PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN URBANISMO MENCIÓN
PLANIFICACIÓN URBANA CON ENFOQUE
AL CAMBIO CLIMÁTICO

DESARROLLO DE METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ZONAS DE AMORTIGUAMIENTO COMO MITIGACION A LA FRAGMENTACIÓN EN EL ÁREA DE CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE (ACUS) MASHPI GUAYCUYACU SAHUANGAL

Volumen I

Arq. Paulina Alejandra Heredia Freire

Directora: Arq. PhD. Grace Jeanneth Yépez Madruñero

QUITO – ECUADOR
2024

Presentación

La creciente presión antropogénica sobre los ecosistemas naturales ha intensificado la problemática de la fragmentación del hábitat, comprometiendo la integridad de las áreas de conservación y uso sustentable (ACUS).

En este contexto, la presente investigación se centra en el desarrollo de una metodología para la implementación de zonas de amortiguamiento como estrategia de mitigación en el área de conservación y uso sustentable Mashpi Guaycuyacu Sahuangal, enfoque que busca no solo preservar la biodiversidad local, sino también promover prácticas sostenibles que armonicen la coexistencia entre las comunidades humanas y los ecosistemas, generando un equilibrio necesario para la preservación a largo plazo de estos valiosos espacios naturales.

Realmente todo se reduce a esto: toda la vida está interrelacionada. Todos estamos atrapados en una red, cosidos en una sola prenda del destino. Lo que afecta a uno, afecta a todos indirectamente. (Martin Luther King Jr, 1968)

Dedicatoria

A mis hermanos, cuyo ejemplo de dedicación y esfuerzo ha sido mi constante inspiración, y quienes han sido mi motor para superarme cada día.
A mis padres, cuyo amor incondicional y apoyo han estado presentes en cada paso de mi camino académico.
A David, por su apoyo incondicional y aliento constante.

Agradecimiento

A la Arq. PhD. Grace Yépez por su tenacidad incansable, apoyo constante y valiosas enseñanzas que han guiado esta investigación.

Al Arq. Carlos Hidalgo cuya disposición desde el inicio de este proyecto ha sido invaluable, su generosidad al compartir su profundo conocimiento e información sobre el territorio del Chocó Andino ha sido una guía esencial para comprender la complejidad de este entorno.

A Pablito, quien ha sembrado en mi un cariño inexplicable por este territorio mágico, convirtiendo esta investigación en una experiencia enriquecedora y llena de significado.

INDICE

ABREVIATURAS *4*
RESUMEN *5*
INTRODUCCIÓN *7*
PROBLEMÁTICA *11*
JUSTIFICACIÓN *12*
OBJETIVOS *15*
Objetivo general **15**
Objetivos específicos **15**
METODOLOGÍA *16*
1. CAPÍTULO 1. Marco Teórico Conceptual *18*
1.1. Áreas de conservación y protección en el Ecuador **18**
1.1.1. Marco normativo en Ecuador áreas protegidas **20**
1.1.2. Medidas de conservación en el Ecuador **21**
1.2. Herramientas de gobernanza urbana en gestión de áreas de conservación **23**
1.3. Definición e importancia de las Áreas de Conservación y Uso Sustentable (ACUS) **24**
1.4. ¿Qué son los hábitats fragmentados? **26**
1.4.1. Efectos de la fragmentación **27**
1.5. Importancia de la conectividad de hábitats fragmentados **27**
1.5.1. Posibles soluciones a hábitats fragmentados **28**
1.6. Zonas de amortiguamiento y sus funciones en áreas de conservación **29**
2. CAPÍTULO 2. Situación actual *30*
2.1. ACUS Mashpi, Guaycuyacu, Sahuangal en el PUGS 2021 - 2030 ..... **31**
2.2. ACUS Mashpi, Guaycuyacu, Sahuangal en la Reserva de la Biosfera del Chocó Andino 32
2.3. ACUS Mashpi, Guaycuyacu, Sahuangal en el Plan de Manejo Actualizado ACUS Mashpi Guaycuyacu Sahuangal - Mancomunidad del Chocó Andino **35**
2.4. Contraste zonificación propuesta Plan de Manejo **38**
2.5. Dinámicas del territorio ACUS Mashpi, Guaycuyacu, Sahuangal **41**
2.5.1. Patrimonio natural – ecosistema **41**
2.5.2. Vestigios arqueológicos **42**
2.5.3. Cobertura de suelo **43**

2.5.4. Presiones y amenazas – minería en el ACUS Mashpi 46

2.6. Análisis y crítica del ACUS (matriz diagnóstica) 48

3. CAPÍTULO 3. Lineamientos para la delimitación de zonas de amortiguamiento. 50

3.1. Priorización de áreas para la restauración y protección 51

3.2. Identificación de criterios de delimitación zonas de amortiguamiento..... 52

3.2.1. Análisis multicriterio para zonificación y selección de criterios a usar..... 55

3.2.2. Ponderación por comparación para análisis multicriterio 56

3.2.3. Indicadores para evaluar los factores para zonificación 57

3.2.4. Resultados 60

3.2.5. Análisis multicriterio 67

3.3. Discusión de los resultados..... 68

3.3.1. Corema zonificación 69

3.3.2. Zonificación..... 71

3.3.3. Lineamientos de uso – actividades 73

3.3.4. Presentación de la zonificación propuesta en el VI festival Chocó Andino..... 78

CONCLUSIONES 80

ANEXOS 83

Anexo 1. Leyes y reglamentos sobre áreas protegidas en el Ecuador..... 83

Anexo 2. Matriz resumen herramientas de gobernanza urbana áreas protegidas..... 86

Anexo 3. Acercamiento – presentación propuesta de zonificación en taller VI festival Chocó Andino. 89

BIBLIOGRAFÍA..... 91

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Análisis multicriterio con utilización de SIG 17
Ilustración 2: Línea de tiempo medidas de conservación Ecuador-Colombia 22
Ilustración 3: Ubicación ACUS Mashpi dentro de la MCA 31
Ilustración 4: Mapa de usos de suelo ACUS Mashpi, Guaycuyacu, Sahuangal 32
Ilustración 5: Mapa de zonificación de la Reserva de la Biosfera Chocó Andino de Pichincha .. 34
Ilustración 6: Mapa de zonificación del ACUS Mashpi, Guaycuyacu, Sahuangal 37
Ilustración 7: Mapa superposición de capas zonificación Plan de Manejo y Zonificación RBCA 39
Ilustración 8: Mapa superposición de capas zonificación Plan de Manejo y PUGS 2021-2033 . 40
Ilustración 9: Línea de tiempo ACUS Mashpi, Guaycuyacu, Sahuangal 41
Ilustración 10: Mapa de zonas ecológicas ACUS Mashpi, Guaycuyacu, Sahuangal 42
Ilustración 11: Mapa de vestigios arqueológicos ACUS Mashpi, Guaycuyacu, Sahuangal 43
Ilustración 12: Análisis multitemporal pérdida de bosque húmedo ACUS Mashpi, Guaycuyacu, Sahuangal 44
Ilustración 13: Mapa pérdida de bosque húmedo ACUS Mashpi, Guaycuyacu, Sahuangal 45
Ilustración 14: Dinámica de cobertura de suelo en radio de 3km 45
Ilustración 15: Mapa de amenazas ACUS Mashpi, Guaycuyacu, Sahuangal 47
Ilustración 16: Corte priorización de áreas para restauración y protección 51
Ilustración 17: Análisis multicriterio - vulnerabilidad áreas de caza reportada 61
Ilustración 18: Análisis multicriterio - vulnerabilidad por concesiones mineras 62
Ilustración 19: Análisis multicriterio - vulnerabilidad fragmentación 63
Ilustración 20: Análisis multicriterio - vulnerabilidad pendiente 64
Ilustración 21: Análisis multicriterio - vulnerabilidad servicios hidrológicos 65
Ilustración 22: Análisis multicriterio - vulnerabilidad por proximidad a cauces naturales 66
Ilustración 23: Análisis multicriterio - puntos prioritarios 67
Ilustración 24: Corema zonificación 70
Ilustración 25: Zonificación propuesta ACUS Mashpi 72
Ilustración 26: Zonificación áreas y porcentajes 72
Ilustración 27: Recopilación datos en taller 89
Ilustración 28: Taller colectivos y academia 89
Ilustración 29: Retroalimentación en taller 90
Ilustración 30: Conformacion mesas taller 90

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz Análisis y crítica CONTEXTO GENERAL ACUS Mashpi Guaycuyacu Sahuangal 49
Tabla 2: Matriz Análisis y crítica CONTEXTO PLANIFICACIÓN Mashpi Guaycuyacu Sahuangal 50
Tabla 3: Matriz Identificación de principios y criterios para delimitación de zonificación 55
Tabla 4: Resumen de criterios y herramientas e información que se usará para análisis multicriterio 56
Tabla 5: Matriz de comparación por pares de criterios 56
Tabla 6: Tabla de prioridades para análisis multicriterio 57
Tabla 7: Tabla de factores y rangos para evaluación multicriterio 60
Tabla 8: Tabla 1: Marco normativo relacionado con área protegidas Ecuador 85
Tabla 9: Herramientas de gobernanza urbana áreas protegidas 88

ABREVIATURAS

ACUS - Área de Conservación y Uso Sustentable

CONDESAN - Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina

HUZ - Zonificación de áreas protegidas - usos humanos

IBAs - Áreas Importantes para la Conservación de las Aves

LCA – Límites de Cambios Aceptables

MAATE – Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica

MAE – Ministerio de Ambiente Ecuador

MCA – Mancomunidad del Chocó Andino

MDMQ - Municipio del Distrito Metropolitano de Quito

OMEC – Otras Medidas Efectivas de Conservación

OPTE – Observatorio de la Producción de Territorio Ecuatoriano

PANE - Subsistema Patrimonio de Áreas Naturales del Estado

PCA – Áreas de Protección y Conservación

PUGS – Plan Uso y Gestión de Suelo

SADMQ - Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito

SMANP - Subsistema Metropolitano de Áreas Naturales Protegidas SNAP - Sistema Nacional de Áreas Protegidas

SBN – Soluciones Basadas en la Naturaleza

STHV – Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda

UICN - Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

CBZ - Zonificación basada en condiciones

RESUMEN

En el contexto actual, la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de ecosistemas saludables son importantes desafíos. La fragmentación de hábitats causada por actividades humanas como la deforestación, la agricultura y la urbanización es uno de los problemas que enfrentamos. La capacidad de los organismos para moverse y dispersarse se ve afectada por la separación de paisajes naturales como resultado de estas actividades, lo que compromete la viabilidad de las poblaciones y la diversidad biológica en general.

Este desafío se presenta en el Área de Conservación (ACUS) Mashpi, un área de gran importancia en términos de biodiversidad. La fragmentación de los hábitats en esta zona está generando la necesidad de establecer zonas de conexión para permitir que las especies se muevan entre áreas fragmentadas, facilitando así el intercambio genético, la dispersión y en sí, la conservación de la complejidad biológica.

Se examinan las herramientas de gestión del suelo de ACUS Mashpi para comprender cómo han enfrentado la pérdida de bosques y la fragmentación de hábitats.

La investigación tiene como objetivo desarrollar una metodología que defina los criterios e indicadores necesarios para diseñar, implementar y administrar zonas de amortiguamiento en el ACUS Mashpi de manera efectiva. Esto implica tener en cuenta varias cosas, como la delimitación y extensión de las zonas de amortiguamiento, establecimiento de conceptos a ser aplicados para la conservación y definición de actividades según zonas que puedan facilitar los procesos de restauración.

Al desarrollar esta metodología de zonificación e implementación de zona de amortiguamiento, se busca fomentar prácticas de conservación y uso sostenible de los recursos naturales en ACUS Mashpi, fomentar la conectividad de los

hábitats fragmentados y contribuir a la protección de la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos de la región. Esta metodología también puede servir como guía para otras áreas protegidas y proyectos de conservación que intenten implementar medidas similares.

Palabras clave: áreas de conservación y uso sustentable, fragmentación de hábitats, zonificación, zona de amortiguamiento

INTRODUCCIÓN

La Mancomunidad del Chocó Andino (MCA) corresponde al noroccidente del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), que está conformado por las parroquias rurales de Nono, Calacalí, Nanegal, Nanegalito, Gualea y Pacto, donde se encuentran diversos asentamientos. (MAE, 2018). El territorio de la MCA fue declarado en 2018 como reserva de la biosfera por la UNESCO ocupando una extensión de 286.805 hectáreas y representa el 30,31% del territorio de la Provincia de Pichincha (Cavalheiro et al., 2019).

En la reserva de la biosfera de la Mancomunidad del Chocó Andino, encontramos 4 ACUS.

En el año 2011 se creó el ACUS Mashpi y se elaboró su respectivo Plan de Manejo, este plan tiene una meta y duración de 5 años y ha tenido una actualización, siendo su última publicación en el año 2018, sin embargo, este plan se ha enfocado temáticas como: Planificación de propiedades rurales, regularización de la posesión de tierras, fomento de la ganadería sostenible y el inicio de la aplicación de medidas de control y supervisión ambiental (Peñaherrera et al., 2018).

En el año 2023, este plan debería ser evaluado, centrándose en la protección de la zona del Chocó Andino debido a su relevancia en cuestiones de biodiversidad tanto para el DMQ como para el planeta. Actualmente, se ha establecido mediante una consulta popular la prohibición o continuación de actividades mineras, una decisión fundamental para su conservación.

EL ACUS Mashpi se encuentra en la provincia de Pichincha, al noroccidente del DMQ, a una distancia de aproximadamente 120 kilómetros de la ciudad de Quito. Tiene una extensión de 17.237 ha y representa un 6% de la MCA.

El ACUS tiene como límite al norte el río Guayllabamba, al sur y oeste la micro-cuenca del río Pachijal, y al este las micro-cuencas de los ríos Anope y Chirapi, (Arcos et al., 2011). Dentro de este ACUS encontramos el Bosque Protector Mashpi, importante reserva de Biodiversidad, además cuenta con el mayor número de asentamientos poblados presentando cambios de uso de suelo.

Las áreas de concesión minera establecidas por el ARCOM, principalmente en las parroquias de Pacto y Gualea, están invadiendo las áreas de protección de los ACUS de Mashpi y Pachijal y áreas de valor ecosistémico. La frontera agrícola se está extendiendo sobre las áreas de protección natural, ocupando el 23% de estas, los principales conflictos se detectaron en estos ACUS.

El análisis de cambio de cobertura vegetal en el periodo 1991-2017 realizado para la ACUS Mashpi y Pachijal presenta una pérdida de vegetación de 17% (aproximadamente 2892 ha.) 170 ha de bosque por año (Ortiz, 2018).

La preservación de los bosques más antiguos del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) es el objetivo de una estrategia de gestión territorial llamada ACUS. Su enfoque central es asegurar la continuidad de los servicios ecosistémicos, impulsar prácticas de manejo sostenible del territorio y fomentar la concienciación y la educación ambiental. Se han descubierto indicios de la presencia humana en la región de la Mancomunidad del Corredor del Chocó Andino (MCA) desde el año 5.000 A.C. No obstante, los períodos de mayor deforestación están vinculados a las reformas agrarias de las décadas de los 60 y 70 del siglo pasado, así como a la construcción de la carretera Calacalí - La Independencia a finales de los años 80 (Terán-Valdez et al., 2019).

En el período comprendido entre 1991 y 2017, se ha documentado una disminución de 15,300 hectáreas en la superficie de la MCA, debido a la extracción de madera y a la transformación constante de bosques en áreas de pastoreo y cultivos. Hasta el año 2017, se estima que alrededor del 55% de la extensión total de la MCA, equivalentes a unas 68,000 hectáreas, aún mantiene su cobertura forestal (Ortiz, 2018).

La degradación y fragmentación de hábitats constituyen la mayor amenaza para la biodiversidad de la MCA, además, se agregan otros factores que podrían surgir, como la extracción de madera, la caza, la recolección de recursos naturales no sostenible, la contaminación y la minería, tanto legal como ilegal. Aunque estas actividades han existido en la región durante muchos años, su crecimiento ha sido notable en las últimas tres décadas.

La apertura progresiva de carreteras ha propiciado un crecimiento de la tala de bosques en grandes superficies de la MCA, además de la extracción de madera para la conversión en áreas agrícolas. En la actualidad, la escasez de las maderas más valiosas conduce a una tala no selectiva. Esto conduce a la pérdida de biodiversidad y cambios en la estructura del bosque. Las zonas deforestadas tienen una superficie mayor que los bosques, y Gualea así como Pacto presentan las tasas de deforestación más altas (1,37% y 1,04% anual, respectivamente).

Aunque la tasa parece baja, en número de hectáreas es importante más aún cuando la deforestación es en zonas mega diversas. No hay aún forma de cuantificar económicamente los servicios ecosistémicos de estas zonas ya que su mega diversidad las hace invaluables por su importancia no solo a nivel local si no también global.

Se calcula una tasa anual de deforestación bruta de 0,8% en las seis parroquias de la MCA, en el período 1991-2017 (Ortiz, 2018).

En contraste, en el resto de Ecuador en el mismo período, la tasa anual de deforestación bruta fue del 0,5% (Ministerio del Ambiente, 2020).

Si esta tasa de deforestación en la MCA se mantiene, es probable que en pocas décadas este bosque desaparezca por completo (Terán-Valdez et al., 2019).

Perdiéndose para siempre su equilibrio y mega diversidad.

La minería incipiente en la MCA ha generado contaminación del suelo y agua, bioacumulación de metales pesados, pérdida de tierras y biodiversidad.

Su impacto es irreversible si sus afectaciones no son controladas y un plan de gestión adecuada al sitio no es implementada con sanciones estrictas que aseguren una explotación limpia de bajo impacto ambiental.

Además de la minería, los lixiviados de las actividades agrícolas, ganaderas y mineras artesanales en la Parroquia de Pacto (ACUS Mashpi) y el embalse de la represa hidroeléctrica del Manduriacu son otras fuentes de contaminación identificadas.

En la cuenca del río Mashpi, la cobertura de cultivos como el palmito ha aumentado aproximadamente un 800% en las últimas dos décadas, amenazando el equilibrio ambiental (Torres & Peralvo, 2019).

La sustitución de bosques por monocultivos tiene un impacto negativo en la calidad del agua de los ríos en esas cuencas. La desaparición de la barrera natural que ofrecen los bosques afecta la estabilidad de los cauces, facilitando la entrada de pesticidas y contaminantes orgánicos, como las heces fecales del ganado.

La conversión de bosques en monocultivos y áreas de pastoreo para la ganadería intensiva genera complicaciones. La preservación de zonas con bosques intactos es esencial, no solo por su diversidad biológica, sino también porque tienen un impacto directo en la calidad del agua que consumen las comunidades rurales, esto resulta crucial para prevenir enfermedades a causa de vertientes contaminadas (Jonathan Kohl & Herrera Bernal, 2021).

En un mundo amenazado por el constante crecimiento urbano y la expansión de asentamientos humanos, los cambios de uso de suelo (agrícola y urbano) y la deforestación de áreas protegidas que esto conlleva, la planificación para el desarrollo de las comunidades localizadas en áreas de alta diversidad como lo es la MCA se convierte en la garantía de sostenibilidad del hábitat (Arcos et al., 2011).

PROBLEMÁTICA

Actualmente, el paisaje predominante en el ACUS Mashpi está compuesto por un mosaico de fragmentos, grandes (100-150 ha en algunos casos) y pequeños, de bosque secundario y bosque maduro en laderas, con fuertes pendientes y áreas ocupadas por cultivos agrícolas y pastizales. El grado de fragmentación en esta zona es alto, con dominancia de pastizales y cultivos de ciclo corto (Ecopar, 2013).

En el ACUS Mashpi se estima que existe hasta un 60% de cobertura forestal en el área (Arcos et al., 2011).

Se debe detener la deforestación y, en su lugar, implementar planes para reforestar áreas degradadas y buscar un restablecimiento de la conectividad en áreas de alta prioridad para la conservación, incluyendo zonas de recarga hídrica, fragmentos de bosques y zonas de alto grado endémico.

La fragmentación de hábitats que se muestra en ACUS Mashpi es tan significativa que incluso los eventos de deforestación más pequeños ponen en peligro la conectividad global a escala más amplia. En relación con el cambio climático, este proceso puede tener consecuencias significativas, ya que podría obstaculizar la migración prevista de especies hacia áreas más altas debido a cambios en sus nichos bioclimáticos. Además, la intensificación agrícola para mercados nacionales e internacionales, particularmente con cultivos como el palmito y la caña de azúcar, representa una amenaza potencial al bosque húmedo.

El identificar las brechas y falencias en los instrumentos de planificación urbana aplicados específicamente a la zona de amortiguamiento de la MCA, nos permitirá diseñar y proponer herramientas de gestión urbana, lineamientos que en un futuro podrían ser incluidos en normativas, estrategias y planes especiales ya que al ser un área de reserva de la biosfera se vuelve un punto estratégico en el cual ser puede aplicar políticas que vinculen la conservación y diferentes

actividades sustentables. Sin embargo, por un tema de tiempo académico de desarrollo, esta investigación no abarcará las fases de implementación y evaluación de la herramienta a proponerse.

JUSTIFICACIÓN

Considerando el último análisis de brechas de adaptación al cambio climático realizado por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente en el 2022, último documento actualizado, se menciona que la implementación de las medidas de adaptación en nuestro país ha aumentado, con especial atención en materia de agricultura, agua, ecosistemas y los sectores intersectoriales. Sin embargo, si no se logra un cambio radical en apoyar las medidas de adaptación, estas podrían verse superadas por la aceleración de los riesgos climáticos, ampliando aún más la brecha en la implementación de medidas de adaptación (UNEP, 2022).

Hoy en día se ha reconocido el peligro en el que se encuentra nuestro planeta y la necesidad de buscar modelos de desarrollo que nos permitan encontrar un equilibrio entre la disponibilidad de servicios ecosistémicos y el uso que podemos darles a estos, sin afectar a las generaciones venideras (CMMAD, 1987).

El desarrollo sostenible toma en cuenta tres dimensiones que se deben mantener en equilibrio: el desarrollo económico, el desarrollo social y el desarrollo ambiental, a este último se lo debe entender como la protección y los métodos para salvaguardar el uso sostenible de los servicios que nos ofrece el medio. Este concepto no es nuevo, ya que con anterioridad ya se señalaba el desafío urbano como pieza de central importancia para el logro de la sostenibilidad (Paz, 2019).

El Plan Especial para la MCA, liderado por la Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda (STHV) y la Secretaría de Ambiente del DMQ (SADMQ), comenzó a estructurarse en 2016 con la Ordenanza 137. En junio de 2018, SADMQ comenzó a trabajar con el Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la

Ecorregión Andina (CONDESAN) para mejorar las partes del Plan Especial que incluyen asentamientos humanos dispersos, producción sostenible y patrimonio natural. El Observatorio de la Producción del Territorio Ecuatoriano (OPTE) de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Central del Ecuador se ha incorporado a los asentamientos humanos dispersos con el avance del Plan Especial como base. La investigación que se llevará a cabo tiene como objetivo proporcionar una herramienta de gestión complementaria al Plan Especial, enfocado a la restauración y protección del ACUS como medida de planificación en áreas biodiversas.

En la actualidad, el ACUS Mashpi Guaycuyacu Sahuangal cuenta con un Plan de Manejo, el cual fue elaborado por primera vez en el año 2011 por Ecopar, Imaymana y Secretaría de Ambiente del DMQ; coincidiendo con la creación del ACUS, y posteriormente fue actualizado por el equipo consultor conformado por Andrés Peñaherrera, Beatriz Romero y Federico Odio en el año 2018. Sin embargo, es importante destacar que la zonificación propuesta en el segundo Plan de Manejo se basa en los usos humanos y no ha sido actualizada desde la primera versión. El estado del capital natural, las zonas de transición entre lo urbano, agrícola y natural no han sido analizados. Dejando al ACUS sin exigencias claras en estos ámbitos frente a la protección del área natural y su conservación.

En el año 2011, cuando se estableció el primer Plan de Manejo, en el Distrito Metropolitano de Quito se aplicaba como herramienta de gestión de suelo el PUOS (Plan de Uso y Gestión de Suelo), el cual designaba al ACUS como un área de conservación. Sin embargo, el segundo Plan de Manejo no ha tenido en cuenta las dinámicas territoriales que han ocurrido en el ACUS durante los últimos 7 años, no ha incluido la pérdida de bosques y la fragmentación de hábitats que se pueden evidenciar en la actualidad.

El PUGS (Plan de Uso y Gestión de Suelo) del DMQ, en vigor, nos presenta una serie de usos de suelo generales para el área rural, como la expansión urbana, protección, producción, aprovechamiento o extractivo.

El PUGS establece 4 usos de suelo dentro del ACUS siendo el de protección ecológica el uso predominante seguido por el uso de producción sostenible,

ubicado al oeste del ACUS y abarca los dos principales centros poblados, San José de Mashpi y Guayabillas, los mismos que están marcados como Residencial Rural Restringido (RRR) como área de protección y finalmente se señala el bosque protector Mashpi, aunque en este no se marca ningún uso de suelo, si bien es cierto el mayor porcentaje es área de protección ecológica, ignora la degradación y fragmentación existente, tomándolo como si toda esta área correspondiera a bosque húmedo sin intervención. Por esto es necesario tener en cuenta establecer herramientas vinculantes al PUGS del DMQ y proponer una zonificación más adecuada para el ACUS Mashpi Guaycuyacu Sahuangal.

La zonificación existente presenta áreas de protección de cuerpos de agua, protección ecológica, zonas de producción sustentable, zonas de transición y zonas de uso agroforestal. Sin embargo, es necesario actualizar esta zonificación para reflejar de manera precisa los cambios y las necesidades actuales del ACUS.

En vista de los impactos observados, se requiere una revisión exhaustiva y actualización de la zonificación del ACUS Mashpi Guaycuyacu Sahuangal en el próximo Plan de Manejo. Para esto se requiere una metodología e insumos que permita un análisis técnico de este tipo de áreas particulares por su valor ecosistémico que considere criterios que le permitan su conservación y fortalecimiento.

Esta metodología y e insumos permitirán una actualización del Plan de Manejo considerando la pérdida de bosques, la fragmentación de hábitats y las dinámicas territoriales recientes para garantizar una gestión efectiva y sostenible de este importante espacio natural, además deben también fortalecer la consideración del valor del ACUS con relación al DMQ por los servicios ecosistémicos que esta zona genera para todo el distrito, así como para su contexto local y global. Este cambio de escala de valor puede fortalecer su gestión.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Desarrollar una metodología para la implementación de una zona de amortiguamiento en el ACUS Mashpi, considerando los aprendizajes adquiridos durante la investigación

Objetivos específicos

- Identificar los hábitats fragmentados y comprender las principales barreras para la conectividad en el ACUS Mashpi, mediante la información geográfica disponible para caracterizar el problema,

- Realizar una revisión exhaustiva de la literatura científica y normativas existentes relacionadas a los problemas de hábitats fragmentados y conectividad de estos con la implementación de zonas de amortiguamiento como corredores verdes en áreas protegidas y áreas de conservación y uso sostenible. Determinando posibles soluciones y metodologías aplicables,

- Establecer los criterios y lineamientos para la creación de zonas de amortiguamiento y posibles corredores verdes en el ACUS Mashpi, teniendo en cuenta las características específicas del área, las necesidades de las especies clave y las mejores prácticas internacionales.

METODOLOGÍA

El objetivo de esta investigación es aportar una metodología de delimitación de zonas de amortiguamiento a manera de corredores verdes que permitan la conectividad de los hábitats fragmentados del ACUS de estudio. Este trabajo puede aportar elementos para la gestión de las áreas de conservación del noroccidente del DMQ, al Comité de Gestión de las ACUS puede darle una visión precisa de las áreas y estructuras verdes a ser conservadas en prioridad, a los pobladores y actores locales puede aportar a la comprensión del funcionamiento del ACUS en términos de su conservación desde una visión micro, meso y macro.

Esta propuesta busca aportar a la definición, para la definición de zonas de amortiguamiento y de conexión de hábitats fragmentados ante la pérdida de bosques y hábitats dentro del ACUS Mashpi generando áreas que permita su fortalecimiento y restauración ecológica; para esto se utilizará una metodología cualitativa y cuantitativa además de una aplicación de análisis multicriterio para la definición de zonificación.

1. Revisión de la literatura:

   Realizar una exhaustiva revisión de la literatura existente sobre el tema de la conservación de hábitats fragmentados, la importancia de las zonas de amortiguamiento. Revisar la aplicación de análisis multicriterio al zonificar áreas de conservación.

2. Análisis multicriterio e identificación de áreas de estudio:
   Se utilizará un enfoque de análisis multicriterio para evaluar y priorizar diferentes aspectos o factores relevantes en la selección de áreas de estudio. El objetivo es identificar las áreas que mejor se adaptan a los criterios establecidos, teniendo en cuenta múltiples variables o criterios de decisión, lo que permitirá una toma de decisiones más informada y objetiva al considerar, evalúa factores como la presencia de barreras

físicas y la disponibilidad de tierras para la implementación de los corredores.



Ilustración 1: Análisis multicriterio con utilización de SIG
Elaboración: Propia
Fuente: Margules, C. R., & Pressey, R. L. (2000). Systematic conservation planning. Nature, 405(6783), 243-253.

3. Diseño de la zonificación y lineamientos

   Con base a los resultados obtenidos del análisis multicriterio se elaborará una zonificación partiendo de un corema previo y de priorización de zonas de amortiguamiento y restauración de hábitats fragmentados.

4. Validación de la zona de amortiguamiento:

   Mediante reuniones, talleres o consultas con autoridades locales y otras partes interesadas relevantes para obtener retroalimentación sobre la zonificación y los lineamientos propuestos.

1. CAPÍTULO 1. Marco Teórico Conceptual

La creación de áreas protegidas no es un concepto nuevo, este ha ido evolucionando dando cabida a nuevas corrientes de pensamiento y responsabilidad ambiental. En los años 60 surge una gran preocupación en torno a la pérdida de especies y ecosistemas, lo que conlleva proyectos de conservación muy estrictos, donde el objetivo principal es netamente la protección incluyendo la restricción de toda actividad humana en estas áreas. Posteriormente en los años 80 surge el concepto de desarrollo sostenible, el cual se incorpora en la planificación de las áreas protegidas generando un cambio sustancial en el enfoque de éstas (Ministerio del Ambiente de Ecuador, 2013). A diferencia de los primeros proyectos y propuestas de conservación, a partir de esta década se incluye al ser humano, permitiendo un desarrollo de actividades sustentables, siempre con la premisa de protección de la naturaleza (Informe Brundtland, 1987).

Con esta perspectiva podemos mencionar a las ACUS, donde la conservación permite las actividades humanas con un enfoque de protección y desarrollo comunitario, en este sentido se desglosan los diferentes aspectos teóricos que han guiado esta investigación.

1.1. Áreas de conservación y protección en el Ecuador

Las áreas protegidas son espacios geográficos claramente definidos, reconocidos y gestionados, mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados (Dudley, 2008).

En 1934, Ecuador estableció las primeras regulaciones legales para proteger el archipiélago de Galápagos y algunas especies de flora y fauna, en el año 1959, se estableció el Parque Nacional de Galápagos. La Reserva Ecológica Cotacachi Cayapas fue establecida en 1968 después de la creación de la Reserva Geobotánica Pululahua en 1966 (Ministerio del Ambiente de Ecuador, 2013).

La gestión institucional de las zonas protegidas comenzó en 1976, con la implementación de la Estrategia Preliminar para la Conservación de Áreas Silvestres Sobresalientes del Ecuador, estrategia que estableció las bases para la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, ley establecida en el año 1981, vigente hasta la fecha, cambiando de un enfoque principalmente de los recursos forestales como mero medio comercial a un enfoque centrado en la protección y conservación de la biodiversidad (Ministerio del Ambiente de Ecuador, 2013).

Una segunda estrategia para el sistema de áreas protegidas fue presentada en 1989. Proponía la incorporación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) en la planificación y organización del territorio, y la participación de la comunidad en la gestión y supervisión de las áreas protegidas. Según la Constitución de la República del Ecuador 2008, el SNAP, garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas, estableciendo una estructura que consta de cuatro subsistemas: Público; Descentralizado y autónomo; Comunitario; y Privado (Ministerio del Ambiente de Ecuador, 2013).

En Ecuador, alrededor del 20% del territorio está designado como áreas protegidas, las cuales ostentan la máxima categoría de protección según la legislación ambiental nacional. Estas áreas son componentes integrales del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) y se distribuyen en todo el territorio continental e insular. Ofrecen una importante riqueza biológica y servicios ecosistémicos, y son reconocidas internacionalmente por su importancia ecológica. Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) es responsable de establecer la política ambiental nacional y procesos para la administración, control y regulación de las áreas protegidas del PANE (Subsistema Patrimonio de Áreas Naturales del Estado).

Además, el MAATE desarrolla herramientas, como directrices destinadas a los Gobiernos Autónomos Descentralizados, comunidades y propietarios privados,

quienes también tienen la posibilidad de designar sus terrenos como áreas protegidas, apegandose al el mandato constitucional que reconoce los subsistemas de áreas protegidas de los Gobiernos Autónomos Descentralizados, las comunidades y los sectores privados (Ministerio del Ambiente, 2020).

El MAATE administra las áreas PANE a través de ocho categorías, que abarcan desde parques nacionales y reservas biológicas hasta una reserva geobotánica, reservas de producción de fauna, refugios de vida silvestre, reservas marinas y áreas de conservación municipal, estas sirven como centros para la investigación científica, el monitoreo de biodiversidad y turismo, según su categoría, estos parámetros otorgan al Ministerio su protección y gestión (Ministerio del Ambiente, 2020).

1.1.1. Marco normativo en Ecuador áreas protegidas

La Constitución de la República del Ecuador y la Ley Orgánica de Gestión Ambiental son las principales fuentes de regulación para las áreas protegidas en Ecuador, las bases para la conservación y protección del patrimonio natural del país, incluidas las áreas protegidas, se establecen en estas leyes.

Pudiendo así enumerar algunas de las leyes y regulaciones más importantes relacionadas con las áreas protegidas:

La Constitución de la República del Ecuador de 2008 establece lo siguiente: “Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, y reconoce la importancia de la conservación y gestión sostenible de los ecosistemas”. Además, establece que el Estado y la sociedad son responsables de proteger la naturaleza y la biodiversidad.

La Ley Orgánica de Gestión Ambiental de 2017 establece los fundamentos, estándares y prácticas de la gestión ambiental en Ecuador, es específica en

cuanto a la creación, categorización, manejo y control de áreas protegidas. Facilita la participación ciudadana, la planificación y la gestión de las zonas protegidas.

El Reglamento General a la Ley Orgánica de Gestión Ambiental (2018), aborda los aspectos administrativos y técnicos de la aplicación de la Ley Orgánica de Gestión Ambiental, incluyendo disposiciones específicas sobre las áreas protegidas.

La Ley de Régimen del Patrimonio Natural de Ecuador (2000), regula la conservación y protección del patrimonio natural del país, clasifica las áreas protegidas y establece los procedimientos para su creación, delimitación y manejo.

Además de las ya mencionadas, Ecuador tiene otras leyes y reglamentos específicos sobre áreas protegidas, como leyes específicas para áreas protegidas y de conservación, resoluciones ministeriales y ordenanzas municipales, analizadas en el ANEXO 1.

Es importante destacar que Ecuador participa en diversos acuerdos y tratados ambientales internacionales que tienen un impacto en la preservación de zonas protegidas, como el Convenio sobre la Diversidad Biológica.

1.1.2. Medidas de conservación en el Ecuador

En comparación con otros países latinoamericanos, Ecuador comenzó a establecer áreas protegidas relativamente temprano. Se determinó que la iniciativa ecuatoriana siguió a la mexicana en 1899, así como a las de Chile (en 1907) y Argentina (en 1922). No obstante, Ecuador se encuentra entre los países de América Latina que comenzaron a implementar la preservación ambiental en la década de 1930. En consecuencia, esta experiencia es anterior a extensos intentos realizados en las décadas de 1940, 1970 y 1980 para establecer sistemas de áreas protegidas (Bustamante Ponce, 2016).

Es importante destacar el caso de la declaración del Área Nacional de Recreación Playas de Villamil, donde se justifica una zona de conservación a causa del riesgo que representa la contaminación por aguas negras a causa del alto impacto humano (Ministerio del Ambiente de Ecuador, 2013).

Contraponiéndose totalmente a lo acostumbrado en la creación de áreas de conservación en zonas de escasa intervención y actividad humana, esto el mismo año que se declara al Área de Conservación y Uso Sustentable Mashpi, Guaycuyacu, Sahuangal (Ministerio del Ambiente de Ecuador, 2013).

Para entender lo mencionado se ha elaborado una línea de tiempo comparativa entre las medidas de conservación adoptadas en el país contra las medidas de conservación implementadas en Colombia, país destacado en cuanto a iniciativas de conservación ambiental debido a su abundante biodiversidad, su amplia red de áreas protegidas y la participación gubernamental y social en la promoción de la conservación.

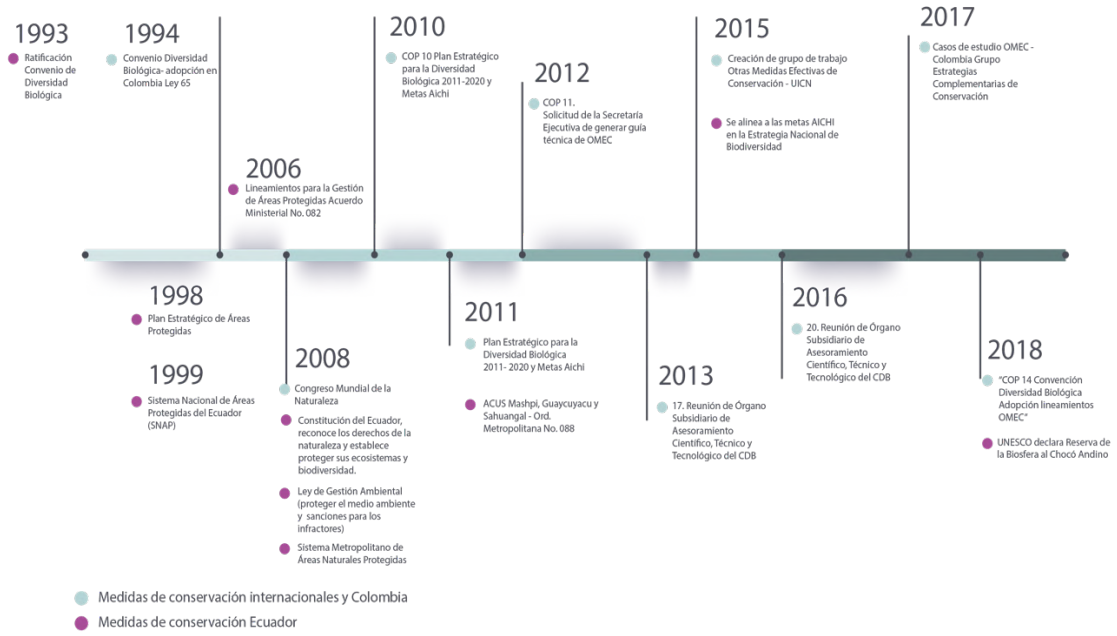


Ilustración 2: Línea de tiempo medidas de conservación Ecuador-Colombia
Elaboración: Propia
Fuente: (Historia de la conservación ambiental en Ecuador, 2016)

1.2. Herramientas de gobernanza urbana en gestión de áreas de conservación

Tal como lo menciona la UICN en el año 2012, en todo ámbito donde se tomen decisiones y se ejerza poder y autoridad, se establece algún tipo de sistema de gobernanza, ya sea en la administración de los recursos naturales en términos generales o específicamente en relación con las áreas protegidas.

La gestión efectiva de las áreas protegidas depende en gran medida de cómo se ejerza el poder y la capacidad para tomar decisiones, elementos que desempeñan un papel crucial no solo en el logro de los objetivos específicos de las áreas protegidas, sino también en la capacidad de compartir cargas y beneficios.

Es fundamental comprender y, en caso necesario, mejorar el sistema de gobernanza para garantizar una conservación eficaz (Borrini-Feyerabend et al., 2014).

La UICN, en el año 2012, ha identificado seis categorías de áreas protegidas, sin embargo, estas pueden tomar diferentes nombres o aplicaciones en los diferentes países o regiones ya al momento de la práctica:

- Reserva natural estricta
- Área silvestre
- Parque nacional
- Monumento natural
- Área de gestión de especies (hábitats)
- Paisajes marinos y terrestres (protegidos)
- Áreas de protección con permisos de uso sostenible de recursos

En esta investigación, nos enfocaremos en el último caso mencionado, donde se busca la implementación de prácticas que promuevan la utilización del suelo y

sus recursos de manera sostenible, priorizando la preservación de hábitats naturales.

Aunque no existe un modelo de gobernanza universalmente óptimo para todas las áreas protegidas, ni una estructura de gobernanza que pueda aplicarse de manera inflexible, se deben considerar los principios de "buena gobernanza", sirviendo de orientación sobre cómo una eficaz gestión puede impulsar o dificultar la conservación, la promoción de actividades económicas sostenibles, así como los derechos de las comunidades involucradas (Borrini-Feyerabend et al., 2014).

En este sentido se han analizado algunas herramientas de gobernanza aplicadas a la gestión de áreas de conservación, con el fin de entender y conocer que se está haciendo a nivel mundial para alcanzar esta “buena gobernanza” que nos acerca a asegurar la provisión continua de servicios ecosistémicos que son fundamentales para la vida en la Tierra.

Se ha tomado como referencia al Atlas de Gobernanza Urbana, elaborado por el proyecto europeo INTERLACE en su página web HUB, donde se han analizado alrededor de 250 instrumentos políticos de buenas prácticas que apoyan la restauración y conservación de los ecosistemas, en donde Ecuador participa con YES Innovation y el GAD Portoviejo; De donde se ha señalado los instrumentos más relevantes, elaborando una matriz resumen que nos guiará en el proceso de nuestro caso de investigación. ANEXO 2

1.3. Definición e importancia de las Áreas de Conservación y Uso Sustentable (ACUS)

ACUS o "Área de Conservación y Uso Sustentable", son un tipo de categoría de manejo de áreas protegidas que se encuentra dentro del Subsistema Metropolitano de Áreas Naturales Protegidas (SMANP), que se establece en ciertas áreas dentro de las ciudades, con el objetivo de preservar y proteger los recursos naturales y promover el desarrollo sustentable en las zonas urbanas,

se enfoca en la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad que se encuentran dentro de la ciudad y sus alrededores (Carrera et al., 2016).

Esta categoría busca conservar la biodiversidad y los ecosistemas de un área en particular, al mismo tiempo que permite su uso sostenible por parte de las comunidades locales. Esto significa que se busca promover prácticas de uso de los recursos naturales que sean sostenibles en el largo plazo, para que las comunidades puedan beneficiarse económicamente de los recursos sin agotarlos ni dañar el medio ambiente (Torres & Peralvo, 2019).

Dentro de estas áreas viven poblaciones locales y existen predios tanto privados como comunitarios. Dichas poblaciones, junto con otros actores locales y diversos actores institucionales (gubernamentales y no gubernamentales), participan en el manejo del territorio y buscan adoptar prácticas de conservación, recuperación y uso productivo sostenible, para así́ mejorar y restablecer la conectividad ecológica del paisaje y la funcionalidad de los ecosistemas existentes (Carrera et al., 2016).

En el año 2011, se promulgó la Ordenanza No. 88 del DMQ, donde se designaron las microcuencas de los ríos Mashpi, Guaycuyacu y Sahuangal como una zona protegida del Subsistema Metropolitano, en la categoría de área destinada al uso sostenible y conservación. Esta designación fue respaldada por un Informe Técnico de Base que confirmó la importancia ecológica y cultural de la zona (Peñaherrera et al., 2018).

Al ser las ACUS áreas donde se busca una fuerte conservación se vuelven puntos claves que frente a cambio climático serán los remanentes más importantes en donde se encontraran soluciones que se pueden replicar, tal como las soluciones basadas en la naturaleza; si se pierden estas áreas, no se replican y empiezan a reducirse, no solo perderemos puntos biodiversos, sino también no sabremos como planificar territorios que convivan y funcionen eficazmente con la naturaleza.

Las ACUS son aquellas zonas donde se puede entender como el territorio debería funcionar por esta razón, las ACUS no solo se deben proteger, sino replicar y procurar su crecimiento.

Cada vez es más evidente que las áreas protegidas y conservadas son un vehículo importante para las SBN (Solucione Basadas en la Naturaleza) y son esenciales para su éxito en muchas situaciones. Con políticas de salvaguardia apropiadas e implementadas, las SBN y las PCA (Áreas de Protección y Conservación) juntas son algunas de las mejores rutas que tenemos para proporcionar un futuro decente para las personas y el planeta mediante la combinación de muchos elementos importantes del desarrollo sostenible (Borrini-Feyerabend et al., 2014).

1.4. ¿Qué son los hábitats fragmentados?

Los hábitats fragmentados son áreas naturales que han sido divididas o separadas en pedazos más pequeños debido a la intervención humana o a la presencia de barreras físicas. Estas barreras pueden incluir carreteras, urbanizaciones, agricultura intensiva, deforestación, cuerpos de agua o cualquier otro elemento que cause una fragmentación del paisaje (Rodríguez-Echeverry et al., 2021).

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), en el año 2010, señala que la pérdida y fragmentación de hábitats se reconoce en todo el mundo como un problema clave con el que se enfrenta la conservación de la diversidad biológica.

El tamaño de fragmentos y su dispersión no brindan las condiciones adecuadas para la permanencia y el tránsito de especies grandes como depredadores y osos de anteojos, así como también ponen en peligro a especies menores, siendo el caso de mamíferos arborícolas, anfibios y aves endémicas (Torres & Peralvo, 2019).

Los bosques que han sido fragmentados presentan una estructura modificada, causando la pérdida o empobrecimiento de micro-hábitats. Con el objetivo de superar las barreras originadas por la fragmentación, las áreas protegidas se esfuerzan por implementar diversas propuestas conceptuales y metodológicas. Una de estas propuestas consiste en la creación de áreas núcleo de protección estricta, las cuales están interconectadas mediante corredores y rodeadas por zonas amortiguadoras donde se permiten actividades reguladas de bajo impacto. Estas iniciativas buscan establecer bloques esenciales que faciliten la conectividad entre las áreas protegidas (Kattan & Naranjo, 2008).

1.4.1. Efectos de la fragmentación

Este proceso, generalmente causado por las actividades humanas, deja consecuencias negativas. Se señalan, a más de los efectos visibles, efectos físicos sobre los entornos y ecosistemas que afecta como compactación de suelo, aumento de temperatura y cambios en regímenes hidrológicos.

Además, se enlistan dos grandes efectos resultantes de la fragmentación:

1. Reducción de la cobertura boscosa, lo que conlleva la disminución de hábitats de muchas especies tanto animales como vegetales, no solo en su cantidad, sino también en espacios particulares para especies endémicas, reduciendo el tamaño de poblaciones únicas.
2. Aislamiento de pequeñas poblaciones en los remanentes o parches, lo que disminuye los flujos genéticos a tal punto de desaparecerlos, flujos de gran importancia dentro de la evolución y permanencia de áreas biodiversas (Induni, 2019).

1.5. Importancia de la conectividad de hábitats fragmentados

La ‘conectividad ecológica’ es el libre movimiento de especies y el flujo de los procesos naturales que sostienen la vida en la Tierra (CMS, 2020).

Esta afirmación no se exagera. La falta de conectividad tiene un impacto significativo en el funcionamiento de los ecosistemas, lo que pone en peligro la biodiversidad y otros componentes esenciales para la vida. La interrupción o la ausencia de conectividad ecológica se produce debido a la "fragmentación", que implica la subdivisión de hábitats, ecosistemas o áreas de uso del suelo en parcelas cada vez más pequeñas (Hilty et al., 2021).

La conservación tradicional se ha centrado en la creación de áreas protegidas como forma de preservar la biodiversidad, sin embargo, esta estrategia ya no es suficiente en muchos lugares. Se ha demostrado científicamente que es necesario abordar la conectividad ecológica entre las zonas protegidas y otras medidas de conservación (Hilty et al., 2021).

Este nuevo enfoque reconoce que la Tierra está experimentando transformaciones aceleradas, especialmente debido al cambio climático y requiere acciones distintas a áreas de conservación desconectadas de las actividades humanas.

La UICN, en el año 2012, en las directrices para la legislación referente a áreas protegidas, recomienda que los planes de manejo de áreas protegidas y de conservación, incluyan la delimitación de zonas, también se debería abordar temas como las zonas de amortiguamiento y las áreas que permitan la conexión ecológica.

1.5.1. Posibles soluciones a hábitats fragmentados

Al ser la fragmentación un fenómeno multi causa es difícil frenarla por completo, sin embargo, la mitigación de los efectos que esta acarrea es sin duda la mejor opción frente al costo que conlleva revertirlos.

En la búsqueda de mantener en funcionamiento los procesos naturales y ecológicos que se dan en estas áreas de conservación y son el motor y suministro de agua, energía, aire limpio, entre otros beneficios, se señalan tres

estrategias para la conservación en sitio de la biodiversidad, estrategias que no son nuevas frente a estos problemas:

- Las áreas núcleo: destinadas a conservar de manera estricta una muestra, por así decirlo, de los ecosistemas y los beneficios naturales que presenta el área protegida o de conservación, con el objetivo de mantener el proceso y funcionamiento del proceso natural que originan y renuevan la biodiversidad que se protege (Induni, 2019).
- Los corredores biológicos: su misión principal es minimizar el efecto de aislamiento sobre paisaje y biodiversidad que residen en los fragmentos de estas áreas de conservación, se basan entonces, en el principio de conectividad. Sin embargo, no pueden considerarse efectivos por si solos y requieren de una tercera herramienta, las zonas de amortiguamiento (Induni, 2019).
- Zonas de amortiguamiento: que se define como la zona periférica del área protegida, donde se señalaran restricciones de uso, en un afán de minimizar los impactos negativos que provienen de afuera del área de conservación (Induni, 2019).

1.6. Zonas de amortiguamiento y sus funciones en áreas de conservación

Las zonas de amortiguamiento para la conservación son áreas protegidas alrededor de reservas ecológicas o espacios naturales para protegerlos y reducir los efectos negativos de las actividades humanas cercanas, estas pueden ser franjas de vegetación existentes, incorporadas para influenciar en procesos ecológicos para la provisión de servicios ecosistémicos (Bentrup, 2008)

Las siguientes son las funciones principales de las zonas de amortiguamiento:

Protección del hábitat: Las zonas de amortiguamiento protegen los hábitats naturales, ayudan a preservar la integridad de los ecosistemas alrededor de las

áreas protegidas y brindan más espacio para que las especies se muevan y se dispersen.

Control de actividades humanas: estas áreas se utilizan para controlar las actividades humanas que podrían dañar los espacios naturales protegidos, lo que puede incluir limitaciones en la explotación de recursos naturales, la construcción de infraestructuras, la caza, la pesca y otras actividades que puedan perturbar el equilibrio ecológico.

Prevención de fragmentación del hábitat: las zonas de amortiguamiento pueden ayudar a reducir la fragmentación del hábitat al ofrecer un área de transición entre las áreas protegidas y las áreas humanizadas. Esto permite la conservación de corredores ecológicos que conectan diferentes hábitats y facilitan el desplazamiento de especies.

Educación y recreación sostenible: Estas áreas también pueden tener un enfoque educativo y recreativo, brindando oportunidades para que las personas aprendan sobre la importancia de la conservación y disfruten de la naturaleza de manera responsable y sostenible (Parques Nacionales Naturales Colombia, 2014).

2. CAPÍTULO 2. Situación actual

Este capítulo abordará a manera de diagnóstico, la situación actual del ACUS Mashpi, Guaycuyacu, Sahuangal, destacando sus objetivos, dinámicas territoriales de los últimos años; Al finalizar este capítulo, se espera obtener una visión general de la situación actual del ACUS, así como acciones específicas para reforzar y lograr los objetivos de conservación inicialmente propuestos.

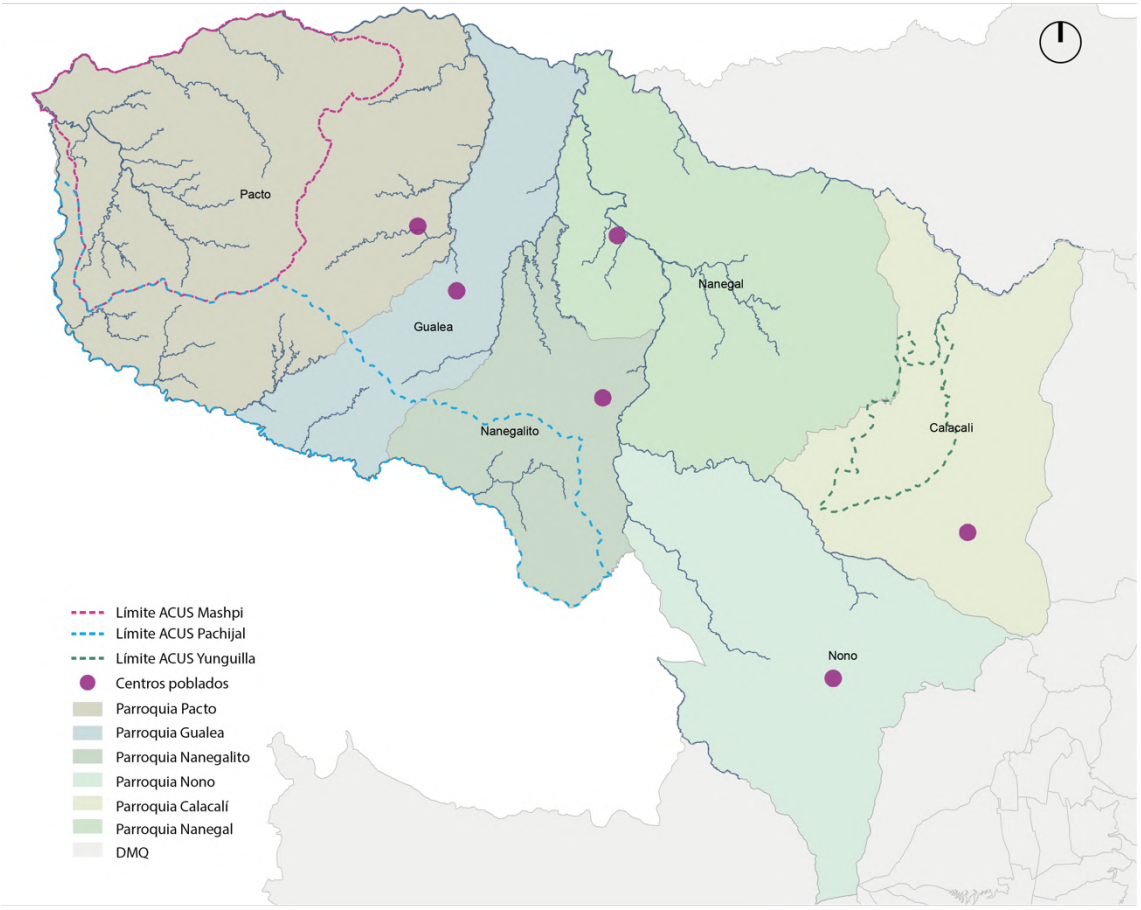


Ilustración 3: Ubicación ACUS Mashpi dentro de la MCA
Elaboración: Propia
Fuente: Geoportal DMQ, 2023

2.1. ACUS Mashpi, Guaycuyacu, Sahuangal en el PUGS 2021 - 2030

El ACUS Mashpi, Guaycuyacu, Sahungal, se encuentra definido como área de protección municipal para el DMQ en el PUGS 2021, donde se señala como principales lineamientos:

a) Se establecerán como suelos de protección, donde se restringirá total y obligatoriamente el desarrollo urbanístico.
b) El tratamiento de conservación o recuperación se aplicará a áreas de protección natural a fin de conservar y proteger la biodiversidad y servicios ecosistémicos.
c) Las ACUS, son áreas que incluyen una zona núcleo de protección estricta, una zona de recuperación y una de uso sustentable, se permitirá prácticas

de conservación, uso y manejo sustentable de ecosistemas y recursos naturales, desarrollo agroforestal sostenible, y en algunos casos protegerá muestras de patrimonio cultural (GAD DMQ, 2021).

El tratamiento de conservación o recuperación se aplicará a áreas de protección natural a fin de conservar y proteger la biodiversidad y servicios ecosistémicos.

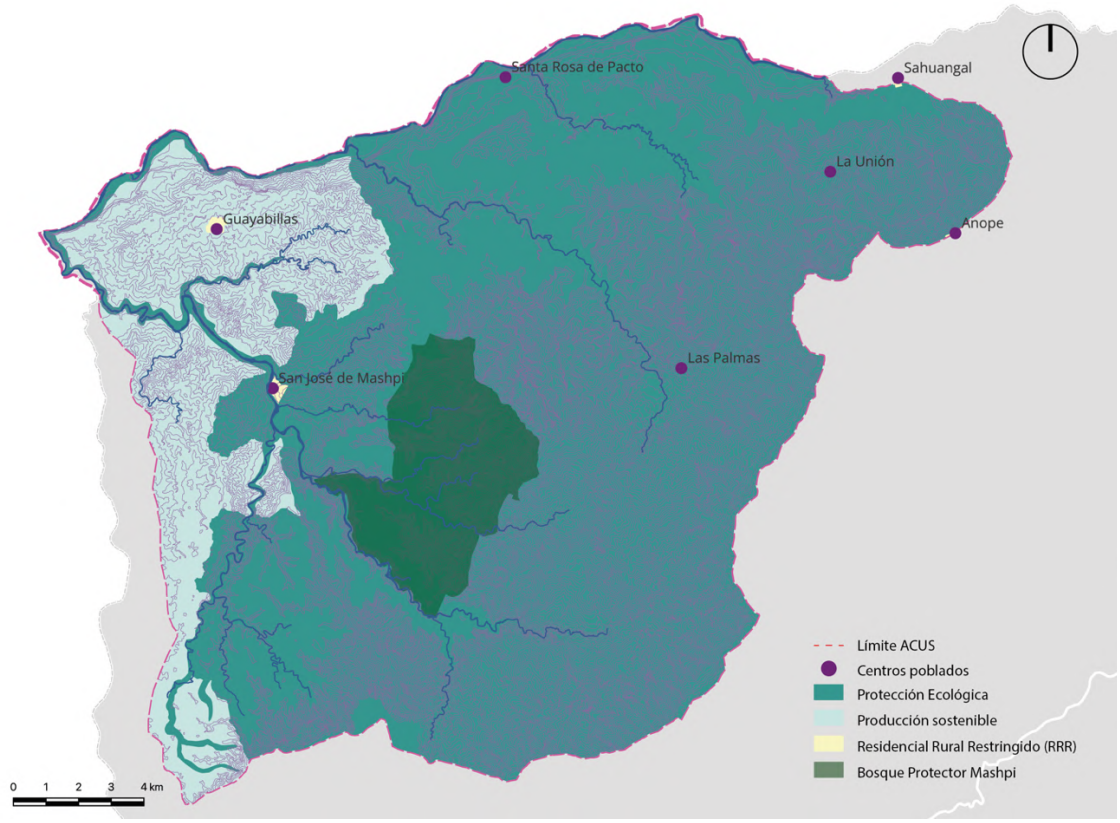


Ilustración 4: Mapa de usos de suelo ACUS Mashpi, Guaycuyacu, Sahuangal
Elaboración: Propia
Fuente: (PUGS – DMQ, 2021)

2.2. ACUS Mashpi, Guaycuyacu, Sahuangal en la Reserva de la Biosfera del Chocó Andino

El documento “PROPUESTA PARA LA DECLARATORIA DE LA RESERVA DE LA BIÓSFERA DEL CHOCÓ ANDINO DE PICHINCHA”, en el año 2017, señala como los principales objetivos en cuanto al uso y aprovechamiento de los recursos naturales los siguientes:

- Proteger los recursos genéticos, especies, paisajes y ecosistemas presentes en toda la Reserva del Chocó Andino.
- Proponer y elaborar proyectos, programas, normativas que fomente el crecimiento económico y el desarrollo sustentable, permitiendo diferentes actividades productivas alineadas a los principios de sostenibilidad y la restauración de los sistemas naturales.
- Fortalecer la gestión de la Reserva de la Biósfera mediante investigación, capacitación y educación ambiental.
- Construir herramientas y metodologías para el desarrollo sustentable del área (Gobierno de la Provincia de Pichincha et al., 2017).

Uno de los criterios enmarcados en este documento es la zonificación propuesta, esta se encuentra alineada al estatuto de la UNESCO, encontramos así una zona núcleo que abarca el 25,77% de la Reserva de la Biósfera, que concentra áreas naturales jurídicamente constituidas, se caracteriza por su alto valor natural y es destinada netamente a la protección de ecosistemas, paisajes y especies, una zona de amortiguamiento, correspondiente a un 29,79%, área destinada a una correlación de la conservación y desarrollo de actividades humanas enlazadas con el desarrollo sustentable, esta rodea y busca conectar las zonas núcleo y finalmente la zona de transición, constituida por los centros poblados como áreas de desarrollo socioeconómico, se permiten actividades de producción y desarrollo económico, generalmente zonas agrarias y ganaderas, esta cuenta con un 44,44% (Gobierno de la Provincia de Pichincha et al., 2017).

Los criterios seleccionados para la delimitación y zonificación de la Reserva de la Biósfera fueron:

- Presencia de vegetación natural (bosque húmedo, bosque primario)
- Áreas naturales remanentes ecosistémicas
- Zonas de vocación productiva gracias a sus características de suelo, pendiente, clima y accesibilidad.
- Centros poblados vinculados con las cabeceras parroquiales

- Fuentes de recursos hídricos
- Alta biodiversidad
- Alto endemismo
- Servicios ambientales
- Proximidad al área de concentración urbana
- Planes de ordenamiento territorial de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (Gobierno de la Provincia de Pichincha et al., 2017).

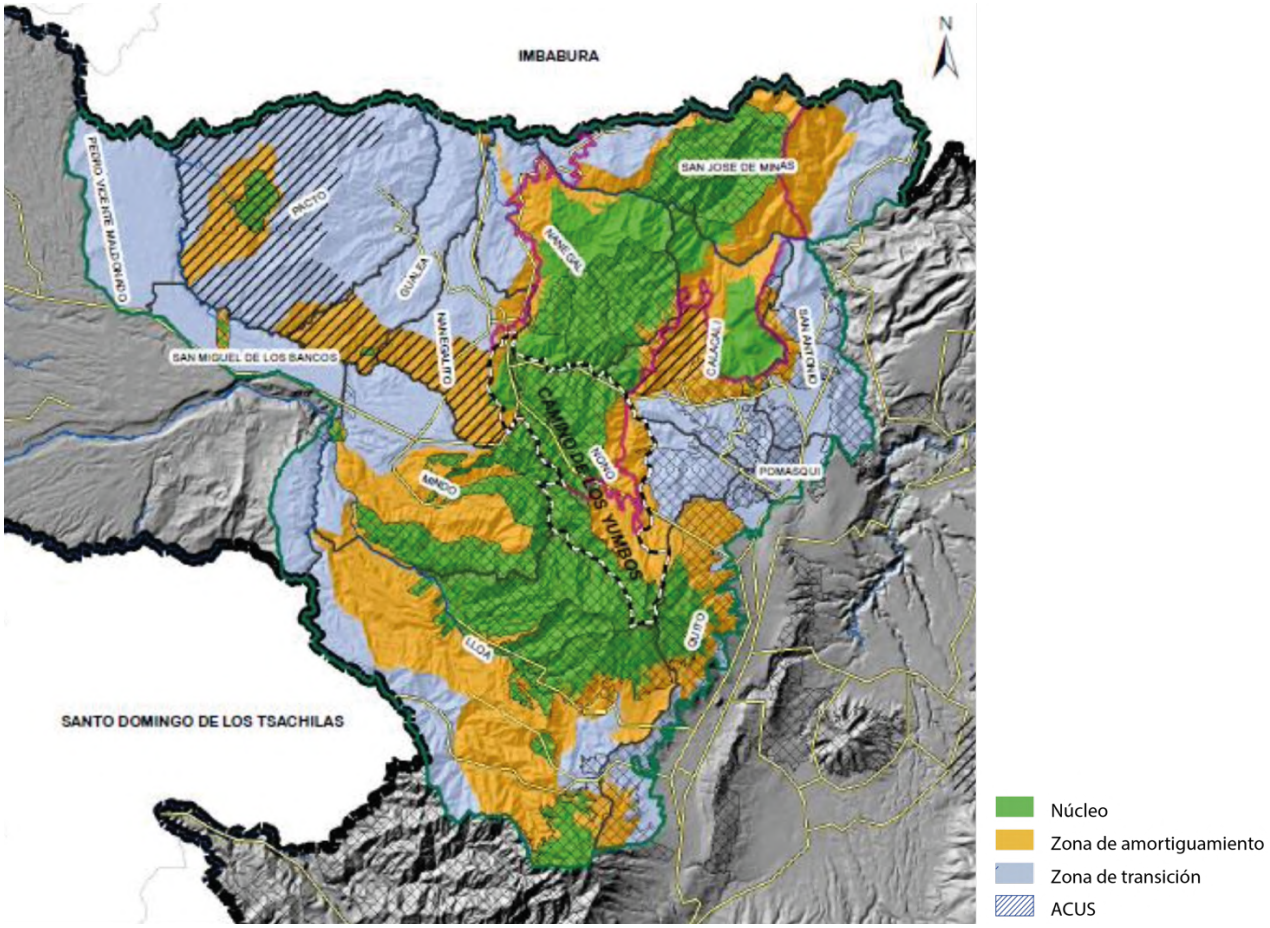


Ilustración 5: Mapa de zonificación de la Reserva de la Biosfera Chocó Andino de Pichincha
Elaboración: Gobierno de la Provincia de Pichincha et al., 2017
Fuente: Propuesta para la declaratoria de la Reserva de la Biósfera dirigida a la UNESCO.

En cuanto al ACUS Mashpi podemos notar que es un área enmarcada en la zona de amortiguamiento, tal como su nombre lo indica, busca la convivencia de la conservación y las actividades humanas dentro del concepto de uso sustentable.

Además, podemos señalar que dentro del ACUS se encuentra una zona núcleo, el bosque protector Mashpi, declarada por el MAATE, mediante resolución ministerial el 16 de septiembre del 2004, reserva privada propiedad de Metropolitan Touring, actualmente Mashpi Lodge.

Este caso representa una particularidad única ya que al ser todo el ACUS zona de amortiguamiento e incluir dentro de ella una zona núcleo, requiere atención en cuanto a la interacción entre las zonas establecidas, su conservación y conexión.

2.3. ACUS Mashpi, Guaycuyacu, Sahuangal en el Plan de Manejo Actualizado ACUS Mashpi Guaycuyacu Sahuangal - Mancomunidad del Chocó Andino

Este es un documento estratégico que fue creado para administrar, proteger y conservar el área declarada como ACUS en el año 2011 conforme con la ordenanza No. 88 del Distrito Metropolitano de Quito, señala como objetivos principales:

- Realizar la transición de la producción agropecuaria tradicional hacia sistemas productivos de mayor complejidad, diversificación e integralidad que contribuyan a la conectividad ecológica, el bienestar local y la resiliencia al cambio climático.
- Para promover la preservación del legado natural y cultural del ACUS como opción para el desarrollo local sostenible y resiliente al cambio climático, se debe desarrollar el componente turístico vivencial, agroecológico y cultural.
- Conservar el patrimonio natural, mantener la provisión de servicios ecosistémicos que dependen de los modos de vida locales, especialmente los relacionados con el agua y el suelo, como medida de resiliencia al cambio climático (Peñaherrera et al., 2018).

El documento del Plan de Manejo del ACUS Mashpi, Guaycuyacu, Sahuangal, actualizado el año 2018 como herramienta de gestión simple y con horizonte a mediano plazo de 5 años, menciona que la zonificación es el mecanismo que permitirá fijar los objetivos y prioridades de manejo dentro de las diferentes zonas

del área protegida, definiendo, además las actividades que serán permitidas; sin embargo, esta herramienta no presenta una actualización en este tema, es decir, se continua utilizando y proponiendo la zonificación propuesta en la primera versión del plan (2011), año en el cual se declaró al ACUS.

El desarrollo de esta zonificación está basado en el PUOS, herramienta que en la actualidad ha sido reemplazada por el actual PUGS; donde se proponía la conservación y el manejo de las Áreas de Protección Municipal en macrozonas, encontrando así 3 macrozonas:

- Macrozona de protección
- Macrozona de recuperación
- Macrozona de uso sustentable

En la macrozona de protección, como su nombre lo indica predominan los bosques primarios y secundarios, fuentes de agua, también se ha incluido a asentamientos humanos donde se han realizado actividades ganaderas, cultivos y tala selectiva de bosque. Esta macrozona incluye las sub zonas de protección de cuerpos de agua y protección ecológica (Peñaherrera et al., 2018).

La macrozona de recuperación incluye laderas pendientes mayores a 47% o 25° que no posee cobertura vegetal natural, donde se priorizará la recuperación de cobertura vegetal nativa.
Esta macrozona abarca a una sub zona de transición para la recuperación de cobertura vegetal, área reconocida por tener superficie de pastizal (Peñaherrera et al., 2018).
Y finalmente la macrozona de uso sustentable, donde se presentan actividades productivas, aprovechamiento forestal sustentable o actividades agropecuarias sustentable. Esta macrozona se divide en 3 zonas a su vez: zona de uso agroforestal, zona de producción sustentable y manejo de los recursos naturales (Peñaherrera et al., 2018).

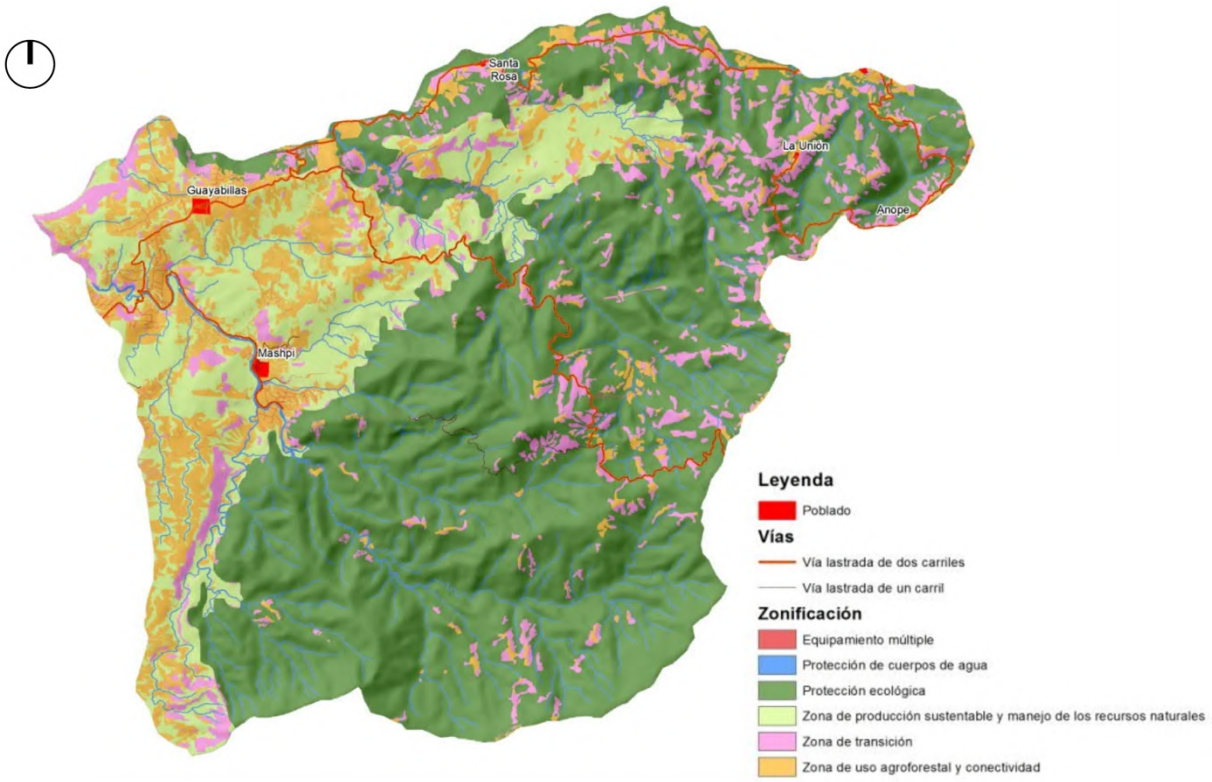


Ilustración 6: Mapa de zonificación del ACUS Mashpi, Guaycuyacu, Sahuangal
Elaboración: CONDESAN equipo consultor
Fuente: Plan de Manejo actualizado de las microcuencas de los ríos Mashpi, Guaycuyacu y Sahuangal (2018)

La zonificación propuesta en este Plan de Manejo, se basó en siete criterios para la selección de los sitios prioritarios de conservación como: los remanentes de bosque que mantienen biodiversidad, sitios que cuenten con la presencia de agua y zonas de recarga hídrica, sitios que mejoren la conectividad ecológica o poseen potencia de hacerlo, sitios con presencia de atractivos de potencial turístico, sitios que forman parte de las IBAs (Áreas Importantes en la Conservación de las Aves) y si el sitio cuenta con presencia de vestigios arqueológicos (Peñaherrera et al., 2018).

Una vez analizada la zonificación propuesta se señalan algunas observaciones encontradas:

- No se encuentra actualizada según el PUGS elaborado el año 2021, esta no ha tomado en cuenta las dinámicas de suelo presentadas durante el período 2011 al 2018 (año en que fue propuesta la primera zonificación).

- La zonificación propuesta no toma en cuenta el centro poblado Las Palmas, mismo que se encuentra en la zona de protección ecológica, debiendo ser un área que permita las actividades humanas.
- La zonificación no muestra al área protegida Bosque protector Mashpi, declarado por el MAATE en el 2004
- La zona de transición, marcada en color rosa, no se muestran como áreas conectadas, se encuentran dispersas, favoreciendo su disminución y desaparición.

2.4. Contraste zonificación propuesta Plan de Manejo

Se llevará a cabo un análisis gráfico de las zonificaciones propuestas en el Plan de Manejo de 2011, que se utiliza actualmente, en comparación con la zonificación establecida en la declaración de la Reserva de la Biosfera del Chocó Andino en 2018 y con el Plan de Uso y Gestión de Suelo 2021-2033 del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). Mediante la superposición de estas capas, se pretende destacar y evidenciar los cambios en las actividades desde los inicios de la creación del ACUS Mashpi.

Este análisis permitirá identificar de manera clara y precisa cómo ha evolucionado la zonificación a lo largo del tiempo y cómo se ha adaptado a las necesidades cambiantes. Se dará un enfoque especial a la conservación, priorizando la protección y preservación del entorno natural. La meta principal es evaluar el impacto de las acciones humanas en la región y determinar cómo estas acciones pueden ser adaptadas o mejoradas para garantizar una mayor eficiencia en la preservación de los recursos naturales y la biodiversidad.

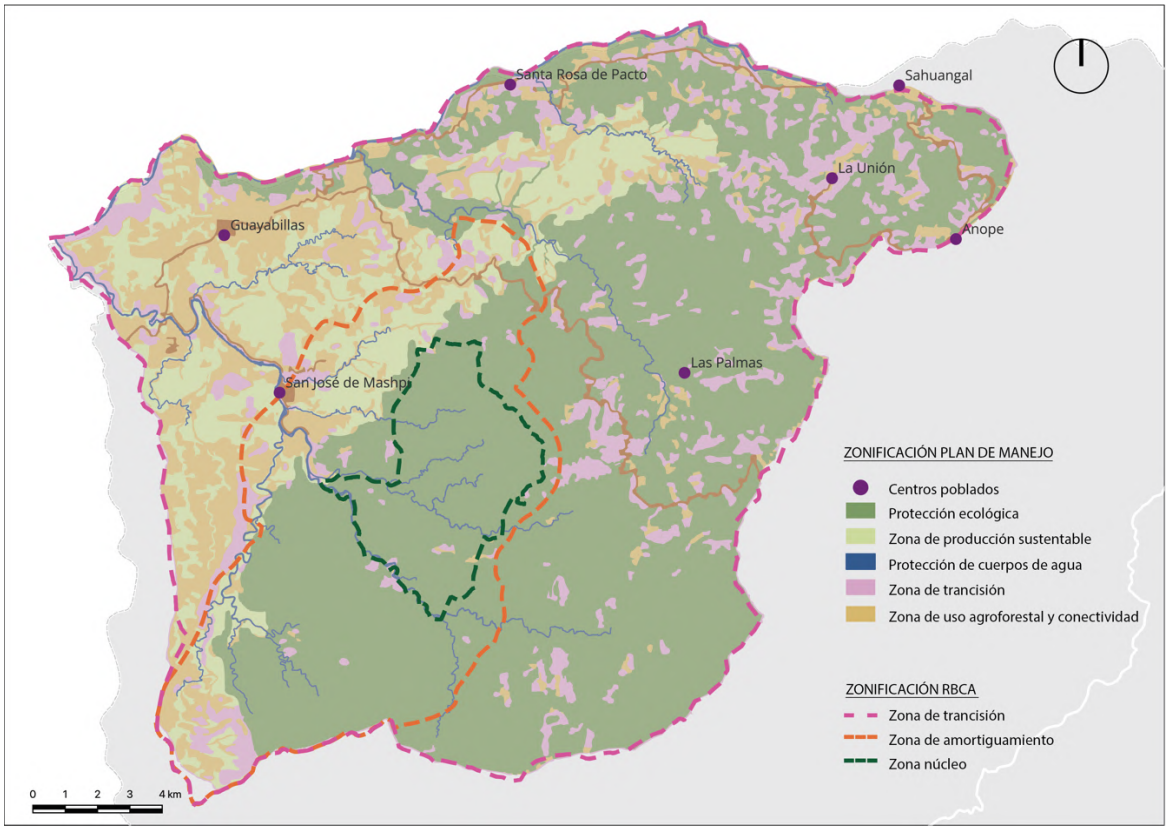


Ilustración 7: Mapa superposición de capas zonificación Plan de Manejo y Zonificación RBCA
Elaboración: Propia
Fuente: Información geográfica .shp

Se puede observar que el Bosque Protector Mashpi continúa manteniéndose como un área núcleo dentro del Área de Conservación y Uso Sustentable (ACUS). Aunque todo el ACUS está designado como una zona de transición, se ha establecido un área de buffer alrededor de la zona núcleo o Bosque Protector. Esta medida tiene como objetivo evitar posibles pérdidas o alteraciones en dicha área, preservando así su integridad y características originales. Dentro de esta configuración, es importante destacar que un 10% de la extensión de este buffer ha sido designado como área de producción según la zonificación establecida en el Plan de Manejo. Sin embargo, es relevante mencionar que en esta planificación no se contempla la designación de un área de amortiguamiento específica. Esta decisión plantea un enfoque singular, donde se busca una coexistencia controlada entre las áreas núcleo, buffer y producción, sin una franja de amortiguamiento formalmente delimitada.

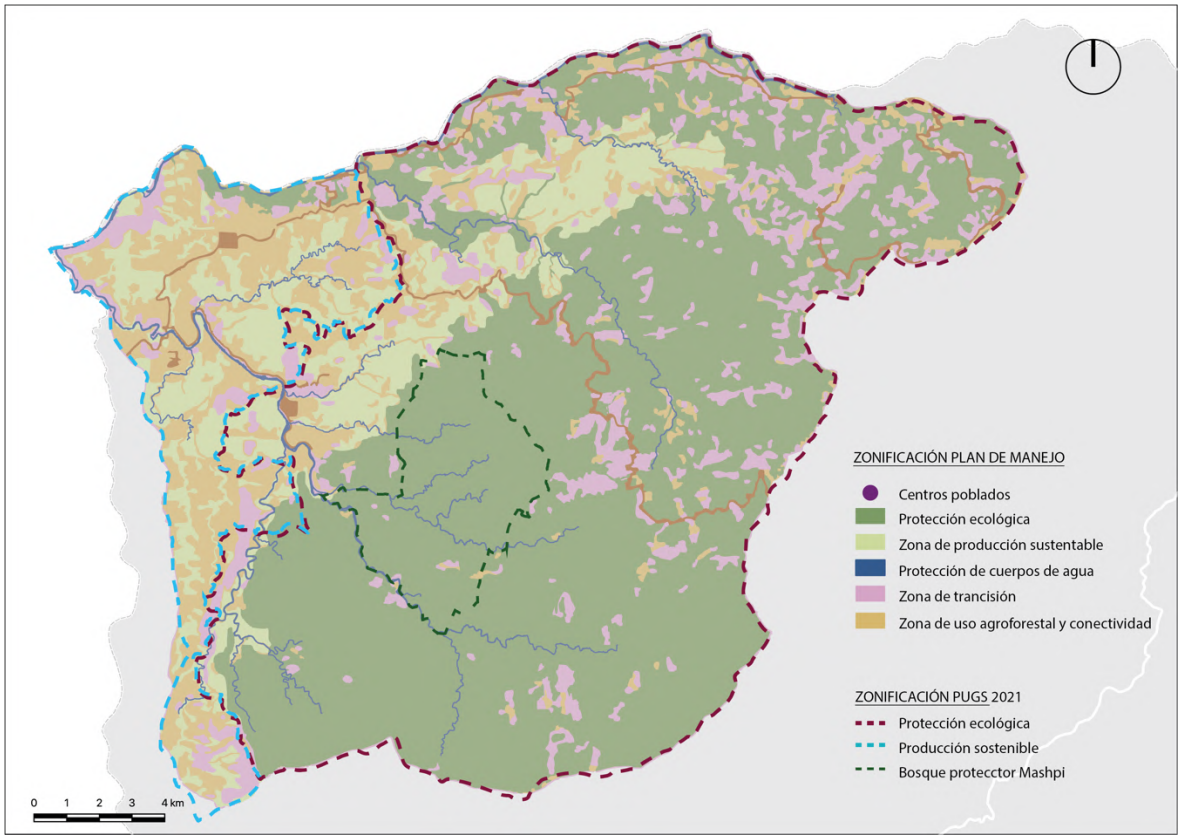


Ilustración 8: Mapa superposición de capas zonificación Plan de Manejo y PUGS 2021-2033
Elaboración: Propia
Fuente: Información geográfica .shp

De acuerdo con la zonificación establecida por el PUGS, se ha identificado y designado como área de producción sostenible la región occidental del territorio, donde se localizan dos de los centros poblados más importantes: San José de Mashpi y Guayabillas, esta zona de producción abarca un 25% del Área de Conservación y Uso Sostenible (ACUS), dejando el restante 75% reservado para actividades de preservación y protección ambiental.

Esta asignación plantea una coyuntura que requiere análisis detenido. A pesar de que los centros poblados situados dentro del 75% destinado a la protección generan actividades productivas, aunque en menor escala, no se puede ignorar la necesidad de integrar estas actividades humanas dentro del desarrollo propio de la región. El equilibrio entre la conservación ambiental y el bienestar de las comunidades locales es esencial, enfoque que se busca encontrar a través de una propuesta de zonificación de coexistencia armónica entre la protección del ecosistema y el sustento de las actividades humanas en estos entornos.

2.5. Dinámicas del territorio ACUS Mashpi, Guaycuyacu, Sahuangal

En este capítulo se hará referencia a los procesos de cambio, interacción y transformación que se han producido dentro del territorio del ACUS Mashpi, enunciaremos y analizaremos diferentes aspectos como: patrimonio natural, cambios en cobertura de suelo, presiones y amenazas, sistemas productivos y vestigios arqueológicos, tomándolos como principales factores que han influido a su actual configuración, para entender estas dinámicas a manera de resumen se ha elaborado una línea de tiempo con los principales hitos que han marcado al ACUS Mashpi.

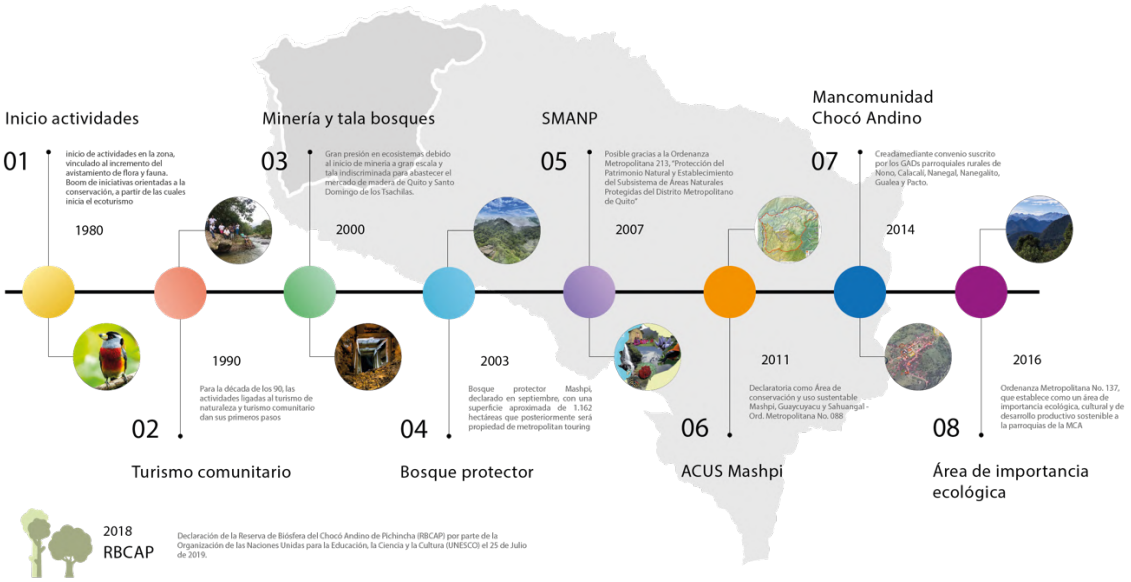


Ilustración 9: Línea de tiempo ACUS Mashpi, Guaycuyacu, Sahuangal
Elaboración: Propia
Fuente: (Plan de Manejo ACUS Mashpi, Guaycuyacu, Sahuangal, 2018)

2.5.1. Patrimonio natural – ecosistema

Actualmente, el paisaje predominante en el ACUS Mashpi está compuesto por un mosaico de fragmentos (grandes y pequeños) de bosque montano y áreas ocupadas por cultivos agrícolas y pastizales (Peñaherrera et al., 2018).

Dependiendo su altitud encontramos diferentes tipos de bosque siendo el bosque muy húmedo premontano el que destaca con 7636,17 hectáreas.

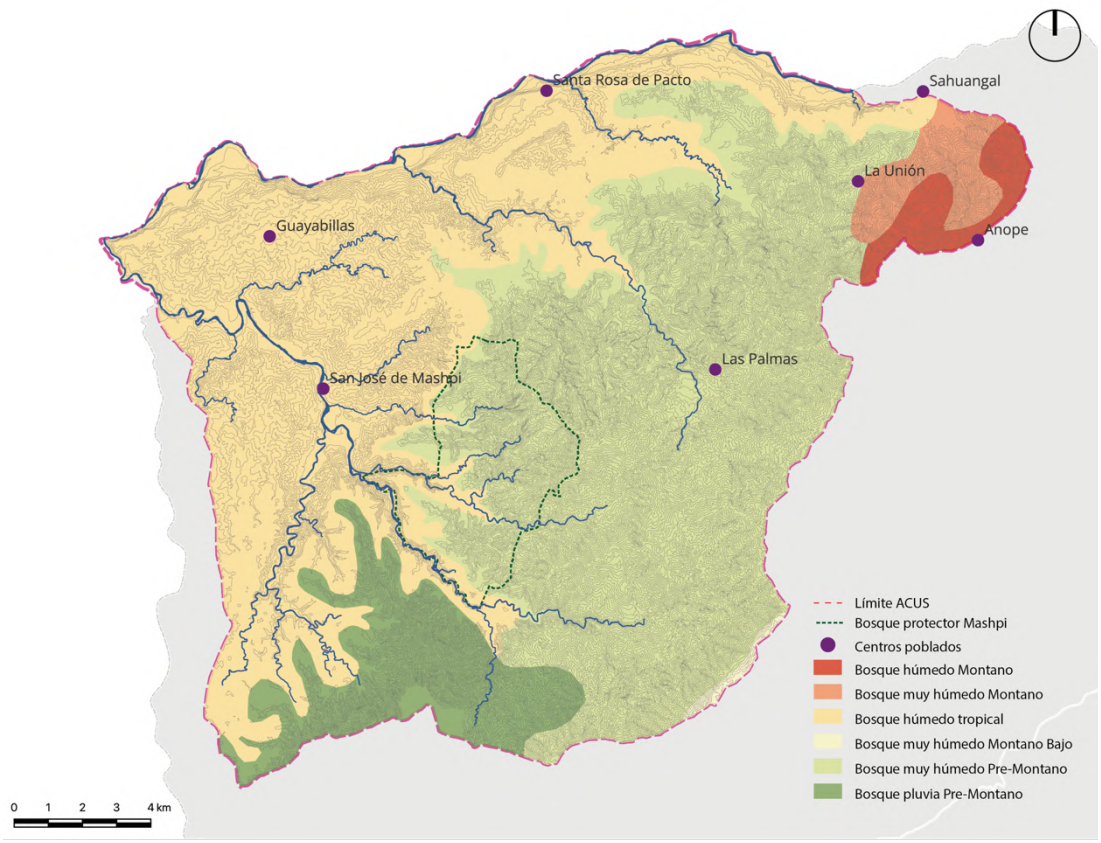


Ilustración 10: Mapa de zonas ecológicas ACUS Mashpi, Guaycuyacu, Sahuangal
Elaboración: Propia
Fuente: Datos Geoportal (2019)

Esta zona ecológica se caracteriza por poseer una riqueza muy alta de especies de flora y fauna, el ACUS Mashpi se encuentra dentro de un área clave de biodiversidad con un alto grado de endemismo y es reconocida como área de importancia para la conservación de aves (Peñaherrera et al., 2018).

2.5.2. Vestigios arqueológicos

Un aspecto significativo del territorio en el ACUS Mashpi es el patrimonio cultural, ya que, a más de ser un área importante para el patrimonio natural, posee una gran riqueza arqueológica al ser territorio de asentamiento de la cultura Yumbo (Torres & Peralvo, 2019).

Es importante visibilizar estos vestigios o áreas de importancia arqueológica para garantizar su protección y conservación, gracias a la base de datos se analizó los vestigios georreferenciados por el IMP, concluyendo que las áreas con mayor concentración arqueológicas son aquellas cercanas a las principales captaciones y afluentes de agua.

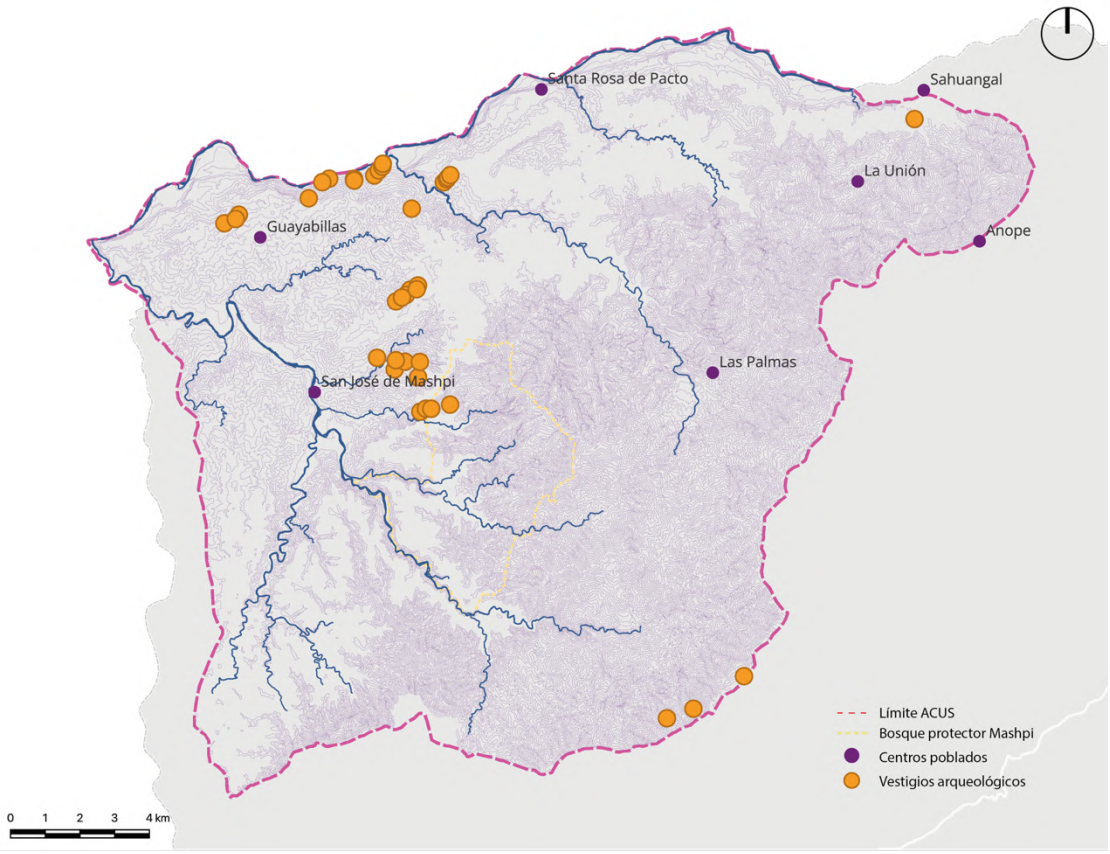


Ilustración 11: Mapa de vestigios arqueológicos ACUS Mashpi, Guaycuyacu, Sahuangal
Elaboración: Propia
Fuente: Datos Geoportal (2019)

Se evidencia una elevada concentración de tolas y plataformas en áreas específicas como Sahuangal, entre Mashpi y Guayabillas, así como entre Paraguas y El Paraíso (Torres & Peralvo, 2019).

2.5.3. Cobertura de suelo

Sin duda alguna el cambio de la cobertura de suelo en el ACUS Mashpi tiene que ver principalmente con la apertura y ampliación de la frontera agrícola a partir de los años 70, transformando una gran cantidad de bosques a pastizales, la extracción de madera a gran escala para su comercialización y siendo la ganadería la principal actividad productiva del sector, el paisaje predominante del ACUS, está compuesto por los fragmentos que estas dinámicas han producido (Torres & Peralvo, 2019).

Gracias a información obtenida del Geoportal del DMQ, se ha realizado un análisis multitemporal de pérdida de bosque húmedo en un período comprendido entre 1986 a 2015.

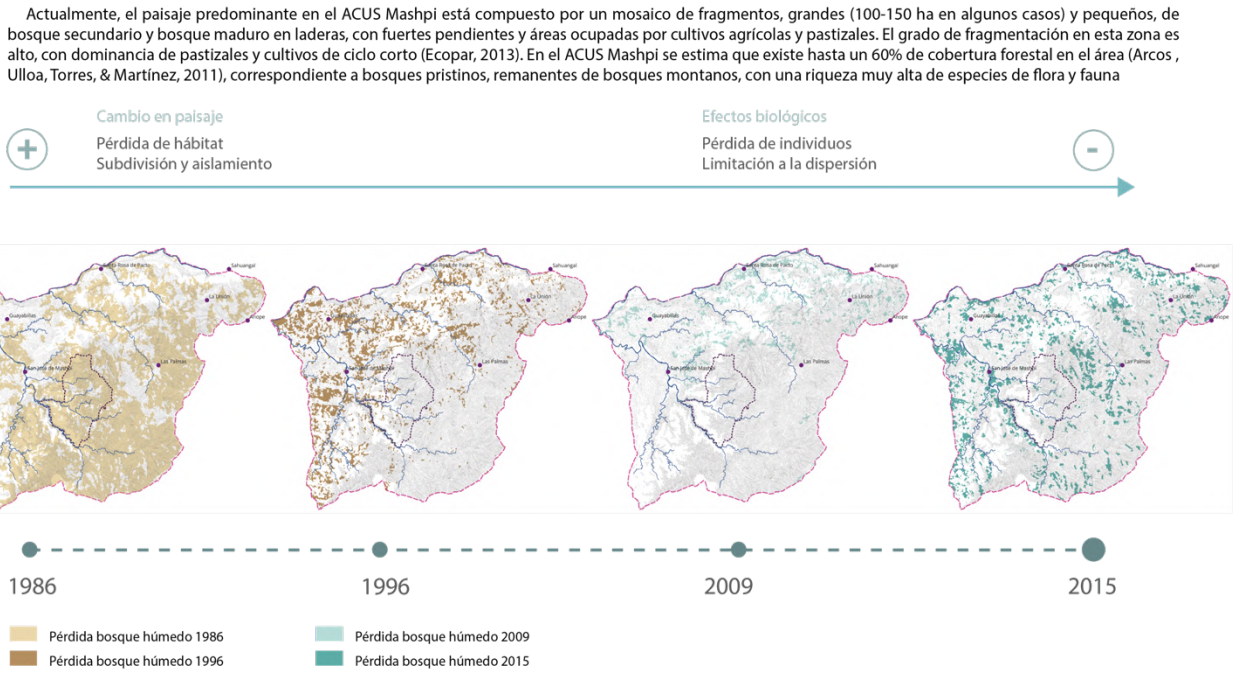


Ilustración 12: Análisis multitemporal pérdida de bosque húmedo ACUS Mashpi, Guaycuyacu, Sahuangal
Elaboración: Propia
Fuente: Datos Geoportal DMQ (1986-2015)

Si bien es cierto la mayor pérdida de bosque se ubica en los años 1986 y 1996 existiendo deforestación inclusive en las zonas núcleo de protección, posterior a la creación del ACUS Mashpi en el año 2011, la deforestación ha disminuido conservando el 58% de su superficie estable, sin embargo, el porcentaje restante ha sufrido pérdida vegetación den aproximadamente 3000 ha, lo que representa un 170 ha. de bosque por año.

Esta dinámica de pérdida de cobertura de suelo analizada gráficamente mediante la superposición de capas nos permite evidenciar un bosque fragmentado, un tanto aislado a través de una matriz agrícola y forestal.

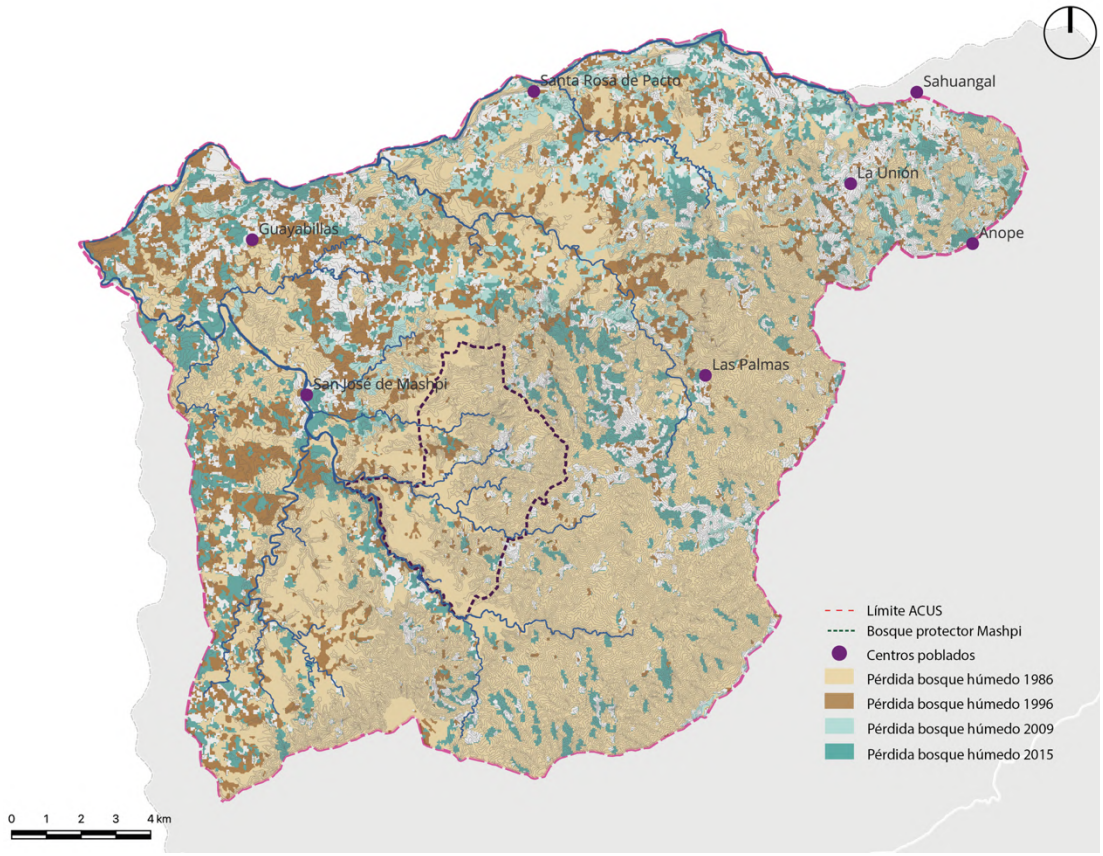


Ilustración 13: Mapa pérdida de bosque húmedo ACUS Mashpi, Guaycuyacu, Sahuangal
Elaboración: Propia
Fuente: Datos Geoportal DMQ (1986-2015)

Se analizó la dinámica de cobertura de suelo para un área de radio de 3km, colocando como centro la reserva la reserva Mashpi Shungo, área monitoreada cercana al centro poblado de San José de Mashpi.
Se evidencia que el 50% del área analizada corresponde a bosque húmedo, sin embargo, la cobertura antrópica crea fragmentos, fomentando la dispersión de hábitats y paisajes.

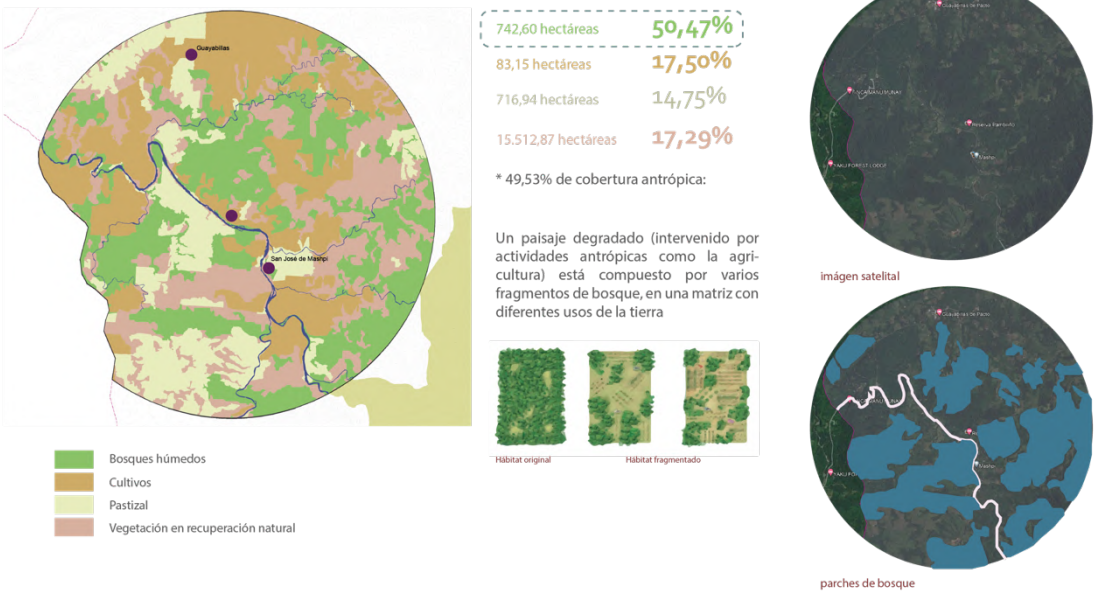


Ilustración 14: Dinámica de cobertura de suelo en radio de 3km
Elaboración: Propia
Fuente: Datos Geoportal DMQ (1986-2015)

2.5.4. Presiones y amenazas – minería en el ACUS Mashpi

Uno de las grandes amenazas dentro del ACUS, se refiere a la constante amenaza minera, la extracción de metales existentes en la gran mayoría de la RBCA ha estado presente desde los años 40, tanto de manera ilegal como en concesiones legalmente inscritas, algunas incluso se sobreponen a las delimitaciones en el área de las ACUS Mashpi y Pachijal (ACUS continuas o conectadas), actualmente se encuentra la concesión minera a favor de la empresa Curimining S.A. cubriendo un área de 224 ha. del ACUS (Peralta, 2021).

La posesión de una concesión minera permite a sus adjudicatarios la exploración y explotación de los materiales metálicos hallados, se considera una amenaza ambiental por las afectaciones al medo ambiente, principalmente a la contaminación de recursos hídricos subterráneos y de los afluentes externos, la minería es un proceso que conlleva deforestación, desgaste y cambios de cobertura en suelos, estructura de paisajes y esto apenas tomando en cuenta la etapa de exploración. Esta deforestación, sumada a la ya antes analizada en la pérdida de bosque húmedo, afectaría al ciclo por el cual los bosques proveen de agua a algunos sectores urbanos del DMQ (Novik, 2023).

Actualmente como se observa en la ilustración 15, en la parte sur del ACUS se encuentra una concesión minera inscrita y otras 6 en estado de trámite, ninguna de estas concesiones está en explotación pero sus habitantes quieren evitarlo antes de que los daños sean irreversibles, es así como los mismos pobladores y el colectivo Quito Sin Minería reunió más de 200 mil firmas para impulsar la consulta popular en la que el 20 de agosto los ciudadanos empadronados en el DMQ, decidieron no dar paso a la minería en escala industrial y de manera legal en el territorio de la RBCA.

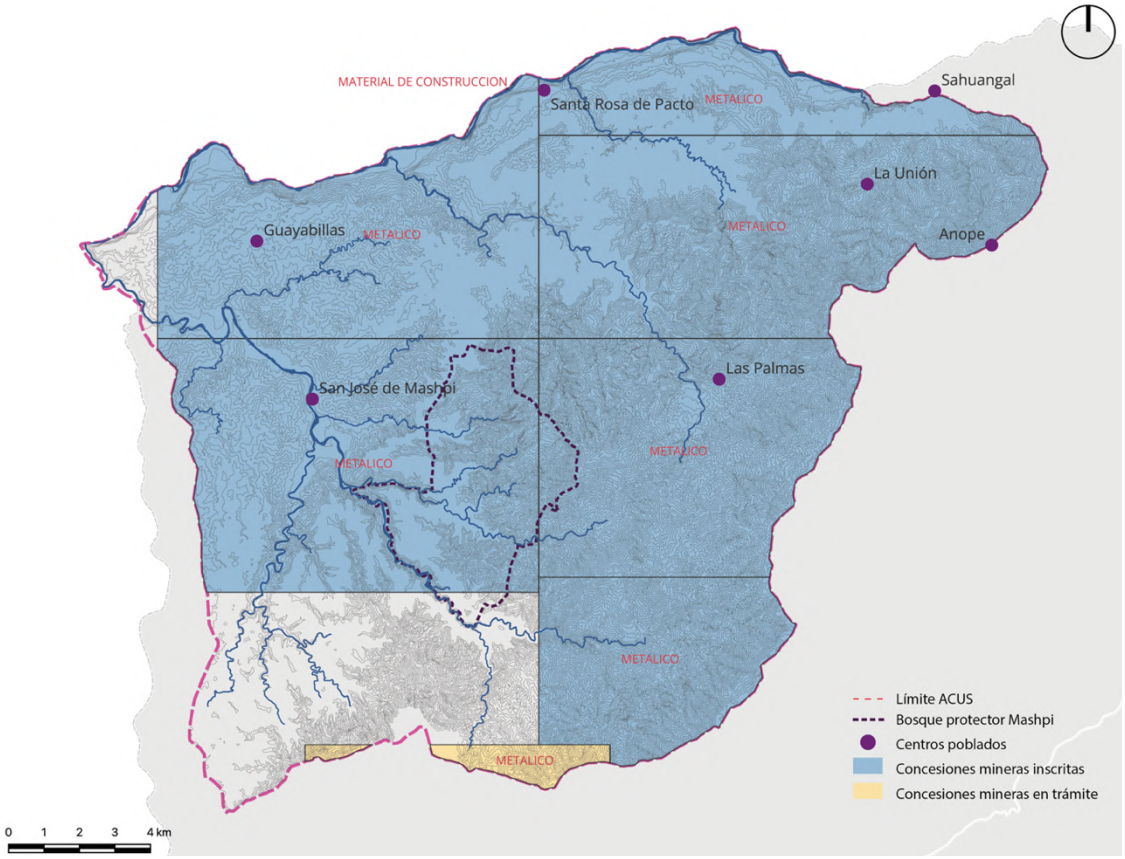


Ilustración 15: Mapa de amenazas ACUS Mashpi, Guaycuyacu, Sahuangal
Elaboración: Propia
Fuente: Datos Geoportal DMQ (1986-2015)

Uno de los argumentos a favor de la minería en la RBCA es la fuente de empleo que puede acarrar esta industria, tal como lo menciona María Eulalia Silva, presidenta ejecutiva de la Cámara de Minería del Ecuador, el carácter de reserva de la biosfera del Chocó Andino no implica ninguna restricción. “Es un nombre atractivo, pero eso no implica que esté en el sistema nacional de áreas protegidas. Las concesiones se han dado de manera legal porque en esa zona sí se permite la minería” (Novik, 2023).

Si bien es cierto la figura de área protegida del sistema municipal no restringe estas actividades de manera total, al ser una Reserva de Biósfera reconocida por la UNESCO, se debe garantizar su mantenimiento como tal y promover su figura a área protegida nacional con mayores restricciones. Es por esto que contar con una zonificación actualizada y claramente definida en sus usos y restricciones promoverá su conservación en conjunto con otras herramientas de gestión de suelo, como se ha afirmado desde la alcaldía del DMQ,

concretamente el alcalde Pabel Muñoz, quien ha indicado que se crearán nuevas administraciones zonales en el área del Chocó Andino (Novik, 2023).

2.6. Análisis y crítica del ACUS (matriz diagnóstica)

Para el análisis y crítica del ACUS se ha abordado un contexto general, en el que se ha tomado puntos como: estado legal, mecanismos de control, capacidad para la aplicación de normas, limites, recursos y estado actual de recursos tanto naturales como de actividades que se realizan en el ACUS. Además, se ha evaluado el ámbito planificación, donde se crítica la manera en que se ha gestionado el ACUS en puntos como planes de desarrollo, nivel de planificación, participación y conectividad, con el fin de poder hallar falencias que deban subsanarse o mejorarse

Esta evaluación ha permitido identificar tanto las fortalezas como las falencias del ACUS Mashpi, Guaycuyacu Sahuangal en términos legales, mecanismos de control, capacidad para la aplicación de normas, límites, recursos y estado actual de los mismos. Asimismo, se han señalado aspectos críticos en la planificación, enfocados en los planes de desarrollo, nivel de planificación, participación y conectividad. Estos hallazgos servirán como base para subsanar y mejorar los aspectos identificados, promoviendo así la conservación y el desarrollo sostenible en el ACUS.

CONTEXTO GENERAL		
ÍTEM	ANALISIS	FUENTE
Estado Legal	Ordenanza Nro. 88, junio del 2011, se crea el Área de Conservación y Uso Sustentable Mashpi- Guaycayacu y Sahuangal.	Plan de Manejo actualizado del ACUS de las microcuencas de los ríos Mashpi-Guaycuyacu-Sahuangal
Mecanismos de control y regulación	• Según Secretaría de Ambiente no existe ningún mecanismo que controle o regule; la competencia recae directamente en esta secretaria con colaboración del MAATE. Actualmente se están desarrollando comités para el control participativo. • El Comité de Gestión sostiene que no existen funcionarios con competencia legal para controlar la tala ilegal, comercio de flora y fauna, existen problemas operativos, como por ejemplo que el MAATE se encuentra en Quito y hasta llegar al lugar donde se realizó la actividad no apropiada ya no se puede comprobar el acontecimiento.	

Capacidad para la aplicación de leyes y normas	El Comité de Gestión afirma que no todos conocen el plan de manejo del ACUS, ni tienen los recursos adecuados para difundirlo.	Informe técnico de Base Mashpi - Propuesta de declaratoria de un área municipal de conservación
Límites	En socializaciones se ha dado a conocer los límites del ACUS, sin embargo, la delimitación existe únicamente en planos, no hay demarcación de los límites de ingreso.	Iniciativas comunitarias para la Gobernanza Ambiental en el Distrito Metropolitano de Quito en las zonas de Mashpi y Pachijal
Recursos	• Existe cierta información en la línea base del plan de manejo. • Mashpi Lodge cuenta con programas de investigación y monitoreo en el Bosque Protector Mashpi con guías del hotel.	
Actores involucrados en el ACUS	Una parte de las comunidades conocen de la creación del ACUS. Falta mucha más sensibilización a nivel local y más apoyo de la Secretaría de Ambiente.	Los bosques del noroccidente de Pichincha: una mirada profunda a los pulmones de Quito
Prácticas agrícolas y ganaderas sustentables	• A pesar de que el área tiene como objetivo desarrollar actividades sustentables y de conservación, la gran mayoría no realizan prácticas agrícolas ni ganaderas amigables con el medio ambiente, generando un grave impacto en el bosque, suelo agrícola, microcuencas. • Actualmente se ha expandido las plantaciones de palmito lo que ocasiona impactos sobre las vertientes, pérdida de bosques.	Plan de Manejo actualizado del ACUS de las microcuencas de los ríos Mashpi-Guaycuyacu-Sahuangal
Obras - infraestructura	• Secretaría de Ambiente asegura que las vías se realizaron sin evaluaciones de impacto ambiental • Se realiza minería pétrea en los ríos. • Hidroeléctrica Manduriacu no ha tenido vínculos con la Secretaría de Ambiente en la implementación de acciones en campo coordinadas, falta de voluntad política de ambas partes.	Dinámicas Territoriales en el Chocó Andino del Distrito Metropolitano de Quito
Deforestación y tala de bosques	• No existen programas de manejo forestal. • Actualmente se extraen las pocas maderas aprovechables que quedan por lo que la tala ya no es selectiva	Los bosques del noroccidente de Pichincha: una mirada profunda a los pulmones de Quito
Actividad minera	• Se utilizan los ríos como minas pétreas. • Existen concesiones mineras y canteras dentro del ACUS.	
Flora y Fauna	• Se realiza comercio ilegal de flora y fauna, pero al no poder intervenir la Secretaría de Ambiente no se puede llevar a cabo ningún tipo de penalidad.	

Tabla 1: Matriz Análisis y crítica CONTEXTO GENERAL ACUS Mashpi Guaycuyacu Sahuangal
Elaboración: Propia
Fuente: (Señaladas en matriz)

PLANIFICACION		
ITEM	ANALISIS	FUENTE
Objetivos	• El Plan de Manejo no enmarca todas las actividades para que se pueda cumplir con los objetivos para los cuales fue creada el área. • Los objetivos que se están cumpliendo parcialmente son la protección del patrimonio natural, sustentabilidad ecológica, apoyo económico, la equidad en el acceso, uso y distribución de los recursos.	Plan de Manejo actualizado del ACUS de las microcuencas de los ríos Mashpi-Guaycuyacu-Sahuangal
Plan de Desarrollo cantonal	En el Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial están incluidas las ACUS como parte del Sistema Distrital de Protección Ecológica.	
Plan de Manejo	Existe el Plan de Manejo. Está aprobado oficialmente, actualizado y en ejecución.	
Participación Local	Es un proceso incluyente. Sin la participación de todos los actores no se podría cumplir con la razón de ser de las ACUS y la conservación.	
Nivel de planificación	Únicamente señala una zonificación general y que actividades se desarrollan en ellas • Zona de uso agroforestal • Zona de producción sustentable y manejo de los recursos naturales • Zona de equipamiento	
Conectividad	Conecta áreas públicas y privadas del noroccidente del país, como por ejemplo con la Reserva Ecológica Cotacachi – Cayapas en Imbabura y Esmeraldas. Conexión, protección y restauración de las zonas prioritarias de conservación 15%	
Coordinación e integración local/regional/nacional	El ACUS Mashpi, Guaycayacu y Sahuangal forma parte del Subsistema Metropolitano de Áreas Naturales Protegidas (SMANP).	

Tabla 2: Matriz Análisis y crítica CONTEXTO PLANIFICACIÓN Mashpi Guaycuyacu Sahuangal
Elaboración: Propia
Fuente: (Señaladas en matriz)

3. CAPÍTULO 3. Lineamientos para la delimitación de zonas de amortiguamiento

Es recomendable para su manejo que la zona amortiguadora sea subdividida, el objetivo de esto es orientar los usos y actividades dentro de cada uno de estas zonas de subdivisión, esto hará posible la aplicación de restricciones, lineamientos, estándares y limitaciones según las condiciones de cada zona (Ospina, 2008).

3.1. Priorización de áreas para la restauración y protección

Se ha realizado un ejercicio de identificación y priorización, mismo que gira en torno a nuestro objetivo principal, la restauración de hábitats y paisajes fragmentados, se han priorizado los sitios de intervención con el fin de mantener y restaurar los flujos ecosistémicos, conservar la biodiversidad y mitigar el crecimiento de la fragmentación y pérdida de bosque húmedo.

Para el caso del ACUS Mashpi se ha priorizado las áreas de restauración tomando en cuenta diferentes criterios como la pendiente, el nivel de fragmentación, uso de suelo actual y servicios ecosistémicos como fuentes hídricas.

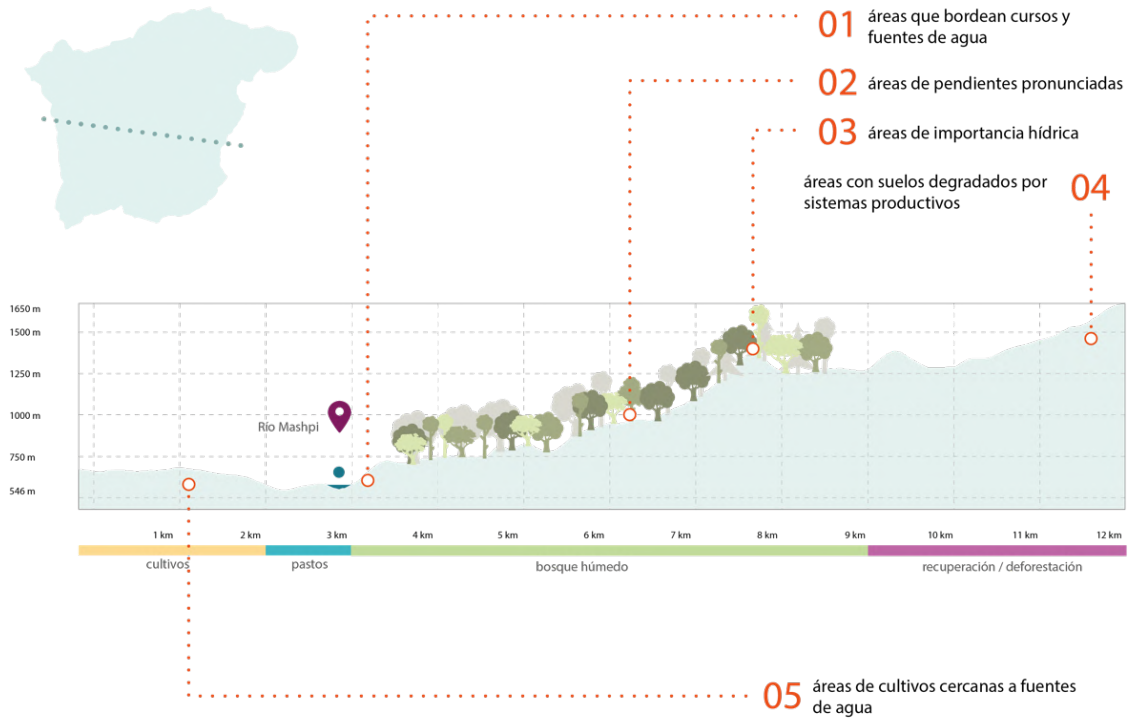


Ilustración 16: Corte priorización de áreas para restauración y protección
Elaboración: Propia
Fuente: Información geográfica .shp

3.2. Identificación de criterios de delimitación zonas de amortiguamiento

Una vez priorizadas las áreas objetos para la restauración y protección del ACUS Mashpi, se identifican los criterios específicos que nos ayudarán a definir los límites o divisiones de las zonas del ACUS.

Se han identificado tres principios a los que se regirán la zonificación propuesta y dentro de cada principio se han desglosado los criterios para su delimitación.

- Principio 1.- Prevención y mitigación de amenazas sobre el ACUS
- Principio 2.- Delimitar la ocupación y transformación del territorio acorde a los objetivos del ACUS
- Principio 3.- Aportar a la conservación de los elementos biofísicos, valores culturales y servicios ambientales

Principios	Criterios propuestos para la zonificación
1. Prevención y mitigación de amenazas sobre el ACUS	a. Indentificar el área necesaria para prevenir y mitigar las amenazas en el bosque húmedo
	b. Identificar áreas que ayuden a compensar las amenazas para cumplir con objetivos del ACUS
2. Delimitar la ocupación y transformación del territorio acorde a los objetivos del ACUS	a. Definir el escenario posible para la función amortiguadora en el marco del ordenamiento territorial
	b. Definir áreas aledañas al núcleo del área protegida para el desarrollo sostenible de sus habitantes.
3. Aportar a la conservación de los elementos biofísicos, valores culturales y servicios ambientales	a. Identificar áreas que aporten a la representatividad y conectividad del ACUS
	b. Identificar áreas que por su importancia ecológica y por estar degradadas por actividades y procesos antrópicos requieran un manejo especial
	c. Identificar áreas de especial significado cultural, relacionados con las comunidades cercanas al ACUS

Indicadores	Insumos requeridos (posibles verificadores)	Insumos existentes en el ACUS Mashpi
Principio 1. Prevención y mitigación de amenazas sobre el ACUS		
Criterio a. Identificar el área necesaria para prevenir y mitigar las amenazas en el bosque húmedo		
a1. Alcance de las presiones (extensión geográfica de las perturbaciones) **a2.** Periodicidad, severidad y persistencia de los tensionantes.	• Perturbaciones, amenazas y alteraciones del ACUS, presiones identificadas y priorizadas a partir de la caracterización de su dinámica	• Área de bosque húmedo (2012 - 2020) • Histórico promedio de pérdida bosque húmedo (1986-2015) • Asentamientos humanos (focos posible alteración) • Ubicación concesiones mineras
Criterio b. Identificar áreas que ayuden a compensar las amenazas para cumplir con objetivos del ACUS		
b1. Análisis sobre los elementos de biodiversidad característicos del ACUS **b2.** Análisis de procesos funcionales en el área protegida **b3.** Análisis de la relación entre el estado del ACUS y las amenazas	• Estructuras que deberían ser corregidos, reforzados o controlados en el ACUS • Necesidad de conectividad o regeneración en el ACUS • Análisis de fragmentación y conectividad • Zonas del área protegida que necesitan un ordenamiento ambiental por fuera de ella, para conectarse con la estructura ecológica regional.	• Área de fragmentos encontrados en imágenes satelitales e información geográfica • Porcentaje de fragmentación dentro del ACUS • Análisis criterio de fragmentación con QGIS

Indicadores	Insumos requeridos (posibles verificadores)	Insumos existentes en el ACUS Mashpi
Principio 2. Delimitar la ocupación y transformación del territorio acorde a los objetivos del ACUS		
Criterio a. Definir el escenario posible para la función amortiguadora en el marco del ordenamiento territorial		
a1. Escenario actual de los modelos de uso y ocupación de la zona núcleo **a2.** Escenario tendencial de los modelos de uso y ocupación que afectan el ACUS	• Modelos de uso y ocupación caracterizados y espacializados, y análisis del impacto sobre el área protegida. • Variación relativa en el área del anillo de poblamiento (SINCHI, 2007). • Identificación y caracterización de las actividades de bajo impacto, que incluso pudieran aportar a la conservación. • Gobernanza.	• Información geográfica usos de suelo • Mapa zonificación de la RBCA • Ubicación y área de asentamientos humanos • Planes y esquemas de ordenamiento territorial PDOT
Criterio b. Definir áreas aledañas al núcleo del área protegida para el desarrollo sostenible de sus habitantes.		

b1. Áreas caracterizadas que tienen funciones reguladoras sobre los servicios ambientales priorizados en el ACUS. **b2.** Localidades y áreas priorizadas, caracterizadas y espacializadas que dependen de los servicios ambientales.	• Usos en zonas circundantes que puedan aportar a la definición de estrategias de manejo para el logro de los objetivos de conservación: cuencas, nacimientos, sitios de recarga, etc. • Perspectivas de desarrollo social, económico y cultural. • Mantenimiento de la función hidráulica de sistemas aluviales y de humedales. • Prácticas y conocimiento tradicional.	• Porcentaje de fragmentación dentro del ACUS • Análisis criterio de fragmentación con QGIS

Indicadores	Insumos requeridos (posibles verificadores)	Insumos existentes en el ACUS Mashpi
Principio 3. Aportar a la conservación de los elementos biofísicos, valores culturales y servicios ambientales		
Criterio a. identificar áreas que aporten a la representatividad y conectividad del ACUS		
a1. Zonas de contacto (Ecotono) entre biomas, provincias o regiones biogeográficas. **a2.** Relictos o fragmentos de cobertura natural de baja representatividad y funcionales para el AP (tamaño, número de fragmentos y distancias entre ellos). **a3.** Sitios de congregación de especies o de poblaciones de una especie.	• Vacíos de representatividad regional • Representatividad de las distintas unidades ecológicas dentro del ACUS y en sus inmediaciones. • Análisis de fragmentación y conectividad. • Gobernanza.	• Listado de especies endémicas dentro del ACUS (Bioweb Ecuador - PUCE) • Ubicación y área de asentamientos humanos • Análisis gráfico de fragmentación
Criterio b. Identificar áreas que por su importancia ecológica y por estar degradadas por actividades y procesos antrópicos requieran un manejo especial		
b1. Identificar sectores del área del ACUS afectados por procesos de alteración. **b2.** Áreas que son fuentes potenciales para los procesos de regeneración o secundarización dentro del ACUS. **b3.** Áreas vecinas al ACUS que presentan poblaciones o ecosistemas en estado de equilibrio, cuya preservación o restauración pueda ser reforzada por el flujo biológico desde el ACUS	• Áreas que aportan al logro de los objetivos de conservación del ACUS • ACUS con distribución restringida (endemismos).	• Información geográfica de ecosistemas en el ACUS • Mapeo de especies endémicas en el ACUS • Ubicación de fuentes hídricas • Accidentes geográficos y pendientes

Criterio c. Identificar áreas de especial significado cultural, relacionados con las comunidades cercanas al ACUS		
c1. Zonas con usos tradicionales por las comunidades locales. **c2.** Sitios de importancia cultural.	• Resguardos indígenas, territorios colectivos de comunidades afrocolombianas, reservas campesinas, predios comunales, entre otros. • Referentes culturales relacionados con prácticas de uso.	• Información geográfica de sitios de importancia arqueológica • Mapeo de sitios con elementos arqueológicos

Tabla 3: Matriz Identificación de principios y criterios para delimitación de zonificación
Elaboración: Propia
Fuente: MANUAL PARA LA DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE ZONAS AMORTIGUADORAS – PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA

3.2.1. Análisis multicriterio para zonificación y selección de criterios a usar

El análisis o evaluación multicriterio (EMC) se define como un conjunto de técnicas orientadas a asistir en procesos de decisión (Gómez y Barredo, 2005), es una de las herramientas más utilizadas para la ayuda en la toma de decisiones espaciales orientadas a la planificación del territorio, ya que permite optimizar la localización de los usos del suelo, asignándolos a zonas con la mayor aptitud y el menor impacto posible.

En nuestro caso, nos permitirá obtener mapas que expresen los riesgos y vulnerabilidades del ACUS, mediante la comparación de variables, los mismos que serán analizados y servirán de base para definir la zonificación principalmente de la zona amortiguadora para el ACUS Mashpi.

En el siguiente cuadro se han simplificado los criterios antes mencionados centrándonos en aquellos para los cuales se dispone de información en el ACUS Mashpi, ya que si existe una brecha en los datos disponibles. Los datos abarcan aspectos cualitativos, cuantitativos e información geográfica.

Resumen criterios con información ACUS	
principio 1	
criterio a. **(extensión geográfica de las perturbaciones)**	*área caza*
	área concesiones mineras

criterio b. **(Estructuras que deberían ser corregidos, reforzados o controlados en el ACUS)**	*área de fragmentos encontrados*

principio 2 (escenario actual)	
criterio a.	*búffer área de centros poblados*
criterio b.	*Análisis criterio de fragmentación con QGIS*

principio 3 (áreas que aporten a la representatividad y conectividad del ACUS)	
criterio a.	*ubicación especies endémicas - área de desarrollo*
criterio b.	*hillshade y área de serv. Hidrológicos*
criterio c. **(áreas de especial significado cultural)**	*ubicación sitios arqueológicos*

Tabla 4: Resumen de criterios y herramientas e información que se usará para análisis multicriterio
Elaboración: Propia

3.2.2. Ponderación por comparación para análisis multicriterio

En este paso asignamos una importancia relativa a nuestros criterios ya seleccionados y de los cuales se dispone información, se lo ha realizado mediante un análisis de comparación para determinar los pesos de los criterios de manera más precisa, calificándolos por su importancia ligada con la restauración y protección de los hábitats fragmentados, puntuando los criterios en una escala del 1 al 9, siendo el 9 el más importante.

1		Áreas reportadas de caza		Área concesiones mineras		1	2	3	4	**5**	6	7	8	9
2		Áreas reportadas de caza		Área de fragmentos		1	2	3	4	5	6	7	**8**	9
3		Áreas reportadas de caza		Pendiente		1	**2**	3	4	5	6	7	8	9
4		Áreas reportadas de caza		Área de serv. Hidrológicos		1	2	**3**	4	5	6	7	8	9
5		Área concesiones mineras		Área de fragmentos		1	2	3	4	5	6	7	8	**9**
6		Área concesiones mineras		Pendiente		1	2	**3**	4	5	6	7	8	9
7		Área concesiones mineras		Área de serv. Hidrológicos		1	2	3	4	5	6	7	**8**	9
8		Área de fragmentos		Pendiente		1	2	3	**4**	5	6	7	8	9
9		Área de fragmentos		Área de serv. Hidrológicos		**1**	2	3	4	5	6	7	8	9
10		Pendiente		Área de serv. Hidrológicos		1	**2**	3	4	5	6	7	8	9

Tabla 5: Matriz de comparación por pares de criterios
Elaboración: Propia

Posteriormente se obtienen los pesos resultantes para los criterios basados en sus comparaciones por pares:

ítem	Descripción	Prioridad	Rank
1	Áreas reportadas de caza	12.0%	3
2	Área concesiones mineras	3.3%	5
3	Área de fragmentos	45.3%	1
4	Pendiente	9.8%	4
5	Área de serv. Hidrológicos	29.6%	2
Número de comparaciones =		10	
Ratio de consistencia =		6.9%	

Tabla 6: Tabla de prioridades para análisis multicriterio
Elaboración: Propia

3.2.3. Indicadores para evaluar los factores para zonificación

Se desglosan los insumos y los métodos que se utilizaron para obtener la base de datos gráficos según los principios y criterios identificados para la delimitación de zonificación – zona de amortiguamiento.

Como insumo previo se recopiló y actualizó la cartografía disponible del área de estudio MCA y ACUS Mashpi, además se realizó una búsqueda de imágenes satelitales desde el año 2018 al 2022, gracias a la metodología Corine Land Cover.

Se propone entonces tres rangos que constituyen indicadores claros de la vulnerabilidad del ACUS.

Esta clasificación proporciona una herramienta para identificar áreas críticas y nos permitirá tomar preventivas en el territorio.

1. Área de fragmentos

   Se calculó a partir de la capa geográfica de cobertura de suelo desde el año 2018 al 2022, se tomó en cuenta el número de fragmentos y el área de estos, clasificándolos en tres rangos por su tamaño:

- 0 a 7 hectáreas
- de 7 a 14 hectáreas
- >14 hectáreas

siendo el área menor la más vulnerable y de mayor cuidado (rango 3)

2. Área de servicios hidrológicos

Se trabajó con la cartografía de microcuencas y ríos para identificar las microcuencas prioritarias en términos de servicios hidrológicos, incluyendo aquellas que cuentan con captaciones de agua para consumo humano, se otorga prioridad a todos los cauces dentro del ACUS. Se han propuesto tres rangos siendo el de mayor área el más vulnerable por su mayor capacidad de brindar sus servicios hidrológicos.

- 0 -150 hectáreas
- 150 – 300 hectáreas
- > 300 hectáreas

3. Áreas reportadas de caza

La información sobre amenazas al patrimonio natural en la MCA se extrajo del mapa proporcionado en el documento "Dinámicas Territoriales del Chocó Andino del DMQ", elaborado por CONDESAN.

Se proponen tres rangos de área en hectáreas, siendo la mayor área reportada de caza, el más vulnerable ejerciendo mayor presión y amenazada al ACUS.

- 0-1500 hectáreas
- 1500-2500 hectáreas
- 2500-3500 hectáreas

4. Pendiente

   Se ha elaborado un DEM (modelo digital de elevación) en QGIS, usando como base los ráster obtenidos en ASTER Global Digital Elevation Model V003 de la plataforma de Earth Data NASA, para el sector de la MCA.

   Se proponen tres rangos de altura:

   - 8% a 16% - pendiente suave (relieves ligeramente ondulados)
   - 16% a 25% - media (relieves medianamente ondulados)
   - > 25% - fuerte (relieves fuertemente disectados); valores tomados del Catálogo de Objetos IEE-MAGAP 2018.

   Siendo el rango de pendiente suave el más vulnerable por su facilidad de actividades antrópicas como asentamientos, expansión, cultivos y ganadería.

5. Áreas de concesiones mineras

   Se ha obtenido el shape de concesiones mineras fuente DMQ, con información tanto de concesiones inscritas como en trámite. Actualmente la consulta popular, celebrada el 20 de agosto de 2023, el 70% de los quiteños votaron a favor de prohibir la minería en la la reserva de biosfera del Chocó Andino, sin embargo, esta decisión no frenará la minería ilegal que se da en el lugar o por lo menos no a corto plazo; por esta razón se considera como una presión latente sobre el territorio.

   Se proponen tres rangos de área en metros cuadrados, siendo la mayor área de concesiones el más vulnerable.

   - 0-1600 m2
   - 1600-2600 m2
   - 2600-4600 m2

Además, se incluyeron los factores de evaluación de:

- Centros poblados, proponiéndose un búffer de 1 km para su desarrollo

- Ubicación de centros arqueológicos, como áreas estratégicas a considerar

	Evaluación/factores	Rango			Rank
		1	2	3	
Principio 1	*Áreas reportadas de caza*	0-1500 ha	1500-2500 ha	2500-3500 ha	12.0%
	Área concesiones mineras	0-1600 m2	1600-2600 m2	2600-4600 m2	3.3%
	Área de fragmentos	0-7 ha	7-14 ha	14 a más ha	45.3%
Principio 2	*Búffer área de centros poblados*	1 km	1 km	1 km	N/A
	% de fragmentación	0-8%	8-16%	16 a mas %	N/A
Principio 3	*Hillshade - pendiente*	60% a más	60% a 40%	40% a 0%	9.8%
	Área de serv. Hidrológicos	0-150 ha	150-300 ha	300- a más ha	29.6%
	Ubicación sitios arqueológicos	a considerar	a considerar	a considerar	N/A

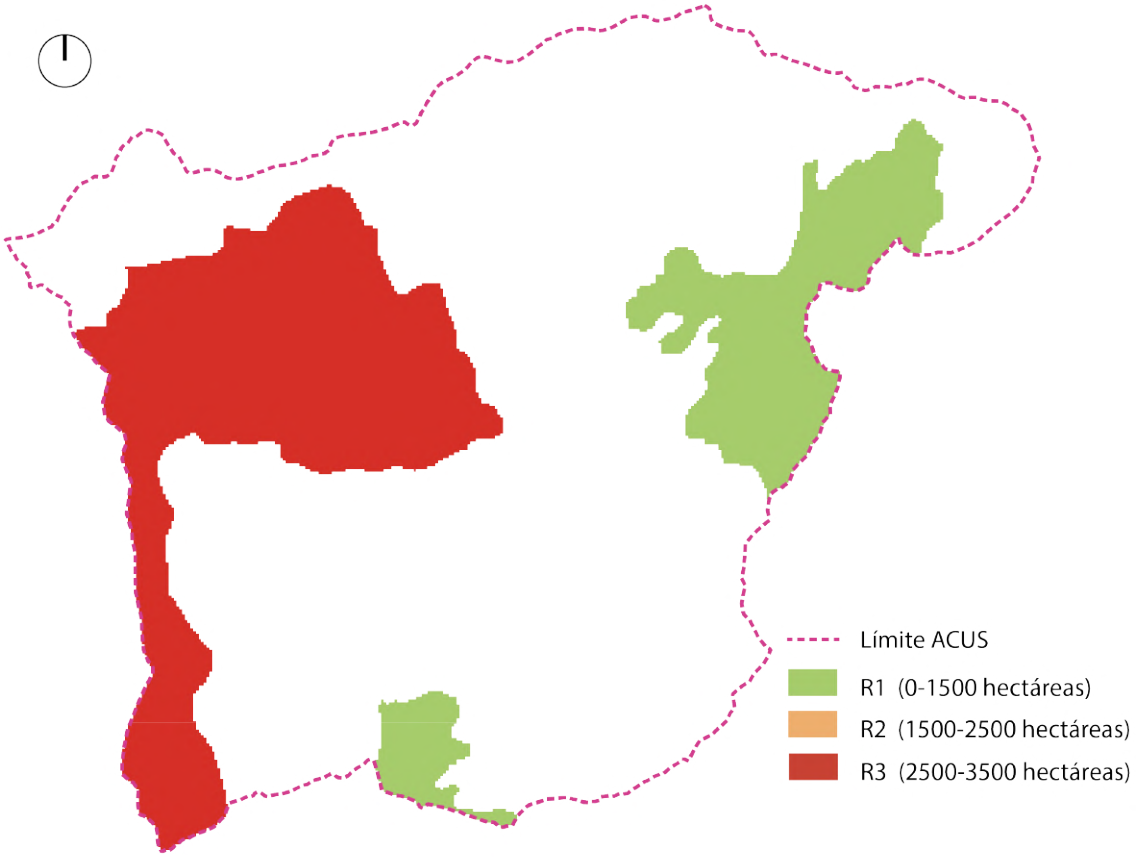
Tabla 7: Tabla de factores y rangos para evaluación multicriterio
Elaboración: Propia

3.2.4. Resultados

Se convierten todos los datos espaciales antes descritos en el capítulo de indicadores, a matrices de pixeles ráster, así poder ejecutar la sumatoria en simultaneo de los valores en cada pixel para cada criterio establecido, usando el programa QGIS, con la herramienta calculadora ráster; de este modo podemos obtener un valor cuantitativo para la definición de la nueva zonificación.

1. Áreas reportadas de caza

   Se evidencian marcados únicamente dos rangos, en riesgo bajo y riesgo alto; coincidiendo con el área donde se halla mayor fragmentación y donde se asientan mayor número de actividades relacionadas con la producción agrícola y agropecuaria del ACUS.

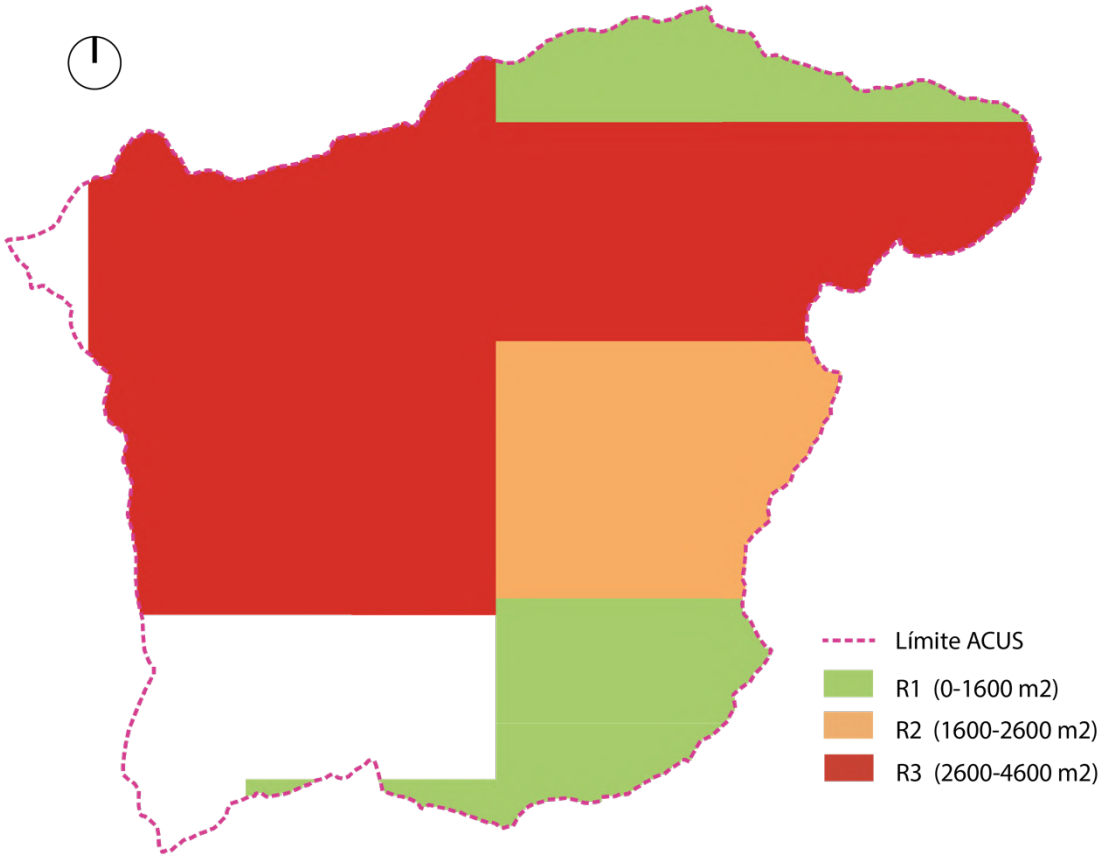


No existe el rango 2, indicandonos que existe una vulnerabilidad alta en la región oeste, que corresponde a áreas antropizadas

Ilustración 17: Análisis multicriterio - vulnerabilidad áreas de caza reportada
Elaboración: Propia - QGIS

2. Áreas de concesiones mineras

   El análisis nos muestra mayor riesgo sobre el área central donde se encuentra el bosque protector, si bien es cierto, son concesiones mineras en trámite es un indicador a tomar en cuenta al momento de proponer la zonificación del ACUS.

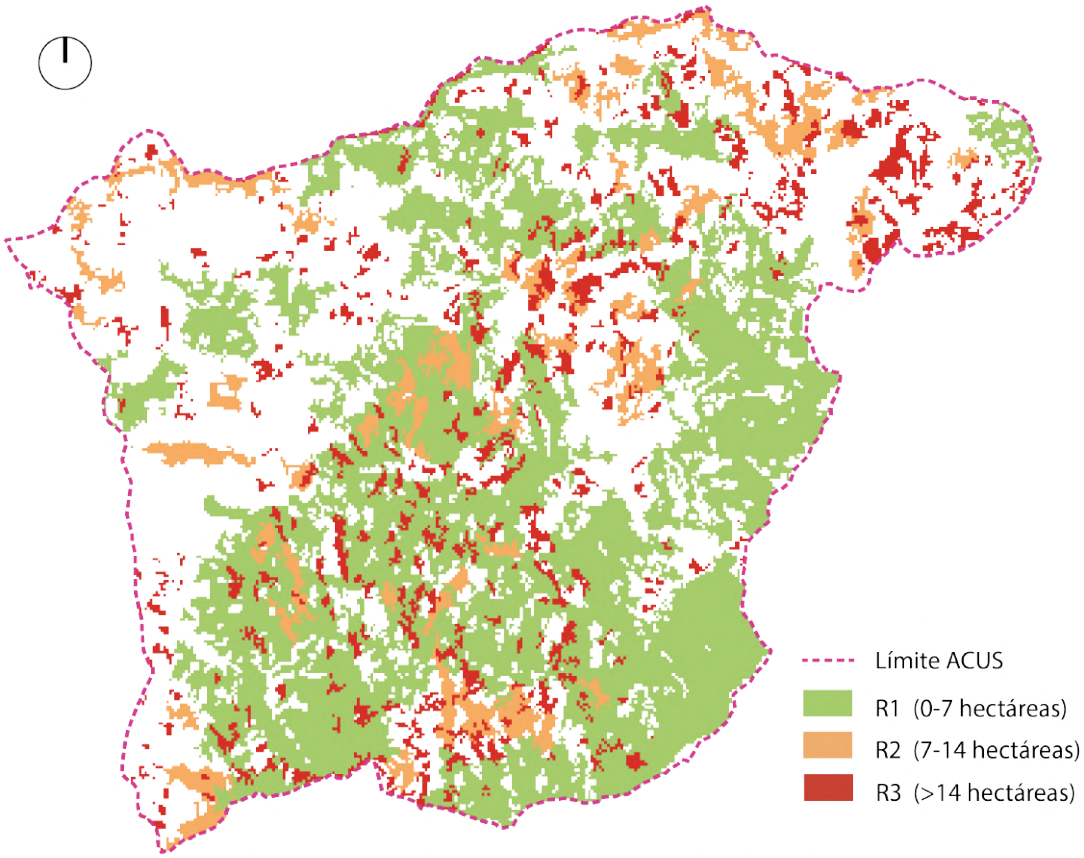


El rango 3 de mayor vulnerabilidad hace referencia a concesiones mineras metálicas en trámite, abarca un 50% del territorio del ACUS

Ilustración 18: Análisis multicriterio - vulnerabilidad por concesiones mineras
Elaboración: Propia - QGIS

3. Área de fragmentos

Se identifica la alta fragmentación en las áreas cercanas a los centros poblados, además se encuentran áreas sin colorear que responden a fragmentos más pequeños no tomados en cuenta dentro de los rangos debido a su tamaño

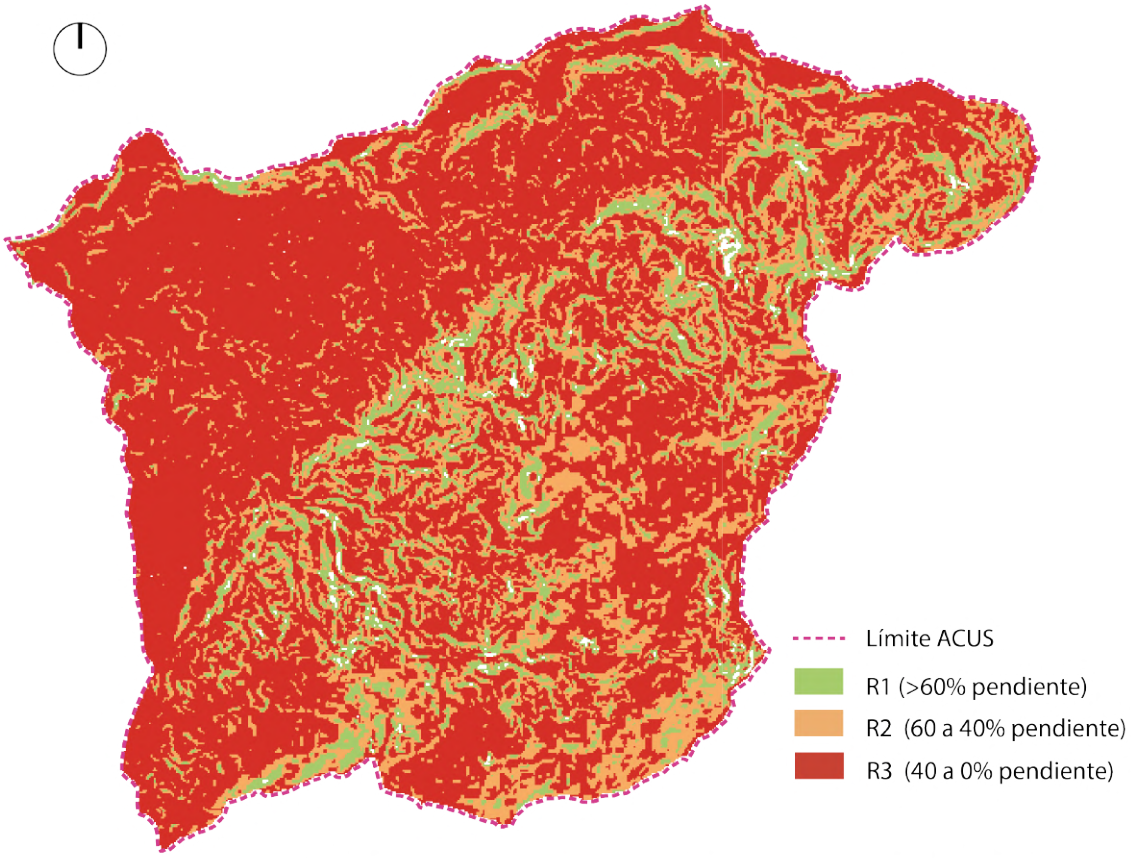


Se señalan en color rojo y naranja las áreas que presentan mayor fragmentación, siendo más vulnerables por la dificultad de conexión, transito y permanencia de especies.
Las áreas sin color (blancas) corresponden a áreas fuera del rango, es decir fragmentos aún mas pequeños, coincidiendo con los sectores más atropizados.

Ilustración 19: Análisis multicriterio - vulnerabilidad fragmentación
Elaboración: Propia - QGIS

4. Pendiente

Si bien es cierto que todo nuestro ACUS presenta una topografía escarpada, los rangos ingresados para este indicador, nos arroja un análisis donde la pendiente más pronunciada atraviesa el ACUS de manera longitudinal siendo el centro el área con menor riesgo debido al difícil alcance de este tipo de topografía, ubicando a sus costados (de menor altitud), como las áreas más vulnerables, de fácil acceso a actividades antrópicas.



El gráfico nos presenta predominancia de pendientes más bajas siendo el R3 el más vulnerable, ya que esta topografía facilita las actividades antrópicas.

Ilustración 20: Análisis multicriterio - vulnerabilidad pendiente
Elaboración: Propia - QGIS

5. Área de servicios hidrológicos

Se evidenciaron dos microcuencas que abastecen al consumo del ACUS, ambas marcadas en rojo, rango 3 (alto riesgo) por su tamaño y cercanía a los centros poblados y a actividades antrópicas que podrían degradarlos.

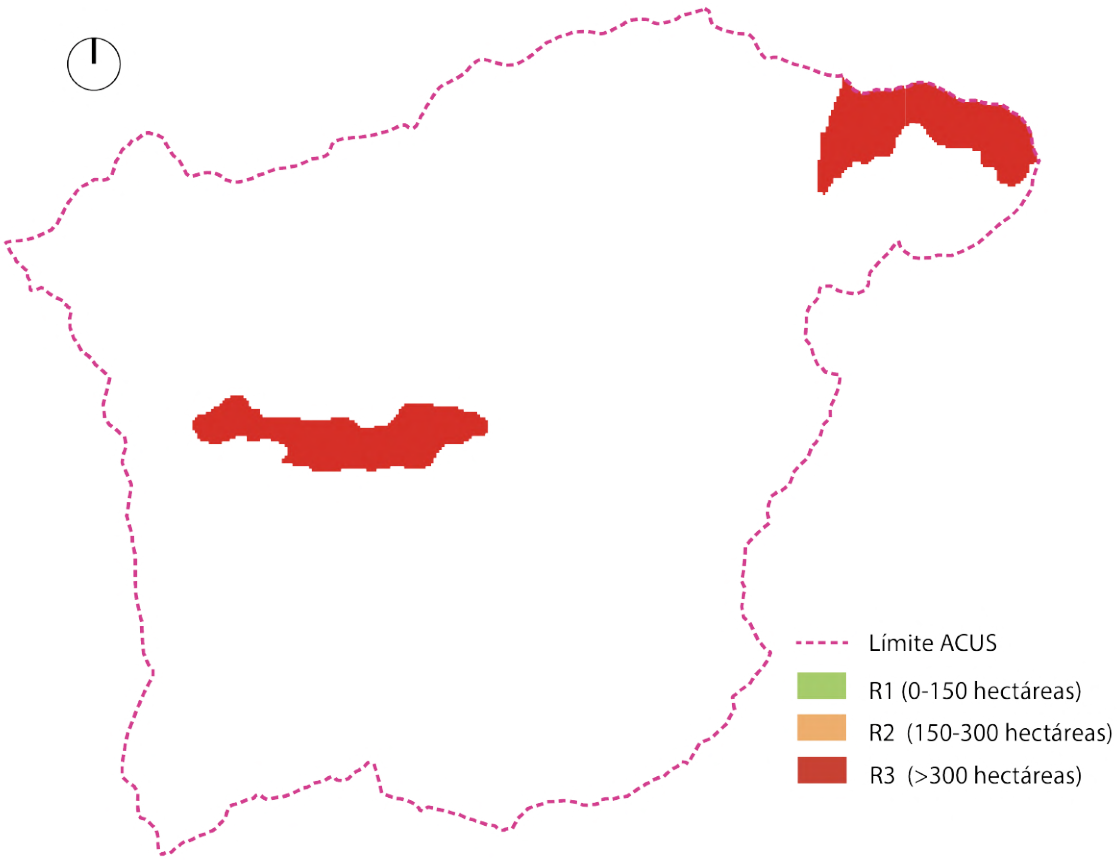


Ilustración 21: Análisis multicriterio - vulnerabilidad servicios hidrológicos
Elaboración: Propia - QGIS

Además, se realizó un análisis de proximidad a los causes naturales, donde nos arroja un resultado en rango 2 (color naranja), riesgo moderado, a tomar en cuenta para la delimitación de nuestra zonificación.

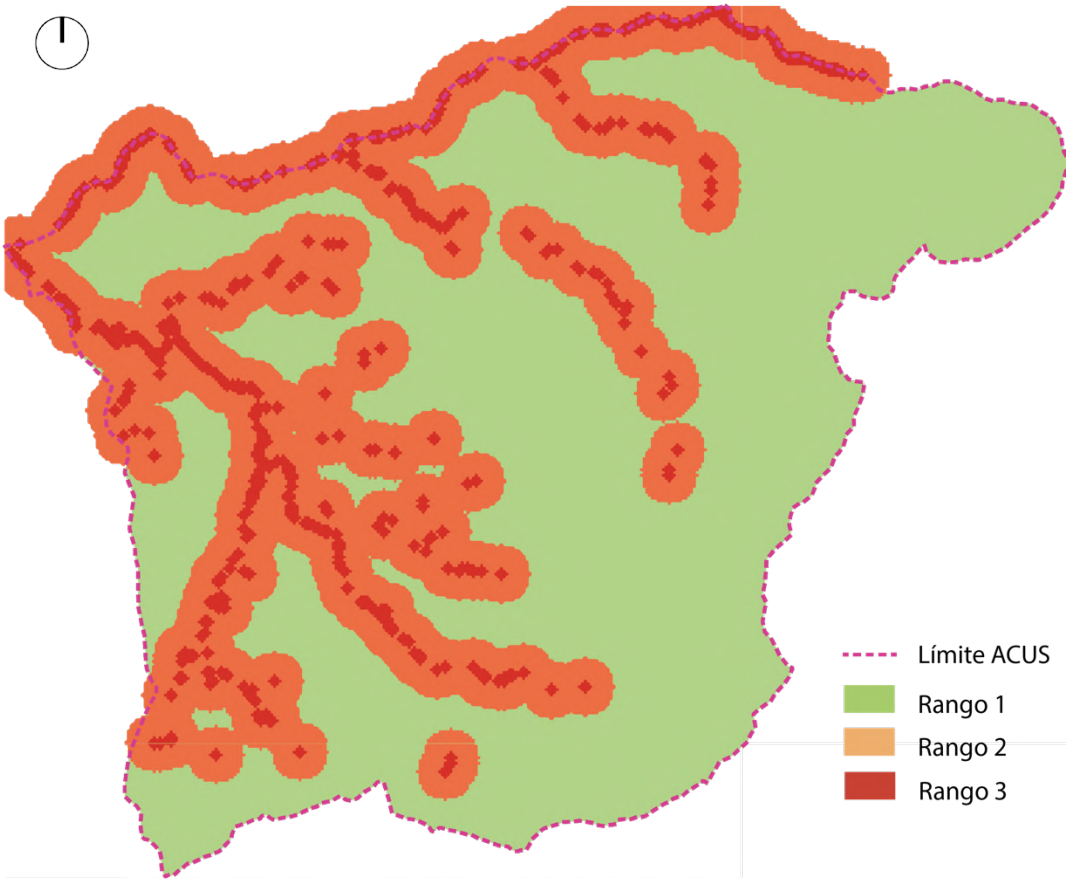


Ilustración 22: Análisis multicriterio - vulnerabilidad por proximidad a cauces naturales
Elaboración: Propia - QGIS

6. Puntos a tomar en cuenta

   Estos factores no se han analizado con la herramienta QGIS, sin embargo, se los ha señalado en el mapa como puntos prioritarios al momento de delimitar nuestra zonificación.

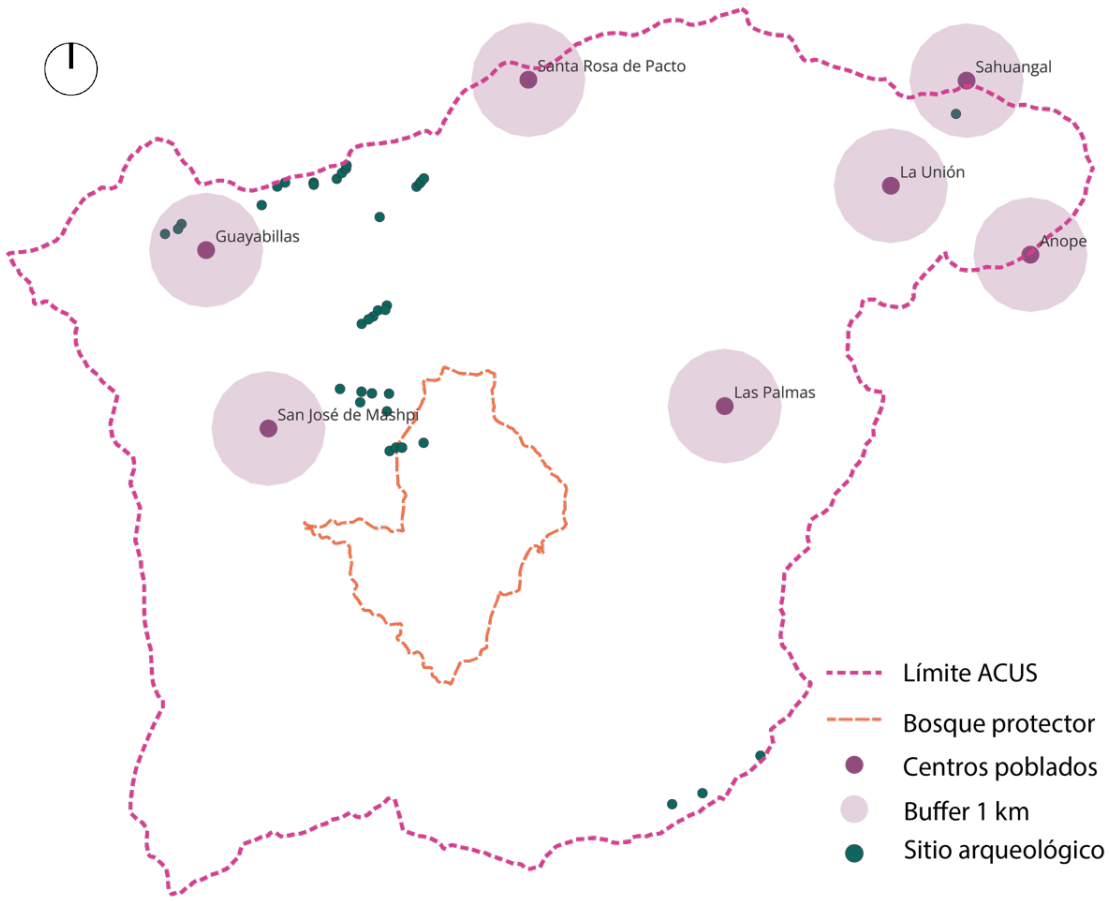


Ilustración 23: Análisis multicriterio - puntos prioritarios
Elaboración: Propia - QGIS

3.2.5. Análisis multicriterio

Una vez reclasificados los diferentes criterios e indicadores se suman según los porcentajes obtenidos en nuestra matriz de ponderación y de este modo obtenemos un mapa multicriterio que será nuestra base para la toma de decisiones y delimitación de nueva zonificación.

Área fragmentos = 45.3 %

Servicios hidrológicos = 29.6%

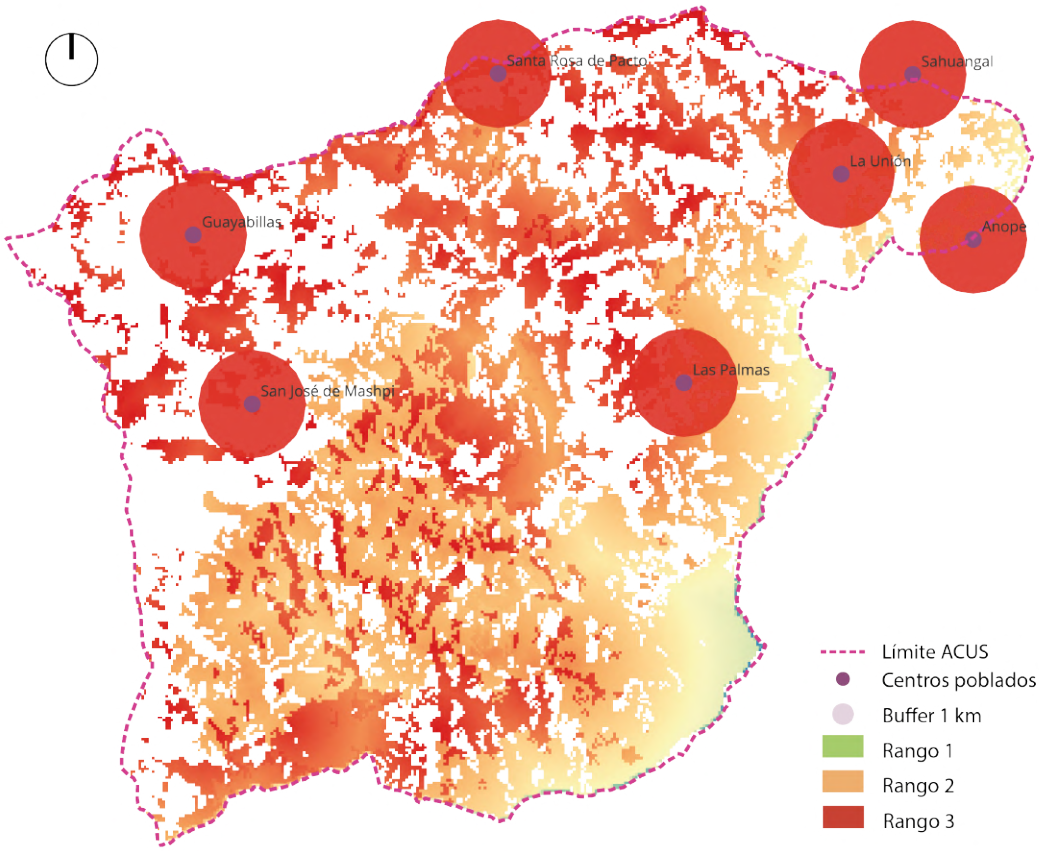
Área de caza reportada = 12%

Pendiente = 9.8%

Área de concesiones mineras = 3.3%

(área fragmentos * 45.3 + servicios hidrológicos * 29.6 + área de caza reportada * 12 + pendiente * 9.8 + área concesiones mineras * 3.3)

Se obtuvo de esta manera el siguiente mapa:



Al realizar el cálculo multicriterio encontramos predominante una vulnerabilidad moderada a alta, al ser la fragmentación el criterio al que hemos dado mayor peso (45.3%) volvemos a evidenciar las áreas en color blanco correspondientes a fragmentos más pequeños que no han sido parte del rango. Sin embargo son las áreas que requerirán mayor atención ya que presentan una nula conexión para hábitats fragmentados.

No es fácil notar el rango menos vulnerable, color verde, ubicado en el sector sureste y se aprecia un cambio de color en degradé que tiende al naranja, señalando áreas que tienden a una mayor vulnerabilidad debido a una lenta antropización en dicha área.

Se obtuvo como resultado áreas predominantes en rango moderado, aun así, hay importantes áreas calificados en rango de alto riesgo, donde debemos poner mayor atención frente a la fragmentación de hábitats.

3.3. Discusión de los resultados

Los resultados obtenidos a través del análisis multicriterio revelan aspectos importantes para una efectiva implementación de zonas de amortiguamiento ACUS Mashpi, al colocar como criterio principal el tamaño y porcentaje de

áreas fragmentadas el gráfico de resultado nos arroja una clara línea a trazar con el fin de lograr la conexión de hábitats y mitigar la fragmentación.

La evaluación e inclusión de diferentes criterios, que incluyen los servicios hidrológicos y actividades antrópicas, ha proporcionado una visión integral de las áreas prioritarias para establecer zonas de amortiguamiento. La identificación de sitios estratégicos como centros poblados ha generado información valiosa para la toma de decisiones en la propuesta de zonificación.

Además, el enfoque multicriterio ha permitido ponderar y considerar la interrelación entre estos factores, ofreciendo una base para la implementación de medidas que busquen equilibrar la conservación ambiental con las necesidades locales. Estos resultados ofrecen una base robusta para orientar políticas y prácticas de conservación que aborden de mejor manera la fragmentación en el ACUS.

3.3.1. Corema zonificación

Objetivos Principales:

Tiene como prioridad garantizar la protección de las áreas núcleo de conservación y la restauración, al mismo tiempo que evitamos la expansión de áreas y hábitats fragmentados, gracias al análisis multicriterio previo que nos ha permitido identificar las siguientes zonas: de amortiguamiento, protección, recuperación y desarrollo o uso sustentable.

Zonificación Propuesta:

Nuestra zonificación propuesta tiene tres objetivos clave:

Amortiguamiento: Esta zona actúa como un escudo protector alrededor de nuestras áreas de conservación, ayudando a minimizar las influencias negativas de actividades humanas y preservando la integridad de nuestros ecosistemas.

Conexión Regional: Además, se establecen conexiones con áreas protegidas vecinas; hacia el sur, buscamos una vinculación con el ACUS Yunquilla, al este, nos conectamos con el Corredor del Oso Andino, promoviendo la continuidad de hábitats, al norte, a una escala macro, busca un enlace con el Parque Nacional Cotacachi Cayapas, un área protegida reconocida en el SNAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas).

Área Núcleo: Hemos identificado al Bosque Protector Mashpi como el núcleo central de nuestro ACUS. Esta área es de vital importancia para nuestros esfuerzos de conservación y preservación de la biodiversidad.

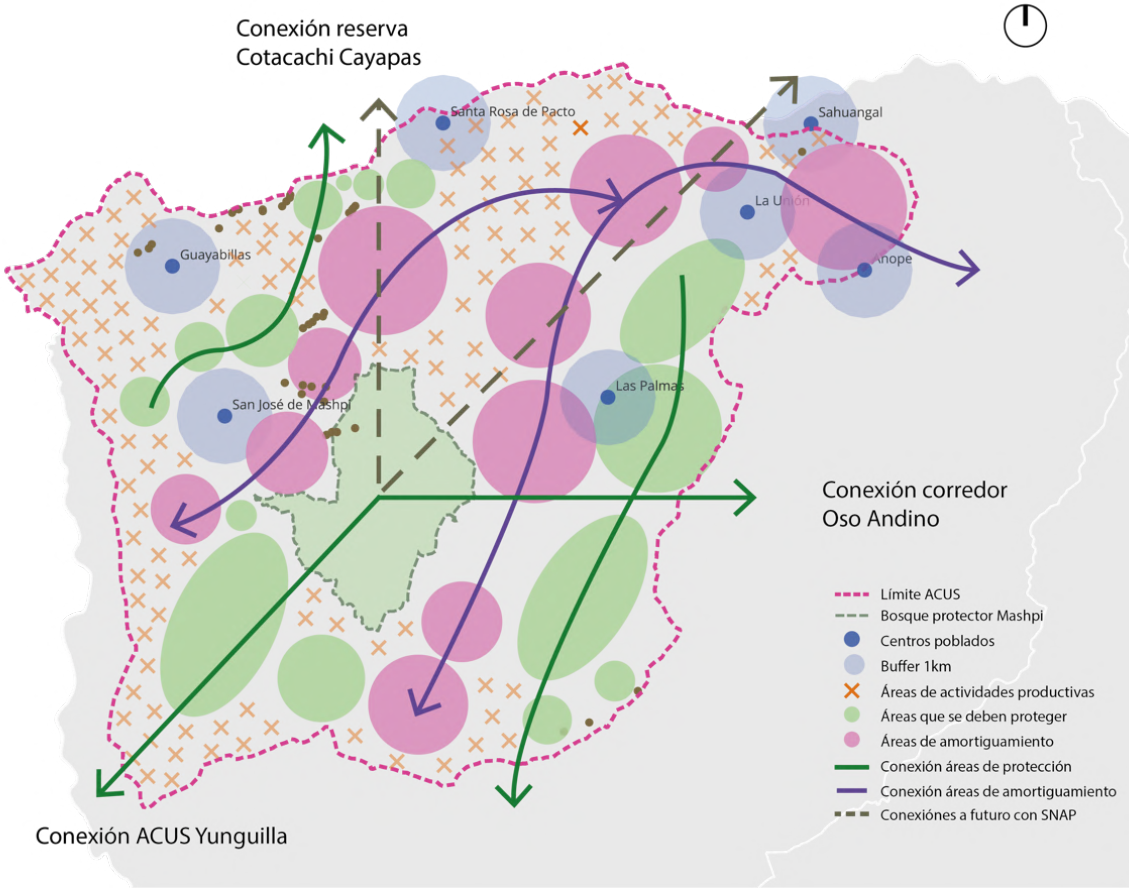


Ilustración 24: Corema zonificación
Elaboración: Propia - QGIS

3.3.2. Zonificación

Se define una zonificación donde se han designado las áreas que se establecerán dentro del ACUS; para esto se ha tomado como base el PUGS del DMQ, vinculando nuestra zonificación a los usos de suelo del componente estructurante.

Este enfoque nos permite asegurar una coherencia integral con las políticas de planificación urbana y ambiental de la ciudad. Además, garantiza que las áreas designadas dentro del ACUS se alineen de manera efectiva con las directrices y objetivos previamente establecidos en el marco del desarrollo sostenible y la conservación ambiental.



Zona de amortiguamiento

Tiene por objetivo mitigar las amenazas antrópicas, previniendo la expansión de fronteras de uso y ocupación hacia zonas núcleo o de protección.



Zona de protección

Destinada a la preservación y conservación de los diferentes elementos de la biodiversidad - área núcleo



Zona de recuperación

Ubicadas sobre los focos donde se gneran las alteraciones para corregir los procesos de degradación y fragmentación ambiental.



Zona de desarrollo - uso sustentable

Áreas donde se posibilita actividades productivas y de desarrollo, granti-za la producción forestal, agopecuaria e industrial dentro de los paráme-tros de sostenibilidad ambiental

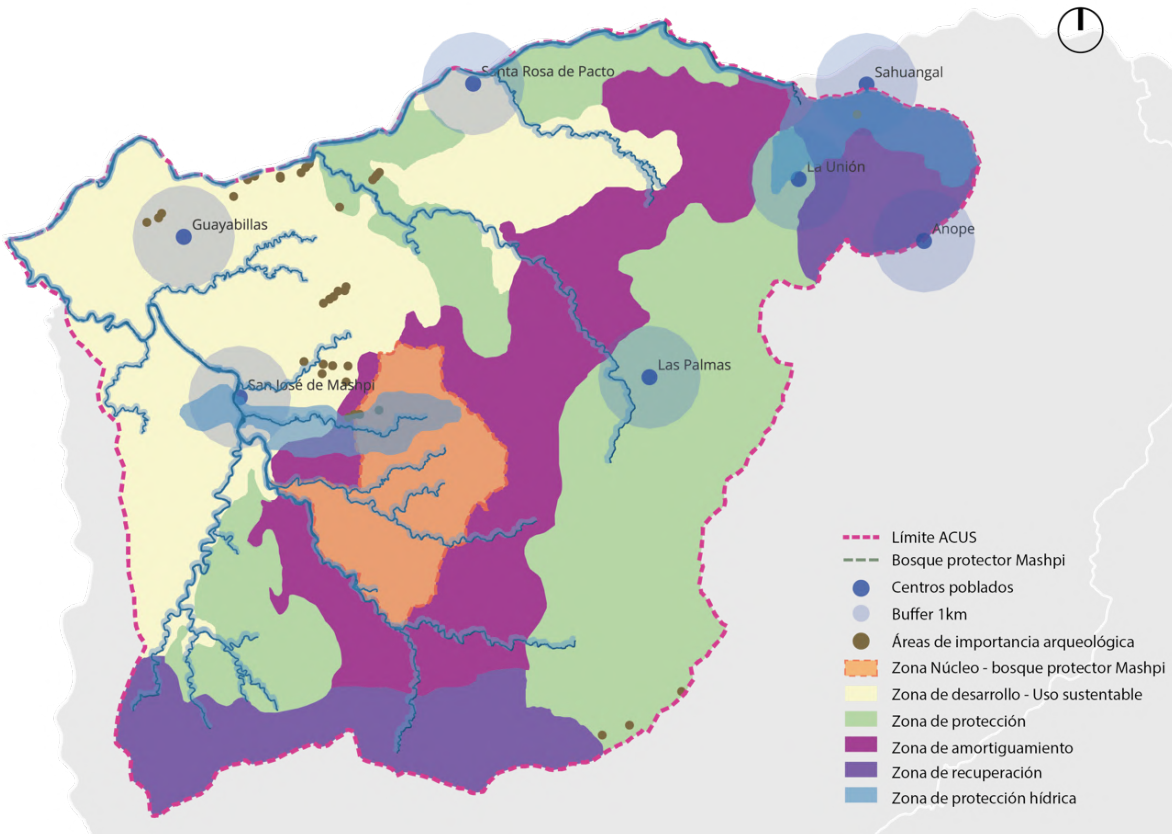


Ilustración 25: Zonificación propuesta ACUS Mashpi
Elaboración: Propia - QGIS



Ilustración 26: Zonificación áreas y porcentajes
Elaboración: Propia

3.3.3. Lineamientos de uso – actividades

Se establecen las pautas y directrices que regulan las actividades dentro de la zonificación planteada, a través de estas directrices, se busca promover el equilibrio entre la protección del entorno natural y el fomento de actividades sostenibles que permitan a las comunidades un desarrollo al a par de frenar la fragmentación, preservando su integridad a largo plazo.

Zona de protección ecológica

01	Zona donde predomina el paisaje de bosque pie montano primario y secundario,cobertura de vegetación arbustiva; representa áreas con mínimo o nulo porcentaje de fragmentación de hábitats y paisaje.
02	ACTIVIDADES PERMITIDAS • Actividades eco turisticas, senderismo y recreación. • Investigación bio física y socio ambiental • Educación y sensibilización ambiental • Conservación, monitoreo de investigación de flora y fauna • Protección de ecosistemas presentes • Restauración ecológica • Aprovechamiento de recursos no maderables, como fibras, frutos y semillas con fines artesanales. • Control y vigilancia
03	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS • Construcción de infraestructura y vías de alto impacto • Cambio de uso de suelo • Tala de bosques • Actividades extractivas de recursos no renovables • Minería en ninguna de sus escalas • Agricultura • Ganadería. • Turismo masivo • Extracción y comercio de especies • Actividades contaminantes a escala industrial y artesanal • Cacería y tráfico d especies • Actividades de crianza de animales con fines comerciales • Asentamientos ilegales • Introducción de especies no nativas.

Zona de protección hídrica

01	Zona donde predominan fuentes de agua y ecosistemas asociados a esta (microcuencas microcuencas, ríos, esteros, tomas de agua para comunidades), comprende las cabeceras de los sistemas hídricos, incluyendo cauces a los que se ha propuesto un búffer de 20 m
02	ACTIVIDADES PERMITIDAS • Restauración ecológica y de cuencas como reforestación • Control y vigilacia • Captaciones para consumo doméstico y productivo respetando el caudal ecológico de acuerdo a la normativa legal vigente • Investigación hidro meteorológica, biofisica y cultural • Turismo responsable • Deportes de aventura • Incentivos por conservación • Pesca deportiva vigilada localmente
03	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS • Abrevadero de animales • Descarga de contaminantes • Tala de bosques • Pesca con dinamita y químicos, extracción y comercio de especies • Establecimiento de industrias • Minería y extracción • Piscinas para crianza de peces exóticos • Quema indiscriminada • Cacería y tráfico de especies • Asentamientos ilegales • Introducción de especies no nativas.

Zona de recuperación

01	Incluye las laderas, es decir pendientes mayores a 25° o 47%, presentan escasa o nula vegetación, no cuenta con fragmentos de hábitats y bosque, a causa de pastizales y la deforestación (suelos susceptibles a degradación), su función principal es la recuperación de áreas alteradas para posteriormente convertirse en parte de la zona de protección ecológica

02

ACTIVIDADES PERMITIDAS

- Restauración ecológica y de cuencas como reforestación
- Recuperación y manejo de suelos
- Manejo integral de desechos sólidos, investigación, educación ambiental
- Aprovechamiento de recursos no maderables, como fibras, frutos y semillas con fines artesanales.
- Centros de rescate y turismo responsable con infraestructura adecuada de la zona
- Conservación de suelos

03

ACTIVIDADES NO PERMITIDAS

- Cacería y tráfico de especies silvestres
- Centros o granjas de aprovechamiento industrial
- Mono cultivos
- Tala comercial
- Establecimiento de industrias
- Sistemas productivos contaminantes
- Actividades extractivas de recursos no renovables
- Agricultura convencional
- Turismo masivo
- Edificaciones de alto impacto
- Quema indiscriminada
- Botadero de basura
- Cacería
- Construcción de infraestructura vial de alto impacto

Zona de uso sustentable

01

En esta zona deben darse las actividades productivas como la Agroforestería, el aprovechamiento forestal sustentable o actividades agropecuarias sustentables que incorporen el componente arbóreo en sistemas silvopastoriles, alto grado de fragmentación debido a las actividades humanas, se debe restringir o controlar su crecimiento.

02

ACTIVIDADES PERMITIDAS

- Cadenas productivas agrícola, pecuaria y forestal para el desarrollo sustentable.
- Implementación de mejores tecnologías de producción
- Sistemas silvopastoriles
- Mejora de pastos y ganados
- Crianza y faenamiento de animales
- Producción de biogas
- Piscinas controladas para crianza de peces nativos y exóticos
- Plantaciones diversas
- Manejo integral de desechos sólidos
- Turismo
- Manejo integral de plagas y enfermedades
- Aprovechamiento de recursos naturales
- Manejo de animales menores
- Vías de acceso
- Consolidación de centros poblados incorporando prácticas amigables con el ambiente
- Equipamiento de servicios públicos
- Uso comercial y de servicios barriales
- Infraestructura de movilidad
- Centros de transformación de madera
- Infraestructura de plantas de procesamiento de procdutos (lacteos, mermeladas, panela, talleres de artesanía, produccion de orquídea)

03

ACTIVIDADES NO PERMITIDAS

- Cacería y tráfico de especies silvestres
- Centros o granjas de aprovechamiento industrial
- Mono cultivos
- Tala comercial
- Sistemas productivos contaminantes
- Actividades extractivas de recursos no renovables
- Edificaciones de alto impacto
- Quema indiscriminada
- Botadero de basura
- Cacería
- Uso de productos químicos faja roja, azul, amarilla
- Minería
- Crianza intensiva de animales
- Tala en zonas nacientes y cauces hídricos
- Introducción de cultivos transgénicos

Zona de amortiguamiento

01

Esta zona se encuentra ubicada alrededor del bosque protector Mashpi y a manera de corredor atravesando el ACUS, a modo de conexión con el ACUS Yunguilla, el Corredor del Oso Andino y la Reserva Cotacachi Cayapas, su función es brindar protección adicional, de actividades humanas, para el área núcleo (bosque protector Mashpi), ayudar a unir los hábitas que han sido separados por la destrucción, reducir las presiones sobre el área protegida, proteger hábitas sensibles, restaurar la conectividad,

02

ACTIVIDADES PERMITIDAS

- Preservación, protección, investigación de servicios ecosistémicos
- Actividades eco turisticas, senderismo y recreación
- Investigación bio física y socio ambiental
- Educación y sensibilización ambiental
- Conservación, monitoreo de investigación de flora y fauna
- Protección de ecosistemas presentes
- Restauración ecológica
- Control y vigilancia
- Actividades productivas agrícola y pecuaria para el desarrollo escala de consumo interno
- Turismo de investigación (reservas ecológicas, bosques escuela)
- Manejo de animales menores
- Vías de acceso de bajo impacto
- Fincas integrales (que presente zonificación por fincas)

03

ACTIVIDADES NO PERMITIDAS

- Construcción de infraestructura y vías de alto impacto
- Cambio de uso de suelo
- Tala de bosques
- Actividades extractivas de recursos no renovables
- Minería en ninguna de sus escalas
- Agricultura a gran escala
- Ganadería a gran escala
- Turismo masivo
- Extracción y comercio de especies
- Actividades contaminantes a escala industrial y artesanal
- Cacería y tráfico de especies
- Actividades de crianza de animales con fines comerciales
- Asentamientos ilegales

3.3.4. Presentación de la zonificación propuesta en el VI festival Chocó Andino

Se presentó la propuesta de zonificación que incluye un área de amortiguamiento para el ACUS Mashpi y como se llegó a esta, propuesta que fue expuesta y comentada en el taller de diálogos territoriales, en donde participaron colectivos, comunidades y representantes institucionales identificados dentro del ámbito de gestión comunitaria.

Partiendo con la propuesta de actualización de la zonificación par el ACUS Mashpi, donde se incluya una zona de amortiguamiento como medida de mitigación a la fragmentación de hábitats y bosque húmedo, se propusieron dos interrogantes principales:

1. ¿Cuál es el mayor reto al aplicar una nueva zonificación dentro del ACUS Mashpi?
2. ¿Cuan positivo sería la inclusión de una zona de amortiguamiento en un ACUS, caso concreto Mashpi?

De las cuales sus respuestas en mesas de taller fueron las siguientes:

1. **¿Cuál es el mayor reto al aplicar una nueva zonificación dentro del ACUS Mashpi?**

Uno de los más grandes retos es la resistencia por parte de las comunidades locales que pueden verse afectadas por cambios en el uso del suelo, por lo que se vuelve necesario y primordial involucrar a las comunidades desde el principio y garantizar la participación activa desde las preocupaciones que ellos presentan.

La implementación de una zonificación y en este caso donde se quiere mitigar la fragmentación de hábitats, requerirá un monitoreo constante y la aplicación de regulaciones, específicamente en la propuesta, será garantizar el cumplimiento de las actividades establecidas y mantener sistemas de monitoreo será el reto más importante.

La falta de comprensión pública también implica un reto importante; ya que muchos pobladores ni siquiera saben que viven en un ACUS o que significa vivir en un área tan biodiversa y que esta sea motivo de conservación, que se entienda la importancia de la zonificación y su impacto a largo plazo puede ser un desafío que se debe tomar en cuenta.

2. **¿Cuan positivo sería la inclusión de una zona de amortiguamiento en un ACUS, caso concreto Mashpi?**

La inclusión de una zona de amortiguamiento en un Área de Conservación y Uso Sustentable (ACUS), como el caso concreto de Mashpi, puede tener varios beneficios positivos; el principal podría ser que se crea una barrera que ayuda a reducir la expansión agrícola, la urbanización y la tala ilegal, lo que contribuye a la protección del hábitat natural y la biodiversidad.

La zona de amortiguamiento puede ofrecer espacios para la academia con actividades de investigación científica y educación ambiental, así también se concientiza y se conoce acerca de la zonificación y su función, además puede ser una barrera natural que ayuda a mitigar los efectos de los cambios climáticos al proporcionar un buffer contra eventos climáticos extremos y facilitar la adaptación de los ecosistemas a condiciones cambiantes.

Estos diálogos en territorio a pesar de ser cortos, nos brindaron una perspectiva invaluable al revelar que la responsabilidad de preservar esta área biodiversa no recae únicamente en unos pocos individuos, sino que constituye una necesidad colectiva, quienes residen, laboran y están familiarizados con el territorio son conscientes de la importancia crucial de preservar los hábitats y establecer conexiones entre ellos.

Fue revelador descubrir que colectivos, fundaciones y habitantes se muestran receptivos a una nueva zonificación, además, pudimos comprender los desafíos y obstáculos asociados con esta propuesta, lo que nos lleva a reconocer que el camino hacia una implementación efectiva será largo y requerirá abordar varios frentes.

CONCLUSIONES

Los diferentes ecosistemas y hábitats del DMQ han experimentado muchos cambios a lo largo del tiempo y sin duda seguirá sufriendo cambios debido a factores como el cambio climático, el crecimiento poblacional y las actividades humanas que se desarrollan en estos territorios. Se vuelve entonces prioritario que tomadores de decisiones intervengan en el mantenimiento de hábitats y la protección de su fraccionamiento hasta una posible pérdida. El contemplar un buffer de protección o zona de amortiguamiento se vuelve un criterio a tomar en cuenta para promover la conservación de biodiversidad e impulsar la conectividad de áreas de protección a un largo plazo.

La protección de las áreas de conservación y uso sustentable se vuelve clave ya que estos espacios, cada vez menos para la ciudad, se vuelven laboratorios vivos de respuestas y soluciones hacia los problemas a los que hoy en día nos enfrentamos en las áreas urbanas, producto del cambio climático.

Los criterios seleccionados para la propuesta de zonificación giran en torno a las dinámicas territoriales suscitadas dentro del ACUS en el período de 1980 a 2018, tomando como año crucial al 2011 donde, con Ordenanza municipal No.88, se declara como Área de Conservación y Uso Sustentable a la zona de Mashpi Guaycuyacu y Sahuangal (año de la última y actual zonificación del ACUS).

De los resultados arrojados por el análisis multicriterio elaborado con la herramienta QGIS, se entiende que las áreas marcadas con rango de 3 (color rojo) son aquellos que requieren mayor atención y que aún mantienen espacios para la movilidad de especies, por lo que se debe fomentar su protección evitando así su pérdida. De igual manera aquellas áreas que presentan muy poca conectividad entre sus parches o fragmentos, como espacios donde su recuperación es primordial, donde se propone actividades que cumplan este fin de regeneración.

Esta investigación es una herramienta útil para quienes toman decisiones, ya que su metodología aplicada en este caso concreto al ACUS Mashpi, puede ser replicada en diferentes áreas de conservación o regiones biodiversas que busquen su protección y mantenimiento, sin embargo, debe tomarse en cuenta que su alcance se limita a la escala del territorio objeto del análisis, es decir hay que tener en cuenta que los indicadores usados en esta investigación fueron seleccionados y ponderados de acuerdo al territorio del ACUS Mashpi Guaycuyacu Sahuangal, además que su selección se basó en la información disponible tanto en medios digitales como en información geográfica nacional.

Para su aplicación o replicación en diferentes ecosistemas se deberá puntualizar un análisis especifico, siendo esta investigación y criterios únicamente una base.

La investigación también presenta a lo largo de su desarrollo, recomendaciones tomadas de diferentes políticas, estrategias y metodologías de conservación, gestión y recuperación de zonas biodiversas y áreas de conservación, a fin de contribuir a la toma de decisiones en este ámbito.

La creación de zonas de amortiguamiento emerge como una estrategia esencial para contrarrestar los efectos negativos de la fragmentación en el ACUS Mashpi Guaycuyacu Sahuangal. Estas áreas actúan como barreras protectoras, facilitando la conectividad entre hábitats y contribuyendo a la preservación de la biodiversidad.

Si bien la zonificación del ACUS Mashpi se presentó en el último Plan de Manejo en 2018, la responsabilidad de llevar a cabo planes de acción para contrarrestar los efectos de la interferencia humana y el cambio climático en los ecosistemas y territorios del DMQ recae en el Ordenamiento Territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado, es por ello que, al incluir una zona de amortiguamiento en la actualización de la zonificación del Plan de Manejo del ACUS Mashpi, dicha zona debería integrarse en la formulación del PUGS.

En este sentido, es crucial que la planificación de estas áreas biodiversas no solo se limite a documentos, sino que también se traduzca en acciones concretas, contribuyendo a mitigar la fragmentación actual, convirtiendo la zonificación en una norma de obligatoriedad durante la planificación territorial.

La inclusión de estas medidas no solo aseguraría la protección, sino también la regeneración efectiva de estos entornos, otorgándoles un alcance práctico en la preservación de la biodiversidad.

ANEXOS

Anexo 1. Leyes y reglamentos sobre áreas protegidas en el Ecuador

MARCO NORMATIVO RELACIONADO CON ÁREA PROTEGIDAS ECUADOR			
Norma jurídica	Órgano habilitante	Artículo	Resumen
Constitución Política del Ecuador	Asamblea Constituyente	Art. 14	"...Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país..."
		Art. 262	"Los gobiernos regionales autónomos tendrán competencias exclusivas...para planificar el desarrollo regional y formular planes de ordenamiento territorial..."
		Art. 264	"Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas..." "...planificar el desarrollo cantonal y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, regional, provincial y parroquial, con el fin de regular el uso y la ocupación del suelo urbano y rural..." "...delimitar, regular, autorizar y controlar el uso de recursos naturales en su territorio..."
		Art. 398	Art. 398.- "Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente..."
		Art. 405	Art. 405.- "El sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado, y su rectoría y regulación será ejercida por el Estado..."
		Art. 406	El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los paramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros."
		Art. 407	"Se prohíbe la actividad extractiva de recursos no renovables en las áreas protegidas y en zonas declaradas como intangibles, incluida la explotación forestal. Excepcionalmente dichos recursos se podrán explotar a petición fundamentada de la Presidencia de la República y previa declaratoria de interés nacional por parte de la Asamblea Nacional, que, de estimarlo conveniente, podrá convocar a consulta popular."

Tratados internacionales relacionados con áreas protegidas, ratificados por el Estado Ecuatoriano	Ratificados por la Asamblea Legislativa	N/A	Convención sobre la Protección de la Flora, Fauna y Bellezas Escénicas Naturales, Registro Oficial No. 990, 17 de diciembre de 1943.
			Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural de la UNESCO, ratificada el 16 de junio de 1975.
			Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional – Ramsar, ratificada el 7 de enero de 1991.
			Convenio sobre la Diversidad Biológica, ratificado el 23 de febrero de 1993.
			Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático, ratificada el 4 de octubre de 1994.
Ley de Gestión Ambiental	Promulgadas por la Asamblea Legislativa	Art. 3	"El proceso de Gestión Ambiental, se orientará según los principios universales del Desarrollo Sustentable, contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de 1992, sobre Medio Ambiente y Desarrollo."
		Art. 9	"Le corresponde al Ministerio del ramo:" "...Proponer las normas de manejo ambiental y evaluación de impactos ambientales y los respectivos procedimientos generales de aprobación de estudios y planes, por parte de las entidades competentes en esta materia..."
Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente	Promulgadas por la Asamblea Legislativa	Art. 7	"Hacer del Ecuador un país que conserva y usa sustentablemente su biodiversidad, mantiene y mejora su calidad ambiental, promoviendo el desarrollo sustentable y la justicia social y reconociendo al agua, suelo y aire como recursos naturales estratégicos."
			"3.1. Conservar y utilizar sustentablemente la biodiversidad, respetando la multiculturalidad y los conocimientos ancestrales. 3.2. Prevenir la contaminación, mantener y recuperar la calidad ambiental.
			3.4. Reducir el riesgo ambiental y la vulnerabilidad de los ecosistemas.
			SUBSECRETARIA DE CAMBIO CLIMATICO. "MISION: Liderar las acciones de mitigación y adaptación del país para hacer frente al cambio climático; y, promover las actividades de conservación que garanticen la provisión de los servicios ambienta- les..."
		Art. 170	"Las actividades permitidas en el Sistema de Áreas Naturales del Estado, son las siguientes: preservación, protección, investigación, recuperación y restauración, educación y cultura, recreación y turismo controlados, pesca y caza deportiva controla- das, aprovechamiento racional de la fauna y flora silvestres..."

Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre	Promulgadas por la Asamblea Legislativa	Art. 13	“Declarase obligatoria y de interés público la forestación y reforestación de las tierras de aptitud forestal, tanto públicas como privadas, y prohíbase su utilización en otros fines...”
Ordenanza No. 0088 del 17 de mayo de 2011	Promulgadas por gobiernos autónomos descentralizados (GAD)	Art. 1	"Dentro de lo límites territoriales previstos en el artículo 3 de esta Ordenanza, se declara a las microcuencas de los ríos Mashpi, Guaycuyacu, y Sahuangal como área natural protegida, área que se integra al Subsistema Metropolitano de Áreas Protegidas y que se encuentra sujeta al ordenamiento jurídico nacional y metropolitano"
		Art. 4	" Se asigna el uso de suelo de "Protección Ecológica", en la categoría de conservación "Área de desarrollo agrícola y agroforestal sostenible", de conformidad con el Plan de Manejo conforme a esta Ordenanza, al Área Natural Protegida Mashpi, Guaycuyacu y Sahuangal"
		Art. 5	"Son actividades permitidas en el Área Natural Protegida Mashpi, Guaycuyacu y Sahuangal todas aquellas relacionadas con las siguientes actividades: científicas, investigación, servidumbres ecológicas, recreativas, educación ambiental, forestación y reforestación, desarrollo agrícola, agropecuario y forestal para el desarrollo sustentable, autoabastecimiento, turismo ecológico y cultural, conservación de ecosistemas locales"
			"De manera general, en el Área Natural Protegida Mashpi, Guaycuyacu y Sahuangal no se autorizará el ejercicio de actividades extractivas de recursos no renovables o explotación forestal de bosques primarios"
		Art. 7	"Las acciones de preservación, restauración y aprovechamiento sustentable del Área Natural Protegida Mashpi, Guaycuyacu y Sahuangal se sujetarán a los siguientes lineamientos, sin perjuicio de lo que se establezca en el Plan de Manejo: proteger el patrimonio natural, sustentabilidad ecológica y sustentabilidad económica"
			"El Área Natural Protegida Mashpi, Guaycuyacu y Sahuangal forma parte del Subsistema Metropolitano de Áreas Naturales Protegidas, SMANP"
			"El Área Natural Protegida Mashpi, Guaycuyacu y Sahuangal será administrada con sujeción al Plan de Manejo"

Tabla 8: Tabla 1: Marco normativo relacionado con área protegidas Ecuador
Elaboración: Propia
Fuente: (Manual para la Gestión Operativa de las Áreas Protegidas de Ecuador, 2013)

Anexo 2. Matriz resumen herramientas de gobernanza urbana áreas protegidas

	Proyecto	Región / País	Año	Tipo de instrumento	Actores	Contexto del instrumento	Instrumento - Gobernanza	Financiamiento	Factores de éxito - Seguimiento
01.	**Guía para la aplicación del protocolo de rehabilitación y el mantenimiento de las Áreas de Protección de la Gran Área Metropolitana de Costa Rica**	Costa Rica	2019	Estrategia, plan específico o ley	• SINAC •Municipalidad de San José	Establece directrices para la restauración de áreas de protección cercanas a cuerpos de agua en zonas urbanas.	Regula y mejorar estas áreas protegidas, limitando la expansión urbana.	Presupuesto público regional	• Se visualiza una mayor cobertura forestal en las zonas ribereñas según análisis de ortofotos. • Fomenta la conciencia en los ciudadanos sobre la importancia del resguardo de las áreas de protección.
02.	**Sistema Local de Áreas Protegidas de Envigado, SILAPE**	Colombia	2016	Estrategia, plan específico o ley	• Secretaría de Ambiente • Propietarios de predios	El SILAPE es un instrumento legislativo, principal estrategia para asegurar la conservación de los ecosistemas estratégicos, incluyen bosques, recursos hídricos, áreas biodiversas.	Define objetos de conservación, directrices, estrategias y acciones para garantizar la sostenibilidad del sistema y proteger los servicios ambientales.	Presupuesto del gobierno municipal Organizaciones gubernamentales y no gubernamentales.	A través del SILAPE se ha declarado el 40% del territorio municipal en áreas protegidas rurales y urbanas, se implementan programas de restauración y conservación
03.	**Plan de mejora del corredor verde y azul - Saint-Etienne**	Francia	2016-2020	Planificación regional conjunta entre municipios	Municipios del área metropolitana, ONG e instituciones académicas	Plan de mejora de los corredores verdes y azules, para proteger una red ecológica coherente y funcional formada por reservas de biodiversidad y corredores ecológicos.	Se compone de reservorios de biodiversidad y de corredores ecológicos: las rutas de desplazamiento utilizadas por la fauna y la flora que unen los reservorios de biodiversidad.	Presupuesto público nacional, regional Fondos de la UE	Se plantea inventariar anualmente entornos naturales, elementos del paisaje que sustentan la biodiversidad en las zonas para establecer continuidades ecológicas.

04.	**Plan Especial del Anillo Verde de Terrassa**	España	2020	Estrategia, plan específico o ley	Ciudadanos o grupos comunitarios / ONG	El Plan Especial refuerza los principales objetivos del Cinturón Verde: conservación, recuperación de las funcionalidades agrícolas y promover la conectividad.	El Plan Especial plantea la regulación del suelo e incluye una regulación por zonas, puntos críticos para conectividad y una regulación para ampliación.	Presupuesto público ayuntamiento	Existencia de una voluntad política de promover el Cinturón Verde e incorporación de éste como objetivo en los distintos mandatos municipales.
05.	*** Regulación del Programa Nacional de Corredores Biológicos de Costa Rica**	Costa Rica	2017	Estrategia general plan general/intersectorial o ley	Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE)	El Plan Nacional promueve la conservación y uso sostenible de la biodiversidad en Costa Rica, Los corredores biológicos son regulados por el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC).	El instrumento busca la reforestación, conservación de ecosistemas, establece la creación de corredores biológicos como interés público, permitiendo a las instituciones públicas contribuir con recursos económicos y técnicos	Presupuesto público nacional Fondos aportados por una organización no gubernamental	A nivel de Costa Rica hay 44 corredores biológicos; 6 de ellos son interurbanos. Los CB cubren un 33% del territorio del país.
06.	**- Plan Especial Urbanístico del Parque Territorial de Gallecs - Cataluña**	España	2023	Estrategia, plan específico o ley	Institución del sector público	El Plan Especial busca preservar los valores naturales y paisajísticos de una zona rural de entorno antropizado cuya actividad principal es la agricultura, establece las condiciones para regular los usos del suelo y sus actividades. (pendiente de aprobación)	Las medidas de gestión del plan incluyen establecer normas básicas de regulación del suelo, usos y actividades y fijar los instrumentos de gestión del espacio agrario	Presupuesto público regional Fondos proporcionados por una organización no gubernamental	Se ha evitado la urbanización de la zona, que habría destruido por completo este mosaico agroforestal.

07.	**Programa Socio Bosque Ecuador**	Ecuador	2008	Pagos como recompensa/por servicios ecosistémicos, subvenciones, incentivos	Ministerio Nacional de Medio Ambiente de Ecuador	Plan de acuerdos de conservación basado en acciones voluntarias impulsadas por incentivos para proteger de la deforestación las zonas de bosque nativo.	Las comunidades, individuos deben cumplir una serie de criterios. Se aplica un proceso de seguimiento y evaluación participativo, en el que las comunidades locales presentan informes de revisión anuales.	Presupuesto público nacional Loans by KfW and Global Conservation Funda	En 2016, el Programa había contribuido a la protección de más de 1,5 millones de ha. de su objetivo de 3,6 millones de ha. a través de 2.800 acuerdos de 20 años con propietarios privados y comunidades.
08.	**Plan Thames Chase - Londres y el condado de Essex**	Reino Unido	2000-2024	Acuerdo público comunitario	Consejo del Condado de Essex Ciudadanos o grupos comunitarios / ONGs	El Plan busca reforestar la región y alcanzar el objetivo de 5,5 millones de árboles recién plantados entre 1990 y 2030	El plan propone programas forestales, programas de paisajismo, programas de acceso y promoción, objetivo: reforestación	Presupuesto público regional Fondos aportados por una organización no gubernamental	A partir de 2014, el plan ha llevado a un aumento de la cubierta forestal en la región del 8% en 1990 al 12%, 1,3 millones de árboles plantados desde 1990
09.	***Estructura Ecológica Principal en Bogotá - Colombia**	Colombia	2000	Mecanismos de planificación urbana	Alcaldía de Bogotá investigadores, universidad Ciudadanos o grupos comunitarios / ONG	Instrumento de planificación y ordenamiento del territorio, reconoce que hay procesos sociales (económicos, recreación, bienestar asociado al abastecimiento y regulación de los servicios ecosistémicos	Identifican las áreas protegidas, corredores ecológicos, zonas de especial importancia ecosistémica, zonas de uso sostenible y de recuperación o restauración, establece un modelo de ordenación en el que a cada unidad del territorio se le asigna una función según categorías	desconocido	Se logró que el diseño técnico de la EEP hiciera parte del Plan de Ordenamiento Ambiental de la ciudad Ha servido como justificación para la creación o incremento de las áreas protegidas y ha fomentado la apropiación de la naturaleza por los ciudadanos.

Tabla 9: Herramientas de gobernanza urbana áreas protegidas
Elaboración: Propia
Fuente: (Atlas de Gobernanza Urbana – INTERLACE HUB

Anexo 3. Acercamiento – presentación propuesta de zonificación en taller VI festival Chocó Andino.



Ilustración 27: Recopilación datos en taller

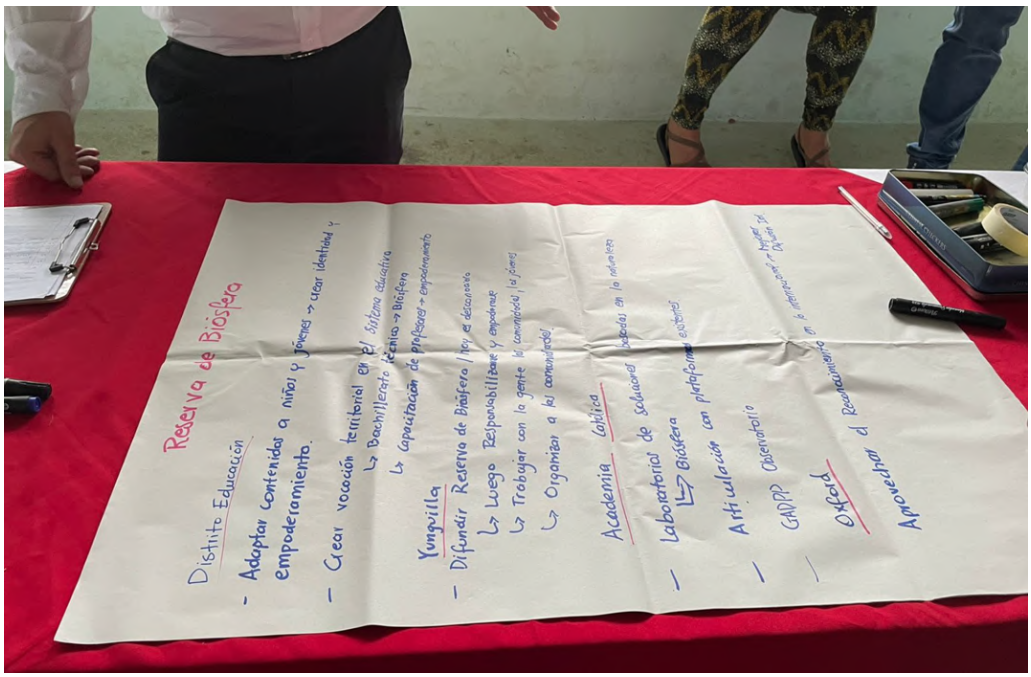


Ilustración 28: Taller colectivos y academia



Ilustración 29: Retroalimentación en taller

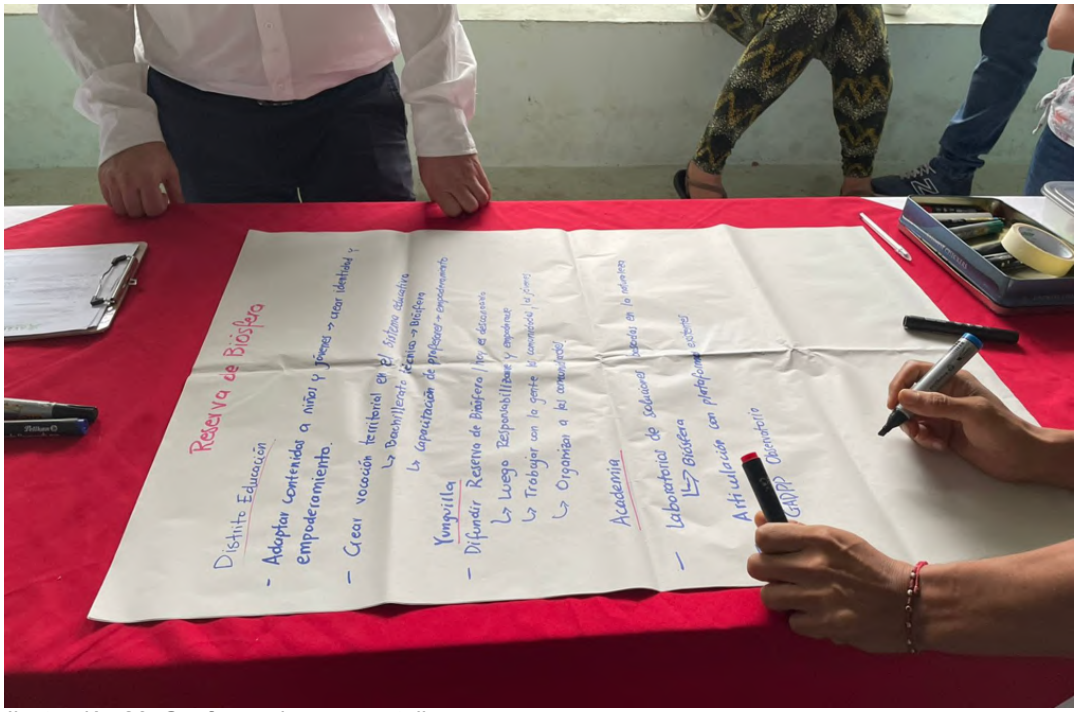


Ilustración 30: Conformacion mesas taller

BIBLIOGRAFÍA

Arcos, I., Roberto, U., Torres, O., & Martinez, C. (2011). *Informe Técnico de base-Mashpi Propuesta de declaratoria de un área municipal de conservación (microcuencas de los ríos Mashpi, Guaycuyacu, Sahuangal)*. www.conservation.ora.ec

Bentrup, G. (2008). *Zonas de amortiguamiento para conservación: Lineamientos para diseño de zonas de amortiguamiento, corredores y vías verdes*. www.bufferguidelines.net.

Borrini-Feyerabend, G., Dudley, N., Jaeger, T., Lassen, B., Pathak Broome, N., Philips, A., Sandwith Gobernanza, T., & Protegidas, Á. (2014a). *Gobernanza de Áreas Protegidas: de la comprensión a la acción*. www.iucn.org/pa_guidelines

Borrini-Feyerabend, G., Dudley, N., Jaeger, T., Lassen, B., Pathak Broome, N., Philips, A., Sandwith Gobernanza, T., & Protegidas, Á. (2014b). *Gobernanza de áreas protegidas: de la comprensión a la acción*. www.iucn.org/pa_guidelines

Bustamante Ponce, T. (2016). *Historia de la conservación ambiental en Ecuador* (Editorial Abya-Yala, Ed.). www.flacso.org.ec

Carrera, M. I., Bustamante, M., & Saénz, M. (2016). *Las áreas protegidas del Distrito Metropolitano de Quito* (SAMDMQ, Fondo Ambiental, CONDESAN, & Proyecto EcoAndes-Programa Bosques Andinos, Eds.). www.quitoambiente.gob.ec

Cavalheiro, C., Amaluisa, A., Arcos, C., Paiva, J., En El, B., Hidalgo, C., Cevallos, A., Mapas, I. G., & Fotos, G. Y. (2019). *Chocó Andino: Manual territorial para sus habitantes*.

CMMAD. (1987). *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf

Dudley, N. (2008). *Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas*. https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/paps-016-es.pdf

GAD DMQ. (2021). *Plan de Uso y Gestión de suelo*.

Gobierno de la Provincia de Pichincha, Cobos Olga, Escudero Lilia, Castro David, Buri Leonor, Justicia Rebeca, Arcos Inty, Almeida Pablo, & Almeida Gloria. (2017). *Propuesta para la declaratoria de la Reserva de Biósfera dirigida a la UNESCO denominada: Reserva de la Biósfera del Chocó Andino de Pichincha*.

Hilty, J., Worboys, G. L., Keeley, A., Woodley, S., Lausche, B., Locke, H., Carr, M., Pulsford, I., Pittock, J., White, J. W., Theobald, D. M., Levine, J., Reuling, M., Watson, J. E. M., Ament, R., & Tabor, G. M. (2021). *Lineamientos para la conservación de la conectividad a través de redes y corredores ecológicos Desarrollando capacidades para proteger el planeta*. https://doi.org/https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2020.PAG.30.es

Induni, G. (2019). Redescubrimiento de las zonas de amortiguamiento. *Revista de Ciencias Ambientales*, *26*(2), 27–35. https://doi.org/10.15359/rca.26-1.4

Jonathan Kohl, & Herrera Bernal. (2021). Zonificación de áreas protegidas basada en condiciones, vinculada a la planificación y objetos de conservación. *The*

International Journal of Protected Areas and Conservation Developing Capacity for a Protected Planet. https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2021.PARKS-27-1JK.en

Kattan, G., & Naranjo, L. (2008). *Regiones Biodiversas, Herramientas para la planificación de sistemas regionales de áreas protegidas* (Primera edición). Taller de Comunicaciones, WWF Colombia. https://www.researchgate.net/publication/265245902_Regiones_Biodiversas_Herramientas_para_la_planificacion_de_sistemas_regionales_de_areas_protegidas

Ministerio del Ambiente, A. y T. E. (2020). *Áreas Protegidas – Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica*. MAATE. https://www.ambiente.gob.ec/areas-protegidas-3/

Ministerio del Ambiente de Ecuador. (2013). *Manual para la Gestión Operativa de las Áreas Protegidas de Ecuador*. 1–194. https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/09/Manual-para-la-Gestio%CC%81n-Operativa-de-las-A%CC%81reas-Protegidas-de-Ecuador-finalr.pdf

Novik, M. (2023, July 4). *Chocó Andino: ¿la biodiversidad o el oro?* Plan Verde.

Ortiz, E. (2018). *Diagnóstico de la deforestación en la Mancomunidad del Chocó Andino - Mancomunidad del Chocó Andino*. CONDESAN. https://mancomunidadchocoandino.gob.ec/download/diagnostico-de-la-deforestacion-en-la-mancomunidad-del-choco-andino/

Ospina, M. A. (2008). *Manual para la delimitación y zonificación de zonas amortiguadoras*.

Parques Nacionales Naturales Colombia. (2014). Definición y objetivos de las Zonas Amortiguadoras. In *Lineamientos técnicos para la declaratoria y gestión en Zonas Amortiguadoras* (pp. 19–31). https://www.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2014/08/1-ZONAS.pdf

Paz, A. J. (2019, May 15). *Ecuador: ¿Los instrumentos de conservación tienen impacto sobre la pérdida de los bosques tropicales?* MONGABAY. https://es.mongabay.com/2019/05/deforestacion-estrategias-conservacion-bosques-tropicales-ecuador/

Peñaherrera, A., Romero, B., & Odio, F. (2018). *Plan de Manejo Actualizados ACUS Mashpi Guycuyacu Sahuangal - Mancomunidad del Chocó Andino* (Secretaría de Ambiente-MDMQ & CONDESAN, Eds.). https://mancomunidadchocoandino.gob.ec/download/plan-de-manejo-actualizado-acus-mashpi-guaycuyacu-sahuangal/

Peralta, L. M. (2021). *Iniciativas comunitarias para la Gobernanza Ambiental en el Distrito Metropolitano de Quito en las zonas de Mashpi y Pachijal*.

Rodríguez-Echeverry, J., Leiton, M., Rodríguez-Echeverry, J., & Leiton, M. (2021). Pérdida y fragmentación de ecosistemas boscosos nativos y su influencia en la diversidad de hábitats en el hotspot Andes tropicales. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, *92*. https://doi.org/10.22201/IB.20078706E.2021.92.3449

Terán-Valdez, A., Cuesta, F., Pinto, E., & Peralvo, M. (2019). *Los bosques del noroccidente de Pichincha: una mirada profunda a los pulmones de Quito*.

Torres, R., & Peralvo, M. (2019). *Dinámicas Territoriales en el Chocó Andino del Distrito Metropolitano de Quito* (Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina, Secretaría de Ambiente del MDMQ, & Fundación Imaymana, Eds.). http://www.bosquesandinos.org/wp-

content/uploads/2019/12/Dinamicas_Territoriales_Del_Choco_Andino_Del_DMQ_PDFv2.pdf