



Iniciativa para la Conservación  
en la Amazonía Andina - ICAA

Net Zero Deforestation - NZD



## ELABORACIÓN DE PLANES DE RESTAURACIÓN PASIVA PARA LA REGIÓN AMAZÓNICA PROGRAMA SOCIO BOSQUE

### PROPUESTA DE DEFINICIÓN DE ÁREAS PRIORITARIAS PARA RESTAURACIÓN, PROGRAMA SOCIO BOSQUE



Foto: Mauricio Castillo (2013)

#### Marzo, 2014

El presente documento técnico se elaboró para ser revisado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). El mismo fue preparado por: Fernando Bajaña, Mauricio Castillo, Gustavo Mosquera y Pool Segarra.

# **ELABORACIÓN DE PLANES DE RESTAURACIÓN PASIVA PARA LA REGIÓN AMAZÓNICA PROGRAMA SOCIO BOSQUE**

## **PROPUESTA PARA DEFINICIÓN DE ÁREAS PRIORITARIAS PARA RESTAURACIÓN, PROGRAMA SOCIO BOSQUE**

Este documento ha sido posible gracias al apoyo brindado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional en Colombia, Ecuador y Perú, bajo los términos del contrato N° AM ANDINA 00318-2013.

Net Zero Deforestation-NZD es implementado por un consorcio de empresas y organizaciones como: Amazon Conservation Team (ACT); Coordinadora de las Organizaciones Indígenas de la Cuenca Amazónica (COICA); Centro de Conservación, Investigación y Manejo de Áreas Naturales (CIMA); Federación Indígena de la Nacionalidad Cofán del Ecuador (FEINCE) y El Gobierno Provincial de Sucumbíos (GADPS).

La Iniciativa para la Conservación en la Amazonía Andina - ICAA es implementada por un consorcio de empresas y organizaciones como: La Federación de Organizaciones Indígenas del Ecuador (FEINCE); La Coordinadora Indígenas de las Organizaciones Indígenas de la Cuenca Amazónica (COICA); Fundación Sobrevivencia Cofán (FSC); Instituto del Bien Común (IBC); y Conservation Strategy Fund (CSF).

### **Descargo de Responsabilidad**

Los contenidos y opiniones expresadas en este documento pertenecen a los autores y no reflejan necesariamente las opiniones de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), el Gobierno de los Estados Unidos de América o TNC

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>1</b>	<b>Marco conceptual y de referencia</b>	<b>2</b>
1.1	Marco legal	2
1.2	Base conceptual de la Restauración Ecológica	6
1.2.1	Bosques naturales y procesos de degradación	6
1.2.2	Restauración ecológica	7
1.3	Base conceptual de la priorización	9
1.3.1	¿Por qué priorizar?	9
1.3.2	Priorización y análisis de factibilidad	10
<b>2</b>	<b>Proceso metodológico</b>	<b>11</b>
2.1	Modelo conceptual	11
2.1.1	Lineamientos generales	11
2.1.2	Criterios metodológicos	12
2.2	Modelo teórico	15
2.2.1	Recopilación y análisis de información secundaria:	16
2.2.2	Selección de criterios y variables espaciales asociadas a la restauración ecológica pasiva:	16
2.2.3	Definición de variables y parámetros	19
<b>3</b>	<b>Resultados</b>	<b>24</b>
<b>4</b>	<b>Consideraciones finales</b>	<b>34</b>

# **1 MARCO CONCEPTUAL Y DE REFERENCIA**

---

Una de las situaciones más frecuentes a las que se enfrenta la gestión pública es la toma de decisiones, lo suficientemente fundamentadas y en el menor tiempo posible. En temas que involucran aspectos ambientales, la suficiencia de la fundamentación incluye la premisa “técnica, política y socialmente sustentada”.

El Programa Socio Bosque del Ministerio del Ambiente del Ecuador (PSB) se ha planteado el asegurar ese tipo de fundamentos, en todas y cada una de sus iniciativas, que le permiten cumplir con sus objetivos. Ha solicitado apoyo a The Nature Conservancy (TNC) para sustentar y fortalecer el Capítulo de Restauración Ecológica Pasiva REP, el cual ha activado en el presente año, y para el que se han planteado interesantes retos como ideas fuerza.

Uno de esos retos tiene que ver con el activar procesos de restauración ecológica pasiva en al menos 40.000 hectáreas en zonas prioritarias del territorio nacional. La selección de dichas zonas deberá sustentarse en criterios biofísicos, ecológicos, sociales, económicos y prácticos.

Adicionalmente, el anterior propósito deberá cumplirse sobre la base de acuerdos formales entre el Programa y los propietarios de los predios en los que se requiere propiciar la restauración ecológica, con el fin de mejorar las oportunidades de desarrollo y las condiciones de vida, tanto de los mismos propietarios, como de las poblaciones territorialmente relacionadas con los servicios y beneficios que ofrecen dichos sistemas ecológicos. En esto, está implícito el concepto que una matriz natural bien conservada ofrece más y mejores oportunidades de desarrollo a sus habitantes.

Con el fin de disponer de certezas respecto a la pertinencia político-jurídica del proceso técnico que se propone realizar para cumplir con lo antes descrito, a continuación se presenta un análisis rápido de los diferentes niveles normativos y administrativos que sustentan, tanto al PSB en general, como al capítulo de REP en particular.

## **1.1 MARCO LEGAL**

Para el presente estudio se ha realizado una revisión general de los instrumentos normativos que contienen el sustento al trabajo solicitado por el Programa Socio Bosque del Ministerio del Ambiente: La Constitución de la República del Ecuador, El Plan Nacional del Buen Vivir y los Acuerdos Ministeriales que sustentan al Capítulo de Restauración Ecológica Pasiva, dentro del Programa Socio Bosque.

En la siguiente matriz, se identifican los cuerpos normativos que son parte del sustento normativo para la operación tanto del Programa Socio Bosque, como del Capítulo de Restauración Ecológica. Cada uno de los aspectos citados, dan cuenta, de alguna manera, de la necesidad de asegurar la restauración de los sistemas ecológicos que han sido afectados

por diversas fuentes, toda vez que se reconoce derechos a la naturaleza y a que la población del Ecuador viva en un ambiente sano y equilibrado.

<b>CUERPO NORMATIVO</b>	<b>ARTÍCULOS / PALABRAS CLAVES</b>
Constitución de la República del Ecuador	Artículo 14: ...se declara de interés público... la recuperación de los espacios naturales degradados
	Artículo 71: reconoce a la naturaleza, donde se reproduce la vida, el derecho a que se respete integralmente su existencia, y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales
	Artículo 72: reconoce a la naturaleza el derecho al mantenimiento y restauración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos
	Artículo 83, numeral 6: ...respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible
	Artículo 276, numeral 4: ...objetivos del régimen de desarrollo, el recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable
	Artículo 395, numeral 1: ... el Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas
	Artículo 397, numeral 2: ...compromiso del Estado a establecer mecanismos de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales
	Artículo 404: ...el patrimonio natural del Ecuador... exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Artículo 408: el Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos.
Convenio Marco sobre Cambio Climático	Ecuador está desarrollando acciones tendientes a la reducción de gases de efecto invernadero a través de la disminución de las tasas nacionales de deforestación.
Convenio de Diversidad Biológica	Dentro de las mestas Aichi para el año 2020, establecidas como parte del convenio se mencionan: Meta 14: Para el 2020 se han restaurado y salvaguardado los ecosistemas que proporcionan servicios esenciales, incluidos servicios relacionados con el agua, y que contribuyen a la salud, los medios de vida y el bienestar, tomando en cuenta las necesidades de las mujeres, las comunidades indígenas y locales y los pobres y vulnerables. Meta 15: Para el 2020, se ha incrementado la resiliencia de los ecosistemas y la contribución de la diversidad biológica a las reservas de carbono, mediante la conservación y la restauración, incluido la

<b>CUERPO NORMATIVO</b>	<b>ARTÍCULOS / PALABRAS CLAVES</b>
	restauración de al menos el 15% de las tierras degradadas, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático ya la adaptación a éste, así como a la lucha contra la desertificación.
Plan Nacional de Desarrollo 2013-2017	Ha adoptado políticas y estrategias tendientes a la reducción de tasas de deforestación a través de la aplicación de instrumentos de fomento para la conservación de bosques nativos y páramos. Es así que el objetivo 7: planeta "garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental, territorial y global". Su implementación se enmarca sobre todo en la política 7.3 "Consolidar la gestión sostenible de los bosques, enmarcada en el modelo de gobernanza forestal". Las metas que propone el plan, relacionadas con restauración son: meta 7.1: "aumentar la proporción del territorio continental bajo conservación o manejo ambiental al 35,9%" y meta 7.3: "aumentar la superficie de restauración forestal acumulada a 300.000 ha."
Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre	Codificación de la Ley; Artículo 5, Literal b: señala como atribuciones del Ministerio del Ambiente, velar por la conservación de los recursos forestales y naturales existentes Codificación de la Ley, Artículo 16, en tierras de propiedad privada, el Ministerio del Ambiente podrá realizar forestación y reforestación por cuenta del propietario en los términos y condiciones que contractualmente se establezcan
Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria	Artículo 2, Libro III, establece que se prepare un sistema de incentivos para el manejo sustentable y reforestación de las áreas forestales públicas y privadas... Artículo 46, dispone que los proyectos de forestación y reforestación que se ejecuten en el país, se sujetarán a las normas técnicas que establezca el Ministerio del Ambiente...
Acuerdos Ministeriales MAE	AM 092 de 10 de julio de 2012, Manual Operativo del Capítulo de Restauración del Programa Socio Bosque, Artículo 1, se modifica el literal C: incrementar la provisión de servicios ecosistémicos mediante actividades de restauración ecológica aplicadas en áreas que se encuentren en procesos de degradación, bajo un enfoque de manejo integral del paisaje y que favorezca la mejora en la calidad de vida de sus habitantes. AM 047 de 6 de mayo de 2013, Reformas al Manual Operativo del Capítulo de Restauración del Programa Socio Bosque, Artículo 1, que incluye una reforma al artículo 3 del AM 092 (cambios en el Manual Operativo del Proyecto Socio Bosque, Capítulo de Restauración Ecológica; Priorización geográfica, Socialización, Duración y Disposiciones Generales VI y VII

En la Constitución de la República está claro que el desarrollo del país ha de basarse en la conservación de los recursos naturales, que incluye la protección, uso sustentable y restauración de los mismos. Sobre este último aspecto, sobresale el derecho que otorga a la naturaleza a la restauración (Art. 72).

Con relación específica al Programa Socio Bosque, Capítulo de Restauración Ecológica Pasiva, está regulado por el Manual Operativo, establecido mediante Acuerdo Ministerial 092, de fecha 10 de julio de 2012.

En este manual, se establece el siguiente marco conceptual de referencia y diferencia los términos restauración ecológica activa y pasiva, cuyas definiciones se muestran a continuación:

***Restauración Ecológica Activa.-*** Busca incrementar los servicios ecosistémicos, mediante la implantación (plantación) de especies florísticas nativas con material vegetativo proveniente de plantaciones o del bosque natural. Dentro de esta categoría podrán participar áreas de post-aprovechamiento forestal, zonas secas, ecosistemas antropizados como pastos abandonados, zonas de bajo resiliencia, donde es necesaria la intervención humana para restaurar el paisaje, buscando así la conectividad entre parches de vegetación natural.

***Restauración Ecológica Pasiva.-*** Busca incrementar los servicios ecosistémicos, mediante la protección de los procesos de sucesión ecológica en áreas de pastos abandonados, bosques secundarios, y bosques aprovechados y (en) recuperación.

Cabe destacar que en esta definición se explicitan las áreas en las cuales se deberían realizar los procesos de restauración ecológica pasiva. El Acuerdo Ministerial 047 incorpora en esta definición a los pastos degradados.

Igualmente, establece la definición de manejo integral del paisaje:

***Manejo Integral del Paisaje.-*** Análisis que aborda la complejidad estructural-funcionalidades de los paisajes geográficos en un marco espacial (generalmente a nivel de cuenca) utilizando conceptos provenientes de diferentes disciplinas (ecológicas, económicas, políticas y sociales) con el fin de suministrar información e instrumentos que permitan un sistema efectivo de planificación y manejo de los recursos naturales.

En el mismo Acuerdo Ministerial, en la sección 4 referente a la Zonificación Territorial, establece los criterios que deberán cumplir las áreas a restauración:

Los siguientes criterios se especifican:

- **Conectividad;** entre unidades del SNAP, Bosques Protectores, Áreas de Conservación del PSB, Áreas de Conservación de GAD.

- **Importancia en biodiversidad;** Análisis de zonas que cubren vacíos de conservación de la biodiversidad.
- **Patrones de uso;** áreas de aprovechamiento forestal, distintos usos del suelo, nivel de degradación (cuando exista información disponible), áreas que formen parte de proyectos nacionales estratégicos o proyectos locales contemplados en los Planes de Ordenamiento Territorial.
- **Otros servicios ambientales;** almacenamiento de carbono, regulación hídrica, prevención de riesgos naturales como: deslizamientos, inundaciones (cuando exista información disponible).
- **Niveles de pobreza;** al nivel parroquial en base al SELBEN-SIISE, y se identifican dos tipos de parroquias: con NBI mayor o igual a la media (65%), y con NBI menor a la media (65%).

## 1.2 BASE CONCEPTUAL DE LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

### 1.2.1 Bosques naturales y procesos de degradación

La destrucción y pérdida acelerada de los bosques naturales (primarios, prístinos, poco alterados) ha tomado mucha relevancia a nivel nacional, especialmente por el deterioro de los ecosistemas, la pérdida de biodiversidad y disminución considerable de los bienes y servicios ambientales, en detrimento paulatino de la calidad de vida de la población.

Las actividades humanas, exacerbadas por la pobreza e inequidad, las presiones políticas, económicas y demográficas, representan, en gran medida, los principales factores causantes de la degradación de los ecosistemas naturales (OIMT, 2002)<sup>1</sup>. Los bosques secundarios / degradados son el resultado del uso y aprovechamiento insostenible de los recursos naturales (agua, suelo y biodiversidad); esto se debe a la sobreexplotación de la madera y/o la extracción descontrolada de otros productos forestales maderables, las actividades agropecuarias (cambio de uso del suelo), mineras, petroleras, proyectos hidroeléctricos y de desarrollo, entre otros factores.

Los impactos de estas intervenciones antrópicas, derivadas de la sobreexplotación y mal uso de los recursos naturales, generan considerables pérdidas en las funciones vitales de los ecosistemas, tales como: disminución de la cantidad y la calidad del agua; empobrecimiento del suelo (fertilidad), desertificación, erosión y deslizamientos de tierra; pérdida de cobertura natural del suelo. Estos aspectos, en general, son parte integral de los sistemas agrícolas de subsistencia, por lo que la productividad de los mismos se ve seriamente amenazada.

Como resultado del proceso del uso inadecuado y antitécnico de los recursos naturales se genera un nuevo paisaje agro-productivo, conformado por tierras y bosques alterados-degradados en su composición, estructura y funcionamiento, suelos empobrecidos y/o desnudos, así como vertientes y cauces secos. Estos paisajes podrían permanecer en un

---

<sup>1</sup> OIMT. 2002. Directrices de la OIMT para la restauración, ordenación y rehabilitación de bosques tropicales degradado y secundario.

continuo proceso de deterioro durante largos períodos de tiempo, sino se toman decisiones y medidas técnicas adecuadas para revertir, de forma integral, las causas, efectos e impactos de la degradación y pérdida del patrimonio natural.

En los últimos años, el Estado ecuatoriano, junto con la cooperación nacional e internacional, ha impulsado varias iniciativas para revertir esta tendencia, mediante el establecimiento de políticas, estrategias y medidas de protección, uso adecuado de recursos naturales, gestión forestal sostenible y restauración de ecosistemas degradados.

En este contexto, la propuesta nacional de manejar, restaurar o rehabilitar adecuada e integralmente, las tierras y los bosques degradados/secundarios, tiene el potencial de generar beneficios ecológicos, conservación de la biodiversidad y recuperar los medios de sustento importante para las poblaciones locales.

### **1.2.2 Restauración ecológica**

La Sociedad Internacional para la Restauración Ecológica define a la restauración ecológica como: *"el proceso de asistir la recuperación de un ecosistema que ha sido degradado, dañado, o destruido"*<sup>2</sup>(SER, 2004). En otras palabras, la restauración ecológica es la decisión y el esfuerzo práctico (estrategias y acciones) por recuperar de forma asistida las dinámicas naturales tendientes a restablecer y recuperar los componentes básicos de la estructura, función y composición del ecosistema<sup>3</sup> (Vargas, 2007).

De manera práctica, la restauración ecológica se plantea como un proceso complejo de toma de decisiones y acciones de manejo de los ecosistemas alterados, degradados, disturbados, que apunta a recuperar, de forma integral, la biodiversidad (composición), su integridad (estructura y función) y la salud ecológica (capacidad de recuperación / resiliencia), lo cual garantiza su continuidad.

La posibilidad real de restaurar un ecosistema depende, en gran medida de los siguientes aspectos:

- el conocimiento del estado natural del ecosistema antes de su alteración,
- el grado de afectación biológica, hidrológica y de los suelos,
- identificadas las causas que generaron el daño (la estructura, composición y funcionamiento del ecosistema)
- identificada la existencia o no de la presión preexistente,
- la información de las condiciones ambientales regionales,
- la interacción de factores ecológicos, culturales, históricos, económicos y sociales y
- la disponibilidad de una matriz del ecosistema natural necesarios para activar los procesos de restauración.

---

<sup>2</sup> SER. Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group. 2004.

<sup>3</sup> Vargas O. 2007. Pasos fundamentales para la Restauración Ecológica. Universidad Nacional de Colombia.

Por tanto, la restauración ecológica de ecosistemas alterados (bosques secundarios, cuencas hidrográficas y tierras degradadas) debe ser integral y debe basarse en las prioridades y objetivos de todos los actores interesados (especialistas, técnicos, propietarios, comunidades, Estado). Esto ayudará a tomar decisiones acertadas, fundamentadas en las condiciones ambientales, sociales, culturales y económicas de las familias y/o comunidades afectadas.

Las áreas degradadas (los bosques secundarios y tierras degradadas) constituyen a futuro, las reservas de tierras para la conservación de la biodiversidad, la producción forestal, agrícola y ganadera, solo si son adecuadamente gestionadas y si se plantean correctamente las decisiones de restauración y manejo.

Finalmente, para garantizar un mayor éxito en la restauración ecológica, es fundamental contar con un plan de restauración en el contexto de una unidad hidrográfica, ya sea a nivel de predio comunitario y/o privado (activa o pasiva), el presupuesto detallado, determinar los recursos humanos, tecnológicos necesarios y contar con las fuentes de financiamiento; así como con la voluntad política de las instituciones interesadas en la restauración: activa o pasiva de los ecosistemas, pero ante todo con la colaboración y participación de las comunidades locales.

### **Restauración Ecológica Activa**

Cuando los ecosistemas naturales están muy degradados y por ende es muy lenta su regeneración y éstos no pueden regenerarse por sí solos, es necesario adoptar decisiones importantes (estrategias y acciones) que procuren la restauración del ecosistema, del bosque secundario o la recuperación de los sistemas de producción.

La decisión de intervenir directamente en el área degradada, se denomina **restauración ecológica activa o asistida**. En este caso, es necesario "ayudar" al ecosistema para que se puedan activar los procesos de restauración en sus diferentes fases así como eliminar las barreras que impiden la regeneración.

### **Restauración Ecológica Pasiva**

Por otro lado, cuando la decisión es eliminar las presiones y las causas que impiden la regeneración natural de los ecosistemas degradados y estos si pueden recuperarse por sí solos y por ende es factible que se activen procesos de sucesión natural, se denomina **restauración ecológica pasiva**.

En estos casos, al contar con las condiciones físicas y biológicas necesarias para la recuperación paulatina del ecosistema, la intervención humana será la mínima necesaria, y se orienta básicamente a eliminar y controlar las presiones antrópicas (ej. presencia de ganado en el área, tala selectiva del bosque, instalación de cercas, delimitación y control del área, etc.).

## 1.3 BASE CONCEPTUAL DE LA PRIORIZACIÓN

Anteriormente, la responsabilidad de la remediación ambiental se dejaba a los entes afectantes, pero nunca aplicándose un enfoque integral ni eco-sistémico. A partir de 2007, el MAE está impulsando iniciativas que apuntan a cubrir esta necesidad, con la implementación de programas como Socio Bosque o de Reparación Ambiental y Social. En particular, el programa Socio Bosque enfrenta el tema a través del fomento (incentivo económico) a las iniciativas de los propietarios para proteger y recuperar la cobertura vegetal natural en diferentes zonas del territorio nacional. A este nivel, un supuesto que debe ser asumido como válido es que el proceso de restauración ecológica empieza con la recuperación de la cobertura vegetal natural, en forma activa o pasiva.

### 1.3.1 ¿Por qué priorizar?

Los sistemas ecológicos son complejos; tienen componentes, estructura, subsistemas, procesos y generan productos (servicios). Pensar en restaurarlos en forma integral se ve como una tarea casi imposible, más aun reconociendo los grandes vacíos de conocimiento que existen, por ejemplo, respecto a su estructura y funcionamiento. Sin embargo, es común que el grado de afectación de un ecosistema sea percibido en base al estado de la cobertura vegetal natural asociada, y el estado de ésta se lo simplifique al nivel de la presencia o ausencia de la misma. De esta manera, la pregunta inicial cambia a: ¿en qué zonas del país es necesario recuperar la cobertura vegetal natural? y la respuesta lógica puede ser: **donde los sistemas naturales están afectados.**

De la revisión del Mapa de Ecosistemas del Ecuador (MAE, 2013<sup>4</sup>) se evidencia que cerca del 36%<sup>5</sup> del territorio nacional (89.359 Km<sup>2</sup>) no tiene ya cobertura vegetal natural o está fuertemente alterada, lo que evidencia la dimensión del problema.

Es necesario entonces asumir que no es práctico pensar que el Estado se proponga recuperar la cobertura vegetal natural en toda el área afectada por procesos como el desarrollo agropecuario, urbano o industrial, o la conjunción muchas veces de varios de estos procesos. El Programa Socio Bosque se ha planteado la necesidad de identificar los sectores de país donde es más prioritario desarrollar el capítulo de Restauración Ecológica Pasiva, con el fin de invertir adecuadamente los recursos y esfuerzos. Esto toma mayor importancia, considerando que se trabaja bajo un escenario de recursos limitados, por lo que la priorización de los sitios es una primera tarea fundamental. Sin embargo, hay que mencionar que la priorización debe ser confrontada con un análisis de factibilidad ambiental, económica, social y política.

---

<sup>4</sup> Ministerio del Ambiente. 2013. Mapa de Ecosistemas del Ecuador. Quito, Ecuador.

<sup>5</sup> Este porcentaje podría ser mayor, tomando en cuenta que parte del mapa de ecosistemas naturales está cubierto por nubes, que, dada su ubicación, pueden corresponder a áreas intervenidas.

### 1.3.2 Priorización y análisis de factibilidad

Por lo expuesto, es necesario definir criterios y variables que respondan, al nivel del territorio nacional, a las preguntas ¿dónde aplicar RE? y ¿dónde es más urgente o prioritario aplicar RE? Sin embargo, también es evidente que, por tratarse de temas asociados a dinámicas complejas de ocupación del territorio, ecológicas, culturales, históricas, técnicas y sobre todo económicas, se hace necesario que también se aborde la pregunta ¿es posible aplicar la RE?; entonces se está abordando el **análisis de la factibilidad** de aplicación de la RE.

La respuesta exige un cambio del ámbito de análisis, desde el geográfico-técnico, al económico, cultural, histórico e incluso político. En síntesis, el modelo geográfico responde a la pregunta dónde se debe hacer RE, mientras que el análisis de factibilidad debe ayudar a determinar si es posible hacer RE en esos sectores. Qué hace más o menos factible la aplicación de la RE se responde con un análisis de factibilidad.

Es necesario entonces puntualizar que el presente estudio tiene como alcance la priorización a escala nacional, y ojalá regional de la RE. El análisis de factibilidad, será abordado a nivel local (escala fina), a través de la ficha de verificación de predios (sean individuales o colectivos). En este instrumento se incluyen otro tipo de variables de tipo social, económico, productivo, etc. que, debido a la escala y la naturaleza misma de las variables, no se incluyen en el análisis de priorización. Este análisis determinará la factibilidad de realizar RE en este predio en particular.

## 2 PROCESO METODOLÓGICO

---

El proceso para la generación del modelo de priorización de áreas para restauración está concebido en tres grandes etapas: i) definición de lineamientos conceptuales (modelo conceptual) que guiarán el proceso, ii) elaboración del modelo teórico, que incluye la definición de variables y iii) desarrollo de modelo práctico, incluyendo las variables identificadas y validadas a nivel de campo.

### 2.1 MODELO CONCEPTUAL

El modelo conceptual parte del análisis de lineamientos generales, establecidos en el Manual Operativo del Capítulo Restauración del PSB. Con base en este análisis, se definen criterios metodológicos, de aplicación nacional, que se traducirán posteriormente en el modelo teórico par la Amazonía, que a su vez luego será validado en una cuenca de esta región.

#### 2.1.1 Lineamientos generales

Los lineamientos que sustentan el ejercicio de priorización propuesto son los siguientes:

- **Áreas para restauración**

De acuerdo a la definición de Restauración Ecológica Pasiva establecida en el Manual Operativo del Capítulo de Restauración Ecológica, se asume que se está hablando de tres sistemas: sistemas pecuarios abandonados, páramos y bosques naturales) en los cuales se reconoce algún nivel y tipo de uso (del sistema o de sus componentes).

Las áreas con pastos abandonados también tienen que ver con formas de uso del suelo. Estas áreas pueden darse por dos motivos i) un cambio del sistema productivo: pastoreo de ganado por otra actividad que no requiere el mantenimiento de los pastizales, o ii) deterioro de los pastos por el inadecuado manejo de los mismos o por que se establecieron pastizales en zonas no adecuadas. De estas opciones, solo el conflicto de uso del suelo (pasto desarrollo de pastizales en suelos no aptos) se lo puede representar geográficamente y a escala nacional.

Los páramos degradados también se relacionan a malas formas de uso de sus componentes: degradación de la cobertura vegetal natural por quemas, sobrepastoreo o su eliminación para establecer sistemas agrícolas; deterioro de la calidad del suelo debido a actividades agropecuarias (sobrepastoreo o agricultura intensiva); deterioro en calidad y/o cantidad de las fuentes de agua asociadas al páramo. En un análisis espacial a escala regional o nacional, es difícil identificar cualquiera de los tres procesos descritos.

Respecto a los bosques secundarios, bosques aprovechados y en recuperación (bosques naturales sujetos a diferentes niveles de extracción de maderables y no maderables) no

existe información confiable a nivel nacional y su identificación o mapeo al nivel nacional demanda un estudio específico de largo aliento y gran esfuerzo.

- **Patrones de uso**

El tipo de actividad que generó el deterioro del ecosistema (intensidad de uso) y el tiempo que dicha actividad permaneció afectándolo constituyen patrones de uso que influyen en la factibilidad de las acciones de restauración. Sin embargo, estos factores son muy difíciles de georeferenciarlos y requieren información específicos (ej. fotografía aérea, estudios multitemporales de cobertura vegetal).

Por tanto, los dos criterios (tipo de actividad afectante y tiempo de afectación) también requieren estudios específicos que el presente trabajo no puede abordarlos.

- **Resultados de la restauración ecológica**

Los principales resultados planteados en los procesos de restauración ecológica son i) que se facilite la conectividad entre parches de vegetación natural, ii) que se mejore la calidad de los servicios que ofrece el ecosistema y iii) que la población asociada al ecosistema tratado mejore de alguna manera sus condiciones de vida.

El primer resultado esperado puede ser analizado geográficamente, pero no los dos restantes, al menos no con la información disponible.

### **2.1.2 Criterios metodológicos**

Con base en el análisis anterior, el proceso geográfico que se propone para desarrollar el ejercicio geográfico de priorización de áreas para restauración es el que sigue:

1. **Identificación de zonas con sobreutilización del suelo:** Contrariamente a los criterios establecidos para el capítulo de conservación del PSB, la restauración ecológica debe realizarse en áreas en donde actualmente no existe bosque. Sin embargo, no todas aquellas zonas que no tienen cobertura vegetal natural deben ser restauradas, debido a que muchas de ellas son parte del desarrollo económico del país, y no presentan conflicto de uso; es decir, aquellas zonas que corresponden a la aptitud del suelo.

Para esto, se identificarán áreas donde actualmente no existe cobertura vegetal natural pero que la aptitud del suelo determina que esas áreas deben tener cobertura vegetal natural. En general, la aptitud del suelo se define básicamente por la interrelación entre el tipo de suelo (composición y estructura), el clima (temperatura, precipitación, nubosidad, eliofanía) y el relieve (la pendiente), los cuales son factores determinantes a la hora de definir las opciones de uso del mismo y sus restricciones. Este criterio está asociado a la lógica que si hay agricultura o ganadería en zonas donde las condiciones del suelo, del clima y de la pendiente determinan que debería haber vegetación natural

(sobreutilización), se asume que existen problemas de deterioro paulatino del suelo, por ende, bajos rendimientos de sistemas agrícolas y ganaderos y concomitantemente, dificultades para, con esos sistemas, sustentar la economía de la familia. La idea fuerza en este razonamiento es que el propietario está haciendo ganadería o agricultura donde técnicamente no debe hacerlo.

El razonamiento anterior está ligado a la necesidad que tiene el PSB de asegurar factibilidad para aplicar los incentivos con la mayor sostenibilidad en el tiempo. En una zona de conflicto entre uso actual (agricultura y/o ganadería) y uso potencial del suelo (protección de la cobertura vegetal natural) es más probable que el propietario libere dicha zona para restauración, puesto que los beneficios económicos asociados a los sistemas agropecuarios podrían ser mínimos o inexistentes.

Sin embargo, también es posible que se identifiquen sectores de pastizales y cultivos donde la aptitud del suelo, en cambio, es la adecuada (buen suelo, pendientes adecuadas, clima adecuado). En este caso, los sistemas productivos relacionados con dichos pastos y cultivos tendrán al menos, medianos rendimientos económicos y los agricultores y/o ganaderos sopesarán el factor costo-beneficio a la hora de pensar en abandonarlos en favor de restaurar la cobertura vegetal natural. Por tanto, la factibilidad de activar un proceso de restauración ecológica en estas zonas es baja o nula, pues el incentivo económico para restauración pasiva tendría que competir con esas ganancias.

Una excepción en este tipo de casos sería cuando el sector en mención está dentro de un área protegida del SNAP, debido a que estos espacios están orientados hacia la protección de los recursos naturales y, por tanto, usos para agricultura y ganadería son restringidos.

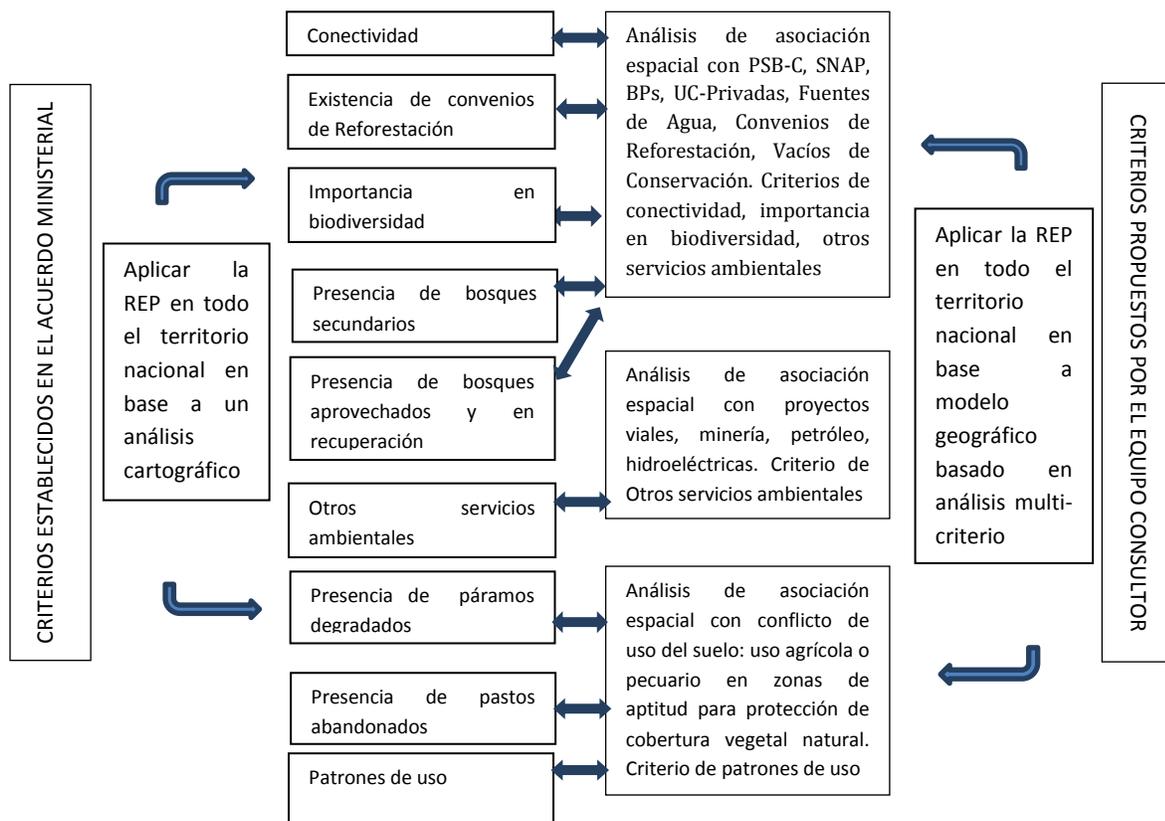
Igualmente la lógica anterior no se cumple en los casos en que el propietario o colono elimina la cobertura vegetal natural y establece pastizales o cultivos con el objetivo de demostrar posesión de la tierra y no para establecer un sistema productivo que sustente la economía familiar; sin embargo estos casos no pueden ser fácilmente identificados en mapas y a la escala nacional.

2. A este análisis de conflictos de uso, se sumarán otros criterios, que pueden afectar positiva o negativamente los procesos de restauración ecológica de la cobertura vegetal natural:
  - **Proyectos de desarrollo y de uso de recursos naturales no renovables (petróleo, minería, concesiones de agua, sistemas hidroeléctricos, vías):** la dinámica de los proyectos puede incrementar el grado de afectación del suelo y disminuir la factibilidad de recuperación de la cobertura vegetal natural y los procesos de sucesión natural. Adicionalmente, la implantación de estos proyectos está fuertemente asociada al desarrollo de centros poblados y actividades agrícolas y ganaderas, entre otras.

- **Estrategias de protección de los recursos naturales (SNAP, Bosques Protectores, áreas incluidas en el PSB, Capítulo Conservación<sup>6</sup>):** Este análisis permite definir las opciones de conectividad entre unidades de conservación, aumento de la superficie efectiva de la conservación, fortalecimiento de las funciones de protección, complementación con iniciativas semejantes (optimización de recursos). Por otro lado, la presencia de remanentes boscosos favorece la restauración ecológica al proveer las condiciones necesarias para la sucesión natural.
- **Red hidrográfica:** sobre la base de que la protección de los recursos hídricos depende en gran medida del estado de la cobertura vegetal de las cuencas asociadas, especialmente de las riveras de los ríos. Por esto, uno de los criterios importantes, al momento de priorizar las áreas para restauración ecológica, es justamente la relación de las áreas de sobreutilización de los recursos con las áreas ribereñas.

En la figura 1 se compatibiliza el planteamiento de criterios de priorización que los lineamientos del Capítulo REP ya definen y la síntesis del análisis que el equipo consultor ha realizado y plantea, en el marco de desarrollo de la presente consultoría:

**Figura 1. Esquema general para definición de áreas prioritarias para la restauración.**



<sup>6</sup> No se incluyen áreas declaradas por GAD que no han sido incorporadas al SNAP pues no se cuenta con la información georeferenciada de todas las áreas.

El esquema anterior trata de evidenciar que el proceso lógico que el equipo consultor ha planteado incluye los lineamientos y criterios que se plantean en el Manual Operativo del Capítulo de Restauración Ecológica Pasiva del PSB. Al basar el análisis multi-criterio en el conflicto de uso del suelo y asociarlo a diversas variables que lo atenúan o profundizan, se aborda de inicio, no solo el tema de priorización a escala nacional, sino también algunos aspectos asociados a la factibilidad de aplicación del incentivo económico.

Está claro que el ejercicio será funcional a la escala que la información utilizada lo permita, la misma que, de acuerdo a la investigación realizada por el equipo consultor será de 1:250.000, escala a la que se presentan dos insumos claves: el mapa de uso actual del suelo y el mapa de aptitudes agrícolas del suelo.

## **2.2 MODELO TEÓRICO**

Para la identificación de áreas prioritarias para restauración ecológica pasiva en el territorio nacional en general y en la Región Amazónica Ecuatoriana en particular, se plantea estructurar un modelo basado en el análisis multi-criterio. Este modelo ha sido generado con el apoyo de un Sistema de Información Geográfica, en formato raster, a escala 1:250.000.

Dicho proceso comprende las siguientes etapas generales:

1. Recopilación y análisis de información secundaria:
  - 1.1 Recopilación y análisis de información temática
  - 1.2 Unificación y transformación de información formatos para los temas seleccionados
2. Selección de criterios y variables espaciales asociadas a la restauración ecológica pasiva:
  - 2.1 Definición de criterios para la priorización
  - 2.2 Diagrama del proceso de análisis geográfico multi-criterio
  - 2.3 Definición de variables y parámetros
3. Elaboración de modelo para la identificación de áreas prioritarias para la REP al nivel regional (Amazonía).
  - 3.1 Aplicación preliminar del modelo de priorización
  - 3.2 Ajustes al modelo
  - 3.3 Aplicación final del modelo de priorización para REP
  - 3.4 Descripción y análisis de resultados
  - 3.5 Ejercicio de aplicación del modelo en una micro-cuenca amazónica

### **2.2.1 Recopilación y análisis de información secundaria:**

Se identificaron varias fuentes de información. En primer lugar se visitaron geoportales de varias instituciones como el MAGAP, INEC, IGM, en donde se recopiló información oficial en formato shapefile. Seguidamente, se identificaron los vacíos de información y se estableció contacto con el MAE y SENPLADES, quienes entregaron oficialmente información para las diferentes variables a utilizarse.

Mediante el uso de herramientas para el geoprocésamiento de datos se crearon modelos basados en la suma de múltiples coberturas o variables. Para este ejercicio se utilizó ArcMap y la herramienta de Map Model Builder. Así, el primer paso fue el de convertir las coberturas tipo vector a raster. Una vez obtenidas todas las coberturas y sus criterios, se procedió a hacer una suma de todas las variables y definir categorías (entre 1 y 0) que permiten priorizar áreas para restauración.

### **2.2.2 Selección de criterios y variables espaciales asociadas a la restauración ecológica pasiva:**

La unidad de análisis principal son los pastos y cultivos, puesto que estos son susceptibles de restauración. A partir de esta unidad se inicia la agregación de variables para el modelo de priorización.

Como se indicó en el modelo conceptual, se planteó tomar como base (variable principal) el análisis de conflictos entre el uso actual del suelo y las aptitudes agrícolas del suelo, puesto que la restauración ecológica pasiva -conceptualmente hablando- es factible y necesaria sobre todo en zonas donde el cambio de cobertura vegetal natural a cultivos y pastizales perjudica al sistema ecológico integral. A este análisis básico, se suma el análisis del comportamiento de otras variables asociadas al tema y que son espacialmente representables, con el fin de darle el suficiente sustento al producto esperado (mapa de zonas prioritarias para REP en la Amazonía).

El conflicto de uso del suelo identifica las áreas donde, de acuerdo a la aptitud del suelo debería dedicarse a la protección y donde actualmente no existe cobertura vegetal natural. Esta situación se reconoce como una sobreutilización del suelo (figura 2).

**Figura 2. Criterios para la definición de zonas de conflicto de uso del suelo**

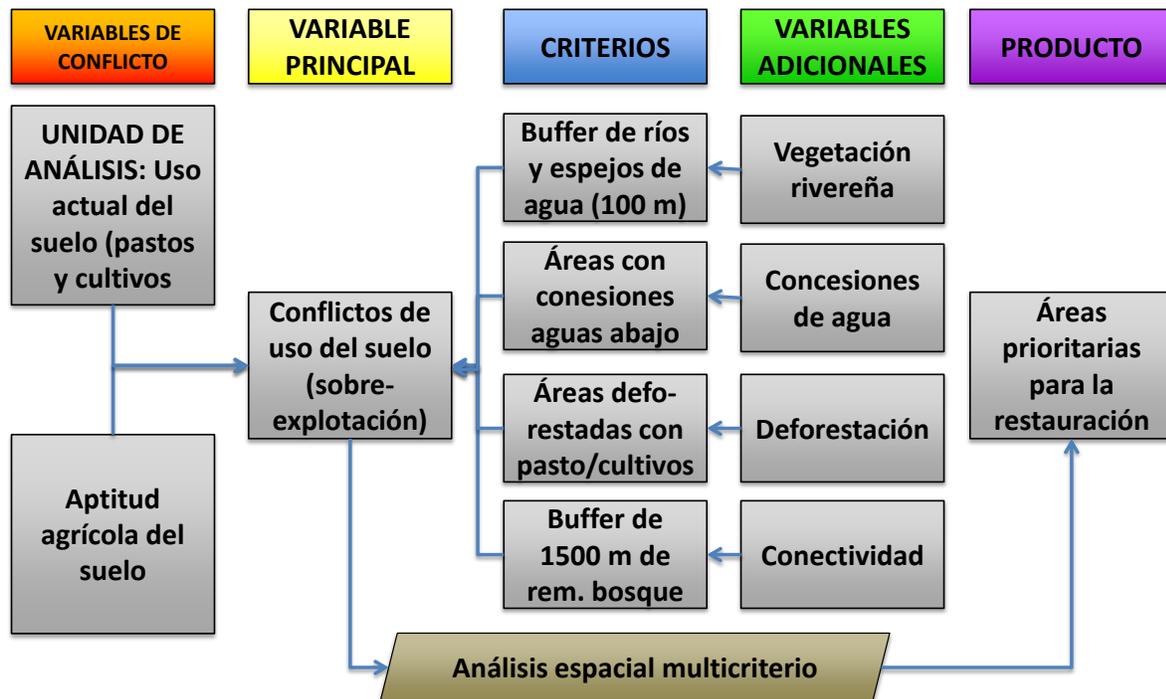
		APTITUD AGRÍCOLA DEL SUELO		
		Cobertura vegetal natural	Pastos	Cultivos
USO ACTUAL DEL SUELO	Cobertura vegetal natural	USO ADECUADO	SUBUTILIZADO	SUBUTILIZADO
	Pastos	SOBREUTILIZADO	USO ADECUADO	SUBUTILIZADO
	Cultivos	SOBREUTILIZADO	SOBREUTILIZADO	USO ADECUADO

Es importante aclarar que la opción de sobreutilización como resultado de la relación entre cultivos (uso actual) y pastos (aptitud del suelo) no será tomada en cuenta, debido a que su tratamiento no es ámbito de interés del Programa Socio Bosque.

Al resultado de este primer análisis se lo confrontará con las otras variables biofísicas y sociales (conservación, ríos, deforestación y concesiones de agua) para enfocar aún más las opciones de priorización. A manera de ejemplo del análisis planteado:

Se parte de la unidad de análisis (pastos y cultivos de la Amazonía) en donde se ubican espacialmente las zonas de sobreutilización del suelo (agricultura o ganadería donde debería haber vegetación natural) y luego a éstas se las confronta espacialmente con el área buffer de 100 m asociados a los cursos de los ríos y cuerpos de agua. El resultado sería un primer nivel base, todos los pastos y cultivos, en un segundo nivel de prioridad a las zonas donde solo se ubica el conflicto de uso del suelo y un tercer nivel de prioridad (mayor) a las zonas donde, además del conflicto, se ubican áreas incluidas en el buffer de ríos; es decir cumplen los dos criterios. La figura 3 presenta la relación de los criterios y las variables seleccionados.

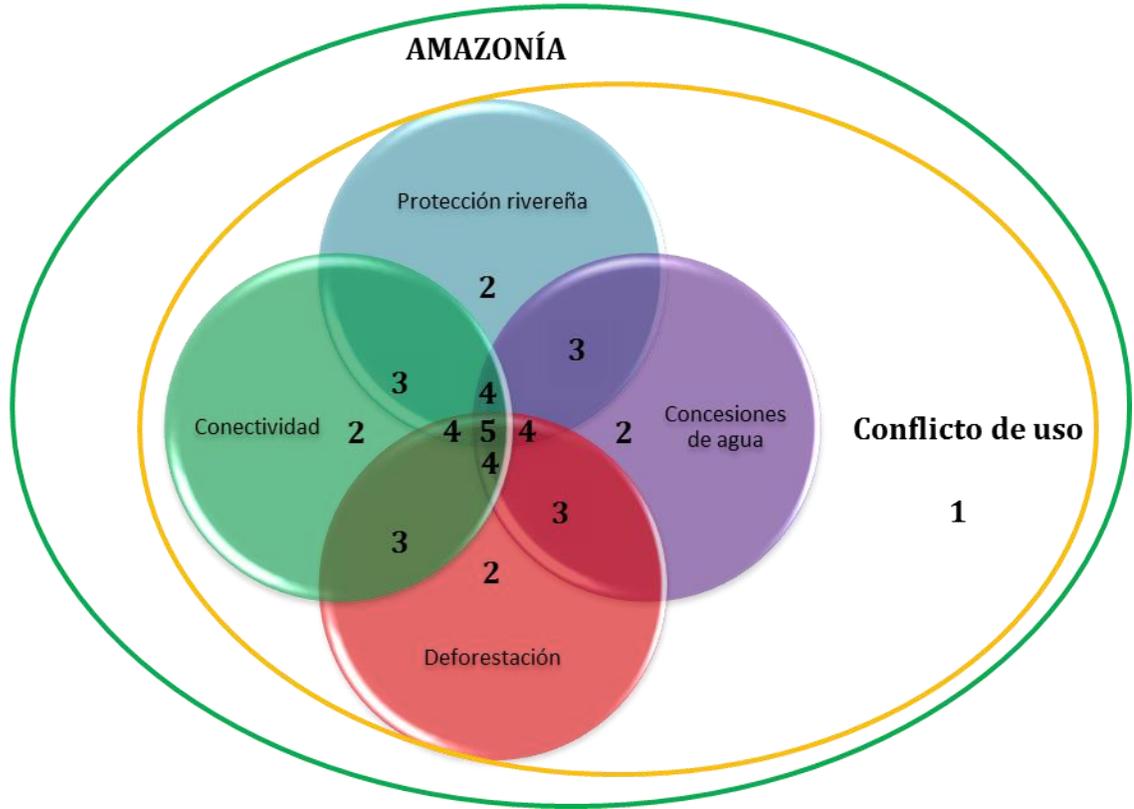
**Figura 3. Criterios y variables para la definición de las áreas prioritarias para la restauración ecológica**



En función del esquema anterior, se plantea identificar aquellas zonas en las cuales se superponen los diferentes criterios para determinar la mayor o menor prioridad, con base en la cantidad de criterios que cumple cada zona. En este esquema, la máxima prioridad serán aquellas zonas que cumplan los cinco criterios y las de menor prioridad aquellas que solo cumplan un criterio (figura 4) todas estas prioridades sobre una base que son los pastos y cultivos y que son susceptibles de restauración. Así:

- Si el área de conflicto de uso del suelo no incluye espacialmente a alguno de los otros factores, se califica con un valor de prioridad **baja**
- Si el área de conflicto de uso del suelo incluye espacialmente a 1 de los otros factores, se califica con un valor de prioridad **media**
- Si el área de conflicto de uso del suelo incluye espacialmente a 2 de los otros factores, se califica con un valor de prioridad **media alta**
- Si el área de conflicto de uso del suelo incluye espacialmente a 3 de los otros factores, se califica con un valor de prioridad **alta**
- Si el área de conflicto de uso del suelo incluye espacialmente a 4 de los otros factores, se califica con un valor de prioridad **muy alta**

**Figura 4. Esquema del modelo teórico de priorización para REP**



### 2.2.3 Definición de variables y parámetros

A continuación se detalla la lógica de calificación de las variables seleccionadas:

**Variable principal:**

**Unidad de análisis:**

Esta consiste en todos los pastizales y cultivos que se localizan en la región amazónica. Sobre esta unidad se determinan la variable principal y las variables adicionales. Si bien estas variables determinan la relevancia de un sitio u otro, sobre la base de la presencia o no de estas, así como su prioridad sobre la agregación de estas variables en un mismo sitio, todos los pastos y cultivos que son la unidad de análisis también son susceptibles de restauración. Esta particularidad del modelo pretende dejar abierta la oportunidad de determinar zonas viables sin que necesariamente sean las más prioritarias, toda vez que no todas las zonas prioritarias necesariamente son viables.

#### 1. Conflictos de uso del suelo

La identificación de áreas de conflicto en el uso del suelo se basa en el análisis entre el uso actual del suelo (se utilizará el mapa de Ecosistemas del Ecuador, del MAE y del cual se

extraerá las categorías de pastos y cultivos) y la Aptitud Agrícola de los Suelos, al nivel nacional, a escala 1:250000, generado por el MAGAP.

Específicamente se ubican en el territorio las unidades espaciales en las que se define sobreutilización del suelo, explicada ésta por el conflicto entre el uso actual con sistemas agrícolas o pecuarios y la aptitud de protección de la cobertura vegetal natural (ver figura 2), debida a restricciones en alguno o en los tres factores: el tipo de suelo, el clima o la pendiente.

### ***Información disponible:***

- Archivo digital descargado del Geoportal del Agro Ecuatoriano del Ministerio de Agricultura y Ganadería, año 2002<sup>7</sup>.
- Archivo digital del Mapa de Ecosistemas del Ecuador del Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE, 2013).

El conflicto de uso del suelo definido por la sobreutilización (uso agropecuario en lugar de protección de la cobertura vegetal natural) constituye la variable dependiente en este modelo que sustentará el análisis.

### ***Calificación de la variable:***

- Zonas de sobreutilización del suelo asociados a bosque: 1 punto
- Otras zonas: 0 puntos

### **Variables adicionales:**

## **2. Protección riverena**

Dentro de la necesidad de que los procesos de REP aporten a mejorar los servicios ecosistémicos, se propuso hacer un acercamiento al tema protección del agua, particularmente de las zonas de influencia de los causes principales de los ríos.

Se determinó en base al reconocimiento espacial de cuencas, sub-cuencas y micro-cuencas, a la escala 1:250.000. En función de dicha escala de análisis, al cauce de cada sistema hidrográfico se asoció una zona de 100 metros a cada lado, a manera de contorno o "buffer", con el fin de evidenciar áreas asociadas a los sistemas hidrográficos. El ancho del buffer se determinó tomando en cuenta que el ancho máximo establecido en la normativa forestal para bosques amazónicos es de 30 m, pero bajo un principio precautelatorio, se amplió este margen de los ríos, considerando que estas zonas deberían estar cubiertas por vegetación natural.

---

<sup>7</sup> <http://geoportal.magap.gob.ec/inventario.html> consultado el 02-09-2013

**Información disponible:** Se utilizó el mapa de ríos y cuerpos de agua a una escala 1:250000 disponible en el archivo digital descargado del Geoportal del Agro Ecuatoriano del Ministerio de Agricultura y Ganadería, año 2002.

**Calificación de la variable:**

- Áreas dentro del buffer de ríos y que son pastos o cultivos y tienen conflicto de uso: 1 punto
- Áreas fuera: 0 puntos

### **3. Concesiones de agua**

Al igual que la variable anterior, son importantes para procesos de restauración aquellas que además brindan un servicio ecosistémico, particularmente de acceso al agua para diferentes, bajo el entendido de que una zona con conflicto de uso del suelo que tiene además, concesiones de agua, será más prioritaria que aquella que solo está asociada al conflicto.

En este contexto, se determinaron las concesiones de agua para diferentes usos y se cruzó con las microcuencas, particularmente las vertientes aguas arriba de las concesiones.

**Información disponible:** Para la información geo-referenciada sobre concesiones de agua y el sistema división de microcuencas a nivel nacional se utilizó el archivo digital cuya fuente es la SENAGUA, año 2010<sup>8</sup>, el cual cuenta con 40.000 puntos mapeados en el territorio nacional. De estos se discriminó los que no pertenecen a la zona de interés.

**Calificación de la variable:**

- Áreas con cultivos o pastos dentro de una microcuenca, que están en una zona de conflicto y que aguas abajo existe una concesión: 1 punto
- Áreas fuera de estas condiciones: 0 puntos

### **4. Deforestación**

Se determinaron las zonas deforestadas durante los últimos 20 años determinadas por el Ministerio del ambiente a través del mapa de deforestación histórica del Ecuador. Muchas de estas zonas deforestadas son potencialmente restaurables, toda vez que los fenómenos que contribuyen a la deforestación, en muchos casos, tienen que ver con la necesidad de "mostrar presencia" sobre terrenos considerados baldíos para poder titular dichas tierras. Algunas de estas áreas pueden presentar patrones de cultivos y pastos sobre restos de bosque lo cual, podrían facilitar la restauración de estos sitios.

---

<sup>8</sup> Información recopilada de la SENAGUA, a través de la Corporación Ecopar.

### ***Fuentes de información:***

- Mapa de vegetación deforestación histórica del Ecuador (obtenido directamente por el Programa Socio Bosque, año 2013). De este mapa incluyeron únicamente la vegetación natural.

### ***Calificación de la variable:***

- Áreas dentro deforestadas durante los últimos 20 años cuyo uso sea pastos o cultivos y tengan conflicto de uso: 1 punto
- Áreas fuera de unidades de estas características: 0 puntos

## **5. Conectividad**

Se determinaron los remanentes de vegetación actuales dentro de la Amazonía. Sobre estos, con el fin de aportar a procesos de regeneración de las áreas circundantes se determinó una zona de influencia de 1500 metros, con el fin de que se generen condiciones para establecer conectividad entre la vegetación natural remanente.

Esta variable fue seleccionada en función de que el proceso de aplicación de la REP permita al PSB aumentar la superficie efectiva de conservación, favorecer la conectividad entre diferentes unidades de bosque y favorecer la restauración por tener fuentes de semillas y de dispersores naturales cercanos.

### ***Fuentes de información:***

- Mapa de vegetación deforestación histórica del Ecuador (obtenido directamente por el Programa Socio Bosque, año 2013). De este mapa se incluyeron únicamente la vegetación natural.

### ***Calificación de la variable:***

- Áreas dentro de las zonas de influencia de los remanentes de vegetación (buffer 1500 metros) cuyo uso sea pastos o cultivos y tengan conflicto de uso: 1 punto
- Áreas fuera de unidades de estas características: 0 puntos

El proceso de análisis de estos criterios se resume en la tabla 1.

**Tabla 1. Calificación de variables utilizadas**

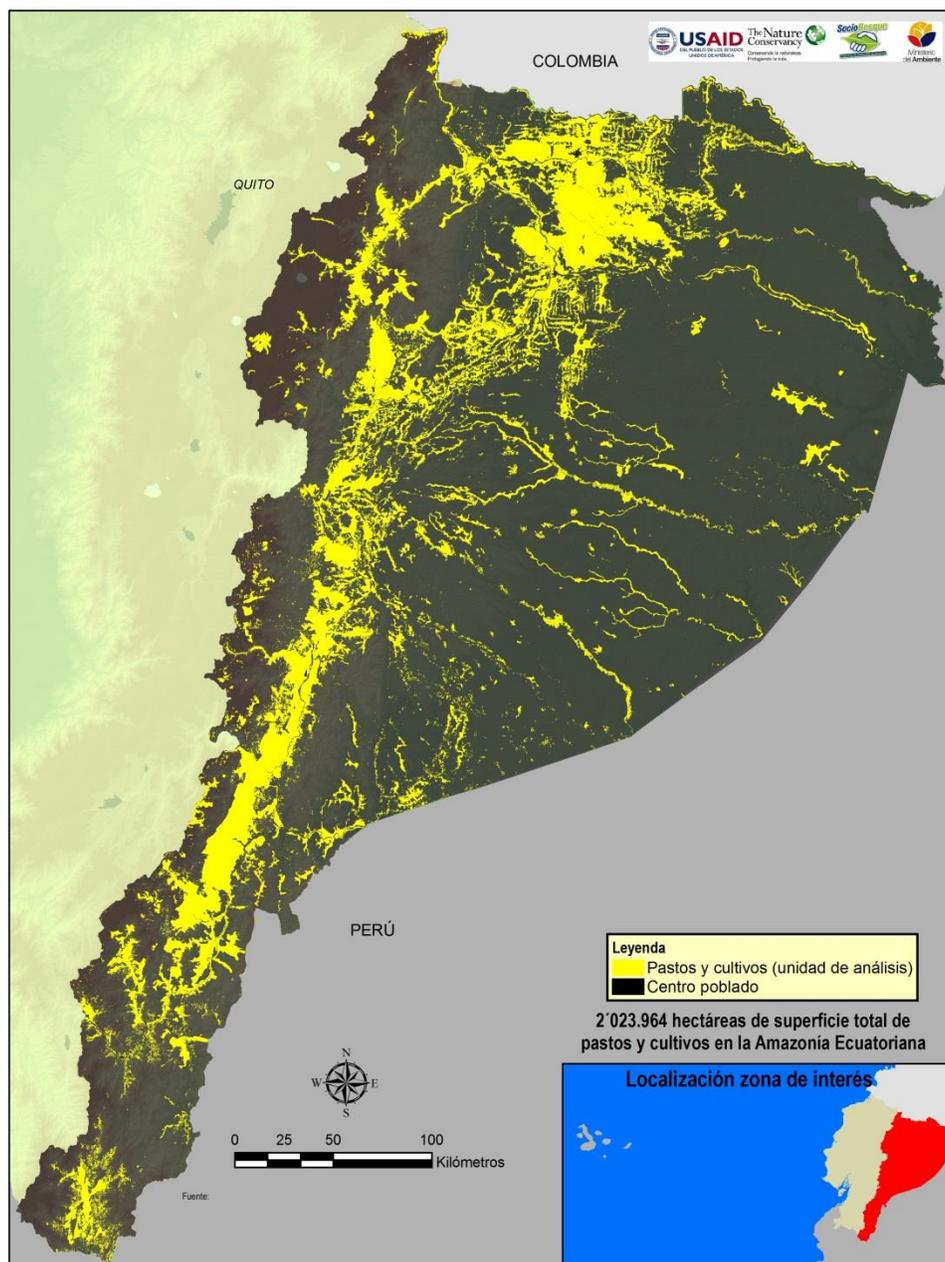
<b>PRIORIDAD</b>	<b>CONDICIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA CALIFICACIÓN</b>
Pastos y cultivos	Sin conflicto de uso del suelo	Zonas donde no se identifica sobreutilización del suelo. Hay pastos o cultivos donde la aptitud del suelo así lo señala.
Baja (1)	Conflictos de uso	Zonas de sobreutilización del suelo. Hay pastos o cultivos donde debe haber cobertura vegetal natural. Sin embargo, las zonas no cumplen con las otras.

<b>PRIORIDAD</b>	<b>CONDICIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA CALIFICACIÓN</b>
Media (2)	Conflictos de uso + protección ripareña	Áreas con sobreutilización del suelo ubicadas en zonas de influencia de ríos o cuerpos de agua hasta una distancia de 100 metros como un principio precautelatorio.
	Conflictos + concesiones de agua	Áreas con sobreutilización del suelo ubicadas en aguas arriba de una microcuenca en donde se ubica alguna concesión de agua.
	Conflictos + deforestación	Áreas con sobreutilización del suelo y han sido deforestadas durante los últimos 20 años.
	Conflictos + conectividad	Áreas con sobreutilización del suelo dentro de los 1500 metros junto a remanentes de vegetación.
Media alta (3)	Conflictos + protección ripareña + concesiones de agua	Áreas con sobreutilización del suelo ubicadas dentro de los 100 metros junto a cuerpos de agua y ríos y que tengan alguna concesión en las vertientes aguas arriba de la microcuenca.
	Conflictos + protección ripareña + deforestación	Áreas con sobreutilización del suelo ubicadas dentro de los 100 metros junto a cuerpos de agua y ríos y dentro de zonas de deforestación dentro de los últimos 20 años.
	Conflictos + protección ripareña + conectividad	Áreas con sobreutilización del suelo ubicadas dentro de los 100 metros junto a cuerpos de agua y ríos y dentro de los 1500 metros de zona de influencia de remanentes de vegetación.
	Conflictos + concesiones de agua + deforestación	Áreas con sobreutilización del suelo ubicadas en zonas que tengan alguna concesión en las vertientes aguas arriba de la microcuenca y dentro zonas deforestadas durante los últimos 20 años.
	Conflictos + concesiones de agua + conectividad	Áreas con sobreutilización del suelo ubicadas en zonas que tengan alguna concesión en las vertientes aguas arriba de la microcuenca y dentro de los 1500 metros de zona de influencia de remanentes de vegetación.
	Conflictos + deforestación + conectividad	Áreas con sobreutilización del suelo ubicadas dentro zonas deforestadas durante los últimos 20 años y dentro de los 1500 metros de zona de influencia de remanentes de vegetación.
Alta (4)	Conflictos + protección ripareña + concesiones de agua + deforestación	Áreas con sobreutilización del suelo ubicadas dentro de los 100 metros junto a cuerpos de agua y ríos, que tengan alguna concesión en las vertientes aguas arriba de la microcuenca y dentro zonas deforestadas durante los últimos 20 años
	Conflictos + protección ripareña + concesiones de agua + conectividad	Áreas con sobreutilización del suelo ubicadas dentro de los 100 metros junto a cuerpos de agua y ríos, que tengan alguna concesión en las vertientes aguas arriba de la microcuenca y dentro de los 1500 metros de zona de influencia de remanentes de vegetación.
	Conflictos + protección ripareña + concesiones de agua + deforestación	Áreas con sobreutilización del suelo, ubicadas dentro de los 100 metros junto a cuerpos de agua y ríos, que tengan alguna concesión en las vertientes aguas arriba de la microcuenca y dentro zonas deforestadas durante los últimos 20
	Conflictos + concesiones de agua + deforestación + conectividad	Áreas con sobreutilización del suelo, que tengan alguna concesión en las vertientes aguas arriba de la microcuenca, dentro zonas deforestadas durante los últimos 20 años y dentro de los 1500 metros de zona de influencia de remanentes de vegetación.
Muy alta (5)	Conflictos + protección ripareña + concesiones de agua + deforestación + conectividad	Áreas con sobreutilización del suelo ubicadas dentro de los 100 metros junto a cuerpos de agua y ríos, que tengan alguna concesión en las vertientes aguas arriba de la microcuenca, dentro zonas deforestadas durante los últimos 20 años y dentro de los 1500 metros de zona de influencia de remanentes de vegetación.

### 3 RESULTADOS

La unidad de análisis, que corresponde a los pastizales y cultivos que se encontraron en la Amazonía Ecuatoriana, suman 2'023.264 hectáreas lo que equivale al 17,3% de la superficie de esta región. Las provincias que registran mayor superficie de pastos y cultivos son Morona Santiago, Sucumbíos y Orellana (Figura 5 y Tabla 2).

**Figura 5. Unidad de análisis: pastos y cultivos en la Región Amazónica Ecuatoriana**



**Tabla 2. Superficie de pastos y cultivos para restauración ecológica en la Región Amazónica Ecuatoriana**

<b>PROVINCIA</b>	<b>SUPERFICIE PRIORIZADA (ha)</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Otras provincias Sierra <sup>9</sup>	973,94	0,05
Zamora Chinchipe	185.170,14	9,16
Napo	254.108,65	12,57
Pastaza	277.515,25	13,73
Orellana	342.081,21	16,92
Sucumbíos	418.245,95	20,69
Morona Santiago	543.663,51	26,89
<b>TOTAL</b>	<b>2'020.784,72</b>	<b>100,00</b>

El mapa resultante del análisis de los datos obtenidos identifica sitios prioritarios para la restauración, en función de las variables seleccionadas, en donde se cumplen uno o más criterios priorizados (suma de variables).

Este proceso permitió identificar sitios prioritarios con una superficie total de 1'259.260 ha en la Región Amazónica Ecuatoriana, para implementar iniciativas para restauración pasiva, que corresponden a las zonas donde existe sobreutilización del suelo (Figura 6).

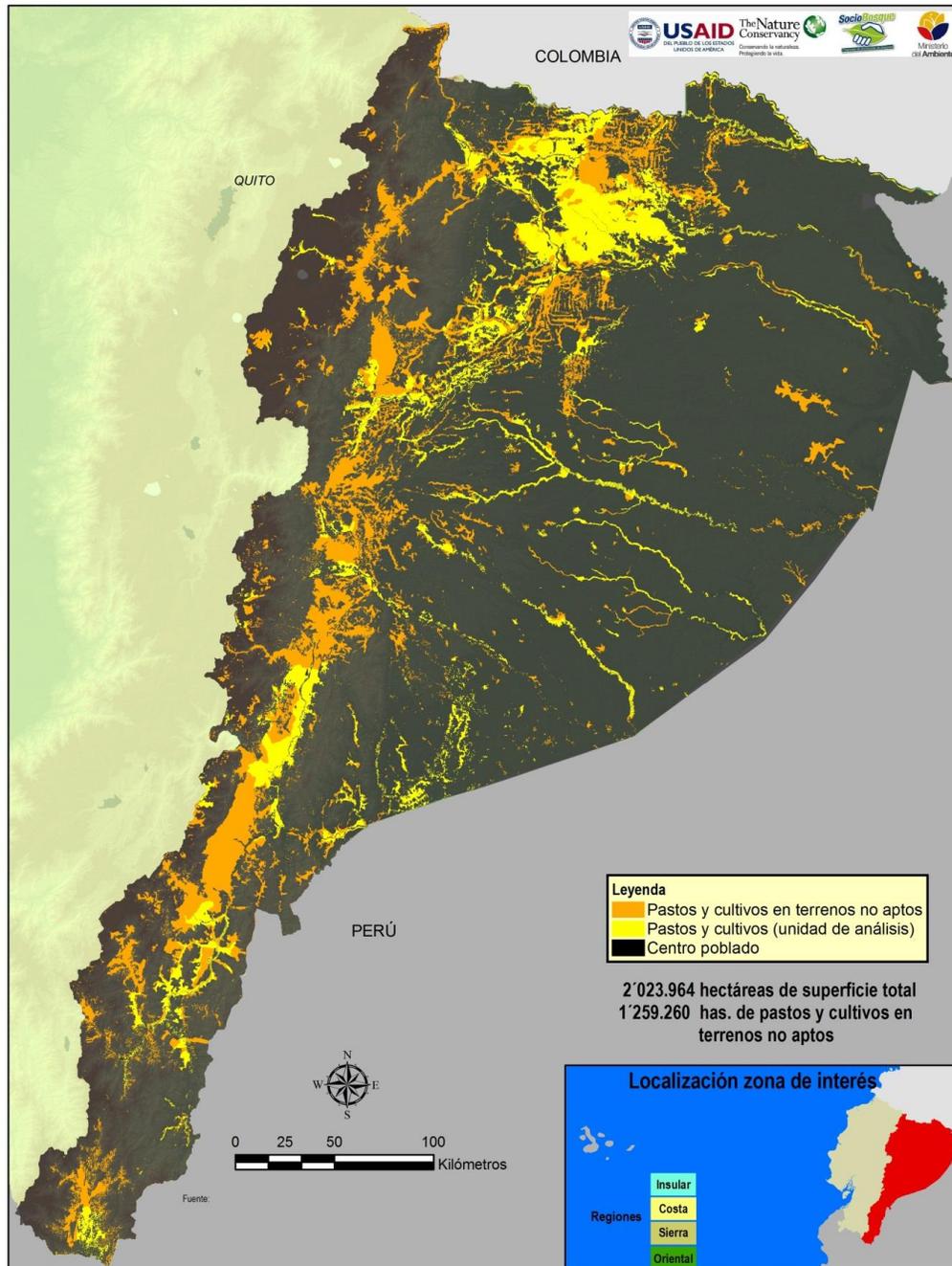
Del total de la superficie priorizada para la RAE, el 31,1% y 16% de su superficie se encuentra localizado en las provincias de Morona Santiago y Napo respectivamente, seguido por Sucumbíos (15%), Pastaza (14%) y Orellana (13%); la provincia con menor porcentaje de áreas prioritarias para la restauración es Zamora Chinchipe con un 10,2% (tabla 3).

**Tabla 3. Superficie de las zonas prioritarias para restauración ecológica en la Región Amazónica Ecuatoriana**

<b>PROVINCIA</b>	<b>SUPERFICIE PRIORIZADA (ha)</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Otras provincias Sierra	579,50	0,05
Zamora Chinchipe	127.902,06	10,2
Orellana	165.042,33	13,1
Pastaza	180.920,37	14,4
Sucumbíos	192.606,11	15,3
Napo	200.994,98	16,0
Morona Santiago	391.215,27	31,1
<b>TOTAL</b>	<b>1.259.260,62</b>	<b>100,0</b>

<sup>9</sup> Corresponden a pequeñas superficies de las provincias de Cañar, Loja y Tungurahua que corresponden a la región amazónica.

**Figura 6. Ubicación de las zonas prioritarias para restauración en la Región Amazónica Ecuatoriana.**

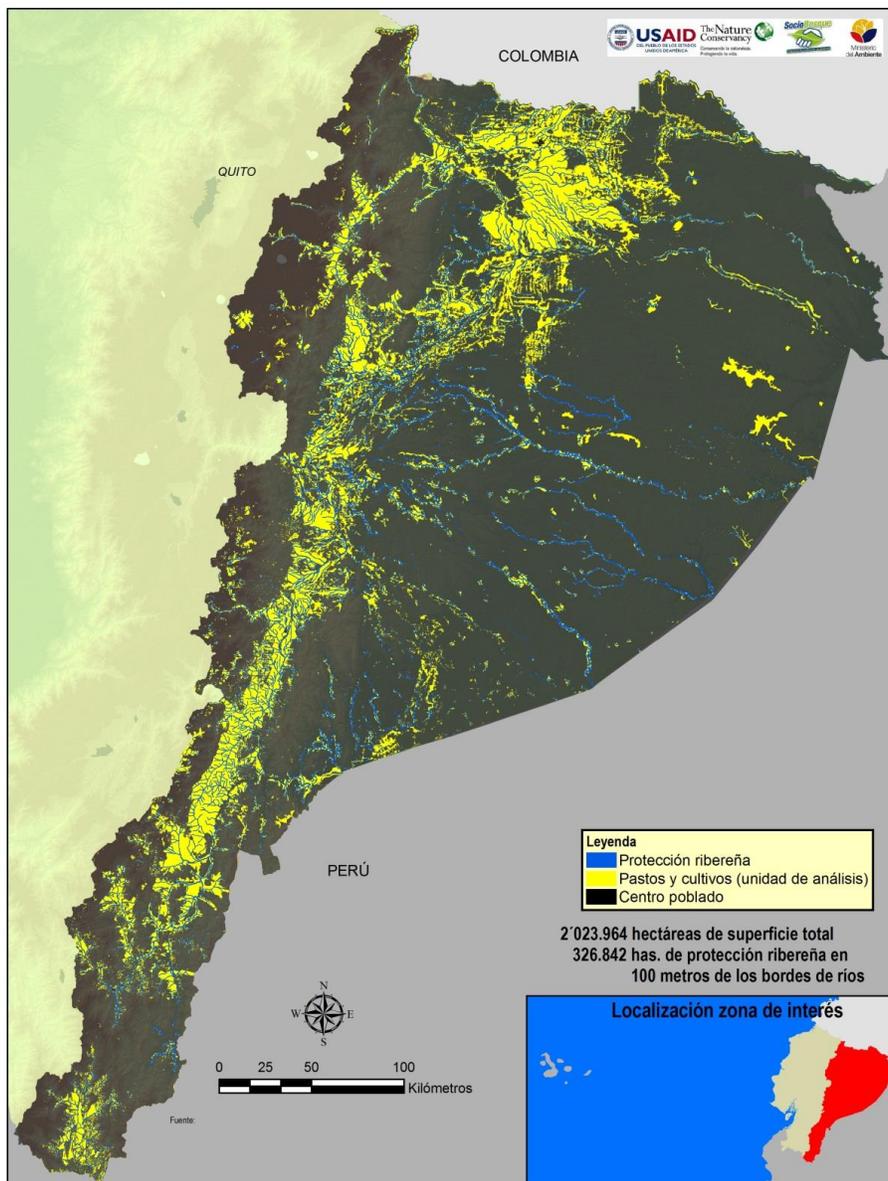


Estos resultados se deben a que en las provincias de Zamora Chinchipe y Napo existe una mayor cantidad de superficie de zonas sobreutilizadas, es decir mayor presencia de pastos y cultivos, en zonas donde, de acuerdo a la aptitud del suelo, deberían estar cubiertas por bosque (figura 6). En las provincias de la Amazonía Norte, si bien existen amplias zonas intervenidas (localizadas principalmente alrededor de los ejes viales e infraestructura hidrocarburífera) existen también grandes áreas zonas no intervenidas, principalmente

relacionadas con áreas protegidas y territorios indígenas. Así mismo, la topografía plana de la zona y los tipos de suelo, entre otros factores, determinan que algunas zonas tengan una aptitud para el establecimiento de pastos y cultivos (ej. Shushufindi).

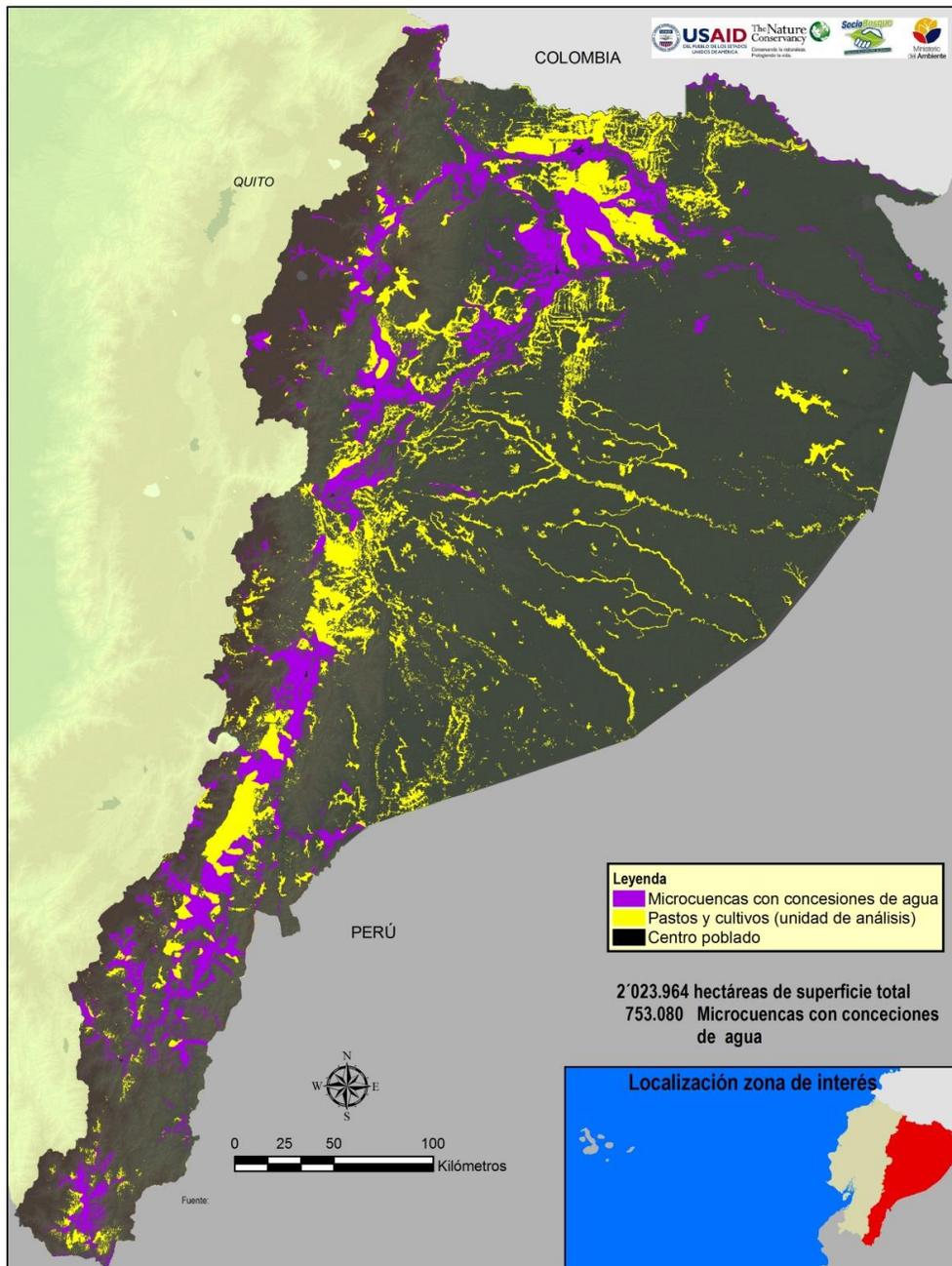
En relación al establecimiento de zonas que se encuentran dentro del área de influencia de **espejos de agua y ríos**, dentro de la unidad de análisis (pastos y cultivos de la Amazonía) se encontraron 326.842 ha, que corresponden al 16%. Sin embargo, esta superficie podría ser superior si se toman los ríos sobre otra escala de análisis, particularmente por la particularidad hídrica de la Amazonía ecuatoriana que tiene muchos riachuelos y pequeños cuerpos de agua que por temas de escala no se reflejan en este modelo (Figura 7).

**Figura 7. Áreas prioritarias para la restauración que se encuentran en zonas de protección ribereña en la Región Amazónica Ecuatoriana**



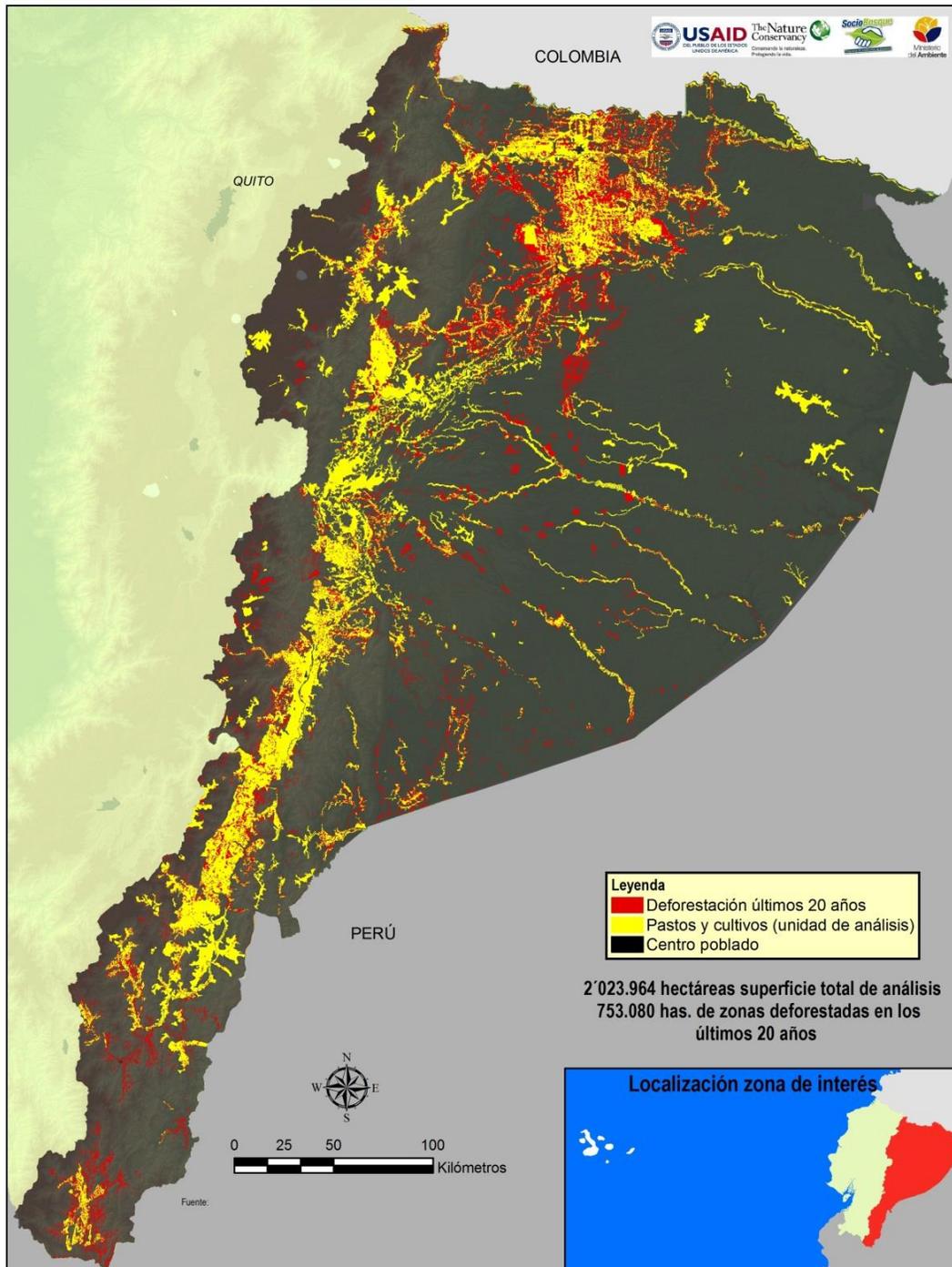
Por otro lado, el 37% de la superficie identificada como unidad de análisis son zonas aguas arriba en las vertientes de **las microcuencas que tiene una o varias captaciones o concesiones para el uso o aprovechamiento del agua**. Esta superficie puede variar, ya que no todas las concesiones han sido reportadas y otras no han sido gestionadas en la entidad encargada del control del recurso hídrico. (Figura 8).

**Figura 8. Áreas prioritarias para la restauración que se encuentran en zonas de concesiones hídricas en la Región Amazónica Ecuatoriana.**



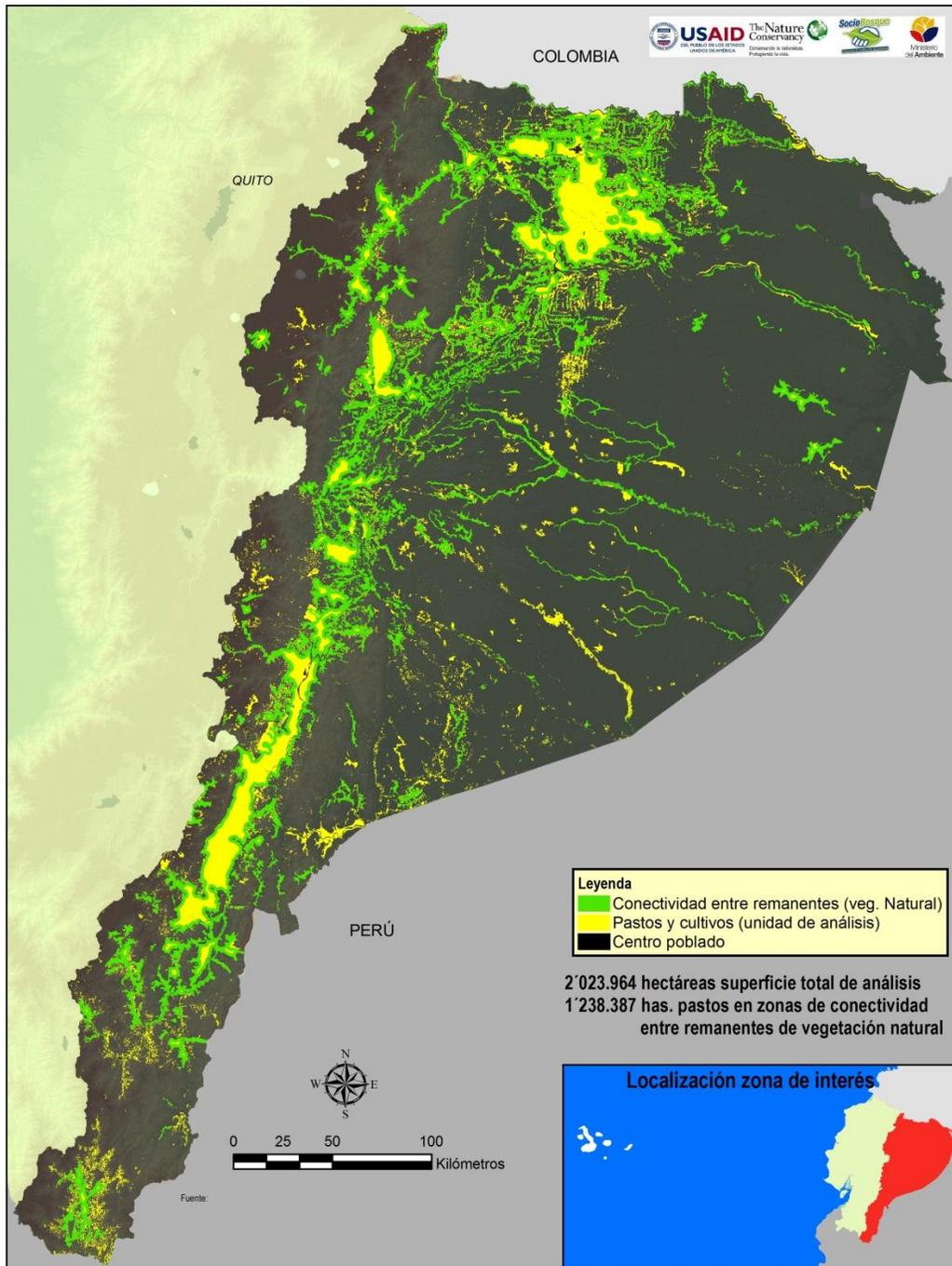
Un porcentaje parecido de la superficie (37%) fue determinada mediante este análisis en relación a las zonas deforestadas en los últimos 20 años, que en la actualidad son pastos o cultivos y en general están junto a los remanentes de vegetación (Figura 9).

**Figura 9. Áreas prioritarias para restauración que se encuentran en zonas de deforestación en la Región Amazónica Ecuatoriana.**



Finalmente, las zonas de conectividad o áreas de influencia de los remanentes de vegetación comprenden una superficie del 61% del total de los pastos y cultivos determinados (Figura 10).

**Figura 10. Áreas prioritarias para restauración ubicadas en zonas de influencia de remanentes de vegetación en la Región Amazónica Ecuatoriana.**

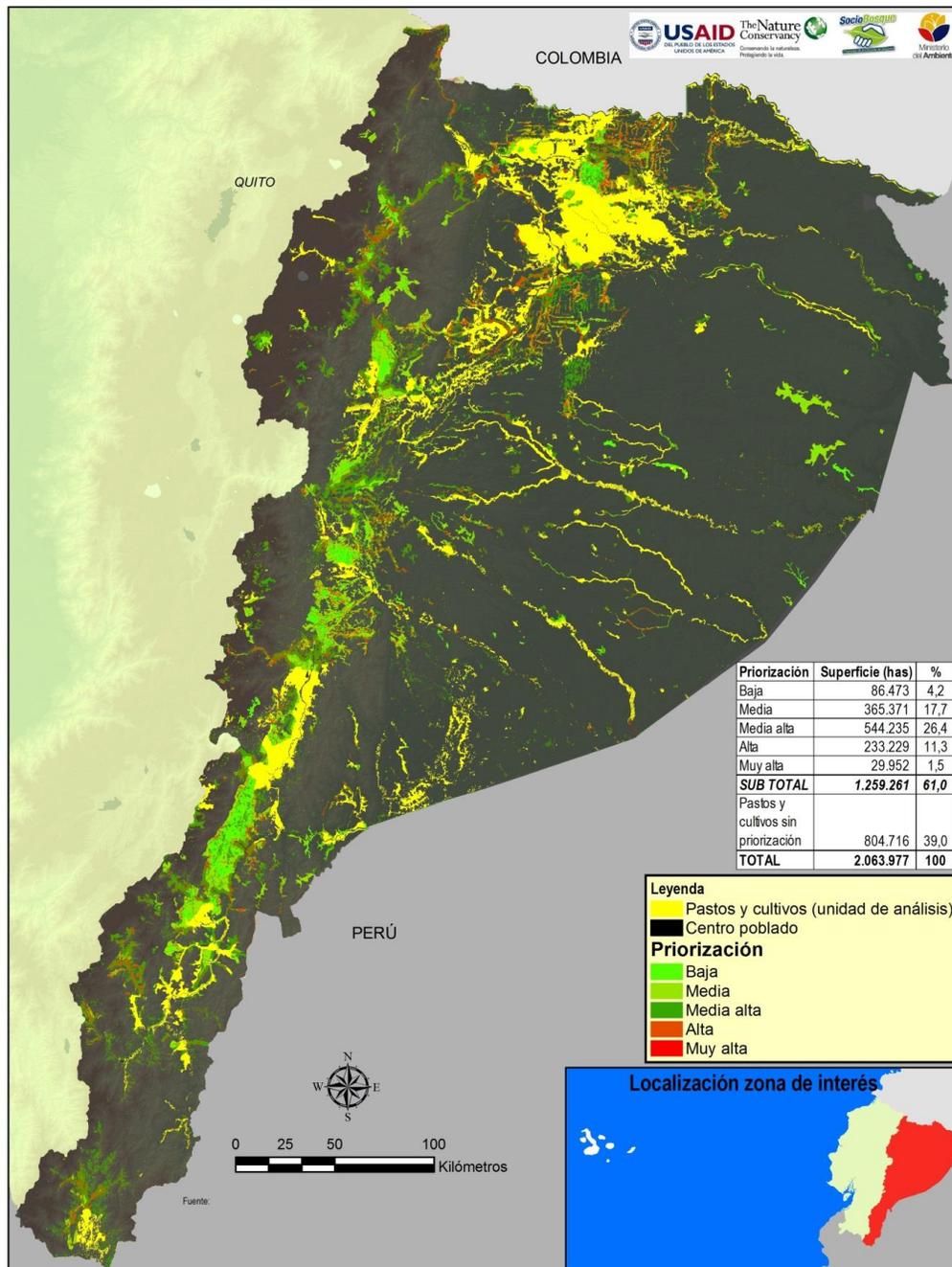


Una vez determinado el modelo, se cruzaron las variables y se utilizó como filtro espacial o variable principal para el cruce a los conflictos de uso del suelo. Es decir, se determinaron cada una de las variables únicamente si estaban dentro de las áreas que corresponden a usos no adecuados o conflictos de uso del suelo. Como resultado se obtuvo una sumatoria (un punto por variable) a nivel de territorio en el cual, mientras más variables están interactuando en un mismo sitio, mayor es la importancia, como se describe a continuación:

- **Prioridad baja:** Son todas las zonas con pastos y cultivos que corresponden a aquellas áreas que no están sobre utilizadas, es decir están en zonas aptas para estos usos. Por estas razones, la factibilidad de restauración también es baja, pues competirían con actividades productivas con buenos rendimientos potenciales.
- **Prioridad media baja:** corresponden a áreas sobre utilizadas y que además cumplen con una de las variables adicionales, es decir están cerca de zonas de protección riverenseña, dentro de vertientes que desembocan en una captación de agua, en zonas de deforestación dentro de los últimos 20 años o dentro de una zona de influencia de los remanentes de vegetación. La factibilidad potencial de estas áreas podría ser algo mayor, pero los beneficios para la conservación no serán mayores, al no estar asociadas con otras variables.
- **Prioridad media:** son áreas sobre utilizadas y que además cumplen con dos variables adicionales: i) cerca de zonas de protección riverenseña, ii) dentro de vertientes que desembocan en una captación de agua, iii) en zonas de deforestación dentro de los últimos 20 años o iv) dentro de una zona de influencia de los remanentes de vegetación. Los beneficios para la conservación serían algo mayores, pues incluyen una variable adicional.
- **Prioridad alta:** corresponden a áreas sobre utilizadas y que cumplen con tres variables adicionales: i) cerca de zonas de protección riverenseña, ii) dentro de vertientes que desembocan en una captación de agua, iii) en zonas de deforestación dentro de los últimos 20 años o iv) dentro de una zona de influencia de los remanentes de vegetación. A diferencia de los dos casos anteriores, los beneficios para la conservación son altos, pero la factibilidad potencial de estas áreas podría disminuir, pues son zonas que potencialmente podrían competir con otras actividades productivas, al estar en zonas bien regadas, o zonas cuyos suelos no se encuentren muy empobrecidos (cerca de ríos).
- **Prioridad muy alta:** corresponden a áreas sobre utilizadas y que además cumplen con todas las siguientes condiciones: i) cerca de zonas de protección riverenseña, ii) dentro de vertientes que desembocan en una captación de agua, iii) en zonas de deforestación dentro de los últimos 20 años o iv) dentro de una zona de influencia de los remanentes de vegetación. La factibilidad potencial de estas áreas es superior para procesos de restauración ecológica (activa o pasiva) por lo que son de extrema importancia. Sin embargo, al igual que el caso anterior, la factibilidad podría ser menor.

La superficie total priorizada es de 1'259.261 ha. Sumando las categorías de priorización media alta, alta y muy alta, se observa que corresponden a 807.416 ha, que corresponden al 64,1% de la superficie priorizada, que corresponden a zonas que, dentro de los intereses de conservación serían de interés pues podrían ayudar a aumentar las superficie efectiva de conservación de remanentes boscosos y conservación de fuentes hídricas, pues al menos contienen dos variables adicionales a la variable principal (Figura 11 y Tabla 3).

**Figura 11. Zonas prioritarias para restauración ecológica en la Región Amazónica Ecuatoriana**



**Tabla 3. Superficie de las zonas prioritarias para restauración ecológica en la Región Amazónica Ecuatoriana**

<b>PRIORIZACIÓN</b>	<b>SUPERFICIE PRIORIZADA (ha)</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Baja	86.473	6,9
Media	365.371	29,0
Media alta	544.235	43,2
Alta	233.229	18,5
Muy alta	29.952	2,4
<b><i>SUB TOTAL</i></b>	<b><i>1'259.261</i></b>	<b><i>100,0</i></b>
Pastos y cultivos sin priorización	804.716	
<b>TOTAL ÁREA POTENCIAL</b>	<b>2'063.977</b>	

La provincia con mayor superficie con potencial para restauración es Morona Santiago, de la cual casi 40% de esta tiene una priorización media alta (cumple con 3 variables). A esta provincia le sigue Napo con similar comportamiento, la mayor superficie tiene un nivel de priorización "Media Baja" Esta condición se repite para todas las provincias de la Amazonía. El nivel de priorización medio le sigue en superficie a la categoría antes mencionada. La categoría de prioridad alta es la que registra una menor superficie (2,4%), lo cual es lógico, considerando que son áreas que deben cumplir todas las variables (más difícil de cumplir). Las mayores superficies de zonas con prioridad alta están en las provincias de Pastaza y Morona Santiago, seguidas por Orellana y Sucumbíos (Tabla 4).

**Tabla 4. Superficie de zonas prioritarias para restauración ecológica en la Región Amazónica Ecuatoriana**

<b>PROVINCIAS</b>	<b>SUPERFICIE PRIORIZADA (ha)</b>					<b>TOTAL</b>
	<b>Baja</b>	<b>Media</b>	<b>Media Baja</b>	<b>Alta</b>	<b>Muy Alta</b>	
Zamora Chinchipe	227	14.180	85.547	25.317	2.631	127.902
Napo	8.454	63.579	92.848	32.648	3.467	200.995
Pastaza	10.168	60.267	79.262	24.476	6.748	180.920
Orellana	4.946	48.117	66.006	40.164	5.809	165.042
Sucumbíos	11.182	44.527	74.929	56.885	5.083	192.606
Morona Santiago	51.492	134.662	145.306	53.569	6.187	391.215
<b>Total</b>	<b>86.469</b>	<b>365.331</b>	<b>543.898</b>	<b>233.059</b>	<b>29.924</b>	<b>1.258.681</b>
<b>Porcentaje</b>	<b>6,9</b>	<b>2,09</b>	<b>43,2</b>	<b>18,5</b>	<b>2,4</b>	<b>100,0</b>

## 4 CONSIDERACIONES FINALES

---

El presente ejercicio de priorización demuestra que en la Región Amazónica Ecuatoriana existe una superficie importante (1'258.681 ha) que tienen algún nivel de prioridad para la restauración ecológica, por tratarse de zonas sobreutilizadas, donde la aptitud del suelo es para protección; es decir que son zonas donde la cobertura vegetal natural debería ser restituida. Esta superficie permitiría cumplir las metas del Programa Socio Bosque para el capítulo restauración.

Sin embargo, debe considerarse que, si bien son zonas prioritarias, en muchos casos deben competir contra otras opciones de uso del suelo que, aunque no sean sostenibles, son en muchos casos la única fuente productiva de campesinos en la zona. Por tanto, este ejercicio de priorización debe complementarse con un análisis preliminar de factibilidad a nivel de predio, que se realizará como parte de los planes de restauración de los predios. Es importante recalcar que la factibilidad se da a nivel de predios, pues influyen otras variables diferentes de las ambientales, tales como la realidad socioeconómica del propietario del predio, sus intereses frente a la conservación de los recursos, entre otros.

Frente a esta realidad, es recomendable analizar opciones para hacer más atractiva la propuesta del Capítulo Restauración del Programa Socio Bosque. Una opción es la revisión del valor del incentivo, que actualmente es menor al del Capítulo Conservación, pero que en la práctica demanda mayores acciones de manejo y los costos de oportunidad también pueden ser mayores (al competir con opciones productivas). Otra opción es la exploración de otros tipos de incentivos no económicos, como es el caso de capacitación en temas de conservación y asistencia técnica para actividades productivas que se desarrollan en el territorio. Para esto se requeriría coordinar con otras instituciones públicas especializadas en el tema (Ej. INIAP, MAGAP, GAD).

Finalmente, es necesario recordar que el proceso de análisis que se plantea, se basa únicamente en factores y variables representables geográficamente a la escala 1:250.000. El informe de verificación de los predios seleccionados, con base en los formularios predefinidos, aportará elementos a un nivel más fino que determinen la recomendación final sobre su inclusión en el Capítulo Restauración del Programa Socio Bosque.

