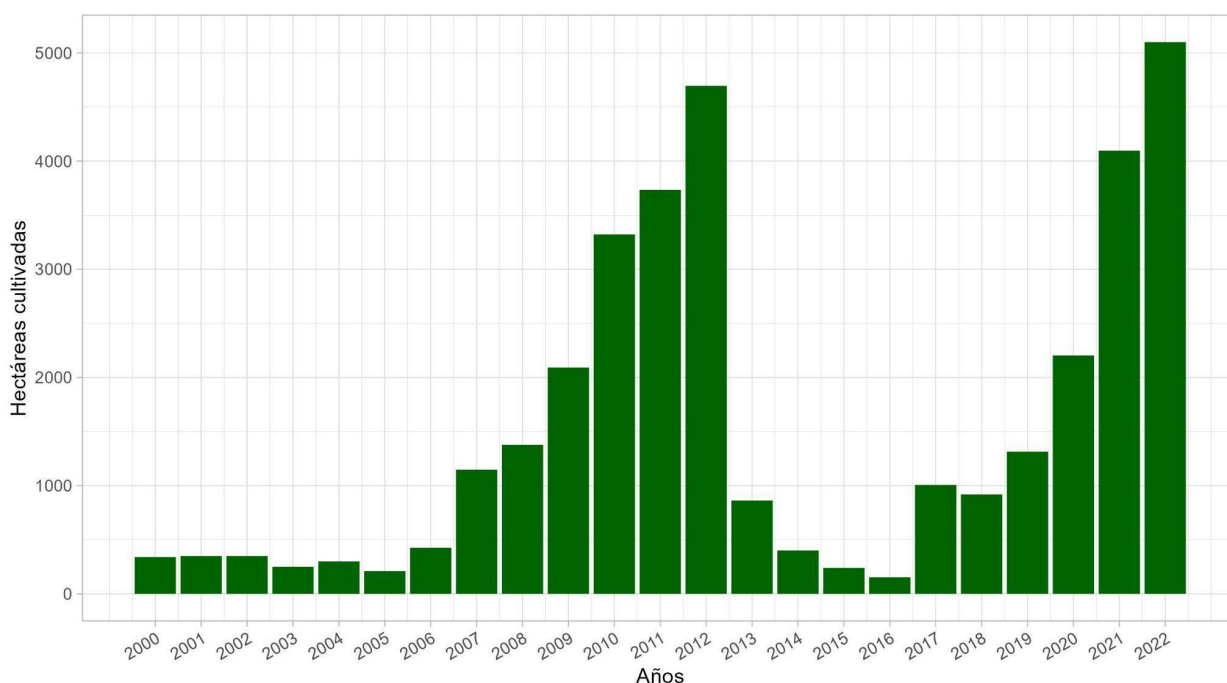
Parte 2: Dinámicas de las economías ilícitas y de las respuestas estatales en la RC El Sira

Expansión del cultivo de coca y la minería en la RC El Sira

El cultivo de coca y la minería son actividades que tienen una antigua presencia en los territorios que hoy componen la RC El Sira. Los valles del Pichis, Palcazú y Pachitea han sido un centro de cultivo de coca y tráfico de cocaína desde la década de 1980 (Benavides 1991). Los vaivenes en su distribución espaciotemporal se deben a las numerosas intervenciones del Estado para erradicar la hoja de coca. Aún pese a la reducción significativa de la superficie cultivada de coca, esta zona ha mantenido un perfil importante dentro del tráfico de cocaína. En el año 2017, alrededor del 90% de las aeropistas ilegales para el tráfico de cocaína detectadas por UNODC

y DEVIDA (2018) se encontraban presentes en dichos valles. Si bien esta cifra depende de numerosos factores durante el monitoreo que pueden sesgar los resultados (cantidad y ubicación de las imágenes, resolución espacial, radiométrica y espectral), no resulta arriesgado señalar a los valles del Pichis-Palcazú como unos de los principales centros del tráfico de cocaína en el país. El siguiente gráfico muestra la cantidad de hectáreas con cultivo de hoja de coca en estos valles, incluyendo también al valle del Pachitea.

Gráfico 1. Cantidad de hectáreas con cultivo de coca en los valles del Pichis, Palcazú y Pachitea

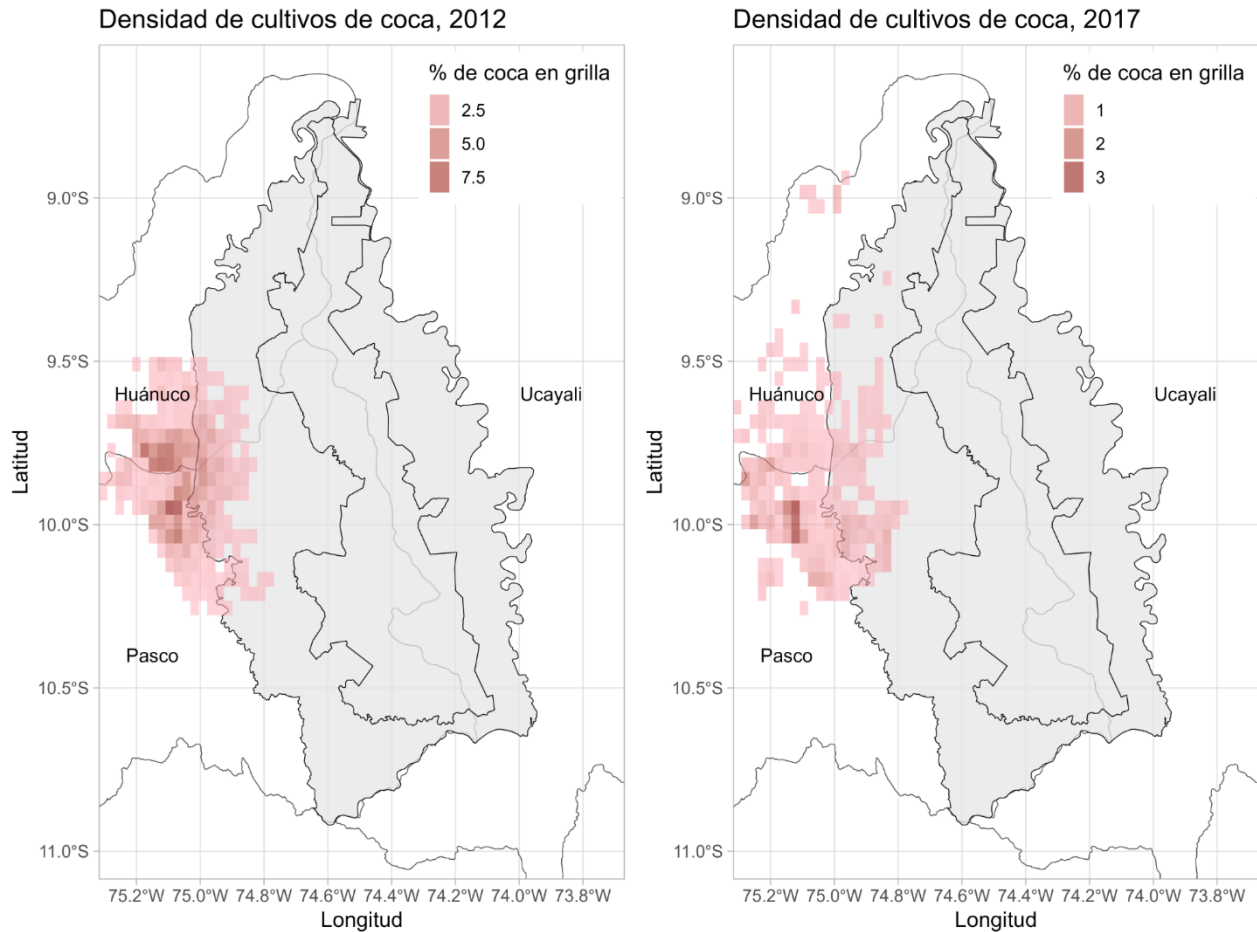


Fuente: UNODC 2003-2018; DEVIDA 2023. Elaboración propia.

¿Dónde se concentra el cultivo de hoja de coca en la ZA de la RC El Sira? La constante variación reflejada en el Gráfico 1 nos obliga a tomar más de un año en particular para evaluar la situación del cultivo de coca en la reserva para así evitar subestimar o sobreestimar la magnitud de este cultivo. La siguiente figura refleja la situación del cultivo en los años 2012 y 2017, es decir, en un año con alta cantidad de hoja de coca y en un año en que esta cantidad era bastante menor. Se observa que la mayor densidad de cultivos de coca no solo se encuentra a poca distancia de la

ZA, sino que, tanto en períodos de alta como menor densidad, este cultivo se encuentra presente en la ZA.

Figura 6. Cultivo de hoja de coca en la RC El Sira, 2012 y 2017



Fuente: DEVIDA 2013, 2018. Elaboración propia.

Los datos arriba presentados dan cuenta de cómo el cultivo de coca al interior de la ZA se encuentra relacionado con la actividad cocalera fuera de la RC El Sira. Fuera de la reserva, las ciudades de Puerto Inca en Huánuco, Ciudad Constitución, Puerto Bermúdez y sus alrededores en Pasco han sido históricamente importantes *clusters* del cultivo de coca y del tráfico de cocaína. Los numerosos operativos de erradicación de hoja de coca y de interdicción de cocaína, los cuales serán detallados en la siguiente sección, dan cuenta de dicha situación.

Pese al sostenido papel de estas áreas en el tráfico de drogas en el país, la investigación académica sobre los valles de Pichis-Palcazú-Pachitea es prácticamente inexistente. La atención que estos valles han recibido ha sido principalmente de corte periodístico, así como también de los múltiples reportes de las intervenciones estatales. En base a estos trabajos es posible dar una caracterización provisional del cultivo de coca y el tráfico de drogas en estos valles.

Un primer aspecto a destacar es que la actividad cocalera en los valles del Pichis, Palcazú y Pachitea tiene una importante presencia que data de varias décadas atrás. Debido a su posición estratégica para el transporte fluvial y su cercanía a importantes zonas cocaleras como los valles del Alto Huallaga y de Aguaytía, los valles del Pichis-Palcazú-Pachitea han sido objeto de interés para la expansión del cultivo de coca, la manufactura de Pasta Básica de Cocaína y su posterior exportación aérea y fluvial (Antezana 2012). Tan solo en el año 2017, 57 de las 65 pistas de aterrizaje clandestinas detectadas a nivel nacional se encontraban en los valles del Pichis, Palcazú y Pachitea, en donde la extensión del cultivo de coca se había incrementado en más de 500% con respecto al año anterior (UNODC & DEVIDA 2018). Nuevamente, en el año 2022, se identificaron más de 50 pistas de aterrizaje clandestinas en estos valles (DEVIDA 2023). Esta situación no ha pasado desapercibida por las autoridades estatales, quienes han realizado operativos de erradicación e interdicción en múltiples ocasiones en estos valles.

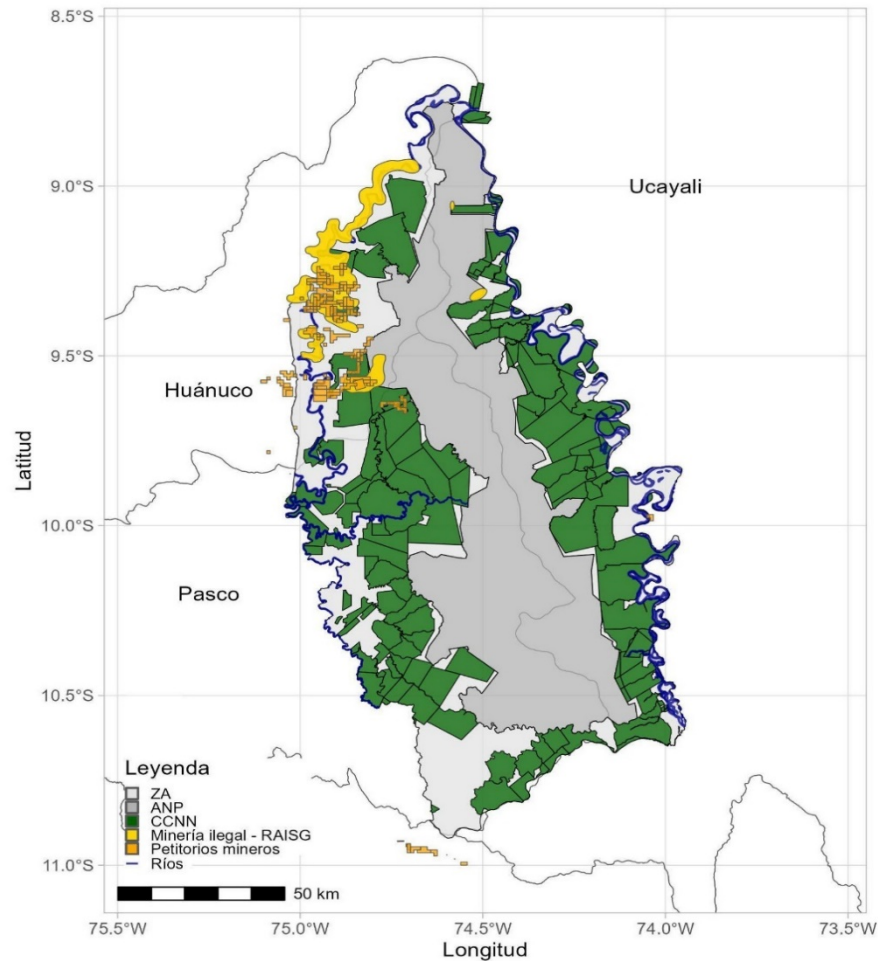
La segunda característica de la coca en los valles del Pichis, Palcazú y Pachitea se encuentra efectivamente relacionada con los efectos de las intervenciones estatales. Como se observa en la Figura 6, el período de *boom* de la coca cuyo punto más alto fue el año 2012 fue seguido por un período de menor extensión de este cultivo. Esta dinámica de *boom and bust* se debe a las intervenciones estatales para erradicar la hoja de coca. En numerosas ocasiones, el estado peruano ha logrado reducir el espacio cocalero en esta zona a través de las acciones del Proyecto Especial CORAH del Ministerio del Interior. Estas operaciones de erradicación no suponen un golpe final contra la actividad cocalera, sino más bien una interrupción temporal tras la cual el cultivo de coca logra reconfigurarse espacialmente. Esta reorganización espacial puede traer consigo una expansión hacia nuevas áreas de cultivo tanto en nuevos centros poblados como en áreas de más difícil acceso en el bosque amazónico al interior de la ZA. A través de

estos elementos es posible comprender las múltiples fluctuaciones del espacio cocalero en los valles del Pichis, Palcazú y Pachitea.

Finalmente, en contraste con la actividad minera, las comunidades de la ZA de la RC El Sira muestran una mayor diversidad de posturas con respecto a la hoja de coca. Las valoraciones positivas con respecto a esta actividad coexisten con posturas más confrontacionales contra el cultivo de coca y el tráfico de drogas. Esto se debe a que, en los últimos años, diversos líderes Asháninkas de la ZA han sido víctimas de amenazas e incluso de homicidios por parte de actores vinculados al tráfico de drogas. En vista de estos acontecimientos, diversas federaciones como la Asociación de Nacionalidad Asháninka del Pichis (ANAP), la cual representa a más de 12,000 indígenas de Puerto Bermúdez y Constitución en la región de Pasco, han declarado que se enfrentarán al narcotráfico (SPDA 2021). No obstante, estas posturas coexisten con una mayor apertura hacia el cultivo de coca en otras localidades de la ZA como en las cercanías a la cuenca del Pachitea.

Si bien no existen datos oficiales similares públicamente disponibles de DEVIDA, UNODC o el CORAH que puedan dar cuenta de la dinámica espacio-temporal de actividad minera en la zona, los monitoreos de la RAISG sobre minería ilegal sirven como una primera aproximación. Estos datos indican que esta actividad tiene una distribución espacial bastante extendida en la RC El Sira. La siguiente figura muestra la existencia de una pronunciada zona de extracción minera en la parte noroccidental de la ZA, principalmente en la cuenca del río Pachitea.

Figura 7. Zonas de minería ilegal y petitorios mineros en la RC El Sira



Fuente : RAISG; INGEMMET 2023; IBC; SERNANP. Elaboración propia.

Las pocas investigaciones al respecto sugieren que la minería, en su forma artesanal y de pequeña escala, es una importante actividad económica que goza de un profundo arraigo social desde al menos la década de 1970 (Castro et al 2008; Prado 2012). Si bien esta actividad parece haber comenzado por colonos en la cuenca del Pozuzo, al menos desde hace dos décadas la minería ya se concentraba en los distritos de Yuyapichis y Puerto Inca, con una considerable cantidad de conflictos por el uso del suelo (Castro et al 2008; Gann 2002).

La situación de la minería en la RC El Sira es compleja pues en ella coexisten la minería artesanal y de pequeña escala, la minería informal y la minería ilegal. Si bien gran parte de las áreas mineras en la ZA de El Sira cuentan con petitorios mineros, el tipo de maquinaria que se utiliza en muchas ocasiones sobrepasa lo establecido para la minería artesanal y de pequeña escala. De esta manera, distintas organizaciones que promueven la conservación de los recursos naturales de la RC El Sira vienen denunciando la prevalencia de la minería ilegal desde hace varios años. Como se observa en la siguiente figura elaborada por el programa Prevenir de USAID (2021), la RC El Sira fue, entre 2015 y 2017, la única área del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINANPE) además de la Reserva Nacional Tambopata en contar con la presencia de la minería ilegal tanto en su ZA como al interior de la ANP.

Figura 8. Minería ilegal en ANPs y ZAs, 2015-2011¹

ANP	Presencia en ANP			Presencia en ZA		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017
1. Parque Nacional Huascarán						
2. Parque Nacional del Río Abiseo						
3. Parque Nacional Bahuaja Sonene*						
4. Parque Nacional Cerros de Amotape						
5. Parque Nacional Tingo María						
6. Santuario Nacional Pampa Hermosa						
7. Reserva Nacional Tambopata*						
8. Reserva Nacional Allpahuayo Mishana						
9. Reserva Nacional San Fernando						
10. Reserva Nacional de Tumbes						
11. Reserva Nacional de Junín						
12. Reserva Nacional de Lachay						
13. Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas						
14. Reserva Paisajística Subcuenca del Cotahuasi						
15. Reserva Comunal El Sira						
16. Reserva Comunal AmaraKaeri*						
17. Zona Reservada Santiago Comaina						
18. Parque Nacional Yaguas						

Fuente: USAID 2021.

¹ La RC El Sira figura en el número 15 en la lista.

¿A qué se refieren los grupos conservacionistas con 'minería ilegal' en este contexto? Como se ha mencionado anteriormente, la Minería Artesanal y de Pequeña Escala (MAPE) tiene una larga presencia en la RC El Sira. Sin embargo, desde hace pocos años se observa un escalamiento hacia arriba y una creciente mecanización en la extracción minera en la RC El Sira. ¿Qué caracteriza al nuevo *boom* minero en la RC El Sira? En primer lugar, llama la atención la prevalencia de límites difusos entre la minería ilegal y la minería 'formal' en la ZA. Si bien muchos petitorios mineros dan cuenta de una minería en proceso de formalización en la ZA, algunos de estos son explotados pese a no contar con derechos de explotación ni las certificaciones necesarias. Asimismo, el tipo de maquinaria utilizada no se corresponde con el tipo de minería de pequeña escala que se permite en la ZA. Estos son los principales motivos por los que la reserva ha sido intervenida en diversas ocasiones en operativos contra la minería ilegal. Aun así, llama la atención que parte de las zonas donde se realiza minería ilegal cuenten con petitorios mineros emitidos por la Dirección Regional de Minería sin mayor seguimiento posterior sobre el cumplimiento de las regulaciones mineras.

En segundo lugar, la presencia de abundante maquinaria minera (chupaderas, retroexcavadoras, entre otros) da cuenta de la creciente inversión minera en la zona. Si bien las autoridades estiman que parte de esta inversión procede de otras zonas de minería ilegal como Madre de Dios (RCR Perú 2022), también existe inversión procedente de otros países. Durante el trabajo de campo, los distintos entrevistados señalaron que existen importantes inversiones chinas en varias explotaciones mineras de la ZA. En efecto, desde al menos el año 2013, se ha documentado la presencia de inversiones chinas que vienen expandiendo sus actividades mineras desde Madre de Dios hacia la RC El Sira (SPDA 2013; Panorama 2013). Actualmente, estas concesiones realizan la extracción de oro sin los permisos correspondientes, en volúmenes de extracción mayores a los permitidos y generando la pérdida de bosque primario (El Comercio 2019; Mongabay 2019).

Finalmente, con la creciente actividad minera en la zona, existe una creciente participación de la mano de obra local, la cual involucra tanto a la población colona como indígena. En la actualidad

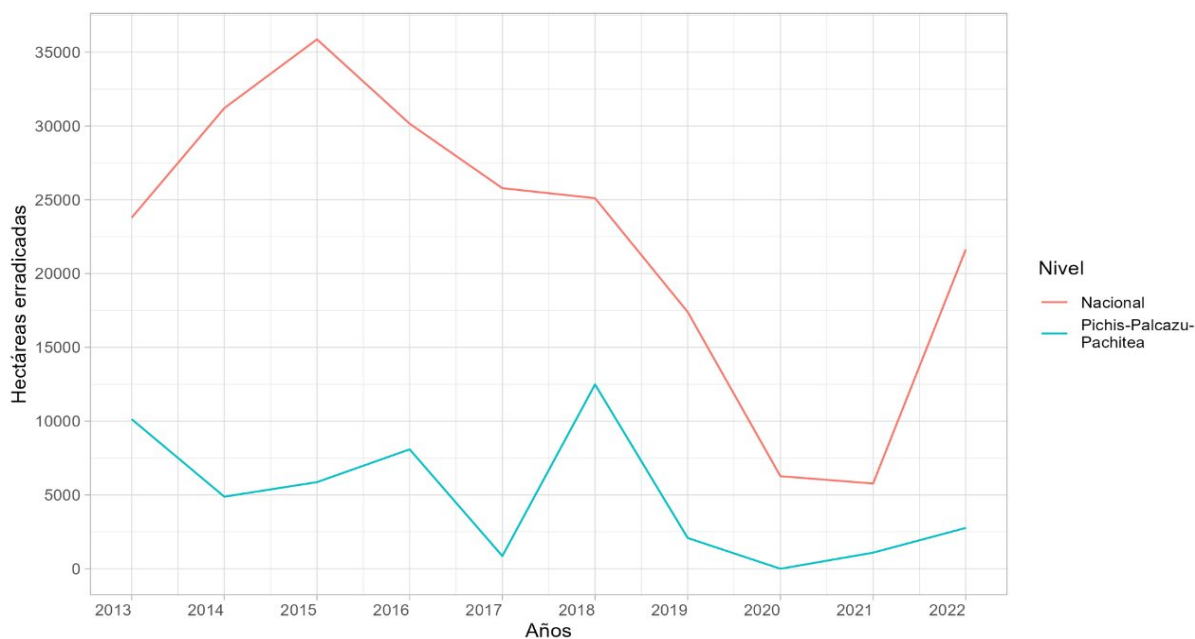
existen múltiples zonas de extracción minera al interior de las Comunidades Nativas asentadas en la ZA. Estas operaciones traen consigo varias oportunidades de empleo para la población a la par que conllevan a una serie de externalidades ambientales como el desbosque, la remoción de suelos y la contaminación por mercurio. No obstante, a diferencia de otras zonas en donde la minería informal coexiste con la minería ilegal como Madre de Dios o el cerro El Toro, las operaciones en la ZA no han estado caracterizadas por el conflicto con la población indígena.

Intervenciones estatales contra el cultivo de hoja de coca y la minería ilegal en la RC El Sira

Las acciones de erradicación de hoja de coca e interdicción del tráfico de cocaína han sido implementadas en reiteradas ocasiones tanto al interior de la ZA de la RC El Sira como en sus inmediaciones. Como se ha mencionado anteriormente, los valles del Pichis-Palcazú (y más reciente el valle del Pachitea) han sido históricamente una importante zona de tráfico de cocaína. Por su parte, las operaciones de erradicación de hoja de coca a gran escala no tuvieron lugar hasta inicios de la década pasada durante los picos más alto de producción de hoja de coca en la zona.

En el año 2013, el CORAH erradicó una cantidad superior a las 10,000 has de cultivos de coca en los valles del Pichis-Palcazú-Pachitea, pese a que según los monitoreos de UNODC y DEVIDA el total de la superficie cultivada con hoja de coca no superaba las 5,000 has (UNODC & DEVIDA 2014). Desde ese entonces, los operativos de erradicación han tenido lugar de manera sostenida, con una pausa durante el año 2020 a causa del Covid-19. Entre los años 2013-2022, se erradicó un total de 48,278 has en los valles del Pichis, Palcazú y Pachitea, lo cual representa más del 20% del total de hoja de coca erradicada a nivel nacional. El siguiente Gráfico revela las acciones sostenidas de erradicación en estos valles.

Gráfico 2. Erradicación de cultivos de coca a nivel nacional y en el valle del Pichis-Palcazú-Pachitea, 2013-2022



Fuente: DEVIDA 2014-2023.

Pese a las sostenidas intervenciones gubernamentales en los valles del Pichis, Palcazú y Pachitea, y la erradicación de casi 50,000 hectáreas de coca entre 2013-22, este cultivo se encuentra en un nuevo auge tanto en estos valles como al interior de la RC El Sira. Hacia el 2022, el cultivo de coca tanto en estos valles como en la ZA y la ANP de la RC El Sira se encuentran en los niveles más altos jamás registrados (DEVIDA 2023). Esta situación da cuenta de cómo las acciones estatales de erradicación no pueden de por sí alterar los factores estructurales que empujan a la población a involucrarse en estas actividades.

En vista del aumento de la minería ilegal en las ANPs, el Gobierno del Perú ha dispuesto de una serie de mecanismos para hacer frente a este problema. Actualmente, estas estrategias se encuentran plasmadas en la Estrategia de Lucha Contra la Minería Ilegal en Áreas Naturales Protegidas. Esta estrategia busca atender de manera multisectorial la problemática de la minería ilegal tanto en las ANPs como en las ZAs a través de la coordinación con gobiernos locales y

regionales e instituciones centrales. Para ello, se han acondicionado múltiples puestos de vigilancia en las ANPs, se han incrementado las penas de cárcel por el delito de minería ilegal y se han realizado acciones de destrucción de maquinaria y campamentos mineros.

Durante la revisión de la Estrategia de Lucha Contra la Minería Ilegal en Áreas Naturales Protegidas para el período 2022-2027 se encontró que la RC El Sira fue declarada una zona libre de minería ilegal tras una serie de operativos de interdicción (SERNANP 2022). No obstante, esta actividad permanece aun claramente en la región. En realidad, la situación de la minería ilegal en la RC El Sira antecede a la generación de las estrategias nacionales arriba mencionadas y no es un problema que pueda ser superado únicamente con políticas represivas.

A la fecha ha habido por lo menos dos grandes operativos de interdicción contra la minería ilegal en la RC El Sira previos al establecimiento de la Estrategia de Lucha Contra la Minería Ilegal en Áreas Naturales Protegidas. En el año 2013, SERNANP, la Segunda Fiscalía en Materia Ambiental de Ucayali, la Marina de Guerra del Perú y la Policía Nacional realizaron el primer operativo a gran escala en la zona. En dicha oportunidad, estos actores destruyeron 3 retroexcavadoras en un denuncia sin permiso de explotación en Comunidades Nativas cercanas al río Pachitea. Asimismo, se destruyeron 49 balsas tracas, 19 motores, además de varios compresores, motobombas, y generadores eléctricos usados para la minería (SPDA 2013).

En 2015, se realizó un nuevo operativo de mayor escala en el que participaron cerca de 190 funcionarios del SERNANP, el Alto Comisionado de Asuntos de Formalización de la Minería, Interdicción de la Minería Ilegal y Remediación Ambiental, el Ministerio Público, la Marina de Guerra, la Fuerza Aérea y la Policía Nacional del Perú. Este operativo, catalogado de 'exitoso' por el MINAM, fue ejecutado paralelamente en el sector de Alto Río Negro al interior de la reserva y en cercanía al río Negro y Pachitea en la ZA. En dicha oportunidad se intervinieron 7 campamentos mineros ilegales en la ANP y 17 campamentos ilegales en la ZA seguidos por la destrucción de la maquinaria y equipos usados para la extracción (MINAM 2015). Los operativos de interdicción han continuado en diversas ocasiones en los años siguientes. (SPDA 2016;

SERNANP 2017, 2022). La siguiente tabla resume algunos de los principales operativos en la reserva.

Tabla 2. Principales operativos de interdicción contra la minería ilegal en la RC El Sira

Año	Actores	Zona	Resultado
2013	SERNANP, Segunda Fiscalía en Materia Ambiental de Ucayali, Marina de Guerra del Perú y Policía Nacional	Cercanías al río Pachitea	Destrucción de 3 retroexcavadoras, 49 balsas tracas, 19 motores, compresores, motobombas, generadores eléctricos, entre otros.
2015	SERNANP, Alto Comisionado de Asuntos de Formalización de la Minería, Interdicción de la Minería Ilegal y Remediación Ambiental, Ministerio Público, Marina de Guerra, Fuerza Aérea, Policía Nacional del Perú	Sector de Alto Río Negro al interior de la ANP y en cercanía al río Negro y Pachitea en la ZA	Intervención de 7 campamentos mineros ilegales en la ANP y 17 campamentos ilegales en la ZA, seguidos por la destrucción de maquinaria y equipos.
2016	SERNANP, Ministerio Público, Policía Nacional del Perú y Comité de Vigilancia Comunal de la Comunidad Nativa Nueva Austria	Cercanías al río Pachitea	Destrucción de un campamento minero y detención de algunos presuntos mineros ilegales.
2017	SERNANP, Ministerio Público, Policía Nacional y Comités de Vigilancia Comunal de las Comunidades Nativas Alto Río Negro del Sira y Nueva Austria del Sira	Cercanías al río Pachitea	Destrucción de un campamento minero y detención de cuatro presuntos mineros ilegales.
2022	Policía Nacional, Marina de Guerra, Fiscalía de Ucayali y SERNANP	Zona Ishangal y cercanías al río Pachitea	Destrucción de cuatro dragas tipo cascajeras (chupaderas) y una draga tipo traca (balsa flotante) operativa al interior de la ANP.

Fuente: SPDA 2013, 2016; MINAM 2015; SERNANP 2017, 2022.

Si bien estos operativos han logrado la interrupción temporal de la minería ilegal en la RC El Sira, estas acciones estatales, de manera similar a la erradicación de la hoja de coca y la interdicción de la cocaína, no pueden de por sí alterar los factores estructurales que empujan a la población a involucrarse en estas actividades. Tras la realización de los operativos de interdicción, la rearticulación de la producción minera puede retornar a niveles similares en tan solo unos pocos meses.

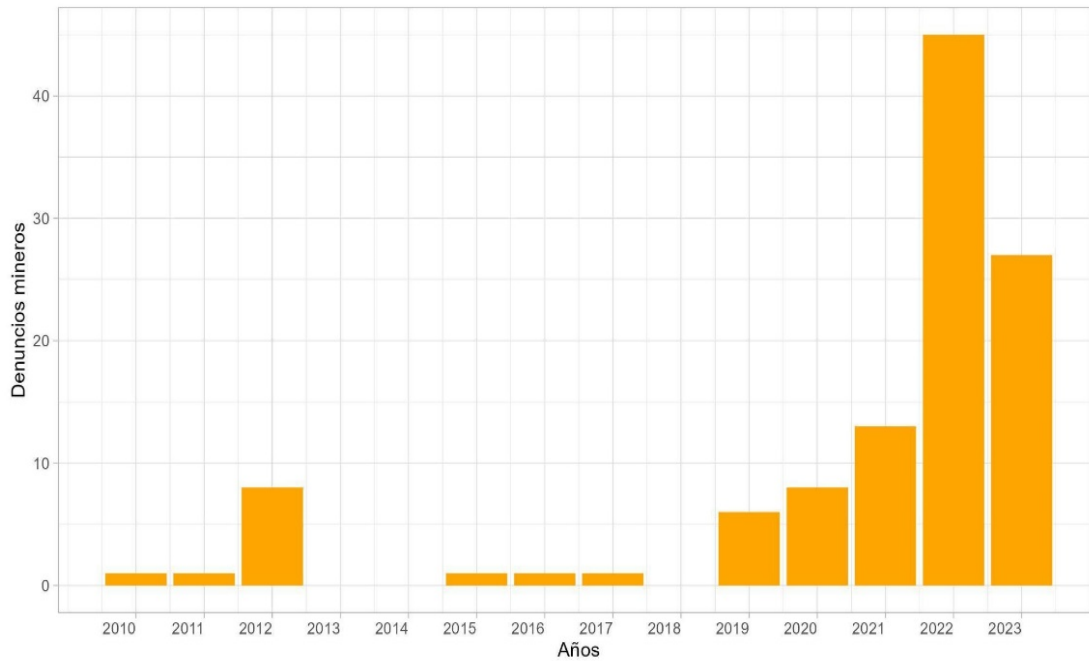
Parte 3: Mecanismos de penetración del cultivo de coca y minería en la RC El Sira

Incremento de las concesiones mineras en la ZA

Tal como se mencionó anteriormente, las reiteradas intervenciones de interdicción en la RC El Sira dan cuenta de la creciente presencia de la minería ilegal en la zona. No obstante, la reserva no solo viene experimentando un rápido crecimiento de la minería ilegal, sino también un aumento en el número de petitorios mineros en la ZA de la reserva.

La revisión de los datos del INGEMMET sobre los petitorios mineros permite apreciar el rápido incremento en el número de denuncios mineros desde el año 2019. Si bien todos los denuncios se encuentran en la ZA, algunos de ellos se sobreponen con la ANP. El siguiente gráfico, exonerando un único denuncia minero realizado en 1972, muestra el lento avance de los petitorios mineros en la primera mitad de la década del 2010 con un leve aumento hacia el 2015. Sin embargo, a partir del año 2019, esta cifra comienza a aumentar vertiginosamente, superando los 40 petitorios en el año 2022, lo cual da cuenta del nuevo *boom* de minería en la reserva.

Gráfico 3. Denuncios mineros en la ZA de la RC El Sira, 2010-2023



Fuente: INGEMMET 2023. Elaboración propia.

Según datos del INGEMMET, existen 112 operaciones mineras en la ZA de la RC El Sira. Esta situación destaca la tensión entre desarrollo económico y conservación ambiental al interior del estado, y subraya cómo las políticas estatales facilitan las actividades extractivas en cercanías a ANPs. La proximidad de estas operaciones a la RC El Sira, siendo la concesión más cercana a menos de un kilómetro de distancia, trae consigo varios desafíos. Tanto desde una perspectiva ecológica como social, estas concesiones sin la debida certificación exponen estos territorios a potenciales daños al medio ambiente y a la salud humana. Por otro lado, el otorgamiento de estas concesiones, las cuales suelen ser utilizadas para una minería a mayor escala, generan el enfrentamiento entre quienes proponen una minería más mecanizada y quienes priorizan modos más tradicionales de realizar minería en sus territorios. Esto situación se refleja en la siguiente cita:

“Nosotros como comunidades nativas, permitimos la minería artesanal, artesanal. Pero hoy en día está viniendo la minería ilegal. O sea, hay dos temas. Usted puede realizar acá lo que es la minería artesanal. La minería artesanal se refiere a lo que es la no

contaminación del agua. Entonces, hay minería ilegal que contamina, que contaminan al agua. (Entrevistado EG-7127)

"Claro ya todo y ese es una preocupación señorita de verdad ya no se sabe qué hacer a nosotros como pobladores también hay veces nos sentimos ya nosotros, como dice, todito esto está concesionado" (Entrevistada GT-2401)

"Ya venían con las concesiones que tenían los señores, más, como se dicen, los chinos, esos...ellos tenían ya tenían concesiones, o sea, por ese motivo, se alarga ya la minería: por las concesiones que tenían (...) los pagaban a los comuneros por ese espacio." (Entrevistado GT-3546)

La interacción directa entre comuneros y empresas mineras, a través del otorgamiento de concesiones mineras, refleja un aspecto crucial en la dinámica de penetración extractiva en territorios indígenas. Este proceso, evidenciado en la negociación de terrenos para la minería, muestra cómo las políticas estatales y las prácticas empresariales convergen en el terreno, afectando de manera tangible a las comunidades locales.

Estos impactos incluyen alteraciones en las formas de vida de las comunidades, mayor presión sobre los recursos naturales, y posibles conflictos en el uso del suelo. La presión directa sobre las comunidades se manifiesta en cambios socioeconómicos: muchos comuneros dejan de dedicarse a la agricultura ya que han cedido sus terrenos y se incorporan al trabajo minero. Por otro lado, el cambio en el uso de suelo implica un potencial desplazamiento de los comuneros pues su capacidad para el uso de suelo es más reducida.

Inversiones mineras en la RC El Sira

La minería en la ZA de la RC El Sira se encuentra actualmente en un periodo de rápida transformación. Según múltiples entrevistados, esta situación se encuentra marcada por la entrada de inversiones extranjeras de origen chino. Esta tendencia ha sido afirmada tanto por

líderes comunitarios como por representantes del SERNANP, quienes señalan una dinámica de explotación de recursos que favorece a las operaciones financiadas por capitales extranjeros sobre las locales.

“Pero es de ese grande de los chinos, de otros lugares, tranquilo están tan trabajando (...) nuestra propia riqueza nos están quitando de acá del Perú. ¿Quiénes? los países de otros lugares y para nosotros no hay nada la vez pasada yo me recuerdo en la comunidad están trabajando con su bateita, con su canalito. Ha venido la marina y se ha agarrado su batea, el canal le ha quemado, destruido.” (Entrevistado YC-1567)

“Están metidos los chinos. Sí, chinos (...) También de Tingo María, Pucallpa y Madre Dios están metidos. Debe ser rentable, por eso que hay minería, porque hay como 26 máquinas arriba. Son retroexcavadoras. (Entrevista SERNANP_D)”

La preocupación por la pérdida de soberanía sobre los recursos naturales en las comunidades fue un tema que sobresale en las conversaciones durante el trabajo de campo. Esta situación es percibida como una injusticia económica. La magnitud de la inversión extranjera se evidencia en la notable presencia de maquinaria pesada, destacando la escala y la intensidad con las que se está llevando a cabo la minería en la zona. La referencia a retroexcavadoras sugiere una operación de minería que requiere un capital de mayor envergadura y que está orientada hacia una explotación intensiva del territorio. Este tipo de extracción supera con creces las capacidades de extracción de los mineros artesanales locales.

Los testimonios encontrados durante el trabajo de campo se condicen con los múltiples reportajes sobre la participación de inversiones chinas en la RC El Sira. Investigaciones periodísticas de hace varios años han encontrado que personas ajenas a la comunidad están inscritos como mineros artesanales, pero desarrollan gran minería (Mongabay 2019). En una inspección realizada por la autoridad Forestal y de Fauna Silvestre de Puerto Inca en la concesión Inca Dorado 2 perteneciente a un ciudadano chino, se encontró que la extracción minera no se realizaba a la escala correspondiente, y que esta no contaba con los permisos necesarios ni la

autorización de la Dirección Regional de Energía y Minas (El Comercio 2019). Este titular cuenta con 3 concesiones en la ZA. Dicho ciudadano tiene un total de 3 concesiones en la ZA que suman una extensión de 1,200 hectáreas (INGEMMET 2023).

Negociación y adaptación ante la expansión de las economías ilícitas

Frente al crecimiento de concesiones mineras y de inversión procedente tanto de otras zonas del país como del extranjero, las Comunidades Nativas y las federaciones se ven compelidas a ceder sus tierras. Sin embargo, esta cesión se efectúa en la práctica bajo distintas formas de negociación con las autoridades locales con el fin de maximizar el beneficio de las comunidades. Cerca de la mitad de los entrevistados se animaron a dar citas "off the record" sobre los pagos de los operadores mineros. Estas cesiones de uso de suelo se realizan a cambio de compensaciones monetarias que varían entre los 20 mil y 30 mil soles por hectárea.

"Era con la autorización del anterior jefe (...) venían aquí en la balsa y también utilizaban terreno tierra firme o solo estaban en la orilla. (...) Pagaban creo por balsa, semanal o diario, no sé. Pero 200 soles para la comunidad. Cuando yo entre dos mil quince habré habido más de cuarenta balsas. O sea, cuarenta por doscientos horas, ocho mil soles. (Entrevistada HT-6478)

Esta cita refleja no solo la mayor tolerancia hacia los nuevos tipos de actividades extractivas en la ZA debido a los beneficios económicos que ellas traen consigo, sino también el intento de las comunidades por gestionar sus recursos y territorios ante la creciente demanda de actores que requieren sus recursos. El hecho de que existieran más de cuarenta balsas operando en el río, generando ingresos significativos para la comunidad, evidencia una forma pragmática de articularse con la actividad minera ante la ausencia de intervención estatal efectiva.

En cuanto al cultivo de coca, debido a que esta puede realizarse en una mayor diversidad de terrenos que la extracción minera, el tipo de negociación alrededor de esta actividad no depende exclusivamente de un acuerdo con el conjunto de la comunidad. Los miembros de las

comunidades pueden decidir cultivar la hoja de coca de manera individual, ya que este cultivo suele formar parte de las alternativas para complementar los ingresos familiares. Asimismo, la práctica de "alquilar" el terreno emerge como un método de compensación por el derecho de uso del suelo.

"Lo que ha hecho número uno (al cultivo de coca) es la incursión de los foráneos de otro lugar, ellos (los comuneros) empezaron a alquilar las áreas de las comunidades nativas para la producción de hojas de coca y nosotros como dice pues viendo todo y verdad lo que viene trayendo, nos está trayendo cosa nueva, porque nos ha hecho abrir los ojos porque si nos quedamos ahí no más, vamos a vivir en el conformismo. Pero en cambio sí, eso es real, los colonos vinieron de diferente de la sierra, de la costa (...) Entonces ellos vinieron aquí para poder hacer el sembrío de coca." (Entrevistado AK-8643)

Nuevamente con respecto a la coca, aparece la figura del 'invitado', la cual fue mencionada en la revisión de literatura de este documento. Además de los miembros de la comunidad, también existen personas foráneas que ingresan a través de una invitación por parte de un miembro de la comunidad. Esta práctica puede venir acompañada por lazos familiares y de parentesco. La cita ilustra cómo los miembros de la comunidad pueden traer a sus parejas o familiares cercanos a vivir y trabajar en la comunidad, asignándoles una porción de tierra para cultivar. Esto facilita la integración de nuevos miembros a través de relaciones existentes, reforzando la cohesión comunitaria y el sustento compartido. Sin embargo, este sistema también pone límites claros a la expansión de la comunidad al restringir el acceso a personas ajenas a estos lazos familiares, lo que sugiere una gestión comunitaria cuidadosa de los recursos y la tierra disponibles.

"sí que puede venir de otras personas, de otros sitios, pero que sean familia de una comunidad. Una se va, trae su esposo, se viene acá afuera y le dan su chacra. De venir ya otro, no, no le aceptan en la comunidad. Pues el que tú te vas a conocer con una pareja, vienes de acá a comunidad, la presentas y ahí, ya viene, y a su chacrita y así, así además de venir ellos solo en la comunidad, no" (Entrevistada AK-1381)

Este método selectivo de expansión y asignación de tierras tiene implicaciones significativas para el cultivo de coca, ya que regula quién puede y quién no puede participar en esta actividad económica importante. Este enfoque destaca cómo las prácticas culturales y las decisiones comunitarias se entrelazan con las actividades económicas, influyendo en quién se beneficia de ellas y cómo se gestionan los recursos naturales. La práctica de "invitar" a nuevos miembros a través de lazos familiares refleja un equilibrio entre la apertura a la inclusión y la necesidad de ejercer un control sobre cómo se realiza esta actividad.

Tanto el mecanismo de negociación en minería como el de invitación desde las comunidades representan tácticas de gobernanza local en la que las comunidades intentan regular y articular a las cadenas de producción de estas actividades que buscan desarrollarse en sus territorios. Aunque estos acuerdos pueden ofrecer un alivio económico al menos temporal.

Los testimonios presentados en esta sección capturan una dualidad. Por un lado, la comunidad reconoce la necesidad de adaptarse a las nuevas realidades económicas que los foráneos traen consigo, lo cual podría interpretarse como un intento de diversificar sus medios de vida ante la precariedad económica y la falta de alternativas sostenibles. Y por otro lado, este proceso lleva consigo el peligro de aceptar pasivamente las consecuencias sociales y ambientales que estas actividades pueden acarrear, así como el riesgo de ser afectados por operativos gubernamentales contra las economías ilícitas.

Parte 4: Percepciones locales en torno al cultivo de coca y minería en la RC El Sira

Alternativa económica ante la ausencia de apoyo estatal

En el contexto de las comunidades indígenas establecidas en la ZA de la RC El Sira emergen narrativas complejas en torno a la minería y al cultivo de coca. Estas actividades, enmarcadas en un dilema de supervivencia, desafían interpretaciones simplificadas como estar únicamente a favor o en contra de las actividades ilícitas.

Un primer hallazgo encontrado en este trabajo revela que la percepción local en torno al poco apoyo desde el Estado peruano ha contribuido a alentar en la incursión de prácticas ilícitas por parte de los varios miembros de las comunidades indígenas. De las veintitrés personas entrevistadas durante el campo, sin distinción de género o edad, veinte señalaron que la prevalencia de la minería es consecuencia directa del poco apoyo del gobierno en lo que refiere a bienestar social y oportunidades económicas para sus comunidades.

Esta comunidad tiene 40 años y a lo que ves recién, como lo ya lo han mencionado, que los ámbitos del Estado saben que hay una minería que es ilegal, pero hasta 80% es ilegal. Pero, acá hay una cosa, mayormente los gobiernos local, regional y central, no hay nada acá en la comunidad, no hay apoyo (Entrevistado HJ-1254)

La gente como decía, por el olvido del Estado, el olvido, el abandono del Estado, entonces eso ha hecho que el 90% de la población nos dediquen al cultivo de la hoja de coca, por el abandono del Estado. No es porque quieren, no, es porque se necesitan el ingreso de la familia, para la educación de sus hijos, de nuestros hijos, entonces se han dedicado casi el 90%, el 99% de la población” (Entrevistado AK-8643)

“Entonces, lo que yo veo es en esa parte que sí. Y bueno, como digo, siempre el Estado va a venir contra nosotros, va a venir siempre contra la minería, va a venir contra muchas cosas. Si así vendría pues apoyarnos cuando nosotros lo pedimos. (Entrevistada HJ-4871)

Por otro lado, la cita anterior muestra una realidad recurrente en el discurso de la mayoría de personas entrevistadas que residen en las comunidades donde se desarrolla minería. El discurso sobre la ausencia de apoyo gubernamental, lejos de representar un simple vacío administrativo, representa un fallo sistémico que contribuye a la vulnerabilidad económica de estas comunidades. Este vacío deja a los habitantes que viven cerca de la RC El Sira en una posición precaria, teniendo que optar por actividades económicas de riesgo, pero con oportunidad de grandes beneficios económicos. Así, la minería ilegal, a pesar de las variadas percepciones sobre

sus consecuencias ambientales, se presenta como una de las alternativas económicas viables en el corto plazo.

Ahora la gente se han dedicado, porque lo que es el trabajo de cultivo de pan llevar eso a autoconsumo, no más, pero no te da una para vender estabilidad, no te da para tener ingreso económico, entonces la gente, la familia más que nada me refiero, la familia, los comuneros, tienen que recurrir a otras actividades, muchas veces, aunque no queriendo hay que meternos en cosas ilícitas, lo que es ahora el cultivo de coca (Entrevistado AK-8643)

Las declaraciones de dirigentes y miembros de comunidades que se dedican a minería o que tienen cultivos de coca ilustran una continua búsqueda de estrategias para superar el abandono por parte del Estado. No obstante, al ser estas actividades de carácter ilícito, las comunidades no siempre pueden ejercer un control adecuado sobre las dinámicas y cambios asociados a dichas actividades.

Reducido daño ambiental

Un aspecto destacado durante las entrevistas fue la percepción por parte de la población indígena sobre un impacto ambiental poco significativo por parte de la minería en contraste con la minería ilegal a mayor escala. En particular, con respecto a la minería, existe la creencia de que su impacto sobre el medio ambiente ha sido mínimo. Según testimonios recabados, la minería no ha generado cambios significativos en el entorno natural, salvo por ocasionales disminuciones en la población de peces. Esta reducción en la biodiversidad acuática se reconoce como una de las pocas consecuencias directas de la minería, mientras que el impacto general sobre el medio ambiente se describe como limitado, manteniéndose una percepción de tranquilidad y estabilidad en la biodiversidad del territorio.

¿Diría que hubo algún tema de reducción de menos biodiversidad, menos animales o menos bosque después de la minería?... No. La minería del río no ha afectado. No ha

afectado. Uno que otros a veces los pececitos sí como que ha bajado un poco lo que del mijano, lo que llama mijano cuando surca en la época de verano cantidad de pescado por Río Pachitea, eso si ha bajado la cantidad. Ya no ha sido mismo. Pero en medio ambiente...ha sido tranquilo, relajado (Entrevistado EG-7235)

Sobre la minería, una primera percepción son las distinciones entre minería artesanal y minería mecanizada. El primer tipo de práctica ha estado siempre presente según los entrevistados, quienes suele considerarla como una reducida fuente de contaminación del medio ambiente. Sin embargo, existe una percepción acerca de que se ha transitado hacia una estigmatización y penalización de estas actividades. Dicho cambio ilustra un cambio significativo en la interacción entre comunidades indígenas y el Estado. En esta línea, una de nuestras entrevistadas de mayor edad evoca una época en que la minería artesanal era un medio de vida aceptado y sostenible, caracterizado por un bajo impacto ambiental y una relación directa entre los productores y los compradores que visitaban la comunidad los domingos.

"O sea, ahora ya no nos deja trabajar ya, que todo decía. Ilícito se ha vuelto el trabajo ya, más antes nosotros trabajábamos artesanalmente. Con eso se vivía, con eso nosotros nos manteníamos, con batea, estar en la orilla. Los domingos entraban los compradores y nos compraban. Pero en cambio ahora ya no se puede trabajar, ya se ha hecho ilícito. Nos chapán, nos llevan a la cárcel también hasta por eso." (Entrevistada GT-2401)

"Por el 99, 98 era todavía tranquilo había dragas pero también bueno por lo menos en Santa Teresa nos dijeron que también se sacaban con baldecitos. Sí, en aquel tiempo nosotros teníamos y trabajábamos con bateas, con nuestra palita, nuestro canalcito, así nosotros también trabajábamos un trabajo que realizaban los comuneros y los comuneros artesanalmente, todo tranquilo (Entrevistado YC-1567)

"Por abajo, están las grandes orugas (maquinarias), rascando. Y ellos no sacan al oro, qué te puedo decir, artesanal, sino lo meten en mercurio, ese mercurio botan al río. Y los peces, los animales mueren (...) Si, podemos permitir minería artesanal, ellos lo sacan,

lo lavan en un platito bonito, lo secan y queda verdaderamente el oro, puro.” (Entrevistado EG-7127)

Este cambio en la percepción y regulación de la minería artesanal subraya la tensión entre prácticas económicas tradicionales y las políticas de lucha contra la minería ilegal. La narrativa de la entrevistada refleja una profunda disonancia entre las necesidades y prácticas comunitarias frente a las intervenciones legales y medioambientales impuestas desde afuera. En este contexto, la minería, una vez vista como una extensión natural de la vida comunitaria y una forma de resistencia a la marginalización económica, ahora se encuentra en el centro del debate sobre la legalidad, la sostenibilidad y los derechos indígenas.

Mientras que para los que suelen estar a favor de la minería artesanal, la minería mecanizada se encuentra asociada con la degradación ambiental, así como con impactos en las dinámicas sociales de las comunidades. Este testimonio añade otra capa de complejidad al discurso sobre el desarrollo, la conservación y la autonomía territorial, señalando la necesidad de políticas que reconozcan y valoren las prácticas tradicionales de subsistencia, incorporando la voz y experiencia de las comunidades indígenas en la gestión de sus bienes comunes.

Así, el relato de las citas no sólo desafía la dicotomía simplista entre actividades legales e ilegales, sino que también invita a reflexionar sobre las consecuencias de las políticas de criminalización en la vida cotidiana de las comunidades indígenas. Este análisis cualitativo evidencia la urgencia de reevaluar los marcos regulatorios y de protección ambiental, buscando un equilibrio que respete las formas de vida tradicionales y promueva el desarrollo sostenible.

Parte 5: Cuantificación y modelamiento de la deforestación en la RC El Sira

Cifras de la deforestación en la RC El Sira

La RC El Sira es la segunda ANP con mayor deforestación en el país, tan solo detrás del Parque Nacional Pacaya-Samiria. Entre los años de 2001-2022, la RC El Sira ha perdido un total de 12,132 has de bosque, las cuales hacen de ella la Reserva Comunal más afectada por la pérdida de

bosque. En términos nacionales, esta cantidad de hectáreas representa casi seis veces el promedio nacional de deforestación en ANP durante el período 2001-2022. Por otro lado, con un total de 166,555 has de bosque perdido en el mismo período, la ZA de la RC El Sira ocupa también el segundo lugar en términos de deforestación al considerar a todas las ZA nacionales. Esta cifra representa más de diez veces el promedio nacional de deforestación al interior de las ZA.

Gráfico 4a. Ranking de las veinte ANP con mayor deforestación (has), 2001-2022

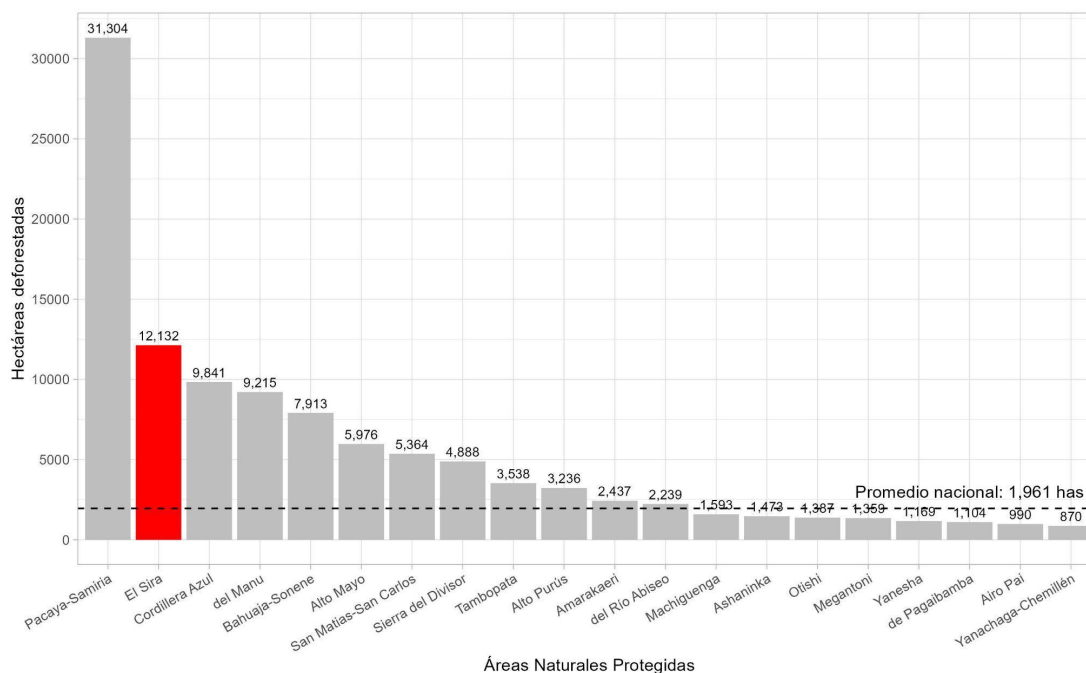
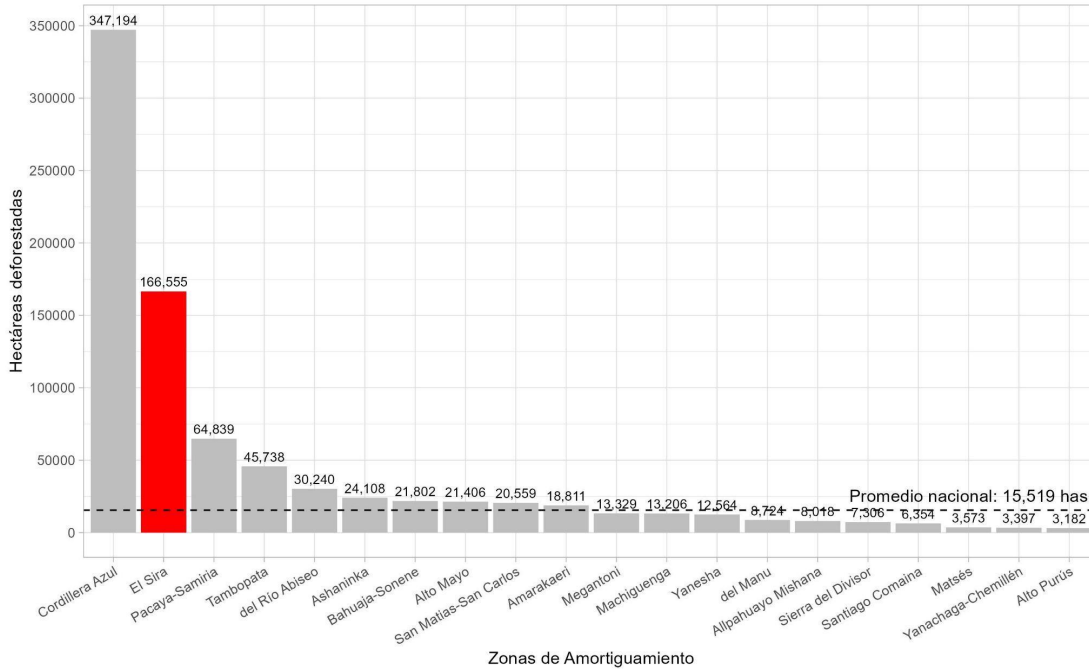


Gráfico 4b. Ranking de las veinte ZA con mayor deforestación (has), 2001-2022



Fuente: Hansen et al 2013; Zvoleff 2016. Elaboración propia.

La deforestación en la RC El Sira es un fenómeno ampliamente presente desde su creación en el año 2001. Si bien la deforestación en esta ANP no es un fenómeno reciente, desde inicios de la década del 2010 esta ha comenzado a tomar unas dimensiones cada vez más alarmantes. Actualmente, esta situación ha devenido aún más grave, pues desde el 2019 las cifras de deforestación se han mantenido por encima de las 750 hectáreas cada año. La situación en su ZA muestra una situación bastante crítica en la que desde el 2019 se pierden casi 10,000 hectáreas de bosque anualmente.

Gráfico 5a. Hectáreas deforestadas en la ANP - RC El Sira, 2001-2022

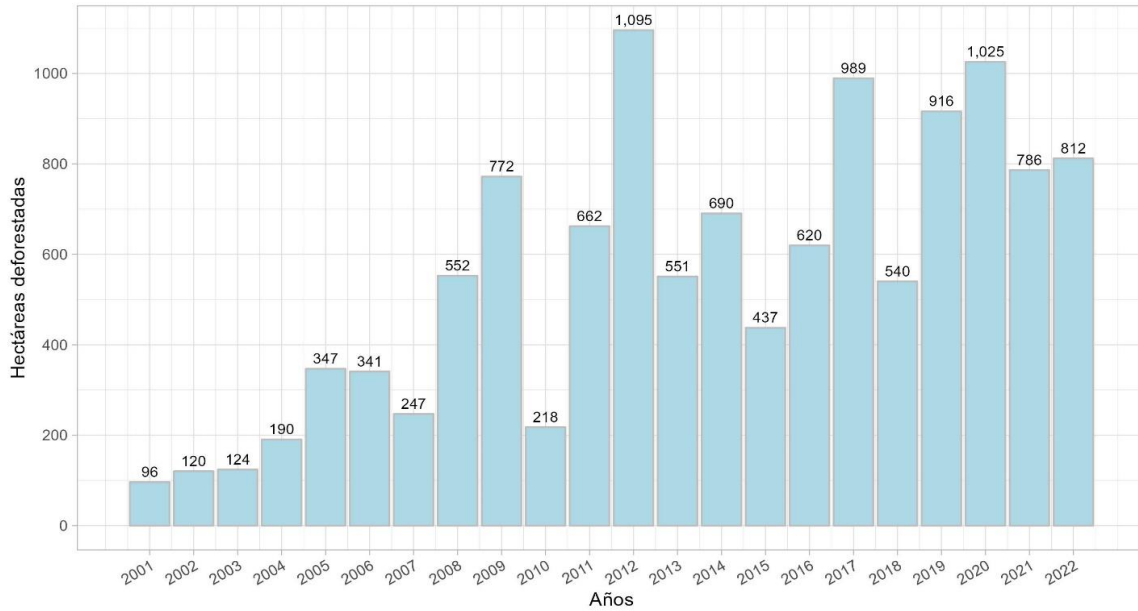
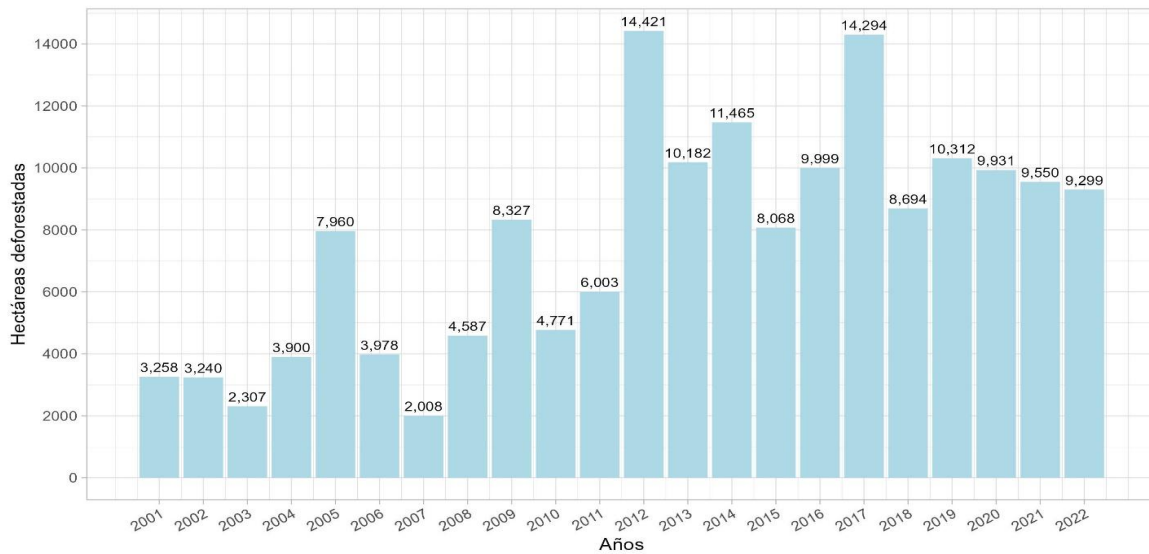


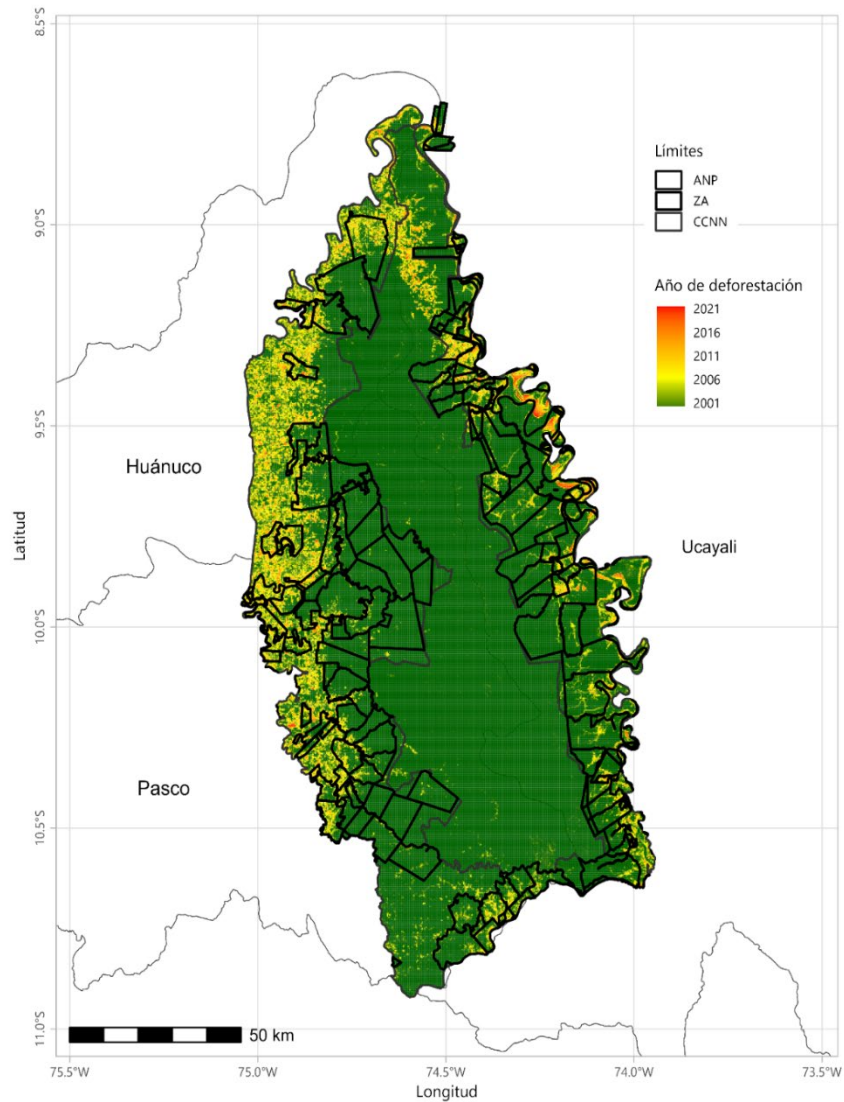
Gráfico 5b. Hectáreas deforestadas en la ZA - RC El Sira, 2001-2022



El : Fuente: Hansen et al 2013; Zvoleff 2016. La RC El Sira sugiere que esta reserva está teniendo grandes dificultades para lograr una eficiente protección de los recursos y la biodiversidad. En ese sentido, los temores iniciales plasmados en el reporte de ParksWatch (2003) sobre las amenazas representadas por el abuso en la extracción de recursos del bosque, la minería aurífera y el tráfico de drogas para la existencia de la reserva parecen estar cumpliéndose. La siguiente figura presenta el área deforestada en la reserva entre los años 2001-2022.

Figura 9. Deforestación en la ANP-ZA y

Comunidades Nativas de la RC El Sira, 2001-2022



Fuente: IBC 2023; Hansen et al 2013; Zvoleff 2016. Elaboración propia.

La figura anterior revela que la mayor parte de la deforestación tiene lugar en la margen izquierda de la ZA de la reserva. Este fenómeno no solo ocurre a una mínima distancia de las CCNN, sino también al interior de ellas como en el caso de las comunidades asentadas a orillas del río Pichis en Pasco y en la margen nororiental en la cuenca del Ucayali. Llama la atención la franja de deforestación en la parte norte de la ANP, la cual atraviesa directamente la ANP. Esta pérdida de bosque ocurre hacia ambos lados de la vía que une a los distritos de Tournavista con Iparía.

Modelamiento de los impactos del cultivo de coca y la minería en la deforestación

La estimación de los impactos del cultivo de coca y la minería sobre la deforestación se basó en un modelo de Regresión Logística. Usando la data de deforestación de Hansen et al (2013), cuya data se extiende desde el año 2000 hasta 2022, se seleccionaron píxeles de deforestación y no deforestación dentro de la RC El Sira para estimar la probabilidad de ocurrencia de deforestación en el área de estudio. El valor de 1 representa la presencia del evento, lo cual da cuenta de la existencia de deforestación, mientras aquellas zonas no deforestadas tienen un valor de 0 (ver Anexo 1 – Preprocesamiento de la data cuantitativa). Esta estimación de carácter exploratorio se realizó únicamente para el año 2017 en el ejercicio de modelamiento.

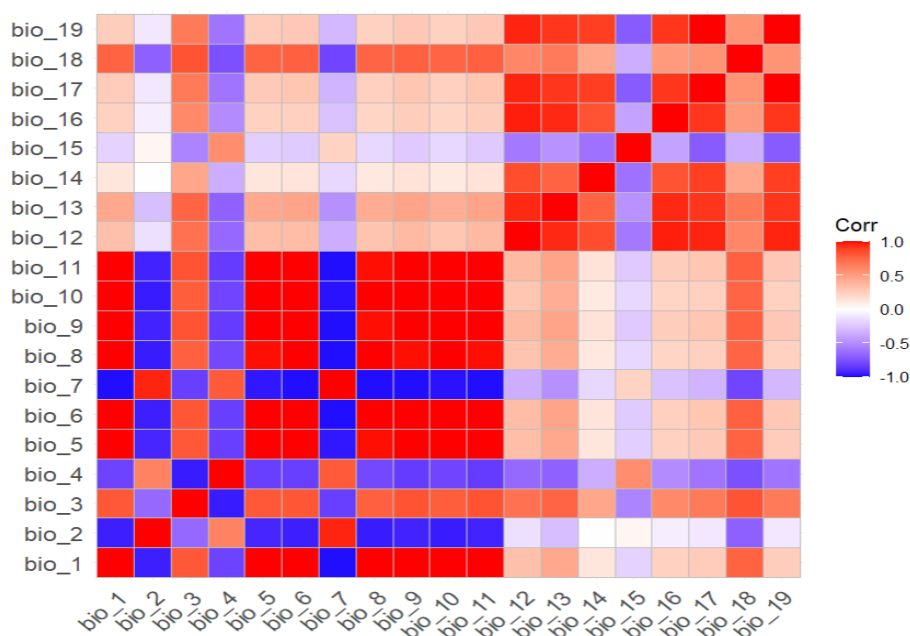
Para las variables independientes, las carreteras y caminos fueron fusionadas en un solo vector, del mismo modo que las quebradas y ríos. La data de carreteras concierne a vías de administración nacional y regional, mientras que la data de caminos proviene de la clasificación de vías asfaltadas y no asfaltadas tanto legales como ilegales realizada por el Observatorio de deforestación y delitos ambientales en la Amazonia (Propurús 2024). En base a la cantidad de caminos informales e ilegales en la Amazonía, incorporar estos elementos en el análisis es fundamental (Barber et al 2014). El análisis realizado en este estudio, en base a la data de Propurús (2024), es pionero en modelar la deforestación usando dichos esfuerzos realizados por parte de organizaciones de la sociedad civil en Perú.

Posteriormente, se creó un raster de distancia euclidiana para la data de caminos/carreteras, ríos/quebradas y zonas de extracción de minería ilegal. Estas y las demás fuentes de información fueron resampladas a la resolución espacial de las variables bioclimáticas (~1km²) y agregadas a un raster (Raster Stack²). Tras anular los datos nulos, la base de datos contó un total de 335 observaciones (166 presencias de deforestación y 169 ausencias de deforestación para 26 variables. (Ver Anexo1, Variables iniciales para el modelo según categoría).

² En la terminología anterior de la librería raster (Hijmans 2023), este tipo de archivo eran llamados aún Raster Stacks. Sin embargo, en la terminología actual de la librería terra, estos archivos son solo llamados Spat Rasters (Hijmans 2024).

Debido a que la gran cantidad de variables bioclimáticas se encuentran correlacionadas entre sí, se decidió realizar un Análisis de Componentes Principales (PCA). El objetivo fue tanto reducir la dimensionalidad de la data bioclimática como capturar al mismo tiempo la mayor cantidad de la varianza. Para ello, se realizaron dos PCAs tanto para las variables de temperatura como de precipitación. Como se observa en el siguiente gráfico, las variables de temperatura (bio1 hasta bio11) y las variables de precipitación (bio12 hasta bio19) se encuentran bastante correlacionadas. Esto ocurre principalmente en las variables de temperatura (bio1 a bio11), las cuales muestran correlaciones extremadamente altas cercanas a 1 y -1.

Figura 10. Correlalograma de variables bioclimáticas: temperatura y precipitación



Fuente: Hijmans 2023. Elaboración propia.

Tras aplicar los dos PCAs en las variables bioclimáticas de temperatura y precipitación, se seleccionó un Componente Principal (PC) para cada caso. En el PCA aplicado a las variables de temperatura, el primer PC capturó un 94% de la varianza, mientras que en el PCA aplicado a las variables de precipitación, el primer PC capturó un 91% de la varianza. En el caso del PC de temperatura, las cargas factoriales sugieren que este representa principalmente la variación de la estacionalidad de la temperatura, con un fuerte énfasis en la desviación estándar de la temperatura mensual. En otras palabras, aquellas observaciones con mayores puntajes en el PC

de temperatura tienden a experimentar una mayor variación de temperatura a lo largo del año, mientras que aquellos con puntuaciones más bajas podrían tener una variación menos pronunciada. En el caso del PC de precipitación, la carga factorial más importante proviene de la variable de precipitación anual (Lambda: 0.89), seguida por cargas factoriales mucho menores para las demás variables de precipitación. De esta manera, los valores en el primer PC de precipitación dan cuenta de condiciones generales más húmedas, mientras que los valores más bajos representan condiciones más secas.

Posteriormente, se aplicó el Test de Inflación de la Varianza con un valor de corte de 10 para así reducir la cantidad de variables con problemas de colinearidad. Tras la aplicación de esta prueba, se eliminó la variable PC de temperatura (valor VIF=25). De esta manera, únicamente se retuvieron las siguientes variables para el modelamiento: variable binaria de Comunidades Nativas, distancia a caminos y carreteras, distancia a fuentes de agua, distancia a zonas mineras, grillas de cultivo de hoja de coca, pendiente, elevación y PC de precipitación. La siguiente tabla muestra las estadísticas descriptivas de las variables independientes.

Tabla 3. Estadística descriptiva de las variables utilizadas en la regresión

Variable	N	Mean	St. Dev.	Min	Max
Comunidades Nativas	335	0.454	0.499	0	1
Distancia a caminos y carreteras (km)	335	16.439	15.859	0.000	61.706
Distancia a ríos y quebradas (km)	335	3.980	4.822	0.000	26.106
Distancia a zonas mineras (km)	335	46.492	38.869	0.000	140.512
Densidad de coca	335	0.019	0.144	0.000	1.842
Pendiente	335	2.122	2.956	0.040	20.100
PC de precipitación	335	-0.000	261.542	-474.644	782.174
Elevación	335	459.737	414.111	152	1,819

Las variables de la Tabla 3 son covariables típicamente utilizadas en la literatura de modelamiento de la deforestación y de cambio de uso de suelo. En cuanto a las variables de distancia, esta investigación espera encontrar relaciones negativas con respecto a la distancia euclidiana a ríos/quebradas, caminos/carreteras y zonas mineras. En otras palabras, se espera encontrar que a menor distancia a caminos y carreteras se encuentre un mayor riesgo de deforestación (Barber et al 2014; Milien et al 2021), una mayor deforestación en cercanía a ríos

(Etter et al 2006), y, finalmente, un mayor riesgo de deforestación a menor distancia a las zonas mineras (Caballero et al 2018).

En cuanto al resto de grillas, se espera que las Comunidades Nativas tengan un efecto disuasorio en la pérdida de bosque (Clerici et al 2020). En el caso de las grillas de densidad de coca, los supuestos son ambiguos pues la evidencia sugiere tanto efectos positivos de tipo no significativos como significativos dependiendo del año de estudio, el área de estudio y la resolución espacial del análisis (Negret et al 2019; Dávalos et al 2011; Rincón-Ruiz et al 2013; Mendoza 2020). Finalmente, en cuanto a las variables bioclimáticas, se espera que la pendiente, la elevación y el PC de precipitación tengan un efecto negativo en la deforestación (Dávalos et al 2011).

Inicialmente, se utilizaron únicamente modelos de regresión logística bivariada. En primer lugar, se examinó el efecto del PC de precipitación sobre la deforestación, y se encontró un muy reducido efecto positivo con alta significancia estadística ($p < 0.001^{***}$). Posteriormente, se analizó el efecto de las grillas de densidad del cultivo de coca con la pérdida de bosque y se encontró que las grillas de coca no tuvieron una asociación significativa con la deforestación. Lo mismo ocurrió con la variable dummy de comunidades nativas ($p = 0.63$). Inmediatamente después, se utilizaron de manera separada cada una de las variables de distancia. Todas estas variables mostraron asociaciones significativas con coeficientes negativos, lo cual indica que a mayor cercanía a las carreteras/caminos ($p = 0.055$), ríos/quebradas ($p < 0.001^{***}$) y zonas mineras ($p < 0.001^{***}$) los odds de deforestación son mayores, mientras que a más lejanía los odds son menores. Por su parte, la variable con el efecto más grande fue la variable de pendiente, la cual contó con una alta significancia estadística ($p < 0.001^{***}$) y con un coeficiente de -0.45 , lo cual se traduce en odds ratio de 0.63 de deforestación. De manera similar, la regresión bivariada con elevación como variable independiente mostró alta significancia estadística ($p < 0.001^{***}$), aunque el valor de su coeficiente fue bastante menor (-0.003). Los resultados de los modelos bivariados se presentan a continuación:

Tabla 4. Resultados de los modelos de regresión logística bivariada

	<i>Variable dependiente</i>							
	Deforestación							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Constante	-0.0083 p = 0.9418	-0.0249 p = 0.8212	-0.1423 p = 0.3370	0.2027 p = 0.2008	0.3565* p = 0.0159	0.4274* p = 0.0139	1.3984*** p = 0.0000	0.7645*** p = 0.000003
Precipitación PC	0.0022*** p = 0.000003							
Densidad de coca		0.3680 p = 0.6392						
Comunidades Nativas			0.2741 p = 0.2129					
Distancia a caminos y carreteras				-0.0135 p = 0.0554				
Distancia a ríos y quebradas					-0.0979*** p = 0.0003			
Distancia a zonas mineras						-0.0096*** p = 0.0010		
Elevación							-0.0036*** p = 0.0000	
Pendiente								-0.4539*** p = 0.0000
Observaciones	335	335	335	335	335	335	335	335
Log Likelihood	-219.7782	-232.0774	-231.4130	-230.3189	-224.4439	-226.5466	-190.1571	-202.5756
Akaike Inf. Crit.	443.5563	468.1548	466.8260	464.6379	452.8878	457.0932	384.3142	409.1511

Nota: *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Tras finalizar el modelamiento de regresión logística bivariada se elaboró un modelo de regresión logística multivariada. Para seleccionar el mejor modelo en base a las variables en el dataset, se utilizó el procedimiento de *forward selection*. Para ello, se partió de un modelo nulo sin predictores hasta llegar al modelo con todas las variables independientes usando como criterio de selección del mejor ajuste entre los distintos modelos el valor del Akaike Information Criterion (AIC). Cabe resaltar que, usando este criterio, el modelo seleccionado únicamente incluyó variables con asociaciones significativas con la variable dependiente. El modelo con todas las variables independientes mostró que tanto las grillas de densidad de coca³ (p>0.6) como las de Comunidades Nativas (p>0.9) y distancia a ríos/quebradas (p>0.5) no tuvieron una asociación

³ Cabe resaltar que en el caso de las grillas de densidad del cultivo de coca no aparece como un predictor importante de la deforestación posiblemente debido a la reducida cantidad de observaciones en el modelo.

significativa con la pérdida de bosque. De esta manera, en base a la selección usando el menor valor del AIC, se descartaron dichas variables.

Tabla 5. Modelo de regresión logística multivariada seleccionado

	<i>Variable dependiente</i>
	Deforestación
Constante	1.15 ^{***} p = 0.0000
Elevación	-0.002 ^{***} p = 0.0003
Precipitación PC	0.004 ^{***} p = 0.0000
Pendiente	-0.23 [*] p = 0.02
Distancia a zonas mineras (km)	0.01 ^{**} p = 0.003
Distancia a carreteras (km)	-0.03 [*] p = 0.02
Observaciones	335
Log Likelihood	-175.77
Akaike Inf. Crit.	363.54
<i>Nota:</i>	* p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Los resultados del modelo seleccionado incorporan variables de distintas categorías. Entre ellas, sobresalen las variables de terreno como elevación y pendiente, las cuales tienen como efecto la reducción de los odds de deforestación. Entre ellas, es la variable de pendiente la que tiene el efecto más fuerte en minimizar los odds de deforestación. Por otro lado, el PC de precipitación, -el cual reúne más del 90% de la varianza de las variables de precipitación y que reúne sobre todo el efecto de la precipitación media anual- tiene un efecto positivo y una asociación significativa con los odds de deforestación. Estos resultados no se condicen con lo encontrado en la literatura. Finalmente, en cuanto a las variables de distancia, el efecto de la distancia a

carreteras/caminos incrementó de -0.01 a -0.03 y su nivel de significancia estadística de $p=0.055$ en el modelo bivariado a $p=0.02$ en el modelo multivariado. Llama la atención, sin embargo, el cambio de valor en el efecto de la distancia a zonas mineras, en donde en conjunto con el resto de variables, esta tiene un efecto de 0.01, lo cual va en contra de la hipótesis planteada inicialmente.

6. Discusión

Vulnerabilidad de las Zonas de Amortiguamiento y de las comunidades

Las Zonas de Amortiguamiento (ZA), diseñadas para mediar entre las Áreas Naturales Protegidas (ANP) y las zonas de intensa actividad humana, buscan una armonía entre la preservación de la biodiversidad y el avance de las actividades económicas. No obstante, la situación de la ZA en la RC El Sira y sus áreas circundantes desafía la efectividad de estas zonas pues las políticas estatales de promoción minera y el incremento de economías ilícitas conducen a un deterioro ambiental caracterizado por la deforestación y contaminación de aguas. Esta complejidad se acrecienta al tener lugar en los territorios de comunidades indígenas en donde estas deben considerar la elección de participar o no en dichas actividades extractivas que suponen una reducción de sus recursos tradicionales, pero también oportunidades económicas con ingresos superiores a los tradicionales en la comunidad (Killick 2020; Killick & Sarmiento 2023).

Con la existencia de 112 operaciones mineras dentro de la ZA de la RC El Sira, según datos del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), se evidencia un choque directo entre los objetivos de preservación ambiental y la explotación económica del territorio. Este escenario resalta una falta de coherencia en la aplicación de políticas de conservación, donde la proximidad de actividades extractivas a ANPs introduce riesgos significativos para la integridad ecológica de estas últimas.

Aun así, tal como se señaló en la sección de resultados, la distancia a las zonas de minería ilegal no mostró el efecto esperado en el modelo multivariado. Esto se puede deber a que el ejercicio de modelamiento exploratorio consideró únicamente los píxeles de deforestación del año 2017.

Asimismo, como se puede observar en la Figura 8, los denuncios mineros -muchos de ellos inmiscuidos en extracción de oro con maquinaria pesada- se han expandido más allá de las áreas de minería ilegal detectadas por RAISG hacia zonas más cercanas a la reserva, lo cual nos lleva a preguntarnos si hubiera sido más ideal usar grillas de distancia a los más recientes denuncios mineros que a las zonas de minería ilegal.

El otorgamiento de concesiones mineras en las ZA evidencia una contradicción inherente a la planificación y gestión de estas áreas. Mientras que se espera que estas zonas cumplan una función protectora, mitigando los efectos adversos del desarrollo económico sobre los ecosistemas vulnerables, la realidad demuestra que la presión extractiva puede ser tan intensa en estos espacios como en áreas no protegidas. La sobreposición de denuncios mineros con la ANP y la proximidad de operaciones mineras a menos de un kilómetro de distancia de la Reserva Comunal El Sira es preocupante, no solo por el potencial de contaminación y degradación del hábitat sino también por el impacto que estas actividades pueden estar generando en las comunidades indígenas que allí residen.

Estos hechos plantean interrogantes sobre la capacidad real de las ZA para funcionar como barreras efectivas contra la expansión de actividades perjudiciales para el medio ambiente. Con más de 165,000 hectáreas de bosque perdido entre 2011 y 2022, y la presencia de un importante impulsor de degradación ambiental como lo es la minería ilegal, la ZA de la RC El Sira se aleja de los resultados positivos que anteriormente se atribuyeron a las ZAs (Weisse & Naughton-Treves 2016)

Por otro lado, la interacción entre las comunidades locales y las economías ilícitas ponen de relieve la fragilidad de las Comunidades Nativas asentadas en la ZA. Esta situación induce a un cambio en la relación de los comuneros con su entorno, pasando a involucrarse en actividades extractivas que prometen beneficios económicos inmediatos, pero cuyas consecuencias a largo plazo tanto para el medio ambiente como para la dinámica social de las comunidades no son aún claros. Aun así, al menos en el marco de este estudio, no encontramos una relación

significativa entre las comunidades y la deforestación. Nuevamente, volvemos a señalar, que el período de estudio puede haber incidido en dichos resultados durante el modelamiento.

La negociación y formación de alianzas con actores externos para la explotación de recursos, ya sean madera, minerales o cultivos de coca dan cuenta de la capacidad de agencia de las comunidades indígenas para interactuar con las economías ilícitas de manera compleja y variada (Pinedo 2008; Van Uhm & Grigore 2021). Este fenómeno desafía la visión simplificada que retrata a los pueblos indígenas exclusivamente como defensores ambientales o víctimas de procesos extractivos (Martínez-Alier 2021), sugiriendo la necesidad de un enfoque más matizado que reconozca la agencia de las comunidades indígenas en la toma de decisiones sobre sus territorios y recursos.

Finalmente, como se señaló en la sección de resultados descriptivos (Figura 13a, Figura 13b), la mayor parte de la deforestación se centra en la ZA de la RC El Sira. Estos hallazgos guardan relación con los resultados del modelo de regresión logística, en donde variables como la elevación y la pendiente tienen un efecto disuasorio. En particular, la elevación juega el rol más fuerte en reducir los odds de deforestación. Esto se debe a que la reserva en sí (y no la ZA) forma parte de una cadena montañosa con alta pendiente de relativo difícil acceso. En palabras de un antiguo funcionario de SERNANP en los primeros años de esta ANP, "*el Sira se protege a sí mismo*" en base a su elevación e inclinada pendiente. Su bien estas limitantes biofísicas parecen servir como un elemento disuasorio de la deforestación al interior de la reserva, hasta qué punto ellas podrán frenar dicho proceso en los próximos años con cada vez mayores inversiones en economías ilícitas no resulta del todo claro.

La RC El Sira ¿un nuevo Madre de Dios?

Como se ha descrito a lo largo de este documento, la RC El Sira se encuentra en una encrucijada de presiones económicas y sociales en donde algunos observadores han empezado a resaltar similitudes con la experiencia de la región de Madre de Dios. No obstante, nuestro análisis de la RC El Sira revela matices distintos que sugieren que esta zona no necesariamente tendría que

seguir dicho camino. Hasta ahora, la minería ilegal en la reserva tiene unos niveles de explotación bastante menores a los encontrados en Madre de Dios y tampoco tiene índices similares de violencia ni de presencia de grupos criminales que compiten por el acceso y control de actividad extractiva (Cortés-McPherson 2020a, 2020b; Van der Valk et al 2020). Es posible plantear de manera tentativa que la situación de menor violencia en la RC El Sira puede atribuirse a que las Comunidades Nativas y las federaciones indígenas ya poseían formas de organización y gobernanza consolidados en torno al manejo de la ANP. Por el contrario, en Madre de Dios, el *boom* minero ya se encontraba transformando la configuración socioterritorial de la región desde el año 2003 a un ritmo demasiado veloz como para poder ser controlado por las federaciones indígenas (Swenson et al 2011; Reymundo 2019). El boom de la minería ilegal en la RC El Sira es, como se ha visto, un fenómeno bastante más reciente con su pico más alto en el año 2022.

La organización indígena en la RC El Sira ha permitido una gobernanza que ha logrado regular en parte la minería informal e ilegal. A través de mecanismos de negociación y acuerdos en torno al acceso a la tierra, como los descritos en la sección de resultados, las comunidades han buscado equilibrar las necesidades económicas inmediatas a través de beneficios para las comunidades, a la vez que aseguran puestos de trabajo para los miembros de las comunidades. Estos acuerdos reflejan una estrategia de gobernanza que logra regular al menos en parte estas actividades, lo que distingue la situación de la RC El Sira de la dinámica observada en Madre de Dios.

Aun así, la comparación con Madre de Dios sirve como una advertencia crítica tanto para la RC El Sira como para otras ÁNPs y territorios indígenas. El desafío para la RC El Sira reside en fortalecer sus mecanismos de gobernanza indígena y buscar alternativas sostenibles que permitan a las comunidades prosperar sin comprometer la integridad ecológica de la reserva, ni el bienestar social de las comunidades.

Sumaq Kasay y economías ilícitas en territorios indígenas

El concepto de Sumaq Kasay, cuya traducción al español es "buen vivir", implica una existencia armoniosa tanto con la naturaleza como dentro de la comunidad, basada en prácticas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente por parte de diversas culturas indígenas de América Latina (Breton et al 2014). En la RC El Sira, este principio asociado a una inherente protección ambiental por parte de la población indígena se enfrenta a desafíos significativos ante la creciente necesidad de ingresos y cambios en los modos de vida tradicionales. La adopción de actividades económicas extractivas dentro del área de estudio muestra cómo las comunidades pueden realizar elecciones económicas racionales frente a la falta de alternativas viables proporcionadas por el Estado o por iniciativas de conservación (Toledo 2020).

La minería y el cultivo de coca, aunque potencialmente perjudiciales para el medio ambiente y el bosque amazónico, ofrecen oportunidades económicas inmediatas que son difíciles de rechazar para la población local. En contraste, los esquemas de conservación, si bien en ocasiones intentan incorporar un componente intercultural que permita no únicamente la conservación de los recursos naturales sino también el bienestar de la población local, no ofrecen, según los miembros de las comunidades visitadas en la RC El Sira, alternativas reales a las actividades como la minería o el cultivo de coca, con las cuales están más familiarizadas.

Nuestros hallazgos no representan un caso aislado, sino más bien se condicen con la literatura reciente sobre actividades extractivas en territorios indígenas. Tal como señala el trabajo de Shield Johansson (2020) en Bolivia, las comunidades indígenas, ante la posibilidad de encontrar oro al interior de sus *ayllus*, no necesariamente rechazan esta posibilidad, sino que buscan organizarse para tratar de garantizar una extracción bien gestionada. Por su parte, el trabajo de Killick (2020) sobre la extracción maderera en comunidades Asháninka de la cuenca del Ucayali, muestra cómo las comunidades indígenas pueden dar más importancia al bienestar cotidiano que a la conservación del entorno, y cómo esta participación puede ser entendida como parte del proceso de autodeterminación indígena. Finalmente, la investigación de Marston (2024), si bien no aborda la minería ilegal per se sino más bien las cooperativas mineras en los Andes bolivianos, da cuenta de la creciente participación de comunidades indígenas en la extracción del estaño a la par que dicho proceso apoya sus nociones de autonomía indígena.

En este contexto, el concepto de Sumaq Kasay y la supuesta permanente armonía entre comunidades indígenas y medio ambiente se convierte en un ideal cada vez más difícil de encontrar en el día a día de diversas comunidades indígenas. Presionadas por la realidad económica y las transformaciones a las que se enfrentan en sus territorios, las comunidades pueden adaptarse e intentar regular la expansión de estas actividades, aunque las consecuencias a largo plazo para el ambiente y para la comunidad no sean siempre del todo claras.

Criminalización de la minería artesanal

Las comunidades indígenas de la cuenca del Pachitea en la RC El Sira se enfrentan al dilema de la creciente criminalización de la minería artesanal, una práctica tradicionalmente integrada en su economía y modos de vida, como consecuencia de las políticas de lucha contra la minería ilegal. A medida que las actividades mineras ilícitas con maquinaria como retroexcavadoras han comenzado a dominar el discurso público y la percepción sobre la minería ilegal en general toma un carácter punitivo, la minería artesanal ha sido arrastrada a esta corriente negativa. Esto ha afectado a aquellos que realizan minería artesanal de pequeña escala para su subsistencia. Los testimonios recogidos en el capítulo de resultados reflejan una preocupación común entre los miembros de la comunidad: se sienten estigmatizados y criminalizados por una actividad que, según ellos, no contribuye de manera significativa a la contaminación ambiental y, de hecho, ha formado parte de sus modos de vida durante generaciones.

Esta percepción de criminalización surge en un contexto donde las prácticas de minería artesanal, ahora se ven sometidas a crecientes restricciones impuestas para combatir la minería ilegal. La distinción entre ambas formas de minería parece desdibujarse en el ámbito legislativo y en la implementación de políticas públicas en el terreno, lo que lleva a los mineros artesanales a temer las consecuencias legales reservadas para la minería ilegal. Tal como expresó una dirigente de una comunidad, la actividad minera de pequeña escala antes era un medio de vida aceptable, pero ahora es percibida como ilícita, y aquellos que la practican enfrentan la amenaza

de ser detenidos y penalizados. Estos cambios han transformado profundamente su relación con el Estado y su propia autopercepción como miembros de su comunidad.

La situación en la RC El Sira resalta la necesidad de abordar la minería artesanal desde una perspectiva diferenciada, reconociendo sus particularidades y un impacto ambiental distinto al de las operaciones a gran escala. A pesar de que los comuneros argumentan que sus prácticas no contaminan, el desafío radica en cómo establecer un marco regulatorio que diferencie claramente entre la minería artesanal y la ilegal y que dialogue con sus derechos y modos de vida (Vila 2023).

Este enfoque no solo beneficiaría a las comunidades al permitirles continuar con sus actividades tradicionales sin el estigma de la ilegalidad, sino que también contribuiría a una gestión ambiental más efectiva, al reenfocar los esfuerzos de fiscalización minera. La discusión sobre la criminalización de la minería artesanal en la RC El Sira es, por tanto, un llamado a revisar críticamente las políticas actuales, buscando un equilibrio que respete la sustentabilidad, el derecho de las poblaciones originarias y la economía de las comunidades locales.

Sobre las dinámicas diferenciadas entre la coca y el oro

Tal como se presentó en la sección de resultados, la extracción de oro y el cultivo de coca para la producción de drogas representan dos de las actividades económicas con mayor crecimiento en la RC El Sira. Cada una de estas actividades conlleva riesgos y mecanismos de negociación específicos que impactan de manera diferenciada a las comunidades locales. La extracción del oro, por un lado, tiende a estar más focalizada geográficamente y gozar de menos dispersión espacial que el cultivo de coca, lo que permite a las comunidades indígenas de alrededor un mayor poder de negociación con los mineros o las empresas mineras en torno a los términos de explotación y compensación cuando estas áreas se superponen con sus territorios. Estas negociaciones a menudo resultan en acuerdos monetarios, empleo local e incluso en apoyo para la construcción de infraestructura para la comunidad. No obstante, estas también exponen a estas a riesgos ambientales no considerados en las negociaciones, tales como la contaminación del agua con mercurio y la remoción del suelo.

Por otro lado, el cultivo de coca, aunque puede ofrecer una fuente de ingresos relativamente estable, puede ser también más difícil de regular. Esto se debe a que la coca puede ser cultivada prácticamente en cualquier lugar, y al hecho de que los acuerdos para permitir su cultivo también se realicen a nivel individual y/o familiar, y no solo a nivel comunal. Tal situación puede llevar a una fragmentación en la forma en que se negocian y se entienden los beneficios y los riesgos asociados. Mientras que la minería de oro permite acuerdos más centralizados, el cultivo de coca introduce desafíos de gobernanza adicionales, incluida la dificultad de establecer controles colectivos sobre la expansión del cultivo.

A pesar de estas diferencias, tanto la minería de oro como el cultivo de coca comparten el denominador común de ser respuestas a la falta de opciones económicas viables y de apoyo estatal. Ambas actividades reflejan un intento de las comunidades de articularse con las oportunidades económicas disponibles, incluso cuando estas vienen acompañadas de riesgos. En este sentido, las dinámicas de negociación y acuerdo sobre el uso del territorio son cruciales para mediar entre el desarrollo económico y la conservación del modo de vida y el entorno de las comunidades.

Cabe mencionar, que, si bien se habla de comunidades, esto no implica una homogeneidad de opiniones respecto a las actividades ilícitas. Existen miembros de la comunidad y líderes indígenas que se oponen a estas prácticas, alineando sus discursos contra estas economías. Gran parte de la literatura y los medios de comunicación ha centrado su atención en dichos casos de oposición al cultivo de coca. No obstante, se sugiere explorar con mayor profundidad los factores que determinan dichas posturas específicas.

7. Conclusiones

Esta investigación ha ahondado en cómo la RC El Sira viene experimentando una notable reducción de su cobertura boscosa, la cual supera ampliamente el promedio nacional. Esta deforestación se concentra sobre todo en la ZA de la reserva y tiene lugar en varias de las

Comunidades Nativas asentadas en ella. Este fenómeno, documentado a través de cifras alarmantes de pérdida de bosque, tanto dentro de la ANP como en su ZA evidencia las severas amenazas que enfrenta la biodiversidad y los recursos naturales en esta área.

En cuanto al modelamiento de la deforestación, se encontró que las variables biofísicas (elevación, pendiente) juegan un rol crucial en la protección del bosque, siendo las áreas más inclinadas menos susceptibles a la pérdida de cobertura boscosa. En cuanto a las variables de distancia, la mayor cercanía a las carreteras/caminos y los ríos/quebradas aparece como un facilitador de la deforestación. No obstante, la cercanía a las zonas de minería solo tuvo el efecto esperado en el modelo bivariado, mas no en el multivariado. Por otro lado, si bien la densidad del cultivo de coca no aparece como un predictor importante de la deforestación, esto puede deberse a la reducida cantidad de observaciones en el modelo.

Más allá de los resultados exploratorios del modelo de regresión logística, las dinámicas de deforestación parecen íntimamente ligadas a la expansión de economías ilícitas como la minería y el narcotráfico, las cuales han encontrado en la reserva y sus comunidades un terreno fértil para su desarrollo. La interacción de estas actividades con las poblaciones locales no se limita a una imposición externa, sino que involucra negociaciones y arreglos que reflejan una compleja red de relaciones económicas, sociales y culturales. Estos arreglos, lejos de ser uniformes, varían significativamente, revelando un espectro de posturas que van desde la oposición hasta la aceptación, influenciadas por la necesidad de acceso a recursos económicos y la presión de mantener obtener ingresos frente a la creciente monetización.

Ante este panorama, la capacidad de la RC El Sira para cumplir con sus objetivos de conservación se ve comprometida. La persistencia de actividades ilícitas dentro de sus límites y la presión constante sobre los territorios de las comunidades indígenas en su ZA ponen en evidencia la necesidad de estrategias más efectivas que aborden no solo la protección ambiental, sino también las realidades socioeconómicas de las poblaciones residentes. La efectividad de la reserva en contrarrestar estos desafíos dependerá en gran medida de la implementación de políticas integradas que reconozcan la complejidad de los factores en juego y promuevan

soluciones sostenibles que armonicen la conservación con el bienestar de las comunidades locales.

La investigación realizada en torno a la RC El Sira y su ZA revela que la hipótesis planteada se sostiene en gran medida, evidenciando que la penetración de actividades como la minería y el cultivo de coca se beneficia de varios factores económicos, sociales y políticos. La concesión de terrenos para minería, realizada en el marco de acuerdos entre mineros y las comunidades facilita de manera significativa la expansión de estas actividades ilícitas. Estas prácticas no solo alteran la cobertura forestal y la biodiversidad de la reserva, sino que también modifican la estructura y dinámica socioeconómica de las comunidades nativas circundantes.

Los beneficios económicos derivados de la minería y el cultivo de coca representan un poderoso incentivo para la población local, en especial para la población masculina, quienes suelen ser los más involucrados de manera directa en las actividades mineras. Mientras que la coca ofrece estas oportunidades de articulación directa con una menor distinción según el género. Este involucramiento está directamente relacionado con la percepción de mayores oportunidades de ingreso en comparación con otras actividades tradicionales o legales. Sin embargo, la distribución de estos 'nuevos' beneficios económicos conlleva a cambios significativos en los modos de vida, aumentando la dependencia de las economías externas y exacerbando las vulnerabilidades sociales y ambientales de estas comunidades. Finalmente, la interacción entre comuneros y empresas mineras evidencia cómo la negociación, antes que la corrupción, es un mecanismo de entrada más recurrente.

La investigación en la RC El Sira ha demostrado que la hipótesis sobre la diversidad de actitudes de las poblaciones indígenas hacia las economías ilícitas se cumple ampliamente. Este rango de actitudes se enmarca en un contexto de precariedad económica y falta de apoyo estatal, los cuales han empujado a las comunidades a considerar y, en muchos casos, adoptar prácticas ilícitas como medios de subsistencia. Así, las mujeres encuentran en la minería una fuente de ingresos secundaria, muchas veces mediante roles de apoyo o servicios indirectos. Los

resultados en este trabajo indican que, para el caso de la minería, las mujeres no necesariamente tienen una postura de oposición contra la minería ni la coca.

8. Recomendaciones de política

Esta sección presenta recomendaciones a partir de dos componentes ambiental y regulación minera MAPE. Las recomendaciones de política para el primer componente se enfocan hacia cuatro elementos:

- Plan Maestro de la RC El Sira⁴ (SERNANP)
- Plan Director del Sistema de Áreas Naturales Protegidas⁵ (SINANPE)
- Legislación para la tipificación de actividades extractivas en la Amazonía
- Proyecto "Ciencia y gestión efectiva de las áreas naturales protegidas en Perú"⁶

Recomendación N°1: Fortalecer el Sistema de Vigilancia y Control mediante la integración de tecnología de monitoreo remoto y la colaboración activa de las comunidades locales

A fin de contrarrestar contra los mecanismos que facilitan la penetración de cultivos de coca y minería de oro en la ZA, esta recomendación se enfoca en contribuir a la mejora del sistema de vigilancia y control de la Reserva Comunal El Sira mediante la integración de tecnologías avanzadas y la participación activa de las comunidades de la ZA. Cabe mencionar que una condición para esta recomendación al Plan Maestro es proveer de la conectividad necesaria para la implementación de esta recomendación. A continuación, se describe a detalle los elementos que conforman esta recomendación:

- **Integración de Tecnologías de Monitoreo Remoto:** A partir de la propuesta metodológica sobre analizar los patrones de deforestación y cercanía de estas áreas a zonas de cultivo y coca, se recomienda implementar el uso de drones equipados con cámaras de alta resolución y sensores térmicos para realizar vigilancia aérea. Esto permitirá detectar

⁴ [Plan Maestro del Sira](#)

⁵ [Plan Director del SINANPE](#)

⁶ Presentado por **SERNANP**, en colaboración con la **Escuela de Gobierno y Políticas Públicas de la PUCP**, la **Universidad Wake Forest** de EE. UU y **Centro para el Manejo de Áreas Protegidas** de la Universidad Estatal de Colorado con el respaldo de la **Fundación Moore**.

actividades ilícitas en áreas remotas o de difícil acceso. Asimismo, estas tecnologías proporcionarían datos en tiempo real, permitiendo una respuesta rápida y efectiva a las amenazas.

- **Capacitación y Participación Comunitaria:** Parte de la metodología propuesta proponía analizar una variedad de actores a fin de obtener una representación de diferentes perspectivas y experiencias relevantes para los entrevistados. Desde este enfoque, se constató que la diversidad de actores coincide en la necesidad de contar con un mayor control sobre lo que ocurre en su territorio. Por lo tanto, se recomienda desarrollar programas de formación para miembros de las comunidades locales, enseñándoles a utilizar equipos de monitoreo y reporte, como cámaras trampa y aplicaciones móviles para el registro de incidencias. Esto no solo empodera a las comunidades, sino que también transforma a los residentes en guardianes activos de su entorno, fomentando un sentido de mayor cercanía sobre la conservación de la reserva.
- **Incentivos Monetarios:** Para fortalecer la participación comunitaria en las actividades de vigilancia y control, se sugiere proporcionar incentivos monetarios a la comunidad por su rol en estas tareas. Estos incentivos reconocerían y recompensarían el esfuerzo y el tiempo dedicados, motivando una participación continua y comprometida en la protección de la reserva.
- **Creación de un Centro de Operaciones de Vigilancia:** En la línea de la metodología mixta utilizada en este trabajo, se propone establecer un centro operativo dentro de la reserva que integre y procese la información recogida por los medios tecnológicos y humanos. Este centro serviría como núcleo para la coordinación de esfuerzos de vigilancia y para la toma de decisiones basadas en información actualizada y precisa.
- **Colaboración Interinstitucional:** Fortalecer la colaboración entre la administración de la reserva, la policía local, y otras entidades gubernamentales para asegurar una respuesta conjunta y bien coordinada frente a las actividades detectadas. Esto incluye protocolos de actuación rápida y el intercambio eficiente de información, alineándose con los

resultados cualitativos que destacan la necesidad de reducir la distancia percibida entre las comunidades y el Estado.

Recomendación N°2: Promover los mecanismos de participación de comunidades locales en la gestión de las ANP mediante la Implementación de un Sistema de Monitoreo, Evaluación y Reporte Participativo (MER-P) para las Áreas Naturales Protegidas.

Esta recomendación se orienta al Plan Director y se diseñó con el objetivo de contribuir a los objetivos estratégicos 3, 4, 5, y 6 del Plan, los cuales están orientados a la conservación de biodiversidad, promoción de servicios ecosistémicos y gobernanza. Esta recomendación apunta a fortalecer la participación de las comunidades locales en la gestión y conservación de las ANP valorizando sus conocimientos y prácticas ancestrales de conservación, y complementándolos con herramientas modernas de monitoreo y gobernanza.

- **Reconocimiento de conocimientos ancestrales:** Iniciar un proceso de documentación participativo sobre los conocimientos y prácticas tradicionales de conservación de las comunidades indígenas. Este proceso debe ser guiado por las propias comunidades y expertos en etnografía y ecología tradicional, de manera que este proceso sirva como insumo para enfrentar las transformaciones socio-territoriales derivadas de la incorporación del cultivo de coca y minería en algunas comunidades de la ZA. Posteriormente, estos conocimientos documentados deben ser considerado como base para las prácticas de manejo en las ANP. De manera que se asegure que las estrategias de conservación sean culturalmente apropiadas y efectivamente integradas a las prácticas locales existentes.

- **Fortalecimiento sobre los conocimientos de leyes ambientales para las Comunidades:** Fortalecer a comunidades y autoridades locales, así como otros actores relevantes, en el conocimiento y aplicación de las leyes ambientales, asegurando que posean las habilidades y la comprensión necesarias para participar de manera informada y efectiva en la gestión de las ANP.

- **Estructura Participativa de Gobernanza:** Establecer comités de gestión participativos en las ANP, de manera que incluyan representantes de comunidades locales, autoridades

regionales, científicos y ONGs. Estos comités serían responsables de supervisar la implementación de las estrategias de conservación y desarrollo sostenible, asegurando que las decisiones sean tomadas considerando las diferentes perspectivas sobre desarrollo económico que existen en las comunidades.

- **Incentivos Económicos:** Desarrollar incentivos económicos para las comunidades que participen activamente en las actividades de gestión y conservación dentro de las ANP, como pagos por servicios ecosistémicos o empleo en actividades de conservación.
- **Integración con Políticas Nacionales y Regionales:** Asegurar que las actividades de monitoreo y evaluación, fundamentadas en el análisis espacial y cualitativo que aborda los patrones de deforestación y dinámicas socio-territoriales, estén alineadas con el Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático del Ministerio del Ambiente (MINAM) y otras estrategias nacionales de conservación y desarrollo sostenible. La integración de los resultados recolectados mediante el modelo de regresión logística y las entrevistas semiestructuradas contribuirá a mejorar la efectividad en la implementación de estas políticas.

Recomendación N°3: Articulación Institucional de la Cogestión para la Protección del ANP frente a la Minería Ilegal e Informal y Cultivos Ilícitos

Esta recomendación al Plan Maestro busca establecer un marco de cogestión más robusto que involucre a todas las partes interesadas en la conservación de la reserva, enfocándose en la lucha contra las amenazas de la minería ilegal y los cultivos ilícitos.

- **Formación de un Comité de Cogestión Ampliado:** Crear un comité de cogestión que incluya representantes de agencias gubernamentales (como el Ministerio del Ambiente, la DREM, SERNANP y ALA), líderes comunitarios, y expertos en conservación desde universidades e institutos. Este comité trabajaría en la propuesta de estrategias, toma de decisiones e implementación de acciones contra la deforestación y economías ilícitas, buscando que las decisiones se fundamenten en una comprensión contextualizada de los factores que facilitan la penetración del cultivo de coca y minería en la ZA.

- **Fortalecimiento de las Capacidades Legales y Técnicas:** Proveer formación y recursos a las autoridades locales y a los miembros del comité de cogestión para mejorar sus capacidades en la aplicación de la ley ambiental y en técnicas de manejo de recursos naturales. Esto incluiría talleres sobre legislación ambiental, técnicas de manejo de conflictos, denuncias seguras contra actividades ilícitas y estrategias de negociación.
- **Campañas de Sensibilización y Educación:** Implementar campañas de educación y sensibilización dirigidas a todas las comunidades afectadas y al público en general, destacando la importancia de la conservación de la reserva y los perjuicios de las actividades ilícitas. Los resultados del presente estudio han revelado la necesidad de abordar las percepciones y actitudes hacia el cultivo de coca y la minería, y proporcionar una comprensión profunda de los impactos socioambientales. Campañas que aborden estos temas ayudarían a presentar los problemas e impactos socioambientales que tendrían las economías ilícitas sobre el medio ambiente y las poblaciones.

Recomendación N°4: Revisión y Adaptación de las Categorías de Minería

La clasificación de la minería en Perú está claramente definida en términos de capacidad productiva instalada, área de concesión y producción mínima anual, como menciona en la Ley N°27651.

No obstante, los resultados de este trabajo sugieren que existe una minería comunitaria de pueblos indígenas que no necesariamente encaja en alguna de las categorías anteriores. Sugerimos que se consideren las recomendaciones brindadas por el documento "Hacia una mejor formalización de la minería artesanal y de pequeña escala" elaborado por Wilson et al. desde el Centro de Estudios sobre Minería y Sostenibilidad (CEMS) de la Universidad del Pacífico. Entre estas recomendaciones destacamos la creación de una clasificación de minería de subsistencia que tenga un proceso simplificado de formalización cuyos requisitos sean accesibles para las comunidades indígenas y no representen una barrera para la legalización de sus actividades.

Asimismo, esta propuesta de política plantea la necesidad de revisar continuamente la efectividad de las regulaciones implementadas para la minería de subsistencia. La adaptación

de estos procedimientos debe ser dinámica y responder a los cambios en las prácticas mineras y en las condiciones socioambientales de las comunidades indígenas. Este enfoque se fundamenta en la metodología cualitativa utilizada, que destaca la importancia de comprender las transformaciones socio-territoriales derivadas de la minería y el cultivo de coca. La adaptabilidad es crucial para garantizar que la legislación no solo sea pertinente en el momento de su implementación, sino que también siga siendo relevante y efectiva en el futuro. Este es un campo de acción continuo que requerirá investigación y desarrollo constante para alinear efectivamente las políticas mineras con los objetivos de conservación ambiental y desarrollo sostenible.

Por último, sobre el Proyecto "Ciencia y gestión efectiva de las áreas naturales protegidas en Perú", proponemos algunos comentarios sobre cuáles serían los principales desafíos para esta estrategia. El proyecto destaca la importancia de la ciencia en la gestión de ANP y la colaboración entre instituciones académicas y organizaciones internacionales, lo que promueve una base sólida para decisiones informadas y basadas en evidencia científica. Pese a esto, consideramos que es necesario prestar atención a la necesidad de una **mejor integración de los resultados de investigaciones científicas específicas sobre las dinámicas locales de las economías ilícitas** y su impacto en la deforestación y biodiversidad, para adaptar las estrategias de gestión de las ANP de manera más eficaz.

Por otro lado, el Proyecto planea fortalecer las capacidades de los gestores de las ANP a través de programas de capacitación, lo cual es fundamental para la implementación de estrategias basadas en evidencia científica. Los resultados de este trabajo plantean que existe una necesidad crítica de abordar no solo las capacidades técnicas, sino también las capacidades para enfrentar y gestionar las economías ilícitas dentro de las ANP. Esto incluye la capacitación en métodos de vigilancia y control, así como estrategias legales y negociaciones con grupos locales que pueden estar involucrados en actividades ilícitas. En tal sentido, los programas de capacitación deben ser diseñados no solo para los gestores, sino también para las comunidades locales, enfocándose en cómo las actividades ilícitas afectan la sostenibilidad de sus territorios y ofreciendo alternativas de desarrollo sostenible.

Finalmente, el Proyecto promueve la colaboración entre la academia, la sociedad civil y el gobierno, lo que puede facilitar un enfoque más holístico y coordinado para la gestión de las ANP. Sin embargo, también está la necesidad de mejorar la coordinación entre diferentes niveles de gobierno y entre regiones, dado que las actividades ilícitas frecuentemente trascienden los límites administrativos y requieren una respuesta coordinada y coherente a nivel nacional e incluso internacional. Por ello, integrar en mayor medida a las comunidades indígenas en la gestión y toma de decisiones de las ANP, especialmente en áreas como El Sira, donde la penetración de actividades ilícitas es alta, puede jugar un rol crucial en la vigilancia y conservación.

9. Referencias

- Aguirre, J., Guerrero, E., & Campana, Y. (2021). How effective are protected natural areas when roads are present? An analysis of the Peruvian case. *Environmental Economics and Policy Studies*, 23, 831-859.
- Antezana, J. (2012). Pichis-Palcazu: "boom" de la coca, ruta de droga y narcovuelos. Disponible en: <https://jaimeantezana.lamula.pe/2012/08/21/pichis-palcazu-boom-de-la-coca-ruta-de-droga-y-narcovuelos/jaimeantezana/>
- Arotoma, S. (2009). Aprendiendo de la Produccion de la hoja coca en el Valle del rio Apurimac y Ene de Perú. *REDHECS*, 8(4), 65-72.
- Asner, G. P., & Tupayachi, R. (2017). Accelerated losses of protected forests from gold mining in the Peruvian Amazon. *Environmental Research Letters*, 12(9), 094004.
- Asner, G. P., Llactayo, W., Tupayachi, R., & Luna, E. R. (2013). Elevated rates of gold mining in the Amazon revealed through high-resolution monitoring. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(46), 18454-18459.
- Barber, C. P., Cochrane, M. A., Souza Jr, C. M., & Laurance, W. F. (2014). Roads, deforestation, and the mitigating effect of protected areas in the Amazon. *Biological conservation*, 177, 203-209.
- Barrio de Mendoza, R. & Rodríguez, S. (2016). Las fronteras de la hoja de coca: entendiendo la cadena informal de comercialización de la hoja de coca para el consumo tradicional en Cusco. Perú: el problema agrario en debate. *Sepia XVI*, 21-86.
- Bax, V., & Francesconi, W. (2018). Environmental predictors of forest change: An analysis of natural predisposition to deforestation in the tropical Andes region, Peru. *Applied geography*, 91, 99-110.
- Bedoya, E. (1981). La destrucción del equilibrio ecológico en las cooperativas del Alto Huallaga.
- Benavides, M. (1991). Autodefensa Ashaninka en la selva central. *Amazonía indígena*, (17).

- Benavides, M. (2005). Conservación, derechos indígenas y poder en la gestión de los bienes comunes. El caso de la reserva comunal El Sira en la Amazonía peruana. X Congreso Bienal de la Asociación Internacional para el Estudio de la Propiedad Colectiva.
- Benites, J. R. (1985). Suelos de la amazonía peruana: su potencial de uso y de desarrollo. In Serie de separatas; n. 9-1985. Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria-INIPA.
- Brehaut, I. (2023). The Israelites of the New Universal Covenant in Peru: Religion, Deforestation, and Drug Trafficking. Recuperado de: <https://pulitzercenter.org/es/stories/israelites-new-universal-covenant-peru-religion-deforestation-and-drug-trafficking-spanish>
- Bretón, V., Cortez, D., & García, F. (2014). En busca del sumak Kawsay. Íconos-Revista de Ciencias Sociales, (48), 9-24.
- Bryman, A., Becker, S., & Sempik, J. (2008). Quality criteria for quantitative, qualitative and mixed methods research: A view from social policy. *International journal of social research methodology*, 11(4), 261-276.
- Burger, J., & Kapron, M. (2017). Drug policy and indigenous peoples. *Health and human rights*, 19(1), 269.
- Caballero, J., Messinger, M., Román-Dañobeytia, F., Ascorra, C., Fernandez, L. E., & Silman, M. (2018). Deforestation and forest degradation due to gold mining in the Peruvian Amazon: A 34-year perspective. *Remote sensing*, 10(12), 1903.
- Chambi-Legoas, R., Ortega Rodriguez, D. R., Figueiredo, F. D. M. D., Pena Valdeiglesias, J., Zevallos Pollito, P. A., Marcelo-Pena, J. L., & Rother, D. C. (2021). Natural regeneration after gold mining in the Peruvian Amazon: Implications for restoration of tropical forests. *Frontiers in Forests and Global Change*, 4, 594627.
- CIDH (2019). Medida cautelar No. 887-19 Familias de la Comunidad Nueva Austria del Sira respecto de Perú. Recuperado de: <https://www.oas.org/es/cidh/decisiones/pdf/2019/57-19MC887-19-PE.pdf>

- Conzelman, C. S., & White, D. M. (2016). The botanical science and cultural value of Coca leaf in South America. Roadmaps to regulation: coca, cocaine, and derivatives. Oxford: The Beckley Foundation.
- Cortés-McPherson, D. (2020). Digging into the Mining Subculture: The Dynamics of Trafficking in Persons in the Artisanal and Small-Scale Gold Mining of Peru's Madre de Dios. *Illegal Mining: Organized Crime, Corruption, and Ecocide in a Resource-Scarce World*, 359-386.
- Cortés-McPherson, D. (2020a). Digging into the Mining Subculture: The Dynamics of Trafficking in Persons in the Artisanal and Small-Scale Gold Mining of Peru's Madre de Dios. *Illegal Mining: Organized Crime, Corruption, and Ecocide in a Resource-Scarce World*, 359-386.
- Cortés-McPherson, D. (2020b). Labor trafficking of men in the artisanal and small-scale gold mining camps of Madre de Dios: A reflection from the "diaspora networks" perspective. *The Palgrave international handbook of human trafficking, 1785-1802*.
- Craig, A. K. (1979). Exploration of eastern Peru by the Junta de vias fluviales. *Revista Geográfica*, 199-212.
- Dammert, A. C. (2008). Child labor and schooling response to changes in coca production in rural Peru. *Journal of Development Economics*, 86(1), 164-180.
- Dammert, J.L. (2016). Promoción y regulación ambiental de la palma aceitera en el Perú: aspectos legales e institucionales. En Fort, R., & Borasino, E. (eds). *¿ Agroindustria en la Amazonía? Posibilidades para el desarrollo inclusivo y sostenible de la palma aceitera en el Perú*. Lima: GRADE.
- Dávalos, L. M., Bejarano, A. C., Hall, M. A., Correa, H. L., Corthals, A., & Espejo, O. J. (2011). Forests and drugs: Coca-driven deforestation in tropical biodiversity hotspots. *Environmental science & technology*, 45(4), 1219-1227.
- Dávalos, L. M., Bejarano, A. C., Hall, M. A., Correa, H. L., Corthals, A., & Espejo, O. J. (2011). Forests and drugs: Coca-driven deforestation in tropical biodiversity hotspots. *Environmental science & technology*, 45(4), 1219-1227.

- Dávalos, L. M., Davalos, E., Holmes, J., Tucker, C., & Armenteras, D. (2021). Forests, coca, and conflict: grass frontier dynamics and deforestation in the amazon-andes. *Journal of Illicit Economies and Development*, 3(1).
- Dávalos, L. M., Sanchez, K. M., & Armenteras, D. (2016). Deforestation and coca cultivation rooted in twentieth-century development projects. *BioScience*, 66(11), 974-982.
- de la Cadena, M. (1998). Silent Racism and Intellectual Superiority in Peru. *Bulletin of Latin American Research* 17(2): 143-164.
- Delgado, D. & Borg Rasmussen, M. (2022). 'La agenda del movimiento indígena es grande, va más allá de las Reservas'. Entrevista a Fermín Chimatani Tayori, presidente de ANECAP. *Debates en Sociología*, (54).
- DEVIDA (2023). Monitoreo de cultivos de coca 2022. Lima: DEVIDA.
- Devine, J. A., Wrathall, D., Aguilar-González, B., Benessaiah, K., Tellman, B., Ghaffari, Z., & Ponstingel, D. (2021). Narco-degradation: Cocaine trafficking's environmental impacts in Central America's protected areas. *World Development*, 144, 105474.
- Dezécache, C., Faure, E., Gond, V., Salles, J. M., Vieilledent, G., & Hérault, B. (2017). Gold-rush in a forested El Dorado: deforestation leakages and the need for regional cooperation. *Environmental Research Letters*, 12(3), 034013.
- do Carmo, S. A., da Silva, A. B., & de Lima, F. G. S. C. (2023). As fronteiras territoriais das relações de poder do Primeiro Comando na Capital (PCC) no estado de Roraima. *Boletim de Conjuntura (BOCA)*, 13(38), 89-104.
- Dourojeanni, M. J. (2021). Desventuras de los grandes empresarios de América del Norte en la Amazonia. *Revista de Investigaciones de la Universidad Le Cordon Bleu*, 8(2), 105-114.
- Durand, F. (2022).. Madre de Dios: Los israelitas deforestan en nombre de la 'tierra prometida'. Recuperado de: <https://inforegion.pe/madre-de-dios-los-israelitas-deforestan-en-nombre-de-la-tierra-prometida/>

- El Comercio (2019). Huánuco: empresario minero chino contamina ríos y arrasa bosques primarios del cinturón de reserva comunal. Disponible en: <https://elcomercio.pe/tecnologia/ecologia/huanuco-empresario-minero-chino-contamina-rios-arrasa-bosques-primarios-cinturon-reserva-comunal-noticia-674405-noticia/?ref=ecr>
- Etter, A., McAlpine, C., Wilson, K., Phinn, S., & Possingham, H. (2006). Regional patterns of agricultural land use and deforestation in Colombia. *Agriculture, ecosystems & environment*, 114(2-4), 369-386.
- Gamboa, C. & Quispe, C. (2023). The Emergence of Amazonian Indigenous Defenders: The Case of the Centro Arenal Community. *Environmental Justice*.
- Gann, D. (2002). Land-cover detection and landscape structure analysis in the Pachitea Basin, Peruvian Amazon.
- González Hacha, C. (2017). «El misterio de Dios en el Perú»: nuevas geografías sagradas, diásporas religiosas y conexiones transatlánticas en la congregación israelita.
- González-González, A., Clerici, N., & Quesada, B. (2021). Growing mining contribution to Colombian deforestation. *Environmental Research Letters*, 16(6), 064046.
- Gootenberg, P. (2008). *Andean Cocaine The Making of a Global Drug*. Chapel Hill: UNC.
- Gootenberg, P., & Dávalos, L. M. (Eds.). (2018). *The origins of cocaine: Colonization and failed development in the Amazon Andes*. Routledge.
- Gorelick, N., Hancher, M., Dixon, M., Ilyushchenko, S., Thau, D., & Moore, R. (2017). Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. *Remote sensing of Environment*, 202, 18-27.
- Guber, R. (2011). *La etnografía: Método, campo y reflexividad*. Siglo Veintiuno Ed.
- Guest, G., Bunce, A., & Johnson, L. (2006). How many interviews are enough? An experiment with data saturation and variability. *Field methods*, 18(1), 59-82.

- Guillaume, H. (1888). *The Amazon Provinces of Peru as a Field for European Emigration: A Statistical and Geographical Review of the Country and Its Resources, Including the Gold and Silver Mines*. London: Wyman.
- Hansen, M. C., Potapov, P. V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S. A., Tyukavina, A., ... & Townshend, J. (2013). High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. *Science*, 342(6160), 850-853.
- Hanson, J. O., Rhodes, J. R., Possingham, H. P., & Fuller, R. A. (2018). raptr: Representative and adequate prioritization toolkit in R. *Methods in Ecology and Evolution*, 9(2), 320-330.
- Hartshorn, G. & Pariona, W. (1994). Case Study 1: Sustainable Tropical Forestry. In Meffe, G. & Carroll, C. (Eds.) *Principles of Conservation Biology*. Sinauer Associates, Inc.
- Hijmans, R. J. (2023). *Geographic Data Analysis and Modeling [R package raster version 3.6-20]*.
- Hijmans, R. J. (2024). *terra: Spatial Data Analysis. R package version 1.5-21*.
- Jacobi, J., Lohse, L., & Milz, J. (2018). El cultivo de la hoja de coca en sistemas agroforestales dinámicos en los Yungas de La Paz. *Acta Nova*, 8(4), 604-630.
- Jamshed, S. (2014). Qualitative research method-interviewing and observation. *Journal of basic and clinical pharmacy*, 5(4), 87.
- Killick, E., & Sarmiento, J. P. (2023). Indigenous transformations in the comunidad nativa: rethinking kinship and its limitations in an expanding resource frontier. *Tipití: Journal of the Society for the Anthropology of Lowland South America*, 19(1), 9.
- Lahiri-Dutt, K. (2018). Extractive peasants: reframing informal artisanal and small-scale mining debates. *Third World Quarterly*, 39(8), 1561-1582.
- Leiva, J. D. (2022). Appropriate technologies and the geosocial evolution of informal, small-scale gold mining in Madre de Dios, Peru. *The Extractive Industries and Society*, 12, 101165.
- Longmore, T. W. (1950). *Possibilities of agricultural colonization in Peru with reference to persons of European origin*. Michigan State University.

- Lynch, M. J., Stretesky, P. B., & Long, M. A. (2018). Green criminology and native peoples: The treadmill of production and the killing of indigenous environmental activists. *Theoretical Criminology*, 22(3), 318-341.
- Manrique, H. (2024). Drug trafficking in indigenous lands: Assessing the limits of indigenous' resistance against drug trafficking and convergent crimes in Peruvian Amazonia. *Bulletin of Latin American Research*, forthcoming.
- Manrique, H., & Sanborn, C. (2021). La minería en el Perú: balance y perspectivas de cinco décadas de investigación. Universidad del Pacífico.
- Marbut, C. F., & Manifold, C. B. (1926). The soils of the Amazon basin in relation to agricultural possibilities. *Geographical Review*, 16(3), 414-442.
- Marston, A. (2024). *Subterranean Matters: Cooperative Mining and Resource Nationalism in Plurinational Bolivia*. Duke University Press.
- Martinez-Alier, J. (2021). Mapping ecological distribution conflicts: The EJAtlas. *The Extractive Industries and Society*, 8(4), 100883.
- Massé, F., & Le Billon, P. (2018). Gold mining in Colombia, post-war crime and the peace agreement with the FARC. *Third World Thematics: A TWQ Journal*, 3(1), 116-134.
- Mendoza, J. P. (2020). Colombia's transition to peace is enhancing coca-driven deforestation. *Environmental Research Letters*, 15(10), 104071.
- Meneses Lucumí, L. E. (2017). El Amazonas-" la tierra prometida" de los Israelitas del Nuevo Pacto Universal.
- Menton, M., & Le Billon, P. (Eds.). (2021). *Environmental defenders: Deadly struggles for life and territory*. Routledge.
- Milien, E. J., da Silva Rocha, K., Brown, I. F., & Perz, S. G. (2021). Roads, deforestation and the mitigating effect of the Chico Mendes extractive reserve in the southwestern Amazon. *Trees, forests and people*, 3, 100056.

- Miller, O. (1929). The 1927-1928 Peruvian Expedition of the American Geographical Society. *Geographical Review*, 19(1), 1-37.
- Millington, A. C., Velez-Liendo, X. M., & Bradley, A. V. (2003). Scale dependence in multitemporal mapping of forest fragmentation in Bolivia: implications for explaining temporal trends in landscape ecology and applications to biodiversity conservation. *ISPRS Journal of photogrammetry and remote sensing*, 57(4), 289-299.
- Ministerio del Ambiente (2015). Ucayali: Realizan exitoso operativo contra minería ilegal en la Reserva Comunal El Sira. Disponible en: <https://www.minam.gob.pe/peruvigilante/2015/04/22/ucayali-realizan-exitoso-operativo-contra-mineria-ilegal-en-la-reserva-comunal-el-sira/>
- Miranda, J. J., Corral, L., Blackman, A., Asner, G., & Lima, E. (2016). Effects of protected areas on forest cover change and local communities: evidence from the Peruvian Amazon. *World development*, 78, 288-307.
- Mongabay (2019). Perú: empresario chino contamina ríos y arrasa con bosques primarios en el cinturón de la Reserva Comunal El Sira. Disponible en: <https://es.mongabay.com/2019/09/mineria-oro-bosques-primarios-puerto-inca/>
- Moore, T. (2022). Territorialidad entre los indígenas de Madre de Dios. *Revista Andina*, (57), 9-62.
- Morales, J. A. (2015). La participación política de los israelitas: el caso de la Iglesia Asociación Evangélica de la Misión Israelita del Nuevo Pacto Universal (Aeminpu). *Desde el Sur*, 7(2), 277-292.
- Newing, H. S., & Wahl, L. (2004). Benefiting local populations? Communal reserves in Peru. *Cultural Survival Quarterly*, 28(1), 38-41.
- Orihuela, J. C. Pérez, C. (2018). ¿Más verde dentro que fuera? Efectos de las áreas naturales protegidas sobre la deforestación y el bienestar en la Amazonía. Lima: Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES).

- Orihuela, J. C., Cavero, C. P., & Contreras, C. (2022). Extractivism of the poor: Natural resource commodification and its discontents. *The Extractive Industries and Society*, 9, 100986.
- Panorama (2013). Depredación implacable: devastación minera también en la selva de Huánuco. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=JVC4kmgddNc&ab_channel=Panorama
- Parada-Hernández, M. M., & Marín-Jaramillo, M. (2021). Cocalero women and peace policies in Colombia. *International Journal of Drug Policy*, 89, 103157.
- Paredes, M., Gianella, C., & Olivera, S. (2024). Corrupting climate change institutions from the inside Systemic Collusion in the Peruvian Forest Governance. *Political Geography*, 108, 102991.
- ParksWatch (2003). Perfil Área Protegida – Perú Reserva Comunal El Sira. Recuperado de: https://www.parkswatch.org/parkprofiles/pdf/escr_spa.pdf
- Pastor, A. (2021). Gobernanza indígena en contextos de economías ilícitas: el caso de las comunidades Asháninkas del VRAEM. Informe final CIES.
- Pavilonis, B., Grassman, J., Johnson, G., Diaz, Y., & Caravanos, J. (2017). Characterization and risk of exposure to elements from artisanal gold mining operations in the Bolivian Andes. *Environmental research*, 154, 1-9.
- Pebesma, E., & Bivand, R. (2018). sf: simple features for R. R package version 0.6-3. URL: cran.r-project.org/package=sf, 2.
- Pereira, I., & Ramírez, L. (2020). From the Colombian coca fields: Peasant women amid the war on drugs. In *The Impact of Global Drug Policy on Women: Shifting the Needle* (pp. 169-178). Emerald Publishing Limited.
- Pinedo, D. (2008). La pesca en la cuenca andino-amazónica del río Pachitea, Perú. En: *El manejo de las pesquerías en los ríos tropicales de Sud América*. Danny Pinedo D, Soria C.; Ediciones Mayo/ Instituto del Bien Común.

- Posit team (2023). RStudio: Integrated Development Environment for R. Posit Software, PBC, Boston, MA. URL <http://www.posit.co/>.
- Prado, M. R. (2012). The history of endemic pemphigus foliaceus in Latin-America: concatenated to the history of gold mining, population migrations and deforestation of riverside forests. *Medicina Cutánea Ibero-Latino-Americana*, 40(4), 123-127.
- Prevenir Amazonía (2021). Minería ilegal en Áreas Naturales Protegidas. Consideraciones para una estrategia de erradicación. Documento de Política N.º 6. Octubre, 2021.
- Propurús (2024). Observatorio de deforestación y delitos ambientales en la Amazonia. Disponible en: <https://www.propurus.org/odda/>
- Reymundo, L. (2019). Los indígenas depredados. Análisis de conflictos socioambientales en dos comunidades que trabajan oro en Madre de Dios. *Investigaciones*.
- Rincón-Ruiz, A., Pascual, U., & Flantua, S. (2013). Examining spatially varying relationships between coca crops and associated factors in Colombia, using geographically weight regression. *Applied Geography*, 37, 23-33.
- Robitaille, A. (2023). 'distanceto' Calculate Distance to Features. Disponible en: <https://cran.r-project.org/web/packages/distanceto/distanceto.pdf>
- Rondon, X. J., Gorchoy, D. L., & Cornejo, F. (2013). Revisiting the Palcazu Forest Management Model and its sustainability for timber extraction in the tropics. *International forestry review*, 15(1), 98-111.
- Seidman, I. (2006). *Interviewing as qualitative research: A guide for researchers in education and the social sciences*. Teachers college press.
- SERNANP (2017). Exitoso operativo conjunto detiene acciones de minería ilegal en zona de amortiguamiento de la Reserva Comunal El Sira. Disponible en: <https://www.sernanp.gob.pe/noticias-leer-mas/-/publicaciones/c/exitoso-operativo-conjunto-detiene-acciones-de-mineria-ilegal-366732>

- SERNANP (2017). Reservas Comunales de Perú. Co-Gestión entre Pueblos Indígenas y Estado para la Conservación y Desarrollo. Lima: SERNANP. Recuperado de: https://conservation-development.net/rsFiles/Datei/Peru_Reservas.Comunales_Co-Manejo_2017.pdf
- SERNANP (2019). Reserva Comunal El Sira. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/sernanp/informes-publicaciones/1932160-reserva-comunal-el-sira>
- SERNANP (2022). Huánuco: destruyen dragas usadas para la minería ilegal cerca de la Reserva Comunal El Sira. Disponible en: <https://www.actualidadambiental.pe/huanuco-destruyen-dragas-usadas-para-la-mineria-ilegal-cerca-de-la-reserva-comunal-el-sira/>
- Sheild Johansson, M. (2020). Resource Rumours in the Bolivian Andes: The Potential of Gold in Community Land. *Bulletin of Latin American Research*, 39(3), 334-347.
- SINIA (2019). Apuntes del Bosque N° 1: Cobertura y deforestación en los bosques húmedos amazónicos 2018. Lima: MINAM.
- Siqueira-Gay, J., & Sánchez, L. E. (2021). The outbreak of illegal gold mining in the Brazilian Amazon boosts deforestation. *Regional environmental change*, 21, 1-5.
- Smith, C. L., Hooks, G., & Lengefeld, M. (2020). Treadmills of Production and Destruction in the Anthropocene: Coca Production and Gold Mining in Colombia and Peru. *Journal of World-Systems Research*, 26(2), 231-262.
- Smith, R. C. (1983). Las comunidades nativas y el mito del gran vacío amazónico: un análisis de planificación para el desarrollo en el proyecto especial Pichis Palcazu. Asociación Interétnica de Desarrollo de la Selva Peruana.
- Soler, P. M. (2013). German colonists and Andean outsiders: The shifting dimensions of power in Peru's highland Amazon. California State University, Long Beach.

- SPDA - Actualidad Ambiental (2013). Ciudadanos chinos realizan minería ilegal en zona reservada de Huánuco. Disponible en: <https://www.actualidadambiental.pe/video-ciudadanos-chinos-realizan-mineria-ilegal-en-zona-reservada-de-huanuco/>
- SPDA - Actualidad Ambiental (2013). Huánuco: destruyen maquinaria usada en minería ilegal cerca de reserva El Sira. Disponible en: <https://www.actualidadambiental.pe/huanuco-destruyen-maquinaria-usada-en-mineria-ilegal-cerca-de-reserva-el-sira/>
- SPDA - Actualidad Ambiental (2016). Realizan operativo contra mineros ilegales dentro de la Reserva Comunal El Sira. Disponible en: <https://www.actualidadambiental.pe/realizan-operativo-contra-mineros-ilegales-dentro-de-la-reserva-comunal-el-sira/>
- SPDA - Actualidad Ambiental (2021). Asháninkas de la selva central decididos a autodefenderse del crimen y narcotráfico. Disponible en: <https://www.actualidadambiental.pe/ashaninkas-de-la-selva-central-decididos-a-autodefenderse-del-crimen-y-narcotrafico/>
- Swenson, J. J., Carter, C. E., Domec, J. C., & Delgado, C. I. (2011). Gold mining in the Peruvian Amazon: global prices, deforestation, and mercury imports. *PloS one*, 6(4), e18875.
- Tamayo, A. (1904). Informe Sobre las Colonias de Oxapampa y Pozuzo y los Rios Palcazu y Pichis. Lima: Liberal Union.
- Tock, D. (1994). German immigration and adaptation to Latin America. Liberty University.
- Toledo, Z. & Veiga, M. (2018). Locals' attitudes toward artisanal and large-scale mining—A case study of Tambogrande, Peru. *The Extractive Industries and Society*, 5(2), 327-334.
- Toledo, Z. (2020). The other extractivism: The Andean State and small-scale and artisanal gold mining. *Latin American extractivism: Dependency, resource nationalism, and resistance in broad perspective*, 239.
- Torrance, K. W., Redwood, S. D., & Cecchi, A. (2021). The impact of artisanal gold mining, ore processing and mineralization on water quality in Marmato, Colombia. *Environmental Geochemistry and Health*, 43(10), 4265-4282.

- Tosi, J. (1960). Mapa Ecologico del Peru. Lima: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.
- Tubbeh, R. M., & Zimmerer, K. S. (2019). Unraveling the Ethnoterritorial Fix in the Peruvian Amazon. *Journal of Latin American Geography*, 18(2), 33-59.
- UNODC & DEVIDA (2018). Perú: Monitoreo de Cultivos de Coca 2017. https://www.unodc.org/documents/crop-monitoring/Peru/Peru_Monitoreo_de_Cultivos_de_Coca_2017_web.pdf
- Valdés, R.; Basombrío, C. & Vera, D. (2021). Las economías criminales y su impacto en el Perú. Cuáles?, cuánto?, dónde?, cómo? Lima: CHS.
- Van Bockstael, S. (2019). Land grabbing "from below"? Illicit artisanal gold mining and access to land in post-conflict Côte d'Ivoire. *Land Use Policy*, 81, 904-914.
- Van der Valk, N., Bisschop, L., & van Swaaningen, R. (2020). When gold speaks, every tongue is silent: the thin line between legal, illegal, and informal in Peru's gold supply chain. *Illegal Mining: Organized Crime, Corruption, and Ecocide in a Resource-Scarce World*, 299-327.
- Van Uhm, D. P., & Grigore, A. G. (2021). Indigenous people, organized crime and natural resources: Borders, incentives and relations. *Critical Criminology*, 29(3), 487-503.
- Vila, G. (2023). Natures of concern: The criminalization of artisanal and small-scale mining in Colombia and Peru. *The Extractive Industries and Society*, 13, 101105.
- Villasante, M. (2020). FREPAP: un partido ultra religioso colonizador nefasto de la Amazonía. Recuperado de: <https://idehpucp.pucp.edu.pe/analisis1/frepap-un-partido-ultra-religioso-colonizador-nefasto-de-la-amazonia/>
- Weisse, M. J. y Naughton-Treves, L. C. (2016). Conservation beyond park boundaries: the impact of buffer zones on deforestation and mining concessions in the Peruvian Amazon. *Environmental Management*, 58(2), pp. 297-311.
- Wickham, H., Averick, M., Bryan, J., Chang, W., McGowan, L. D. A., François, R., ... & Yutani, H. (2019). Welcome to the Tidyverse. *Journal of open source software*, 4(43), 1686.

Wyatt, L., Ortiz, E. J., Feingold, B., Berky, A., Diringer, S., Morales, A. M., ... & Pan, W. (2017). Spatial, temporal, and dietary variables associated with elevated mercury exposure in Peruvian riverine communities upstream and downstream of artisanal and small-scale gold mining. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(12), 1582.

Zvoleff, A. (2016). Gfcanalysis: tools for working with Hansen et al. global forest change dataset. R package version 1.4.

10. Anexos

Anexo 1 - Variables iniciales para el modelo según categoría

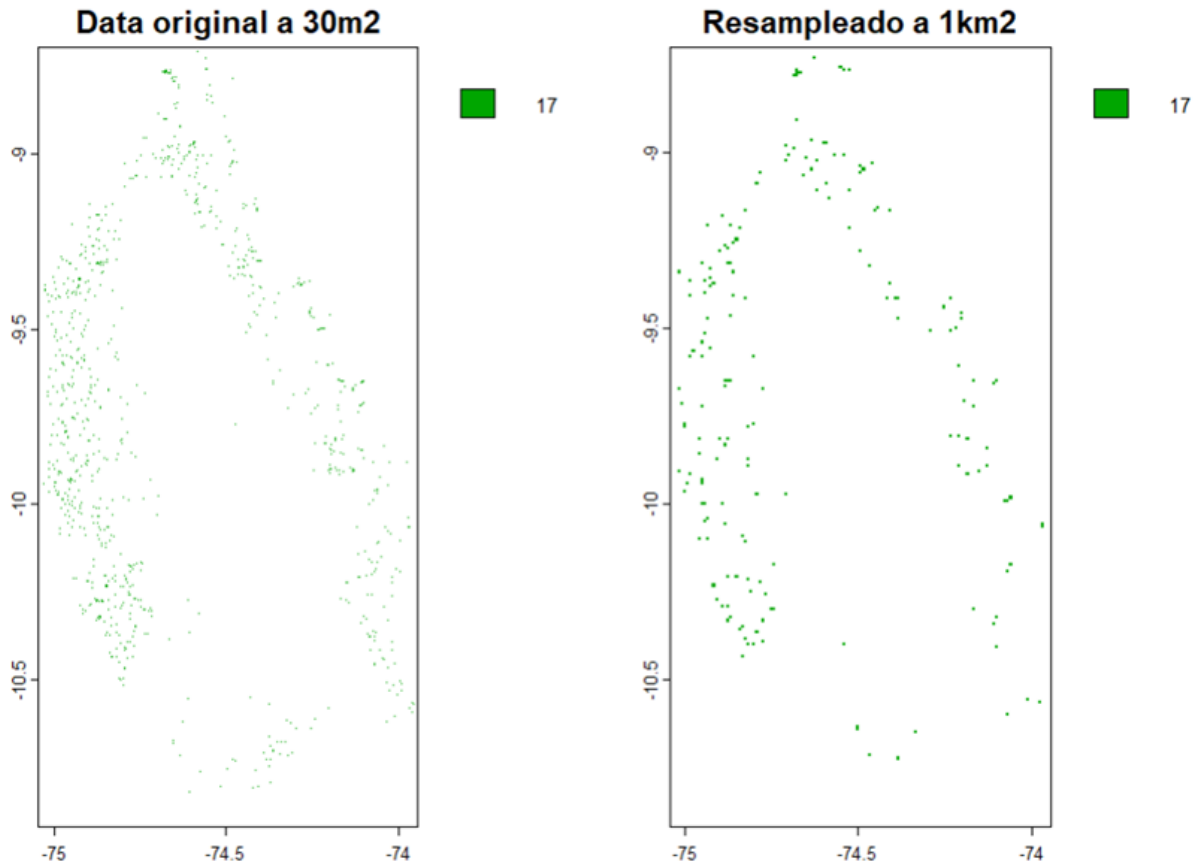
Variables bioclimáticas
1. Temperatura Media Anual
2. Rango Diurno Medio (Media de la diferencia mensual entre temperatura máxima y mínima)
3. Isotermicidad
4. Estacionalidad de la Temperatura
5. Temperatura Máxima del Mes Más Cálido
6. Temperatura Mínima del Mes Más Frío
7. Rango Anual de Temperatura
8. Temperatura Media del Trimestre Más Húmedo
9. Temperatura Media del Trimestre Más Seco
10. Temperatura Media del Trimestre Más Cálido
11. Temperatura Media del Trimestre Más Frío
12. Precipitación Anual
13. Precipitación del Mes Más Húmedo
14. Precipitación del Mes Más Seco
15. Estacionalidad de la Precipitación
16. Precipitación del Trimestre Más Húmedo
17. Precipitación del Trimestre Más Seco
18. Precipitación del Trimestre Más Cálido
19. Precipitación del Trimestre Más Frío
Variables de infraestructura y fuentes de agua

20. Caminos y carreteras
21. Fuentes de agua
Variables de economías ilícitas
22. Zonas de extracción de oro
23. Densidad del cultivo de coca
Variables de terreno
24. Pendiente
25. Elevación
Variables de asentamiento
26. Comunidades Nativas

Anexo 2 – Preprocesamiento de la data cuantitativa

El modelamiento y la elaboración de los gráficos sobre deforestación se basaron en el dataset de Global Forest Cover (Hansen et al 2013). Esta data cuenta con pixeles de bosque y pérdida de bosque a una resolución de 30m². Para los objetivos del modelamiento, este raster fue resamplado a una resolución de 1km² para poder combinar las variables a la misma resolución espacial.

Debido al carácter binario de la data de deforestación, en el proceso de resampling se utilizó el algoritmo de aprendizaje automático 'nearest neighbors' dentro del módulo terra (Hijmans 2023). Este método no depende de límites arbitrarios (% de deforestación respecto del área del pixel) ni de votos en base a la mayoría de pixeles, sino más bien de la proximidad espacial entre los centroides de las grillas de menor y mayor resolución. De esta manera, la grilla de 1km² adopta el valor de la grilla más cercana de 30m². Este método es particularmente útil al trabajar con datos categóricos pues así se conservan los valores originales de la data sin introducir nuevos valores asignados en la interpolación. Si bien este algoritmo puede otorgar una nueva imagen 'píxeleada', su idoneidad para data categórica hace de ella el algoritmo predeterminado en funciones de resampling en plataformas como Google Earth Engine (Gorelick et al 2017). La diferencia entre las imágenes a distintas resoluciones se observa en la siguiente figura:



En vista de la reducción en el número de grillas disponibles tras el resamplado a 1km² se utilizó la cantidad total de grillas de deforestación. Esta decisión fue tomada en base a que la reducción de píxeles de deforestación durante el proceso de resampling fue significativa, pasando de ~212,000 píxeles a 30m² a tan solo 181 píxeles a 1km². Evidentemente, los 181 píxeles a 1 km² de resolución no pueden captar el mismo nivel de detalle que los ~212,000 píxeles originales a 30 m², pero aun así estos representan una visión simplificada y agregada de las ubicaciones de las pérdidas forestales que es compatible con grillas de resoluciones espaciales más grandes.

Los píxeles de deforestación, definidos según la clasificación de 'nearest neighbor' utilizada durante el proceso de resampling de 30m² hacia 1km², adoptaron el valor de 1. Para crear los píxeles con valor de 0 (no deforestación), se excluyeron todos los píxeles de deforestación y se tomó una muestra al azar de puntos aleatorios usando la función randomPoints del módulo raptr

(Hanson et al 2018). De esta manera, los píxeles de deforestación fueron complementados con píxeles de bosque.

En cuanto a las variables de distancia, las distancias a zonas mineras, caminos y carreteras, y fuentes de agua fueron calculadas usando dichas variables en el sistema de referencia UTM 18s (EPSG 32718) a una resolución de aproximadamente 1km². Esta operación fue realizada usando la función `distance_raster` del módulo `distance to` en R (Robitaille 2023). Esta función calcula la distancia de cada píxel a las características de la capa y, en donde primero se genera una cuadrícula regular de puntos en la extensión proporcionada y luego mide la distancia de cada punto a la característica más cercana de la capa.

Finalmente, las estadísticas zonales sobre deforestación fueron realizadas usando el paquete `gfcanalysis` (Zvoleff 2016), el cual permite acceder directamente a la data de Global Forest Change de Hansen et al (2013) desde R. Tras acceder a la data 2000-2022 a nivel nacional, el área fue delimitada (`cropped and masked`) a todas las ANPs y ZAs nacionales. Para ello se definió una función `loss.area` que, usando la función `expand` del módulo `terra` (Hijmans 2023), calculó la estadística zonal de suma de bosque perdido en km² usando el sistema de referencia UTM 18s (EPSG 32718) para cada iteración.

Anexo 3: Anexo cuantitativo (modelo logístico)

Para obtener el modelo de deforestación se utilizará un modelo de regresión logística binomial, en donde el modelo tomará píxeles de muestra seleccionadas al azar para estimar la probabilidad de ocurrencia de deforestación en el área de estudio (Sulistiyono et al., 2021). Dado que se trata de un modelo binomial, el valor 1 representa la presencia del evento, en este caso que existe deforestación; mientras que el valor 0 representa indica no deforestación en el periodo 2014-2021.

La fórmula de general de expresión logística puede expresarse de la siguiente manera:

$$\ln(p / 1-p) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n$$

donde p representa la probabilidad de ocurrencia del evento de interés, \ln es el logaritmo natural, β_0 es el intercepto, y $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ son los coeficientes de regresión para las variables logísticas independientes.

El modelo de regresión logística de conversión de bosque a no bosque se basa en el dataset actualizado anualmente generado por Hansen et al (2013) para la variable dependiente. Las variables independientes provienen de varias fuentes distintas en distintas resoluciones espaciales, las cuales serán agregadas a la misma resolución usando el módulo terra (Hijmans 2023) en R Studio. La siguiente tabla presenta la lista de variables, fuentes de información y resolución espacial a utilizar en esta investigación.

Variables	Fuente	Resolución espacial
Bosque - No bosque	Hansen et al 2013	30m raster
Temperatura	Worldclim	1km raster
Elevación	SRTM	90m raster
Pendiente	SRTM	90m raster
Densidad de población	Worldpop	100m raster
Densidad de cultivos de coca	UNODC/DEVIDA	Vector (grillas de 1km)

Variables	Fuente	Resolución espacial
Minería aluvial	RAISG	Vector (polígonos)
Ríos	ANA	Vector (líneas y multilineas)
Quebradas	ANA	Vector (líneas y multilineas)
Comunidades Nativas	IBC	Vector (polígono)
Carreteras formales	MTC	Vector (líneas y multilineas)
Caminos ilegales	Propurús	Vector (líneas y multilineas)

Anexo 4: Cuestionario

Cuestionario

Introducción y acuerdo de confidencialidad:

Hola y gracias por participar en este estudio. Tu opinión es de gran importancia para nosotros. Estamos investigando las actitudes de la comunidad indígena en relación a la expansión de la minería aluvial y el cultivo de coca en nuestra área de estudio. También estamos interesados en cómo el género puede influir en estas actitudes. Te informamos que toda información recabada en el marco de este estudio será de uso estricto para los fines del mismo.

Sección 1: Información Demográfica

1. ¿Cuál es tu género?

- Hombre
- Mujer
- Otra identidad de género (por favor especificar)

2. ¿Cuál es tu edad?

- Menos de 18 años
- 18-30 años
- 31-45 años
- 46-60 años
- Más de 60 años

3. ¿A qué comunidad indígena perteneces? (Pregunta abierta. Debe especificar nombre)

Sección 2: Actitudes hacia la Minería

4. ¿Qué opinas sobre la expansión de la minería aluvial en nuestro territorio?

- Muy a favor
- A favor
- Neutral

- En contra
- Muy en contra
- No estoy seguro

5. ¿Cuáles son tus razones principales para tu respuesta anterior? (Puedes marcar más de una opción)

- Impacto ambiental
- Impacto en la comunidad
- Oportunidades económicas
- Preservación de tradiciones culturales de la comunidad
- Otro (por favor especifica)

6. ¿Qué opinas sobre el cultivo de coca en nuestro territorio?

- Muy a favor
- A favor
- Neutral
- En contra
- Muy en contra
- No estoy seguro

7. ¿Cuáles son tus razones principales para tu respuesta anterior? (Puedes marcar más de una opción)

- Usos tradicionales y culturales
- Beneficios económicos
- Problemas de salud pública
- Impacto en la comunidad
- Impacto en las áreas de cobertura de bosque
- Otro (por favor especifica)

Sección 4: Influencia del Género

8. En qué medida cree que las mujeres de la comunidad estarían dispuestas a involucrarse en trabajos de minería?

- Totalmente de acuerdo
- Medianamente de acuerdo
- Medianamente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo
- NS/NR

9. ¿Cuáles creen que serían las razones principales de las mujeres de la comunidad para involucrarse en los trabajos de minería?

- Búsqueda de estabilidad económica
- Incentivo de familiares o conocidos que trabajan en dicha actividad
- Necesidad de ingresos adicionales
- Oportunidades laborales limitadas en otras áreas
- Otro (Especificar)

Sección 5: Comentarios Adicionales

10. Por favor, comparte cualquier comentario adicional que tengas sobre el tema o cualquier otro aspecto que consideres relevante.

Finalización.

¡Gracias por participar en este cuestionario!

Anexo 5: Guías de entrevistas

A continuación, se presentan tres guías de entrevista según los tres tipos actores que el estudio busca entrevistar

ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD: Buenas tardes, mi nombre es _____. Este es un acuerdo de confidencialidad sobre su participación en el nuestro trabajo de investigación mediante el cual nos comprometemos a que toda la información recabada durante este proceso será de uso estricto para los fines de la investigación. ¿Está usted de acuerdo en participar de esta entrevista?

Guía entrevista 1. Solo para miembros de la comunidad Indígena

Introducción y contexto

1. Por favor, preséntese y nos gustaría empezar preguntándole si ¿podría compartirnos algo sobre su historia aquí, lo que hace en su día a día? un poco sobre su vida aquí?

1.1. Nota para entrevistador(a): No olvidar preguntar sobre los siguientes aspectos: edad, tiempo vive en esta localidad, y actividades a las que se dedica

2. ¿Cómo han cambiado sus actividades a lo largo del tiempo? Si ha habido cambios, nos gustaría saber qué los motivó.

3. Nos interesa mucho saber cómo ve las cosas aquí. ¿Cómo describiría la situación de la minería aluvial y el cultivo de coca en los bosques de la Reserva del Sira?

4. Nos gustaría conocer su opinión sobre cómo los demás en la comunidad ven estas actividades. ¿Qué cree que piensan y por qué?

Factores de facilitación

5. ¿Ha sentido alguna vez que factores locales, como decisiones comunitarias o de líderes, han tenido un papel en los cambios en su territorio? ¿Puede mencionar algún ejemplo que conozca?

6. ¿Ha observado cambios en la propiedad o uso de la tierra en su comunidad? ¿cómo han vivido estos cambios y cómo cree que han afectado a la gente aquí?

7. ¿Cuáles considera que son los principales beneficios económicos que estas actividades representan para la población?

Impacto en la comunidad

8. ¿En cuanto al entorno natural de la Reserva del Sira, ¿ha notado cambios o impactos que le preocupen o le parezcan importantes?

9. ¿En qué medida siente que estas actividades afectan a la salud y el bienestar de la comunidad?
¿Por qué?

10. Para terminar, nos interesa mucho saber qué ideas o sugerencias tiene para mejorar la situación en la comunidad. ¿Qué cree que se podría hacer para abordar estos desafíos?

Guía entrevista 2: Líderes y Ex-Líderes de la Comunidad Indígena

Introducción y contexto

1. Por favor, cuéntenos sobre usted y su trayectoria en la comunidad de la Reserva Comunal El Sira. ¿Podría compartirnos algo sobre sus actividades cotidianas y su experiencia viviendo en la comunidad?

2. Sería interesante escuchar sobre su recorrido en roles de liderazgo dentro de la comunidad. ¿Podría hablarnos sobre cómo ha sido esa experiencia y qué aprendizajes ha tenido a lo largo de los años?

3. Reflexionando sobre su tiempo como líder, ¿cómo describiría los cambios en la comunidad en relación con la minería aluvial y el cultivo de coca desde 2010? ¿Podría compartir cómo eran las cosas antes y cómo han evolucionado?

Factores de facilitación

4. En su opinión, ¿cómo han impactado ciertas dinámicas locales, como decisiones comunitarias o liderazgo, en los cambios que ha visto en la comunidad, particularmente en relación con la minería y el cultivo de coca? Si se siente cómodo, ¿podría compartir algún ejemplo que ilustre esto?

5. Considerando su experiencia, ¿cuál sería su perspectiva sobre la gestión controlada de la minería y el cultivo de coca? ¿Qué cree que sería necesario para que la comunidad se beneficie de esto de manera sostenible?
6. Desde su posición de liderazgo, ¿cuáles considera que han sido o deberían ser las respuestas de la comunidad ante situaciones como el tráfico de tierras asociado a estas actividades?
7. ¿Podría compartir su visión sobre los impactos económicos de la minería y el cultivo de coca en la comunidad?

Perspectiva y recomendaciones

8. Nos gustaría conocer su visión sobre cómo abordar los desafíos actuales relacionados con la minería aluvial y el cultivo de coca. ¿Cuáles serían sus recomendaciones o ideas para un enfoque efectivo dentro de la RC El Sira?

Guía entrevista 3: Miembros del Servicio Nacional de Áreas Protegidas por el Estado (SERNANP)

Introducción

1. Por favor, preséntese y proporcione información sobre su papel en el SERNANP.
2. ¿Qué rol desempeña el SERNANP en la protección de la Reserva Comunal El Sira y su entorno?

Evaluación de la hipótesis

3. Desde su perspectiva y experiencia, ¿cómo evalúa la influencia de la corrupción local en la penetración de la minería aluvial y el cultivo de coca en los territorios indígenas de la zona?
4. ¿Qué medidas ha tomado el SERNANP para abordar el tráfico de tierras en esta área?
5. ¿Cuál es su opinión sobre los beneficios económicos que estas actividades han aportado a la población en comparación con los impactos negativos?

Cooperación y recomendaciones

6. ¿Cómo puede el SERNANP colaborar de manera efectiva con la comunidad indígena y otras entidades para abordar estos problemas?

7. ¿Qué sugerencias tiene para mejorar la protección de la Reserva Comunal El Sira y sus alrededores?

Guía de observación

1. Observaciones Generales	
Lugar Fecha Nombre de la persona que llena la guía	
Descripción general área observada	
Actividades Económicas Ilegales y Deforestación de las que más se habla	
2. Interacciones Comunitarias y Posturas hacia la deforestación y actividades ilícitas	
Conversaciones o actitudes observadas sobre la minería aluvial y el cultivo de coca.	

<p>Posturas extremas o controversiales dentro de la comunidad respecto a estas actividades.</p>	
<p>Discusiones sobre las consecuencias de estas actividades en la vida comunitaria y el medio ambiente.</p>	
<p>3. Aspectos de Género en Relación con la Deforestación y Actividades Ilegales</p>	
<p>Percepciones y opiniones diferenciadas por género sobre el impacto de estas actividades.</p>	
<p>Evidencia de cómo estas actividades afectan de manera diferenciada a hombres y mujeres en la comunidad.</p>	

Anexo 6: Procesamiento de la data cualitativa

Los datos recopilados a través de las guías de observación se enriquecieron con las anotaciones detalladas en el cuaderno de campo, constituyendo ambas el punto de partida para el análisis preliminar de la información recogida. Posteriormente, se procedió a la transcripción de las 23 entrevistas efectuadas en el marco del trabajo de campo. Durante el proceso de análisis de esta información, se revisó el contenido tanto las transcripciones como los audios de cada entrevista, teniendo como ejes de referencia los objetivos e hipótesis propuestos para este trabajo.

La selección de las citas se basó en los temas clave previamente anotados en el cuaderno de campo, asegurando así su relevancia para el análisis cualitativo inicial. Es importante destacar que, al finalizar cada jornada de trabajo de campo, se organizaban sesiones de discusión con el asistente de campo para deliberar sobre los temas más significativos o recurrentes abordados por los entrevistados. Esta estrategia a partir de lo documentado en el cuaderno de campo, tuvo como propósito facilitar la selección posterior de información relevante y la identificación de argumentos clave, optimizando de esta manera el proceso de análisis cualitativo.

A continuación, se presenta la tabla con la información de las personas entrevistadas. Cabe mencionar que siguiendo el compromiso de confidencialidad asumido con las personas entrevistadas se ha anonimizado sus nombres. Asimismo, dado el carácter sensible de las economías ilícitas para los miembros de la comunidad, se consideró pertinente no usar los nombres reales de las comunidades durante el análisis de este trabajo.

Codigo	Edad	Comunidad	Cargo
Entrevistado HJ-1254	34	Tahuantinsuyo	Dirigente
Entrevistado HJ-2347	42	Tahuantinsuyo	Dirigente
Entrevistado DS-7941	29	Selva Dulce	Comunero
Entrevistado GT-3546	28	Paucarcito	Dirigente
Entrevistada HJ-4871	53	Tahuantinsuyo	Dirigente

Codigo	Edad	Comunidad	Cargo
Entrevistada HJ-2167	58	Tahuantinsuyo	Comunera
Entrevistada HJ-7812	41	Tahuantinsuyo	Comunera
Entrevistado DT-7411	62	Naranjal	Dirigente
Entrevistado AK-8643	47	Yarina	Comunero
Entrevistado EG-7127	35	Selva Dulce	Comunero
Entrevistada HT-6478	39	Santa Teresa	Comunero
Entrevista SERNANP_P	-	SERNANP	
Entrevista SERNANP_D	-	SERNANP	
Entrevistado YC-1567	47	Clayton	Dirigente
Entrevistado GT-1357	56	Santa Teresa	Comunero
Entrevistado AK-6873	51	Yarina	Dirigente
Entrevistada AK-1381	48	Yarina	Comunera
Entrevistado AK-1387	66	Yarina	Comunero
Entrevistada GT-7011	48	Santa Teresa	Comunera
Entrevistada GT-2401	42	Santa Teresa	Dirigente
Entrevistado EG-7235	29	Selva Dulce	Dirigente
Entrevistado AK-3626	61	Yarina	Comunero
Entrevistado HJ-8642	37	Tahuantinsuyo	Comunero