



Ministerio del Ambiente

Plan Nacional de
Restauración Forestal
2014-2017

Quito, marzo 2014

Contenido

1	Justificación	3
2	Objetivo	4
3	El bosque nativo: Un patrimonio esencial del Ecuador.....	4
4	La deforestación como problemática para la conservación en Ecuador.....	5
5	La tasa de deforestación cero a través de la Restauración Forestal.....	9
6	Características Técnicas del Programa de Restauración Forestal	10
7	Priorización de áreas para la Restauración Forestal	11
8.	Metas del Programa de Restauración Forestal MAE 2014 – 2017.....	15
9.	Contribución del Programa de Restauración Forestal a la política pública al 2030.....	21
10.	Estrategias de implementación del Programa de Restauración Forestal	23
11.	Estimación del Presupuesto para el Programa de Restauración Forestal	25
12.	Beneficios identificados como aportes esperados de la Restauración Forestal.....	28
13.	Escenarios de metas con base en requerimiento financiero	28
14.	Estrategia de sostenibilidad del Programa de Restauración Forestal	30
15.	Indicadores de evaluación para el programa de Restauración Forestal.....	31
16.	Modelo de gestión del Programa de Restauración Forestal	33

1 Justificación

El Ecuador continental, en sus 24,66 millones de ha. contiene 25 de las 32 Zonas de Vida según la Clasificación de Zonas de Vida y Formaciones Vegetales de Holdridge. La diversidad de ecosistemas va desde glaciares volcánicos hasta bosques húmedos tropicales, por lo que se considera uno de los países de alta variación biogeográfica en el concierto mundial. La existencia de ecosistemas en espacios reducidos determina que el país mantenga el mayor número de plantas por unidad de área. En 1 km² de bosque húmedo tropical se encontraron 1.250 especies de plantas pertenecientes a 136 familias diferentes (Buitrón 1.999).

Esa amplia riqueza natural ha sido y es, la base en la que se ha sustentado el desarrollo social y económico del Ecuador. Por lo tanto, es evidente y clara la necesidad de conservar esa riqueza y promover un uso sustentable de la misma, garantizando de esta forma la satisfacción de las necesidades de las futuras generaciones.

La búsqueda y el alcance de un modelo de desarrollo socio-económico y cultural, en armonía con la naturaleza, es un propósito de la sociedad ecuatoriana. Un modelo de desarrollo equilibrado y sostenible implica, necesariamente, la atención de aspectos claves que en la actualidad se han empezado a reconocer; quizá el más importante es la aceptación generalizada de que el patrimonio natural, además de proporcionar materias primas y servicios, constituye una fuente de bienestar y seguridad para la población. Esta relación intrínseca entre la calidad ambiental, la disponibilidad de recursos y el bienestar de los pueblos, justifica el esfuerzo social por mejorar la manera y los fines de aprovechar la naturaleza.

La sociedad ecuatoriana ha hecho reconocimiento de la importancia del patrimonio natural por medio de la política, la legislación y las instituciones. Estas últimas, apegadas a la normativa legal, supervisan y promueven la conservación y el aprovechamiento sostenible de la naturaleza en sus múltiples formas. Todo este aparato legal – institucional, es quizás, la mayor fortaleza del Ecuador como argumento de que se están dando pasos importantes para garantizar la conservación y uso sostenible del patrimonio natural, a pesar del costo económico que implica todo este esfuerzo para la sociedad en su conjunto.

Ecuador, en reconocimiento de esa importancia ha utilizado distintos mecanismos para conservar la biodiversidad, preservando ecosistemas representativos y protegiendo gran parte del territorio nacional, mediante el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, con el cual se resguarda cerca del 20% del territorio nacional. Con el fin de potenciar al máximo los esfuerzos de protección y conservación del patrimonio natural, se ha considerado la necesidad de incluir en este proceso a propietarios privados u otras modalidades de propiedad fuera del sistema de áreas protegidas, mediante incentivos para la conservación de ecosistemas, como lo es el Programa Sociobosque. Otro componente en que el MAE está incursionando es en la gestión de Servicios Ambientales como aportes de los ecosistemas y desarrollar mecanismos institucionales, legales y económicos para el reconocimiento de la conservación y uso sostenible de ecosistemas.

Es importante resaltar que la deforestación fue, y sigue siendo, uno de los problemas importantes que amenazan la conservación del patrimonio natural de Ecuador, comprometiendo así la biodiversidad, los recursos hídricos, el recurso suelo y potenciando la vulnerabilidad en el país a deslizamientos e inundaciones que pueden generar importantes pérdidas económicas y sociales. Esta situación es motivo que justifica la presencia de áreas protegidas, incentivos y otros mecanismos, como medida para minimizar el deterioro ambiental, particularmente a los bosques del país. Avanzando en los

procesos de resguardar la condición de conservación del patrimonio natural en el país, el Ministerio de Ambiente ha desarrollado el Programa de Restauración Forestal con fines de conservación, como medida para contrarrestar la deforestación del país, procurando mantener y/o mejorar la condición de la cobertura forestal del país. Este Programa, en conjunto con esfuerzos complementarios de otras instituciones, y del sector forestal privado del país, es la base para fortalecer los procesos de restauración y recuperación de la conservación de la biodiversidad, la protección de recursos hídricos y del suelo en Ecuador.

El Programa de Restauración Forestal se enmarca en los principios y derechos de la constitución, particularmente en el derecho de las personas a vivir en un ambiente sano y equilibrado; así como también en el derecho de la naturaleza a la restauración. Ahí mismo se declara de interés público la preservación del ambiente y la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de espacios naturales degradados. Es por eso que el MAE asume la responsabilidad y el compromiso de implementar un proceso que permita, mediante la Restauración Forestal, recuperar la funcionalidad de los ecosistemas para que permitan el flujo de beneficios, tangibles e intangibles, a la nación.

2 Objetivo

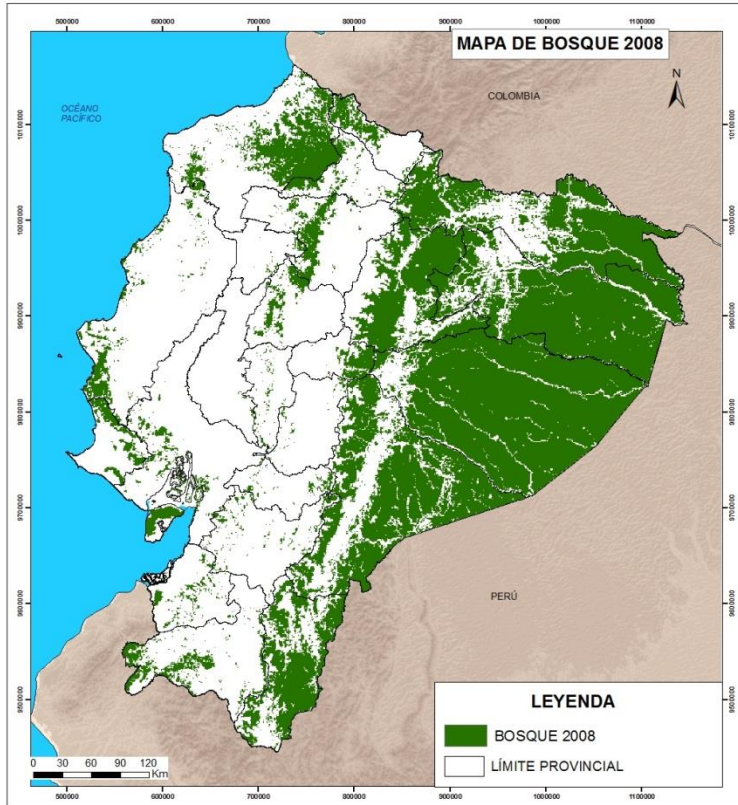
Establecer el marco operacional para la implementación de programas de restauración forestal que aporten de forma efectiva a la conservación, recuperación de los servicios ecosistémicos y al manejo sustentable de los recursos forestales; así como, al mejoramiento de la calidad de vida de la gente, el fortalecimiento del desarrollo humano y económico, y la integración territorial.

3 El bosque nativo: Un patrimonio esencial del Ecuador

La concepción tradicional de bosque nativo como proveedor de madera y su valoración a través de los inventarios forestales, debe ser ampliada a una definición que integre al bosque como un ecosistema interrelacionador de un sinnúmero de factores todavía no bien conocidos. Por lo tanto, el Bosque Nativo es uno de los recursos naturales más importantes con que cuenta el Ecuador para su desarrollo; y constituye una unidad ecosistémica formada por árboles, arbustos y demás especies vegetales y animales resultado de un proceso ecológico espontáneo que interrelaciona otros recursos como el agua, la biodiversidad, el suelo, el aire, el paisaje, etc.

El Mapa de Uso y Cobertura de 2008 muestra que el Ecuador dispone de una cobertura natural de 14.12 millones de ha., es decir, 57% de la superficie total del país (Mapa 1). De ese total de cobertura, 11.31 millones de ha corresponde a bosque nativo. Toda esta vegetación natural representa beneficios sociales y ambientales indispensables para la formulación de políticas de manejo sustentable de los bosques.

Mapa 1. Cobertura boscosa del Ecuador 2008



El nivel de fragmentación de la cobertura forestal de la Costa, la Sierra y el Oriente se muestra en el Mapa 1. El ritmo de aprovechamiento forestal y la explotación irracional del recurso favorecen aún más la fragmentación y fragilidad de la cobertura forestal. Por lo tanto, se prevé que en el mediano plazo exista una situación crítica en el abastecimiento de bienes y servicios ambientales en lo que se refiere a cantidad y calidad.

Un ecosistema fragmentado en su estructura y composición es más susceptible a ser convertido al uso agrícola y vulnerable a las distorsiones externas; por consiguiente, es de menor valor social, económico y ambiental para el Ecuador. Es importante implementar mecanismos que promuevan el manejo sustentable del bosque, consoliden el sistema de áreas protegidas, incentiven la conservación de áreas privadas cubiertas con bosque, restauren ecosistemas degradados y amplíen la gama de bienes y servicios aprovechables en términos económicos, incentivando la productividad de los suelos de aptitud agrícola, para liberar espacios que se puedan destinar a la restauración y conservación de ecosistemas.

4 La deforestación como problemática para la conservación en Ecuador

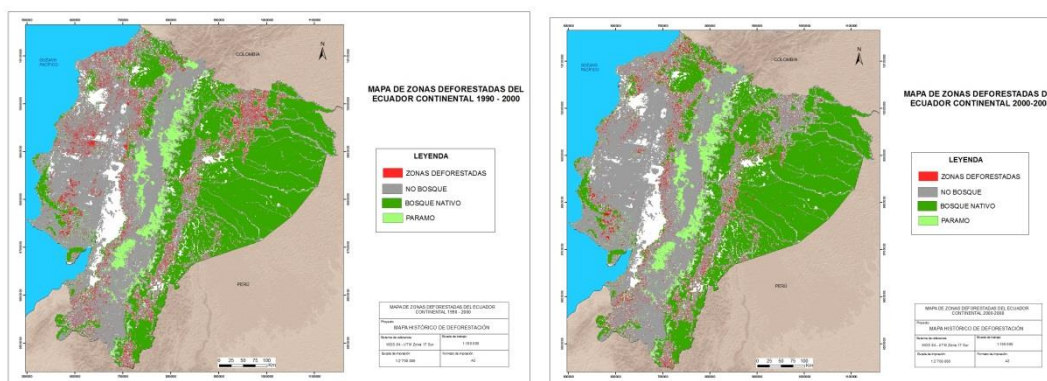
En Ecuador la deforestación (Mapa 2) es una problemática que demanda acciones concretas y sostenibles por parte de las autoridades competentes. Revisando el histórico

de la deforestación¹ se encuentra que para el periodo 1990 – 2000 la deforestación promedio fue de 89.944 ha/año para una tasa de deforestación de -0.71 %, mientras que para el periodo 2000 - 2008 la deforestación promedio fue de 77.647 ha/año para una tasa de -0.66%. Por otro lado, durante el periodo 2008-2012 la deforestación fue de 65.880 ha/año para una tasa de -0,54%.

Cuadro 1. Evolución de la deforestación del Ecuador 1990 – 2012

Período	Superficie (Ha)	Tasa de deforestación
1990 – 2000	89,994	-0.71%
2000 – 2008	77,647	-0.66%
2008 – 2012	65,880	-0.54

Mapa 2. Deforestación en Ecuador 1990 – 2000 y 2000 – 2008

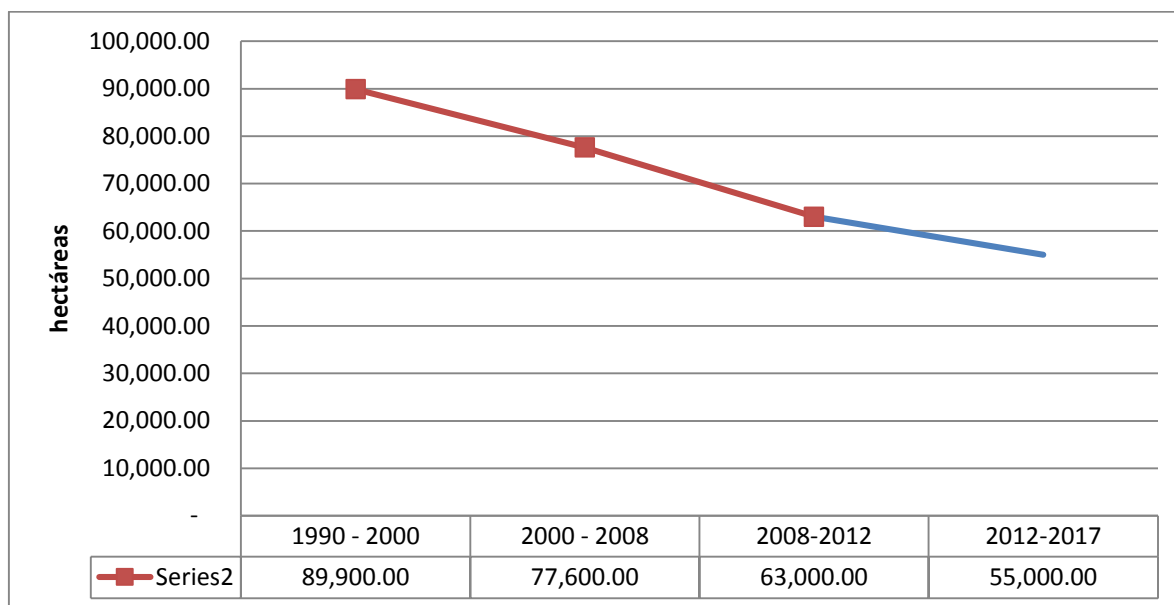


Fuente: Proyecto mapa histórico de deforestación MAE 2012

Las estimaciones para la deforestación 2013-2018 muestran una tendencia hacia una disminución en la tasa de deforestación. La tendencia a la disminución de la deforestación (gráfico 1) establece un nivel de 55,000 ha de deforestación, la cual se considera la base para la reforestación mínima que debe seguir el MAE en el programa de Restauración Forestal.

¹ La tasa de deforestación corresponde a una deforestación neta como una diferencia entre la reforestación y la deforestación (incluyendo regeneración natural) en un periodo de tiempo determinado.

Gráfico 1. Tendencia de la deforestación en Ecuador 2012-2017



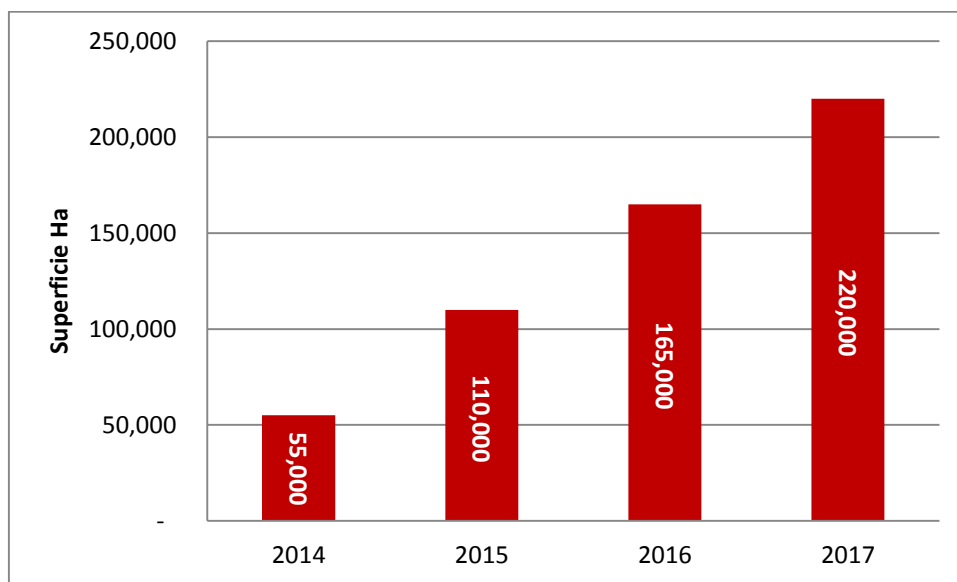
Con base en la tendencia de deforestación, se determina que en el período 2013 – 2017 se tendría una deforestación acumulada de 220,000 ha., distribuida como se ilustra en el cuadro 2.

Cuadro 2. Deforestación acumulada esperada Ecuador 2013 – 2017

Año	Superficie Ha
2013	55,000
2014	55,000
2015	55,000
2016	55,000
2017	55,000
Deforestación acumulada	220,000

Con base en el cuadro 2 se establece que la deforestación acumulada es de 220,000 ha para el período 2013 – 2017. Ese es la meta mínima que se propone realizar el MAE de tal manera que se pueda llegar a tener una tasa de deforestación cero. Es decir, que se pueda llevar a cabo un proceso de restauración forestal para conservación que contrarreste la superficie de deforestación que se de en el país. En caso de que el MAE no intervenga para contrarrestar la deforestación, al final del período se tendría un acumulado neto de 220,000 como se ilustra en el gráfico 2.

Gráfico 2. Deforestación acumulada esperada Ecuador 2013 - 2017



Desde el punto de vista económico es posible establecer una proyección de las pérdidas económicas por la disminución de bienes y servicios ambientales que aportan los ecosistemas boscosos a la economía. Para tal fin, se ha considerado un estudio realizado en el cantón Eloy Alfaro particularmente en la subcuenca del río Santiago y en el cantón San Lorenzo en la subcuenca del río Huimbí, donde se aplicó el Acuerdo Ministerial 134 del Ministerio de Ambiente considerando las variables que están contempladas para la valoración económica. La estimación consideró como elementos de análisis la fijación de carbono, captación hídrica, agua para consumo humano, madera, leña, proteína silvestre (fauna terrestre y pescados). Para Río Santiago los resultados fueron de US\$1,443.75/ha/año y para Huimbí de US\$1,294.01/ha/año. El promedio entre ambos es de US\$1,368.88/ha/año.

Cuadro 3. Valores económicos como aportes del bosque en Río Santiago y Río Huimbí, 2013.

	Río Santiago US\$/ha	Río Huimbí US\$/ha
Fijación de carbono	53.61	53.61
Captación de agua	204.00	182.05
Agua uso doméstico	37.94	4.63
Madera	1,041.29	1,036.29
Leña	63.50	12.13
Proteína animal silvestre	19.12	2.33
Proteína pescado	24.28	2.96
Total	1,443.75	1,294.01

Fuente: Baez, P (2013)

Considerando el valor económico como aporte del bosque a la economía equivalente a US\$1,368.88/ha/año y aplicándolo a la deforestación esperada, se tendría un valor económico acumulado perdido de US\$301.15 millones debido a la pérdida de bienes y servicios ambientales que aportarían esos espacios boscosos.

Cuadro 4. Estimación económica por pérdida de bienes y servicios debido a deforestación.

Año	Superficie Ha	Monto perdido US\$
2014	55,000	75,288,511
2015	55,000	75,288,511
2016	55,000	75,288,511
2017	55,000	75,288,511
Total	220,000	301,154,042

Si a lo anterior se añade la deforestación histórica desde 1990, y asumiendo un valor constante de US\$1,368.88/ha/año, se determina que el país ha tenido una pérdida económica de US\$2,442.95 millones, que sumado a la pérdida esperada para el período 2014 – 2017, se contabilizaría una pérdida de 2,744.11 millones. Estos valores representan una justificación, en términos económicos, de la importancia de la inversión en Restauración Forestal para recuperar la funcionalidad de los ecosistemas y que vuelvan a generar los flujos de bienes y servicios ambientales que aprovecha la población. Así como también la necesidad del involucramiento de la población en los procesos de conservación dada la pérdida económica que hay detrás de la deforestación, que afecta no sólo a la población local, sino también a la población regional y nacional.

Cuadro 5. Estimación económica por pérdida de bienes y servicios debido a deforestación desde 1990 hasta 2012.

Período	Superficie (Ha/año)	Superficie total Ha	Monto perdido US\$
1990 – 2000	89,994	899,940	1,231,909,867
2000 – 2008	77,647	621,176	850,315,403
2008 – 2012	65,880	263,520	360,727,258
Total		1,784,636	2,442,952,528

5 La tasa de deforestación cero a través de la Restauración Forestal.

La deforestación del país sigue siendo una problemática importante que incide en los esfuerzos y desafíos de la conservación ambiental, en particular de la biodiversidad del país. Es por eso que desde el MAE se ha previsto intervenir dicha problemática a través de la implementación de un Programa de Restauración Forestal en ecosistemas prioritarios que contrarreste los procesos de deforestación que se dan en el país. Lo anterior sin dejar

de lado otras medidas orientadas a disminuir la deforestación directamente, como control forestal, fomento del manejo forestal sostenible y la promoción de un conjunto de incentivos que reconoce al bosque como un conjunto de bienes y servicios ambientales que aportan al desarrollo nacional.

El programa de Restauración Forestal propuesto considera la deforestación promedio anual (Cuadro 2) como base para establecer las metas de Restauración Forestal que estaría impulsando el MAE, y con base en esas metas, los requerimientos presupuestales esperados para la implementación del programa. La idea es poder estar con el programa de Restauración Forestal por encima de dicha tasa de deforestación, de modo que se vayan estableciendo espacios de recuperación de cobertura forestal, en el mejor de los casos, superiores a los espacios removidos por deforestación.

Si el objetivo del MAE es que la tasa de deforestación sea cero (esto es que la deforestación sea equivalente a la Restauración Forestal), el MAE debe reforestar por lo menos 220,000 ha para el período 2014-2017 de acuerdo con las estimaciones de la deforestación acumulada esperada (Cuadro 2). Cualquier resultado de Restauración Forestal superior a esa cifra de deforestación, se consideraría un aporte a la recuperación de cobertura forestal que ha sido deforestada históricamente. Este escenario es el ideal, de tal manera que el Ecuador vuelva a tener una condición de cobertura forestal que responda de manera más adecuada a los procesos de conservación que gestiona el MAE para la biodiversidad, la protección de agua y suelos, disminución de riesgos por deslizamientos e inundaciones al tener mejor cobertura boscosa.

6 Características Técnicas del Programa de Restauración Forestal

La reforestación convencional normalmente hace referencia a una densidad de árboles por hectárea (800 – 1100 árboles/ha) y a un específico número y tipo de especies, lo que puede interpretarse como una plantación comercial. En cambio, en la Restauración Forestal se consideran otros criterios que no sólo son densidad de árboles, sino también conectividad ecológica, diversidad de especies, funcionalidad de los ecosistemas, microclimas, flujos de especies. Por eso es que no se deben aplicar los mismos criterios técnicos de evaluación de las plantaciones con fines comerciales y la Restauración Forestal con fines de conservación, ya que es un proceso de restauración de paisajes, de funcionalidad ecológica, de restauración de servicios ambientales.

El MAE cuyo objetivo es el resguardo de la calidad ambiental, la protección de la biodiversidad, la conservación de suelos y agua, se ha propuesto desarrollar una reforestación que atienda vacíos de conservación de biodiversidad, zonas de importancia hídrica, conservación y protección de suelos, control de inundaciones y deslizamientos. Es por eso, que el esfuerzo se estaría enfocando al enriquecimiento con especies nativas y la regeneración natural, que sea compatible con la estructura, composición y funcionalidad de

los ecosistemas para mantener los flujos de bienes y servicios ambientales que aportan al desarrollo económico y social de los territorios y del país.

El nuevo desafío que el MAE asume es una Restauración Forestal con un alcance amplio para integrar procesos de aforestación y recuperación ecológica, que articule ecosistemas fragmentados y permita lograr una conectividad biológica que faciliten los flujos de intercambios de la biodiversidad y de los bienes y servicios que se obtienen de los ecosistemas, particularmente del bosque. Esta restauración ecosistémica formará áreas importantes de cobertura boscosa que serán espacios de hábitat para el albergue de biodiversidad, formación y protección de suelos, recuperación y regulación hídrica, entre otros aspectos ambientales importantes.

En este sentido, se considera dos tipos de actividades de restauración forestal:

- 1) **Regeneración Natural Asistida:** que corresponde a la sucesión ecológica natural acompañada de actividades de protección, manejo y control, como: cercado parcial o total, señalización, limpieza, mantenimiento, monitoreo, entre otras.
- 2) **Enriquecimiento con especies nativas:** que corresponde prácticas silviculturales para la restauración de ecosistemas, como por ejemplo: reforestación con fines de protección o conservación (de aproximadamente 400 plantas/ha), en la cual se utilizan individuos proveniente de especies extraídas de bosques cercanos y de interés para la biodiversidad, para el uso no maderable del propietario, entre otras prácticas.

7 Priorización de áreas para la Restauración Forestal

Para priorizar las áreas donde se implementarán acciones de Restauración Forestal, se consideran los siguientes criterios:

- **Zonas de protección de recurso hídrico:** Para aportar al resguardo de la calidad, cantidad y regularidad del recurso hídrico.
- **Zonas de protección para evitar deslizamientos:** Para disminuir el riesgo y la vulnerabilidad de esos espacios a deslizamientos e inundaciones
- **Zonas de amortiguamiento del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado:** Alrededor de las áreas protegidas para fortalecer el resguardo de las áreas núcleo en las áreas silvestres protegidas.
- **Corredores Biológicos:** son las áreas que presentan una conectividad importante la conservación de la biodiversidad.

- **Vacios de Conservación:** áreas que deben ser priorizadas para potenciar la conservación de la biodiversidad y se complementa con la conectividad de los corredores biológicos.

Aplicando los criterios descritos anteriormente, se determinó un espacio para implementar la Restauración Forestal, equivalente a 2'517.922 ha²; espacio que sería la oferta base en la que el MAE estaría promoviendo la Restauración Forestal, se debe aclarar que estas áreas se encuentran fuera del PANE.

Estas áreas fueron depuradas, para eliminar los traslapes con las áreas de reforestación productiva que son competencia del MAGAP (definidas en el acuerdo interministerial "Normas para la zonificación de tierras para forestación y reforestación"). Por lo que el área final disponible para restauración forestal es igual a **1'599.342**, como se muestra en la siguiente tabla.

Estos espacios por lo general responden a zonas de pastizal y mosaicos agropecuarios donde se estaría procurando el cambio de uso del suelo de agropecuario a bosque para conservación de ecosistemas y restauración de funciones ecológicas que permitan la provisión de servicios ambientales.

Cuadro 6. Superficie identificada como oferta para el programa de Restauración Forestal del MAE 2014 – 2017 fuera del PANE.

Descripción	Área (Ha)
Área definida con las variables MAE	2'517.922
Zonas de traslape con MAGAP	918.580
Áreas disponibles para restauración forestal MAE	1'599.342

Fuente: MAE 2013

Cómo el MAGAP ha realizado un análisis para determinar los espacios para la reforestación comercial, se hizo un análisis de criterios aplicados por el MAE y el MAGAP para poder discernir las áreas que sólo corresponderían a MAE y que no se traslapan con MAGAP. Como se observa en el cuadro 7 ambas instituciones discriminaron para las áreas de reforestación los usos en pastizal y mosaico agropecuario. Igualmente, suprimieron espacios comunes como las áreas protegidas, los bosques, el páramo, las áreas de Socio Bosque, cultivos (anuales, permanentes y semipermanentes).

² Conforme a la MEMORIA TÉCNICA del MAPA DE ÁREAS DISPONIBLES PARA RESTAURACIÓN FORESTAL, SPN, marzo 2014 (ver Anexo No 1).

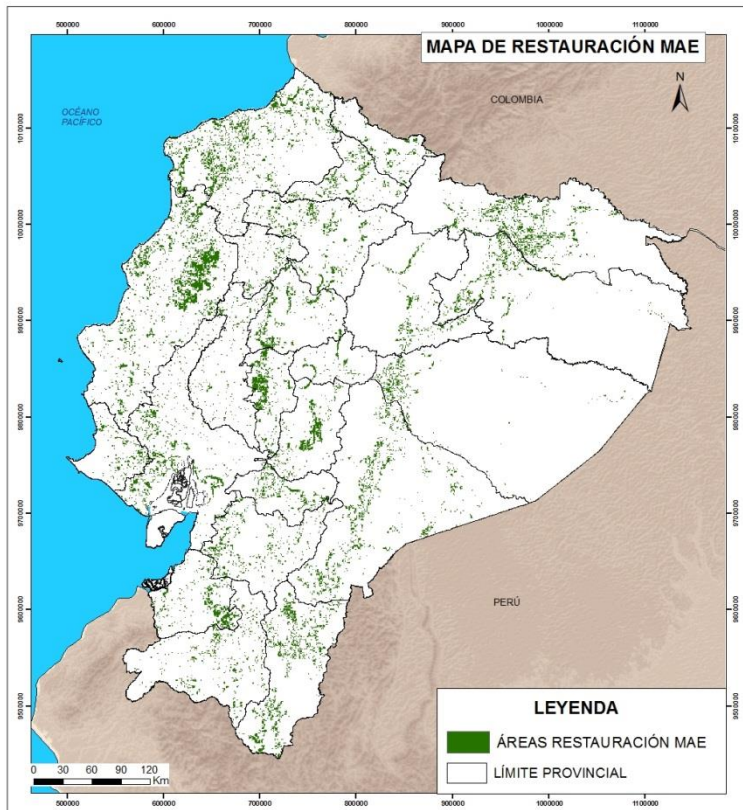
Cuadro 7. Comparación de criterios MAE – MAGAP para la selección de sitios para reforestación (comercial – MAGAP y conservación – MAE)

	Criterios MAE	Criterios MAGAP
Inclusión	Mosaico agropecuario	Mosaico agropecuario
	Pastizal	Pastizal
	Zona de amortiguamiento (2 km PANE)	
	Servidumbres de los ríos	
	Pendientes > 50°	
		Precipitación > 500 mm
		Zonas de erosión ligera y moderada
Exclusión		Zona de amortiguamiento
	Bosque nativo	Bosque nativo
	Páramo	Páramo
	Vegetación arbustiva	Vegetación arbustiva
	Vegetación herbácea	Vegetación herbácea
	Altitud > 3500 msnm y 3000 msnm	Altitud > 3500 msnm y 3000 msnm
	PANE	PANE
	Sociobosque	Sociobosque
	Cultivos anuales	Cultivos anuales
	Cultivos permanentes	Cultivos permanentes
	Cultivos semipermanentes	Cultivos semipermanentes
		Pendientes > 50°

Para el MAE eran importantes las zonas de amortiguamiento, las zonas de protección hídrica, suelos de alta pendiente. Con base en ese análisis se superpusieron el mapa de MAGAP y MAE y se determinó que los espacios de restauración forestal para MAE serían aquellos que no se traslapan con los del MAGAP.

La estimación generó una oferta de 1,599,342 ha que es la base para realizar una propuesta de Restauración Forestal que no sólo contrarreste la deforestación que se espera del período 2014 – 2017, sino que se aporte con el programa a la recuperación de cobertura que fue deforestada históricamente, distribuida como está en el mapa 3.

Mapa 3. Oferta disponible para la restauración de la cobertura boscosa en Ecuador, MAE 2013.



MAPA ZONAS RESTAURACIÓN MAE
1.599.342 Hectáreas

- **Zonas degradadas al interior del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado**

Adicionalmente, el MAE ha determinado los espacios que requieren ser restaurados al interior del PANE, para lo cual se empleó el mismo procedimiento descrito en el Anexo 1. Como resultados se obtuvieron **125.768 hectáreas**. En la tabla 4 se muestra el número de hectáreas disponible por área protegida y en la figura 4 el mapa resultado.

Cuadro 8. Áreas para restauración forestal dentro del PANE

Nombre del Área Protegida	Hectáreas
Antisana	795
Arenillas	278
Cajas	24
Cayambe Coca	21134
Chimborazo	1797
Cotacachi Cayapas	4472
Cotopaxi	279
Cuyabeno	2875
El Boliche	46
El Zarza	5
Galera San Francisco	7
La Chiquita	33
Limoncocha	96
LLanganates	1505
Los Ilinizas	33327
Mache Chindul	39404
Manglares Cayapas Mataje	2826
Manglares Churute	2094
Manglares El Salado	12
Pacoche	60
Parque Lago	304
Pasochoa	37
Podocarpus	1119
Pululahua	374
Sangay	11475
Sumaco Napo-Galeras	106
Manglares Estuario del Río Esmeraldas	40
El Ángel	513
Manglares Estuario del Río Muisne	132
Cofán Bermejo	89
Yasuní	510
Total general	125768

8. Metas del Programa de Restauración Forestal MAE 2014 - 2017

En el Plan Nacional del Buen Vivir 2013 - 2017, se planteó una meta de reforestación que representa un acumulado de 300,000 ha (Gráfico 3). Esta meta sería cumplida a través del Plan Nacional de Forestación y Reforestación aprobado por el MAE y MAGAP,

correspondiéndole 120,000 ha al MAGAP con fines productivos y las restantes 180,000 ha al MAE para restauración ambiental con fines de conservación.

Figura 1. Mapa de áreas disponibles para restauración forestal

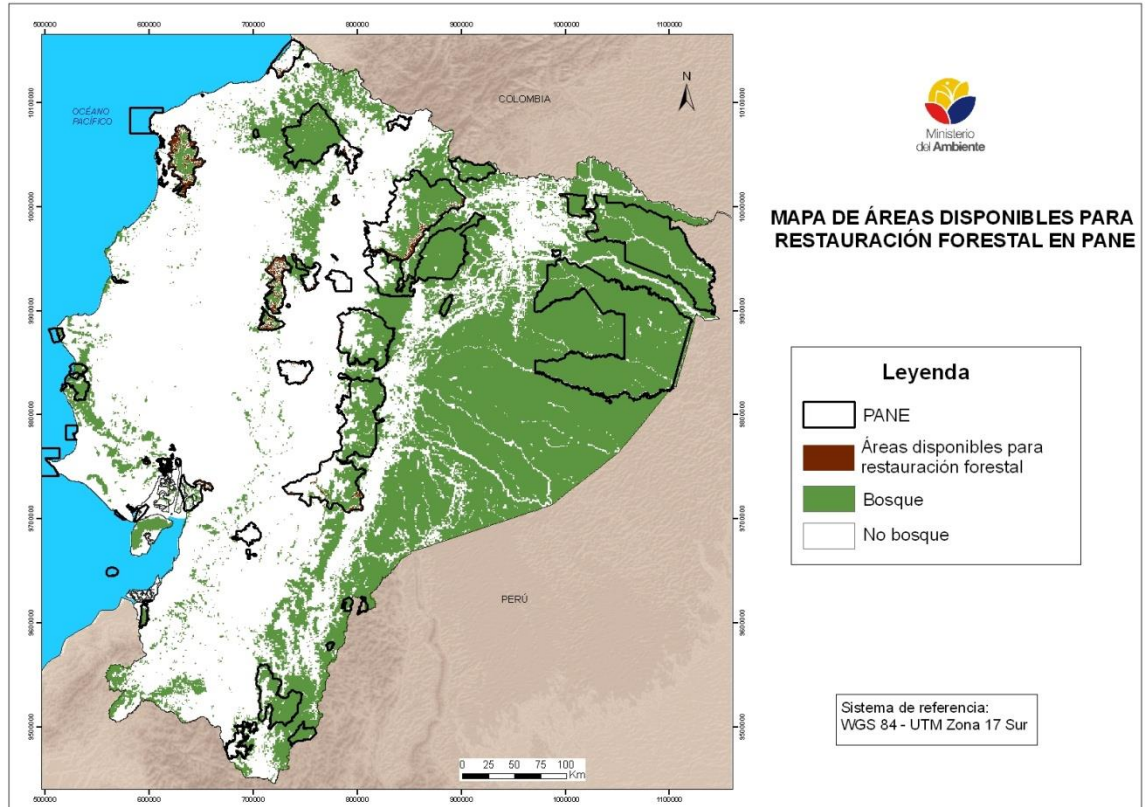
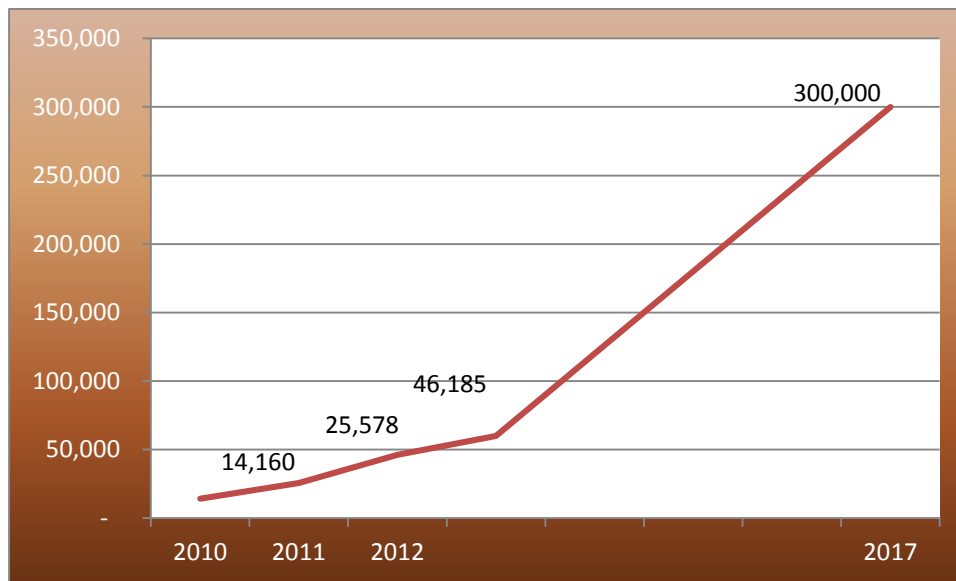


Gráfico 3. Superficie en reforestación esperada al 2017, PNBV



Este grafico muestra una meta acumulada (No acumulada neta) basada en el histórico de reforestación registrada entre MAE, MAGAP y SENAGUA responsables de llevar a cabo los procesos de reforestación en el período 2010 – 2012 conforme el cuadro 9.

Cuadro 9. Reforestación MAE – MAGAP 2010 - 2012

Año	Reforestación acumulada	Reforestación anual
2010	14,160	-
2011	25,578	11,418
2012	46,185	20,607

La meta fijada en el PNBV respondía al ritmo de reforestación anual en el país, sin considerar la tasa de deforestación que se estaría presentando para el período 2013 – 2017.

En este sentido, resulta necesario desarrollar una reforestación que contrarreste la deforestación esperada, por lo que el MAE ha planteado una meta que no sólo responda a la deforestación que se espera en el período 2014 – 2017, sino que dicha meta se espera que también pueda aportar a la recuperación de la cobertura boscosa del país que ha sido deforestada históricamente. Además, el MAE también está replanteando el enfoque de la reforestación de aquella con fines de producción a aquella con fines de conservación que permita recuperar la funcionalidad de los ecosistemas para que no sólo se avance en el equilibrio ecológico, sino también en asegurar el flujo de servicios ambientales que son beneficiosos para la sociedad en la búsqueda de su bienestar.

Es por eso que, de la oferta disponible equivalente a 1,599,342 ha, el MAE se ha propuesto intervenir en 500,000 hectáreas para el periodo 2014-2017, valor que representa el 31% de la oferta total disponible para la restauración propuesta por el MAE. Dadas las características que ha tenido el proceso de reforestación en el país, con fines de

conservación, en donde el histórico ha mostrado un promedio de 10 mil hectáreas, que acumulado representaría unas 40 mil hectáreas, las 500 mil hectáreas representa un esfuerzo significativo para la institución, y además, ambicioso porque con esa meta se llega a tasa de deforestación cero en el período. Adicionalmente, con la meta propuesta se empieza a recuperar la deforestación histórica que ha tenido el Ecuador en períodos anteriores. Con esta meta se empieza a recuperar la funcionalidad de los ecosistemas boscosos para que vuelvan a aportar los bienes y servicios ambientales como control de la erosión de suelos, la captación de agua, la fijación de carbono, el suministro de otros bienes más tangibles como proteínas silvestres, agua para la población, otros.

La meta propuesta por el MAE en función del espacio disponible representa un 31.26% lo que indica un incremento de 20 puntos porcentuales con respecto a la meta oficial publicada en el PNBV (Cuadro 10). Si se le compara con las metas fijadas por el MAGAP respecto al espacio disponible con fines productivos es apenas del 8.36%, lo que evidencia que el MAE siempre propuso una meta superior al MAGAP, tanto en la meta publicada en el PNBV como en la meta (no oficial) que actualmente se difunde.

Cuadro 10. Comparativo de metas MAE – MAGAP, 2014 - 2017

Institución	Oferta	Meta oficial	Proporción oficial	Meta alterna	Proporción alterna
MAGAP	2,392,668	120,000	5.02%	200,000	8.36%
MAE	1,599,342	180,000	11.25%	500,000	31.26%

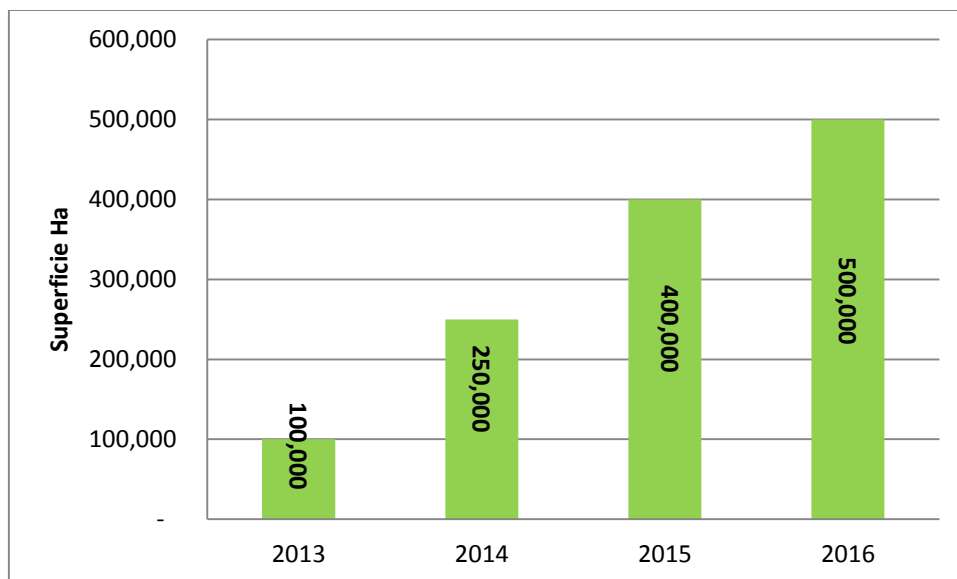
Esta propuesta de 500.000 se espera realizar según la distribución que se especifica en el cuadro, se propone la incidencia en 100.000 hectáreas el primer año donde se crean y fortalecen los instrumentos de gestión que requiere el programa para su operación, así como las capacidades que este va a demandar. Los años 2015 y 2016, se espera intensificar la gestión para incorporar una superficie mayor a la del año 2014, ya que en este periodo existen las condiciones establecidas institucionalmente y de negociación. Mientras que para el año 2017 nuevamente se propone una disminución de área, debido a que el año del Gobierno culmina en este periodo (Cuadro 11).

Cuadro 11. Meta propuesta MAE 2014 – 2017

Año de Reforestación	Hectáreas
2014	100,000
2015	150,000
2016	150,000
2017	100,000
Total	500,000

La meta propuesta MAE 2014 – 2017 implica que cada año se va teniendo más cobertura reforestada, dado que la que se realiza en el año previo agrega a la que se hace en el año siguiente. Por eso es que al año 2017 se espera un acumulado de 500,000 mil hectáreas.

Gráfico 4. Reforestación acumulada con fines de conservación, MAE 2014 – 2017

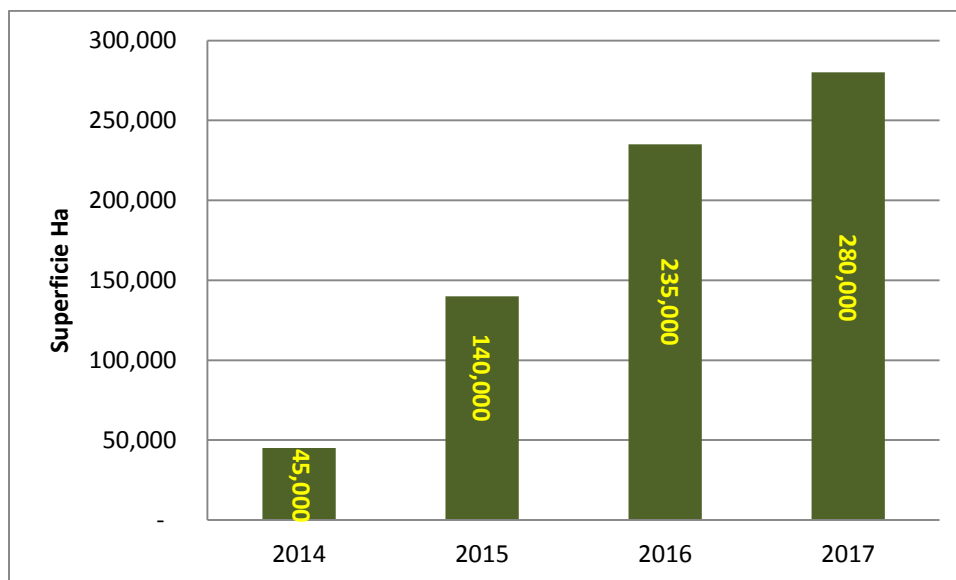


Con esta propuesta no solamente se está respondiendo a nivel de la deforestación (estimada en 220.000 has., 2014-2017), sino que se estaría aportando una superficie en restauración de 280.000 has., como recuperación de la deforestación histórica del país. Es decir, el país empieza a tener una recuperación de 17.51% de su cobertura vegetal natural perdida por deforestación (Cuadro 12).

Cuadro 12. Restauración de cobertura boscosa acumulada neta MAE 2014 – 2018

Año	Reforestación neta acumulada			
	2014	2015	2016	2017
2014	45,000	45,000	45,000	45,000
2015		95,000	95,000	95,000
2016			95,000	95,000
2017				45,000
Total	45,000	140,000	235,000	280,000
Recuperación con base en la oferta total	2.81%	8.75%	14.69%	17.51%

Gráfico 5. Restauración de cobertura boscosa acumulada neta, MAE 2014 – 2017



Con la nueva meta de Restauración Forestal no sólo se está recuperando una cobertura equivalente a la que se espera de deforestación en el período 2014-2017; sino que también se recupera la deforestación del período 2008 – 2012, como se ilustra en el cuadro 13. Es decir que el MAE no sólo estaría recuperando la deforestación desde el 2008 hasta el 2017, sino que además está aportando a la recuperación de la cobertura deforestada en el período 2000 – 2008 equivalente a 6,166 ha.

Cuadro 13. Recuperación de cobertura boscosa desde 2008 hasta 2017, con meta propuesta de Restauración Forestal del MAE

Período	Deforestación	Reforestación	Balance
2008 - 2012	263,520	29,686	-233,834
2013	55,000	22,023	-32,927
2014 - 2017	220,000	500,000	280,000
Agregado	538,520	551,709	13,189

9. Contribución del Programa de Restauración Forestal a la política pública al 2030

Tomando en consideración un horizonte de largo plazo al 2030, y con el fin de avanzar en la restauración de la cobertura boscosa del país, se han establecido los siguientes supuestos:

- Se mantiene una deforestación de 50.000 hectáreas por año en el período 2018 - 2030.
- Implementación del programa de restauración forestal de 100.000 hectáreas por año hasta el año 2028, pues el proceso de restauración toma 3 años y por tanto en el 2028 es el último que se tiene para completar los 3 años.
- La oferta disponible para la restauración se mantiene en 1,599,342 hectáreas

Con base en estos supuestos, al 2030 el país estaría recuperando una superficie equivalente al 45.64% de la oferta disponible, lo que representa una recuperación de 730,000 hectáreas de la deforestación histórica del país (Cuadro 14). Es esperable que las siguientes hectáreas sean cada vez más complejas y difíciles de incorporar en los mecanismos de restauración debido a que la estrategia va a implicar la incorporación de las que son más sencillas en los primeros momentos, por lo que el esfuerzo después de ese nivel podría incrementarse y, por lo tanto, los costos. Como se muestra en el cuadro siguiente, cada año se estaría no sólo recuperando la deforestación correspondiente en el año de referencia, sino que también cada año se estaría aportando 50 mil hectáreas de la reforestación histórica, hasta acumular las 730 mil hectáreas mencionadas anteriormente.

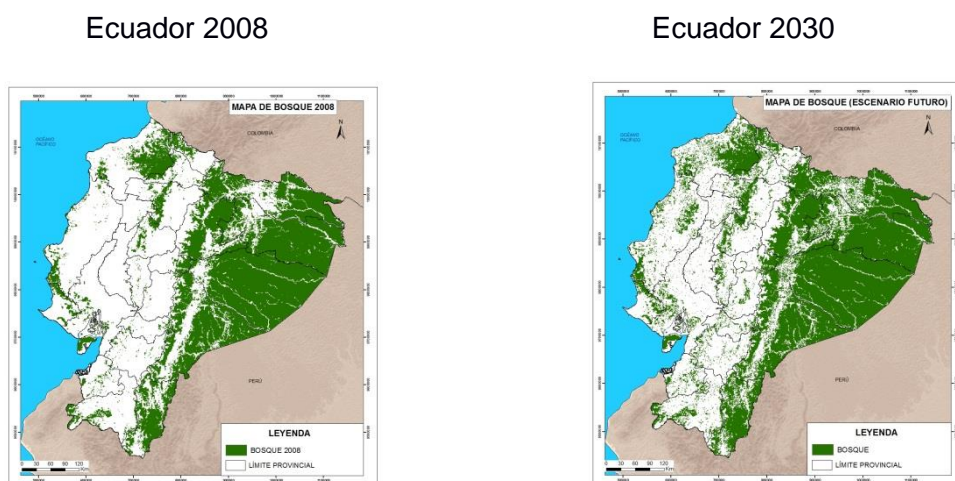
Cuadro 14. Restauración acumulada neta MAE 2014 – 2030

	Reforestación neta propuesta																
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
				45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000
2014	45,000	45,000	45,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2015		95,000	95,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016			95,000	95,000	95,000	95,000	95,000	95,000	95,000	95,000	95,000	95,000	95,000	95,000	95,000	95,000	95,000
2017				45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000
2018					50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
2019						50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
2020							50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
2021								50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
2022									50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
2023										50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
2024											50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
2025												50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
2026													50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
2027														50,000	50,000	50,000	50,000
2028															50,000	50,000	50,000

2029																		-50,000	-50,000
2030																			-50,000
Total	45,000	140,000	235,000	280,000	330,000	380,000	430,000	480,000	530,000	580,000	630,000	680,000	730,000	780,000	830,000	880,000	930,000	980,000	1,030,000
Proporción	2.81%	8.75%	14.69%	17.51%	20.63%	23.76%	26.89%	30.01%	33.14%	36.26%	39.39%	42.52%	45.64%	48.77%	51.90%	55.03%	58.16%	61.29%	64.42%

En los siguientes mapas (Mapa 4) se puede ilustrar lo esperado en el 2030, con base en el mapa de 2008. Es una imagen país que busca la restauración de la cobertura boscosa que potencie los procesos de conservación de la biodiversidad, los recursos hídricos, el recurso suelo, la disminución del riesgo por deslizamientos.

Mapa 5. Cobertura boscosa Ecuador 2008 y una visión futura 2030



Considerando la deforestación histórica 2000 – 2030, equivalente a 1,704,696 ha, y un programa de Restauración Forestal 2014 – 2030 equivalente a 1,800,000 ha, se logra una recuperación de cobertura boscosa superior en 139,990 ha a la deforestación dada desde el año 2000. Lo que indica que el Programa se apresta a recuperar la deforestación histórica del país que se dio desde el año 2000 así como la que se espera que se dé hasta el 2030, y aun así aportar a la recuperación de cobertura vegetal deforestada en la década de los años '90.

Cuadro 15. Recuperación de cobertura boscosa con el programa de Restauración Forestal del MAE 2014 – 2030.

Período	Deforestación Ha	Reforestación MAE Ha	Reforestación neta Ha
2000 – 2008	621,176		- 621,176
2008 – 2012	263,520	29,686	- 233,834
2013 - 2017	220,000	522,023	302,023
2018 - 2030	600,000	1,048,291	500,000

Total	1,704,696	1,600,000	139,990
-------	-----------	-----------	---------

10. Estrategias de implementación del Programa de Restauración Forestal

Dado que la meta propuesta supera en mucho lo que históricamente ha venido realizando el Ministerio, se hace necesario que el proceso de implementación considere criterios estratégicos que le permitan incidir de manera significativa en tiempos cortos, tanto en la Restauración Forestal, como en el control de la deforestación esperada. Es por eso que la estrategia a seguir contempla aspectos como los siguientes:

- a. De la oferta disponible seleccionar espacios que dispongan de menor complejidad tanto para los tiempos de restauración como para los procesos de negociación con los propietarios de los predios identificados
- b. Incidir en los espacios identificados cercanos a donde están previsto los proyectos multipropósitos, de tal manera que se integre dicho esfuerzo no sólo a la necesidad de conservación ambiental, sino al resguardo de infraestructura estratégica que desarrolla el país dentro de la iniciativa del cambio de la matriz productiva.
- c. Conforme la Resolución No. 007-CNC-2012 del Consejo Nacional de Competencias del 30 de mayo del 2012 se estableció que el Gobierno Central (MAE) mantiene la rectoría de la competencia de reforestación con fines de protección y conservación, pero la gestión de los proyectos se realiza de manera concurrente entre el MAE y los GADs (provinciales y juntas parroquiales). Para este fin el MAE firmará convenios directos con los GADs luego de contar con las autorizaciones legales pertinentes. En algunos casos también se podrá firmar convenios de ejecución tripartitos incluyendo al BEDE, en los casos que esto resulte necesario.
- d. Se impulsará, adicional a la intervención de los GADs, la participación de múltiples actores en el proceso de implementación del programa, entre estos: organizaciones comunitarias, organizaciones sociales sin fines de lucro, entre otras, para lo cual el MAE suscribirá los correspondientes convenios de ejecución. Se dará prioridad a esfuerzos organizados que dispongan de espacios para conservación en las zonas donde se identificó la oferta que está gestionando el MAE.
- e. Se estará aprovechando todas las capacidades en gestión, negociación, seguimiento, instrumentos de aplicación, que ha desarrollado el Programa Socio Bosque, adaptándolos al nuevo enfoque para lograr avanzar en las nuevas metas propuestas.
- f. Se estarán desarrollando mecanismos novedosos que permitan la motivación de los propietarios para incorporar espacios de sus predios a procesos de conservación y restauración ecológica. Es implica cambiar usos en pastizales o mosaico agropecuario a cobertura boscosa.

- g. Se fomentará el efecto multiplicador de los recursos financieros para Restauración Forestal con fines de conservación, procurando que cada dólar invertido en conservación genere incidencia en la dinámica productiva de los propietarios. Para ese fin se estará promoviendo la aplicación de recursos financieros para conservación en iniciativas de desarrollo, donde la justificante esté en función del espacio en conservación que asigna el propietario del predio.
- h. Se gestionará, y fortalecerá, un proceso para el cambio paulatino de fuentes de energía que utilizan leña por otras fuentes como la energía eléctrica o de gas, con el fin de disminuir la presión hacia el bosque como proveedor de leña.
- i. Desarrollar las políticas, normativa forestal sustentable de corto, mediano y largo plazo, y sanciones adecuadas, orientados a implementar mecanismos que minimicen o eviten la deforestación, el avance de la frontera agrícola, la degradación de los ecosistemas, y la regulación de monocultivos e intensificación de los mismos. Así como también el desarrollo de normativas que fomenten la Restauración Forestal con fines de conservación que logre masificar y mantener la conectividad y funcionalidad de los ecosistemas y los flujos de bienes y servicios ambientales para el resguardo del desarrollo local, regional y nacional.
- j. Analizar la creación de nuevos mecanismos de incentivos (como la reducción de impuestos) para el manejo forestal sostenible como una estrategia efectiva de conservación de los bosques y su cobertura vegetal, sin que se genere cambios de uso del suelo.
- k. Desarrollo de nuevas tecnologías para el aprovechamiento del bosque y la disminución del desperdicio en el proceso de aserrado de la madera. Creación de mecanismos de financiamiento y acceso al crédito para el manejo forestal sostenible.
- l. Fortalecimiento del sistema de control forestal del país mediante la trazabilidad de la madera, para un seguimiento más efectivo.
- m. Proponer un proceso de compras públicas responsables para que las instituciones públicas establezcan en sus políticas la adquisición y compra de madera legal.
- n. Aplicar y perfeccionar el sistema de monitoreo que permita evaluar el desempeño del Programa de Restauración Forestal para poder tomar las decisiones de manera oportuna en lo que corresponda.
- o. Fomentar y contribuir a la matriz productiva a través del mejoramiento de la cadena de valor de la madera, fortaleciendo las capacidades de los actores en cada eslabón.
- p. Incrementar la superficie de áreas protegidas bajo los cuatro subsistemas que establece el modelo de gobernanza de Áreas Protegidas del MAE: PANE, Subsistema: Gobiernos Descentralizados, Comunitarios y Privados.

11. Estimación del Presupuesto para el Programa de Restauración Forestal

El Programa de Restauración Forestal del Ministerio de Ambiente de Ecuador, para su implementación y sostenibilidad demanda una serie de requerimientos que deben ser sustentados financieramente. Estos requerimientos, no sólo tienen que ver con las intervenciones en el territorio como el enriquecimiento con especies nativas, la protección y mantenimiento de los espacios en restauración, la gestión administrativa y gerencial asociados; sino también, el cubrir al menos parcialmente el costo de oportunidad del terreno que se va a disponer para la restauración ecológica.

Con la finalidad de contar con una estimación financiera razonable, en el caso de la Restauración Forestal con enriquecimiento de especies nativas pero en una densidad baja, se decidió tomar los costos que demanda en mano de obra, insumos y gestión institucional (administrativos, monitoreo, asistencia técnica, etc.). En este análisis de costos para 3 años se determinó un valor promedio entre Costa-Oriente y Sierra, de US\$815,16/ha/3 años para un costo de US\$272/ha/año.

Cuadro 16. Estimación de costos para reforestación con enriquecimiento de especies

Componente	Costa y Oriente US\$/ha/3años	Sierra US\$/ha/3años	Promedio US\$/ha/3años	Promedio anual US\$/ha/año
Costos operativos	771,85	624,46	698,16	232,72
Costos de gestión	117,00	117,00	117,00	39,00
Total	888,85	741,462	815,16	271,72

Nota: Valores agregados con base en el anexo 2, que fue resultado del análisis con profesionales en la Dirección de Patrimonio Natural tomando como referencia el acuerdo ministerial 060 de octubre de 2001.

En caso de que la estrategia esté dirigida a la restauración del ecosistema por regeneración natural, debe considerarse el costo de protección y control que permita que el espacio pueda recuperarse. Como no hay enriquecimiento con especies nativas, se propone establecer un costo de restauración con base en regeneración natural en donde el esfuerzo está orientado a procesos de control y vigilancia. Los resultados muestran que el promedio entre la Costa-Oriente y la Sierra es de US\$407,42/ha/5 años, lo que representa un valor de US\$136/ha/año (Cuadro 17).

Cuadro 17. Estimación de costos para regeneración natural asistida

Componente	Costa y Oriente US\$/ha/3años	Sierra US\$/ha/3años	Promedio US\$/ha/3años	Promedio anual US\$/ha/año
Costos operativos	294,75	286,08	290,42	96,81
Costos de gestión	117,00	117,00	117,00	39,00
Total	411,75	403,08	407,42	135,81

Nota: Valores agregados con base en el anexo 2, que fue resultado del análisis con profesionales en la Dirección de Patrimonio Natural tomando como referencia el acuerdo ministerial 060 de octubre de 2001

Tomando en consideración que lo que se busca es la restauración de los ecosistemas para que recuperen la funcionalidad ecológica y la prestación de bienes y servicios ambientales, se propone un horizonte de restauración asistida de cinco años. A partir de ese umbral se propone el reconocimiento del incentivo que está legitimado en el Programa Socio Bosque. Es decir, a partir del cuarto año el valor del incentivo sería de US\$25/ha/año para reconocer parte del costo de oportunidad de la tierra. A este incentivo se propone agregarle un costo de protección y control de US\$20/ha/año, para un total de US\$45/ha/año.

Para estimar el requerimiento anual durante el período 2014 – 2017 se toma un supuesto de que el 70% va a requerir una reforestación asistida con especies nativas para acelerar la recuperación de la cobertura y de las condiciones de los ecosistemas. El otro 30% se asume que se hará por regeneración natural donde lo más importante es el control y protección de los espacios a restaurar. De esta manera, el promedio integrando ambas estrategias es de US\$231/ha/año. Con base en este supuesto se logra una estimación financiera como se muestra en el cuadro 18, donde para el año 2014 se requiere un presupuesto estimado de US\$23.09 millones, mientras que el acumulado al 2017 es de US\$96.87 millones. Hay que señalar que los costos de los años anteriores deben agregarse al siguiente porque la restauración demanda atenciones en el tiempo.

Cuadro 18. Requerimiento financiero estimado para el Programa de Restauración Forestal, MAE 2014 – 2017.

	2014	2015	2016	2017	Total
Costo 2014	23.094.480	23.094.480	23.094.480	4.500.000	73.783.440
Costo 2015		34.641.720	34.641.720	34.641.720	103.925.160
Costo 2016			34.641.720	34.641.720	69.283.440
Costo 2017				23.094.480	23.094.480
Costo 2014-2017	23.094.480	57.736.200	92.377.920	96.877.920	270.086.520

Adicionalmente, se estima que el costo operativo del MAE entre 2014 y 2017 llegará a los 18 millones de dólares (6% del total) por lo que el costo total será de aproximadamente \$288 millones.

Procurando realizar una proyección financiera al 2030 dando así atención a un enfoque de sostenibilidad, se tiene la identificación del requerimiento anual, que para el 2030 se aproxima a US\$137 millones (Cuadro 19), considerando una reforestación de 1,614,686 ha en total. Estos requerimientos financieros consideran el costo de restauración de los primeros 3 años, así como el reconocimiento de la conservación por el resto del tiempo. El programa de Restauración Forestal con fines de conservación desde 2014-2030 demanda un acumulado de inversión de US\$1,706.31 millones para la restauración de 1,614,686 ha en el período.

Cuadro 19. Requerimiento financiero estimado para el Programa de Restauración Forestal, MAE 2014 – 2030 (millones de dólares).

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2014	23.09	23.09	23.09	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
2015	-	34.64	34.64	34.64	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75
2016	-	-	34.64	34.64	34.64	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75	6.75
2017	-	-	-	23.09	23.09	23.09	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
2018	-	-	-	-	23.09	23.09	23.09	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
2019	-	-	-	-	-	23.09	23.09	23.09	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
2020	-	-	-	-	-	-	23.09	23.09	23.09	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
2021	-	-	-	-	-	-	-	23.09	23.09	23.09	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
2022	-	-	-	-	-	-	-	-	23.09	23.09	23.09	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.09	23.09	23.09	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.09	23.09	23.09	4.5	4.5	4.5	4.5
2025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.09	23.09	23.09	4.5	4.5	4.5
2026	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.09	23.09	23.09	4.5	4.5
2027	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.09	23.09	23.09	4.5
2028	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.09	23.09	23.09
2029	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2030	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	23.09	57.73	92.37	96.87	92.01	87.27	91.77	96.27	100.77	105.27	109.77	114.27	118.77	123.27	127.77	132.27	136.77

12. Beneficios identificados como aportes esperados de la Restauración Forestal

Considerar al bosque solo por la madera que ofrece, representa una sub-utilización y una sub-valoración del mismo. Existe una amplia variedad de flujo de bienes y servicios que beneficia a la sociedad y le agrega valor al bosque. Tal es el caso de la belleza escénica para la industria ecoturística; el recurso hídrico del cual se benefician todos los sectores de la economía, particularmente el sector de hidroenergía, y el sector doméstico en general; la regulación de gases de efecto invernadero que beneficia a la comunidad nacional e internacional; la conservación de suelos que mantiene su productividad y reduce riesgos; la disponibilidad de material genético (germoplasma) para la investigación científica; la provisión de productos alimenticios y medicinales; entre otros.

Del análisis específico que se hizo en la zona del Río Huimbí y de Río Santiago, se estimó que el bosque generaba un aporte de US\$1,368.88/ha/año, considerando los aportes en agua de uso doméstico, fijación de carbono, la captación hídrica, madera, leña, proteína silvestre (fauna y pescado). Dado que los aportes del bosque son más amplios como control de inundaciones, productos medicinales, control biológico, y otros, se puede considerar dicho aporte como una subestimación de todo el potencial que tiene el bosque para aportar a la economía.

De acuerdo con ese nivel de aporte del bosque, aplicando a la Restauración Forestal esperada, se determina que se espera un beneficio de US\$684.44 millones en el 2017. Si se compara los beneficios de la reforestación y los costos de la reforestación 2014 – 2017, la relación beneficio/costo es 2.37; lo que indica que por cada dólar invertido en conservación a través de la recuperación de cobertura, se espera un aporte del ecosistema recuperado equivalente a US\$2.37 (Cuadro 20).

Cuadro 20. Relación beneficio – costo de la reforestación, 2014 – 2017

	2017
Beneficio reforestación	684,441,005
Costo Reforestación	288,650,000
Balance neto	395,791,005
Proporción B/C	2.37

13. Escenarios de metas con base en requerimiento financiero

Tomando como restricción el aspecto financiero, se plantean tres escenarios que corresponden a tres metas posibles de reforestación con fines de restauración de cobertura forestal. El primer escenario es el cumplimiento del mínimo que está condicionado a la

proyección de deforestación esperada 2014 – 2017 (220.000 has). Con base en esta meta, el requerimiento financiero es de US\$50.8 millones en el 2017 iniciando en el 2014 con US\$127.01 millones agregados (Cuadro 21).

Cuadro 21. Escenario con base en una meta de Restauración Forestal que equilibra la deforestación.

	2014	2015	2016	2017
2014	12,700,600	12,700,600	12,700,600	12,700,600
2015		12,700,600	12,700,600	12,700,600
2016			12,700,600	12,700,600
2017				12,700,600
Total	12,700,600	25,401,200	38,101,800	50,802,400

En caso de que sea superior a la meta sugerida de 500,000 ha, donde el costo al 2017 es de US\$288.65 millones agregados, por ejemplo un escenario de 50% de la oferta identificada por el MAE, es decir, 799,671 ha, el requerimiento financiero asciende en el período 2014 – 2017 a US\$444.45 millones (Cuadro 22).

Cuadro 22. Escenario con base en una meta de Restauración Forestal equivalente al 50% de la oferta disponible.

	2014	2015	2016	2017
2014	34,638,000	34,638,000	34,638,000	34,638,000
2015		51,957,000	51,957,000	51,957,000
2016			51,957,000	51,957,000
2017				46,108,027
Total	34,638,000	86,595,000	138,552,000	184,660,027

Con el fin de un comparativo entre los escenarios, en el cuadro 23 se presenta el resumen con base en el requerimiento financiero.

Cuadro 23. Comparación de escenarios Programa de Restauración Forestal MAE 2014 – 2017 (US\$)

Año	Meta 220,000 ha US\$	Meta 500,000 ha 31% de la oferta disponible US\$	Meta 799,671 ha (50% oferta disponible) US\$
2014	12,700,600	23,092,000	34,638,000
2015	25,401,200	57,730,000	86,595,000
2016	38,101,800	92,368,000	138,552,000
2017	50,802,400	115,460,000	184,660,027

Total US\$	127,006,000	288,650,000	444,445,027
------------	-------------	-------------	-------------

El Programa de Restauración Forestal propone como meta el escenario 2, es decir, una meta de 500 mil ha a un costo de USD \$288.650.000.

14. Estrategia de sostenibilidad del Programa de Restauración Forestal

Considerando que el ambiente y los recursos naturales son el patrimonio natural como la base del desarrollo de Ecuador, es necesario impulsar los procesos para comprender la importancia económica y social de los ecosistemas naturales por los bienes y servicios que aportan. Ante esta realidad económica de los ecosistemas, se hace imprescindible conocer el valor económico de estos bienes y servicios con la finalidad de establecer los mecanismos e instrumentos económicos compatibles con los aportes que generan a la sociedad. Este enfoque busca el reconocimiento de dicho valor económico en los diversos instrumentos, de tal manera que pueda fortalecerse las capacidades del país para sostener la conservación de ecosistemas naturales en el largo plazo. Particularmente, dar contenido financiero de manera sostenible al Programa de Restauración Forestal que implementa el MAE 2013 – 2017 para que pueda continuar funcionando más allá del período de referencia. Es decir, lograr que el Programa siga vigente en el período 2014 – 2030, con tal de dar sostenibilidad al proceso de restauración de los ecosistemas boscosos.

El MAE diseñará los instrumentos económicos basados en los flujos de los bienes y servicios ambientales que ofrecen los ecosistemas naturales a las diferentes actividades productivas, con la finalidad de garantizar los flujos financieros que demanda la conservación y restauración de ecosistemas incluyendo los espacios que están previstos para la recuperación dentro del Programa de Restauración Forestal.

Para ello se construirá un marco legal e institucional de gestión de servicios ambientales que de operatividad a lo que ha sido previsto en la Constitución donde se indica que estos servicios ambientales serán regulados por el Estado. Este marco legal e institucional es la base para garantizar la implementación de mecanismos e instrumentos relacionados con la aplicación de servicios ambientales que son o pueden ser aprovechados por los distintos sectores de la economía.

Dentro de este alcance, el MAE estará identificando y valorando los servicios ambientales que brindan los ecosistemas naturales tomando en cuenta fundamentalmente los costos de la conservación de los mismos y procurando el ajuste de los precios, tasas o tarifas para que se reconozcan los costos de conservación. De esta manera el MAE estaría avanzando en la corrección del subsidio ambiental³ que tiene la economía, y a la vez, estaría

³ Se refiere a que los precios de los bienes y servicios que se comercializan no tiene incorporado los costos que demanda la conservación y que son asumidos por la sociedad

generando capacidad financiera para atender no solamente la restauración sino también la conservación de ecosistemas.

La sostenibilidad del Programa y su fortalecimiento también estarán sustentados en las estrategias de implementación de la Restauración Forestal, procurando un enfoque inclusivo de actores sociales, principalmente de los comunitarios o propietarios de espacios de conservación, para que se pueda impulsar un enfoque productivo sustentado con los esfuerzos de conservación de espacios naturales.

15. Indicadores de evaluación para el programa de Restauración Forestal

El propósito es poder establecer un nivel de cambio en el estado de conservación de la biodiversidad en dos momentos particulares, dado que ese cambio estaría reflejando la efectividad que ha tenido el Programa de Restauración Forestal con fines de resguardar la biodiversidad y en algunos casos en la recuperación de la condición de la biodiversidad en el país. La magnitud dada entre el estado de conservación de la biodiversidad en dos momentos indica la restauración que se ha logrado con la implementación del Programa de Restauración Forestal para la conservación de la Biodiversidad y de los flujos de servicios ambientales que esta ofrece a la población. Para evaluar los logros del Programa de Restauración Forestal se está proponiendo una base de indicadores que permitan dar cuenta de los resultados para la conservación ambiental. Los indicadores propuestos que el MAE estará dando seguimiento son:

- a. Superficie reforestada para conservación por año
- b. Cantidad de especies de árboles sembrados
- c. Cantidad de árboles sembrados por especies
- d. Número de especies indicadoras para conservación
- e. Índice de conectividad ecológica
- f. Calidad de agua
- g. Nivel de erosión de suelos

Desde el ámbito ambiental se consideraron los indicadores que se presentan en el cuadro 24 con la finalidad de evaluar la efectividad del Programa de Restauración Forestal para la conservación de la biodiversidad y el flujo de servicios ambientales.

Cuadro 24. Indicadores ambientales para evaluar el estado de la conservación asociado al Programa de Restauración Forestal

Subcomponentes	Indicador
Bosque	Cantidad de especies nativas reforestadas
	Cantidad de árboles de especies nativas sembradas
	Cobertura boscosa reforestada
	Nivel de fragmentación del bosque
Recurso hídrico	Calidad del agua
	Nivel de protección del agua

Biodiversidad	Conectividad ecológica
	Nivel de protección de la biodiversidad
Carbono	Nivel de fijación de carbono
Recurso suelo	Nivel de protección del recurso suelo
Paisaje Natural basado en cobertura boscosa (belleza escénica)	Aporte incremental neto en cobertura boscosa que ha generado el programa

Cobertura boscosa reforestada

Este indicador es uno de los que más se consideró dado que refleja de manera explícita y rápida una visión de la salud de ecosistemas boscosos. También porque el Programa está orientado a la recuperación y protección de la cobertura boscosa. La cobertura, además de mantener los flujos genéticos en lo que a flora y fauna se refiere, protege el suelo y el agua, factores que son de gran importancia para el desarrollo socioeconómico del país.

Nivel de fragmentación del bosque

La fragmentación del bosque es un fenómeno que indica un potencial esperado del ecosistema para cumplir con las funciones ecológicas. Entre menos fragmentación se espera que existan mejores condiciones para el cumplimiento de las funciones ecológicas del bosque, y con ello, con el flujo de servicios ambientales de los ecosistemas.

Calidad del agua

La calidad del agua es un factor importante para las especies acuáticas fundamentalmente. La misma puede ser afectada por cambios en la temperatura o por la sedimentación ocasionada por la remoción de la cobertura. De esta manera se convierte en un indicador indirecto del cambio en la cobertura boscosa.

Nivel de protección del agua

El agua es fundamental para el desarrollo no solo de las actividades económicas y sociales, sino también para el mantenimiento de las condiciones de vida en los ecosistemas. Un factor que ayuda a la protección del agua es la presencia de bosque. Entre más conservado esté el bosque se esperan mejores niveles de protección del agua.

Conectividad ecológica

Para el flujo de material genético en el mantenimiento de la biodiversidad, la conectividad ecológica es fundamental. En este sentido, el tener bloques compactos y grandes de cobertura boscosa favorece los procesos de conectividad ecológica, ayudando así al mantenimiento de la biodiversidad.

Nivel de protección de la biodiversidad

La biodiversidad en un estado saludable favorece las oportunidades de desarrollo. Un factor que ayuda a la protección de la biodiversidad es la presencia de bosque. Entre más conservado esté el bosque se esperan mejores niveles de protección de la biodiversidad. Es por eso que se busca el mantenimiento de la cobertura boscosa, tratando de disminuir la fragmentación de ecosistemas y mejorando las condiciones de conectividad ecológica.

Nivel de fijación de carbono

La presencia de bosque implica que se cuenta con un activo que favorece la fijación de carbono. Entre mejor conservado esté el bosque y entre más se aumente la cobertura de bosque, se estaría mejorando las condiciones para la fijación de carbono.

Nivel de protección del suelo

El suelo es fundamental para el desarrollo no solo de las actividades económicas y sociales. Un factor que ayuda a la protección del suelo es la presencia de bosque. Entre más conservado esté el bosque se esperan mejores niveles de protección del suelo.

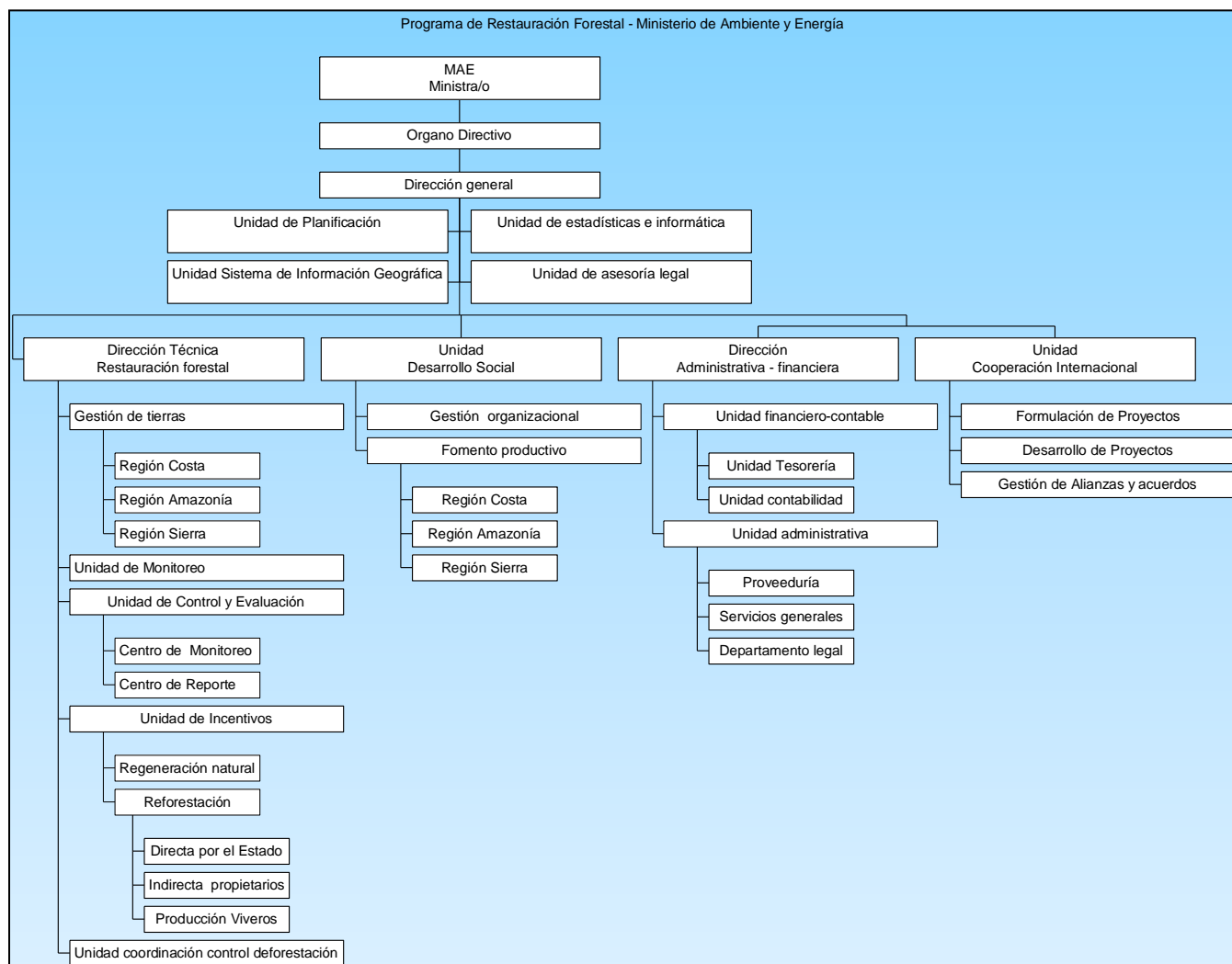
Aporte incremental neto en cobertura boscosa

Uno de los reconocimientos que ha recibido el bosque es precisamente el paisaje que ofrece para la recreación y el disfrute en el sector turismo. El ecoturismo es una de las principales expresiones de ese reconocimiento. Es por eso que se busca mantener y/o mejorar la cobertura boscosa, procurando incrementarla con el tiempo.

16. Modelo de gestión del Programa de Restauración Forestal

Estructuralmente el Programa de Restauración Forestal del MAE procura un esquema organización integral, que sea inclusivo de los aspectos técnicos y sociales para legitimar no solamente desde la óptica de la importancia de la conservación, sino también desde la óptica social. Con base en la estructura identificada se prevén las líneas de mando y los requerimientos organizacionales que el programa demanda. En el esquema 1 se presenta la estructura que operará para la gestión del Programa. La idea es lograr que este esquema tenga la solidez que de garantía para su permanencia en el tiempo, clarificando los niveles de toma de decisiones en los diferentes ámbitos que comprende dicho programa.

Esquema 1. Estructura organizacional para el Programa de Restauración Forestal del MAE

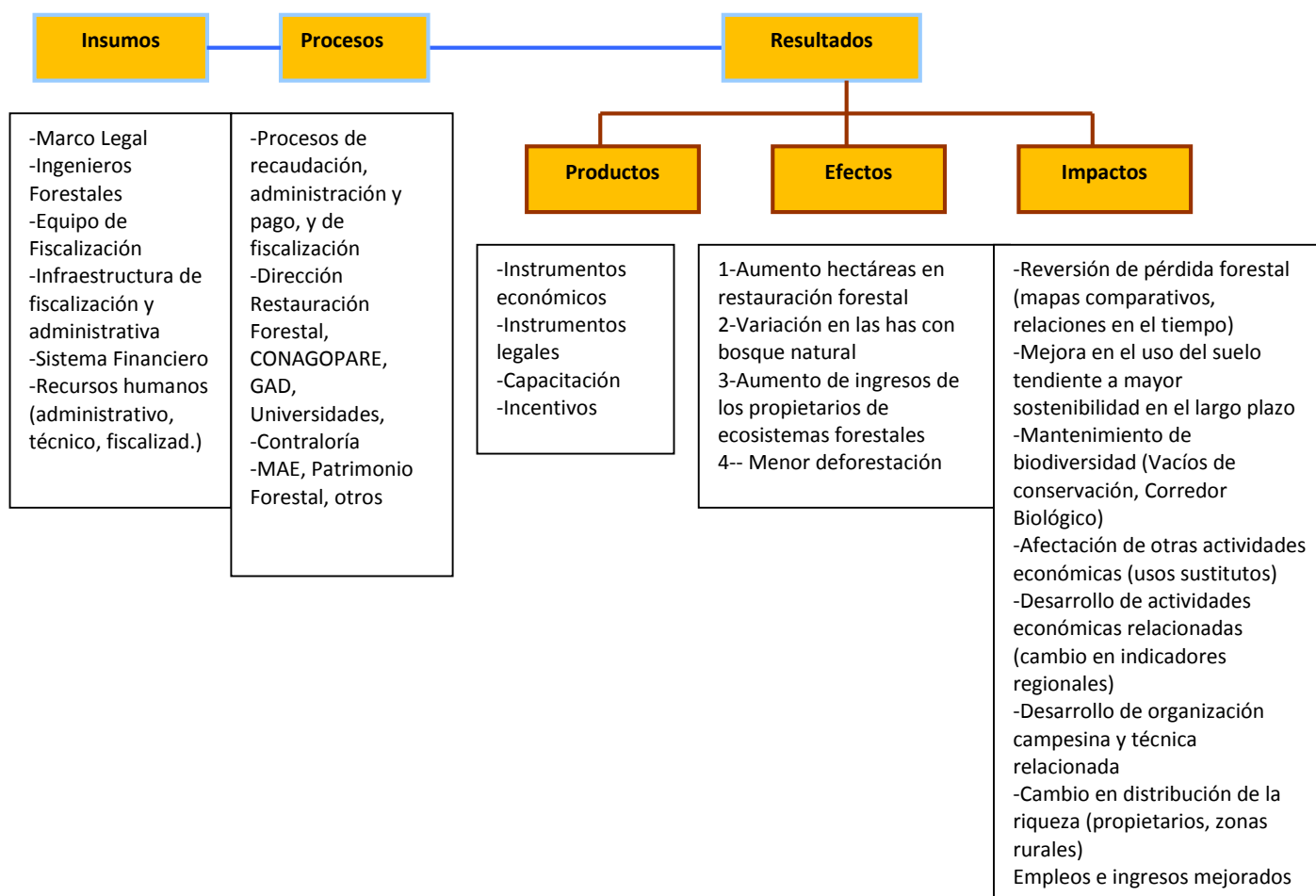


En los siguientes cuadros está la descripción de lo que se espera de cada componente de la estructura organizacional propuesta.

Ministra/o	Máximo decisor en la estructura del Programa de Restauración Forestal
Organo directivo	Con participación de actores claves para la definición de lineamientos estratégicos y aprobación de los planes estratégicos en primera instancia
Dirección general	Encargado de ejecutar los planes y los lineamientos estratégicos
Planificación	Unidad encargada de planificar las acciones a corto, mediano y largo plazo
Sistema de información geográfica	Unidad encargada de sistematizar, ordenar, registrar y procesar información mediante los Sistemas de Información Geográfico relacionado con el Programa de Restauración Forestal y Fomento social
Estadística e informática	Unidad encargada de llevar las estadísticas, procesar y comunicar resultados mediante las herramientas informáticas idóneas
Asesoría legal	Unidad encargada de analizar, verificar y reportar procesos que respondan a la normativa aplicable a todo nivel
Dirección Técnica de Restauración	Encargado de la identificación y selección de tierras, gestión con actores propietarios e implementación de los distintos mecanismos asociados con la restauración forestal
Gestión de Tierras	Unidad encargada de identificar, seleccionar y gestionar los espacios para la restauración forestal en las distintas regiones, teniendo capacidad operativa por región para este propósito
Monitoreo	Unidad encargada de evaluar sistemáticamente los indicadores propuesto para evaluar la restauración forestal en función de los fines esperados
Control y Evaluación	Unidad encargada de dar seguimiento y control a la aplicación de los compromisos y obligaciones adquiridas por los propietarios de tierra
Centro de Monitoreo	Unidad encargada de medir los indicadores de evaluación previstos para evaluar los resultados del Programa
Centro de Reporte	Unidad encargada de comunicar e informar sobre los resultados del Programa
Unidad de Incentivos	Encargado de evaluar las opciones de restauración forestal que apliquen al incentivo
Regeneración natural	Opción prevista para restauración forestal para la aplicación de incentivos
Reforestación	Opción prevista para restauración forestal, que puede ser directa mediante el Estado, o indirecta mediante socios organizados o propietarios privados
Producción de viveros	Creación de capacidad para suministrar plantas para la reforestación como técnica de la restauración forestal
Unidad de coordinación para el control de la deforestación	Unidad encargada de coordinar procesos dirigidos a controlar la deforestación, en conjunto con la dirección forestal y ortos entes a lo interno del MAE y con otros entes interinstitucionales y organizacionales
Unidad de Desarrollo Social	Encargada de gestionar la aplicación de los recursos por restauración en la transformación productiva tanto dentro de la finca como en la generación de alternativas económicas que generen ingresos y empleos
Gestión organizacional	Unidad encargada de la organización de propietarios de tierra que estén dispuestos a organizarse para la mejora de las actividades productivas y/o la generación de alternativas económicas
Fomento productivo	Unidad encargada de fomentar el mejoramiento productivo y de generar nuevas alternativas económicas, así como el apoyo de la inserción a mercados regionales y nacionales
Dirección administrativo financiero	Encargado de los aspectos de administración, servicios generales, proveeduría, finanzas, contabilidad, contratos, legal, tesorería
Financiero - contable	Unidad encargada de registrar los aspectos financieros en las distintas cuentas, así como de elaborar los balances financieros y los reportes y comunicación de resultados a las autoridades correspondientes
Tesorería	Unidad encargada de los ingresos y egresos financieros del Programa mediante los distintos medios financieros disponibles
Contabilidad	Unidad encargada de registrar las distintas cuentas que sean definidas para la gestión del Programa Reforestación Forestal
Unidad administrativa	Unidad encargada de llevar el control sobre proveeduría, servicios generales para los inventarios, papelería, materiales, insumos
Unidad legal	Encargada de llevar el control legal de la restauración, los contratos, los instrumentos legales relacionados, otros
Unidad Cooperación Internacional	Unidad encargada de gestionar apoyos con organismos internacionales mediante la cooperación internacional
Formulación de Proyectos	Unidad encargada de formular y gestionar proyectos de la cooperación internacional
Desarrollo de proyectos	Unidad encargada de la ejecución de los proyectos que se gestionen en el marco de la cooperación internacional
Gestión de alianzas y acuerdos	Encargada de gestionar acuerdos de colaboración y apoyos en distintos ámbitos, que pueden ser intercambios de colaboración técnica, capacitación, etc.

Los incentivos para la implementación del Programa de Restauración Forestal del MAE se pueden mirar como un producto o servicio que entrega el Estado ecuatoriano con fines específicos a los distintos propietarios de tierras con importancia para la conservación, y que requieren de insumos y una serie de procesos institucionales para llevarlo a cabo en todas sus facetas. Los procesos fundamentales para hacer funcionar el esquema de incluyen, en primer lugar, institucionalidad relacionada con la recaudación de dineros de contribuyentes, usuarios de bienes y servicios ambientales, donantes o compradores externos. Luego, esos dineros son administrados por un lapso de tiempo mientras se establece técnicamente cómo se distribuirán los mismos, es decir, a cuáles propietarios se les entregarán y cuánto se destinará para financiar el proceso. Posteriormente se hace la entrega de los incentivos forestales. Por último, hay un proceso de fiscalización que desarrolla el Estado, donde participan las instituciones involucradas en los procesos que eviten la corrupción, fomentan la eficiencia, etc., como de aquéllos encargados de velar porque los propietarios cumplan los contratos y las medidas establecidas en éstos. El siguiente esquema ilustra el proceso de otorgamiento de los incentivos, desde los insumos necesarios, pasando por los procesos institucionales para que se logren otorgar, y los efectos e impacto posibles de los mismos (Esquema 2)

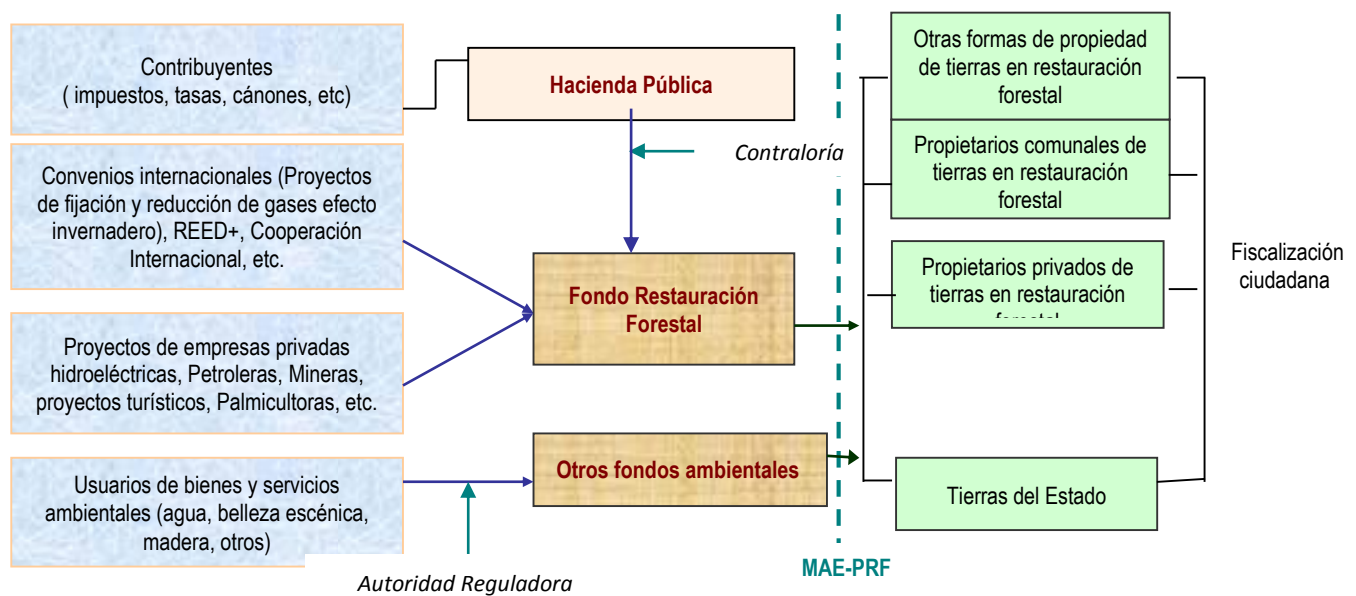
.Esquema 2. Modelo sistémico para el programa de restauración forestal del MAE



Se observan, en la primera columna, los insumos necesarios para que las instituciones que llevan a cabo los diferentes procesos (columna 2) puedan funcionar adecuadamente. Los productos son los incentivos forestales que se hace a los propietarios de tierras con el fin de que el uso de las mismas sea para la restauración forestal. Los efectos son la consecuencia del uso de los productos por parte de los beneficiarios. Con el sistema hay un traslado de recursos de otras personas (contribuyentes, usuarios de bienes y servicios ambientales, donantes o compradores externos) hacia los propietarios de tierras que entran al programa. También, los efectos están relacionados con los objetivos esperados, que es el aumento de la cobertura forestal en lugar del detrimento que genera la deforestación. Si el programa llega a tener una amplia cobertura (bastantes beneficiarios y/o tierras sometidas al programa) y si los efectos sobre estos beneficiarios son fuertes, es de esperar impactos visibles a nivel nacional. Los impactos miden la consecuencia de los efectos de un proyecto o política sobre el país. Su carácter es de mayor permanencia y su presencia evidencia cambios importantes en la tendencia. En el esquema mostrado aparecen agrupados algunos impactos (no necesariamente los únicos). El agrupamiento se hizo en base a su temática (impactos ambientales, económicos, organizacionales y sociales).

Para hacer el análisis organizacional se pueden abordar dos grandes agrupaciones de la organización relacionadas con el sistema de incentivos a la restauración forestal. Por una parte están las relacionadas con la recepción de los fondos, administración, asignación y pago del servicio ambiental y fiscalización de los mismos. Por otra parte están las organizaciones de productores forestales, campesinos, de beneficiarios, etc., relacionadas con los beneficiarios de los incentivos, sean individuos u organizaciones diversas. El esquema 3 ilustra la configuración de la participación de actores.

Esquema 3. Visión integral del Modelo de Gestión del Programa de Restauración Forestal (MAE-PRF)



Bibliografía

- Buitrón c. Ximena. 1999. *Uso y comercio de plantas medicinales, situación actual y aspectos importantes para su conservación*. Publicado por TRAFFIC International. Julio 1999.
- BAEZ, Pilar. BARRANTES, Gerardo. GONZÁLEZ, Douglas. 2013. *Inventario Forestal y Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ecosistémicos de los bosques y vegetación nativa en los casos a ser removida, del Proyecto Minero río Huimbí*. Empresa Nacional Minera (ENAMI EP). Ecuador.
- BAEZ, Pilar. BARRANTES, Gerardo. GONZÁLEZ, Douglas. 2013. *Inventario Forestal y Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ecosistémicos de los bosques y vegetación nativa en los casos a ser removida, del Proyecto Minero río Santiago*. Empresa Nacional Minera (ENAMI EP). Ecuador.

ANEXO 1

MEMORIA TÉCNICA ELABORACIÓN DEL MAPA DE ÁREAS DISPONIBLES PARA RESTAURACIÓN FORESTAL

INTRODUCCIÓN

Para la generación del mapa de áreas disponibles para restauración forestal se emplearon variables cartográficas a nivel nacional, que representan las zonas donde es posible realizar prácticas con potencial para restauración forestal y donde se requiere intervenir para conservar áreas con importancia ecológica alta.

Para implementar los planes de restauración en estas zonas se requiere una verificación de campo a detalle con la finalidad de generar una correcta planificación para llevar a cabo los diferentes programas de restauración.

INSUMOS

Las coberturas en formato shapefile empleadas se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Insumos empleados

Insumo	Fuente
Mapa de cobertura de la tierra 2008	Mapa Histórico de Deforestación - MAE
Corredores biológicos	MAE
Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE)	MAE
Zonificación de tierras para forestación y reforestación	Acuerdo interministerial MAE-MAGAP

METODOLOGÍA

Para definir las áreas disponibles para implementar programas de reforestación se realizó el siguiente procedimiento:

1. Reclasificación de la cobertura de la tierra 2008

Del mapa de cobertura de la tierra del 2008 se consideraron como áreas potenciales para restauración las categorías de pastizal y mosaico agropecuario, debido a que el resto corresponden a zonas naturales, donde no se requiere una intervención o corresponden a zonas antrópicas y cultivos, donde sería más difícil incluir prácticas de

conservación. En la tabla 2 se muestra la reclasificación de las coberturas en base a la leyenda del mapa de cobertura y en la figura 1 se puede observar el mapa obtenido.

Tabla 2. Reclasificación de la cobertura de la tierra

CATEGORIA MAPA DE COBERTURA NIVEL 2	RECLASIFICACIÓN DE COBERTURA
BOSQUE NATIVO	NATURAL
PARAMO	NATURAL
VEGETACION ARBUSTIVA	NATURAL
VEGETACION HERBACEA	NATURAL
CUERPO DE AGUA NATURAL	NATURAL
GLACIAR	NATURAL
AREA SIN COBERTURA VEGETAL	NATURAL
ÁREA POBLADA	ZONA ANTROPICA
INFRAESTRUCTURA	ZONA ANTROPICA
CUERPO DE AGUA ARTIFICIAL	ZONA ANTROPICA
CULTIVO PERMANENTE	CULTIVOS SIN POTENCIAL
CULTIVO SEMIPERMANENTE	CULTIVOS SIN POTENCIAL
CULTIVO ANUAL	CULTIVOS SIN POTENCIAL
MOSAICO AGROPECUARIO	AREAS POTENCIALES
PASTIZAL	AREAS POTENCIALES

Figura 2. Reclasificación de la cobertura de la tierra



2. Definición de áreas de importancia ecológica

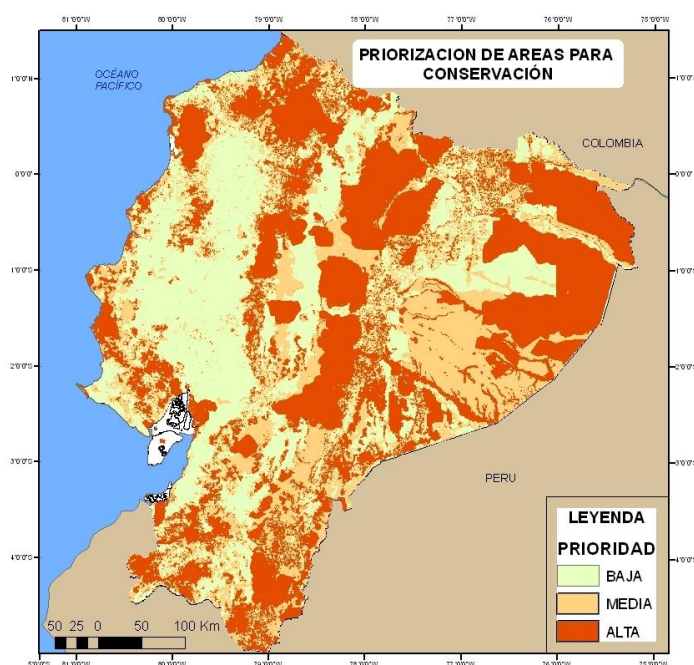
Para definir las áreas donde es prioritario realizar restauración por su importancia ecológica se emplearon dos variables: corredores biológicos y las áreas de amortiguamiento del PANE.

La cobertura de corredores biológicos fue generada previamente por el MAE, para su realización se emplearon variables de estado, presión y respuesta, como por ejemplo: deforestación, vías, el mapa de ecosistemas, áreas protegidas, vacíos de conservación, entre otras. Este mapa tiene 4 rangos, donde el valor más alto indica que tiene más importancia para la conectividad biológica.

Para definir la zona de amortiguamiento del PANE, se consideró la superficie comprendida entre el límite de cada área natural y una distancia de 2 Km medido en forma perpendicular al límite.

Estas dos variables fueron combinadas en un único mapa, en el cual se obtuvo 3 estratos de acuerdo a la importancia de conservación, como se muestra en la figura 2. Se consideraron a las áreas de prioridad media y alta como áreas para realizar restauración forestal.

Figura 3. Áreas de importancia ecológica



3. Áreas potenciales para restauración con fines de conservación.

Estas áreas fueron obtenidas del mapa de referencia a escala 1:250.000 que consta en el Anexo 1 del acuerdo interministerial entre MAE y MAGAP: "Normas para la

zonificación de tierras para forestación y reforestación”. Este mapa fue realizado previamente por el MAE, en el cual se emplearon las variables que indican zonas de protección permanente, como: franjas de servidumbre de los ríos, pendientes mayores a 50°, áreas de amortiguamiento del PANE.

4. Determinación de la oferta disponible de espacios para restauración forestal

Corresponde a la combinación de los tres productos obtenidos en los pasos descritos anteriormente, es decir, se consideraron como zonas para restauración forestal aquellas áreas donde existe mosaico agropecuario y pastizal que se intersecan con áreas de importancia ecológica media y alta, además se complementaron con las áreas para restauración con fines de conservación definidas en el acuerdo interministerial.

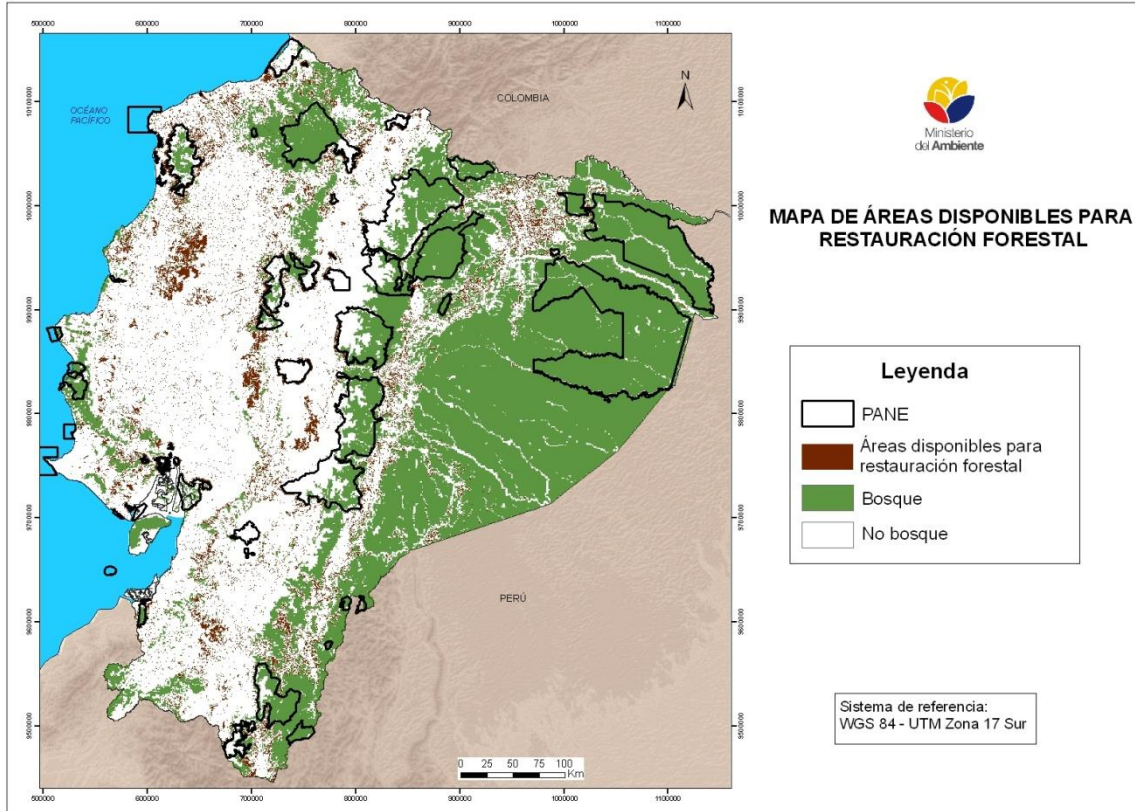
Como resultado de este proceso se obtuvieron 2`517.922 hectáreas a nivel nacional, se debe aclarar que estas áreas se encuentran fuera del PANE.

Estas áreas fueron depuradas, para eliminar los traslapos con las áreas de reforestación productiva que son competencia del MAGAP (definidas en el acuerdo interministerial “Normas para la zonificación de tierras para forestación y reforestación”). Por lo que el área final disponible para restauración forestal es igual a 1`599.342, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 3. Áreas disponibles para restauración forestal

Descripción	Área (Ha)
Área definida con las variables MAE	2`517.922
Zonas de traslape con MAGAP	918.580
Áreas disponibles para restauración forestal MAE	1`599.342

Figura 4. Mapa de áreas disponibles para restauración forestal



5. Determinación de espacios disponibles para restauración forestal en el PANE

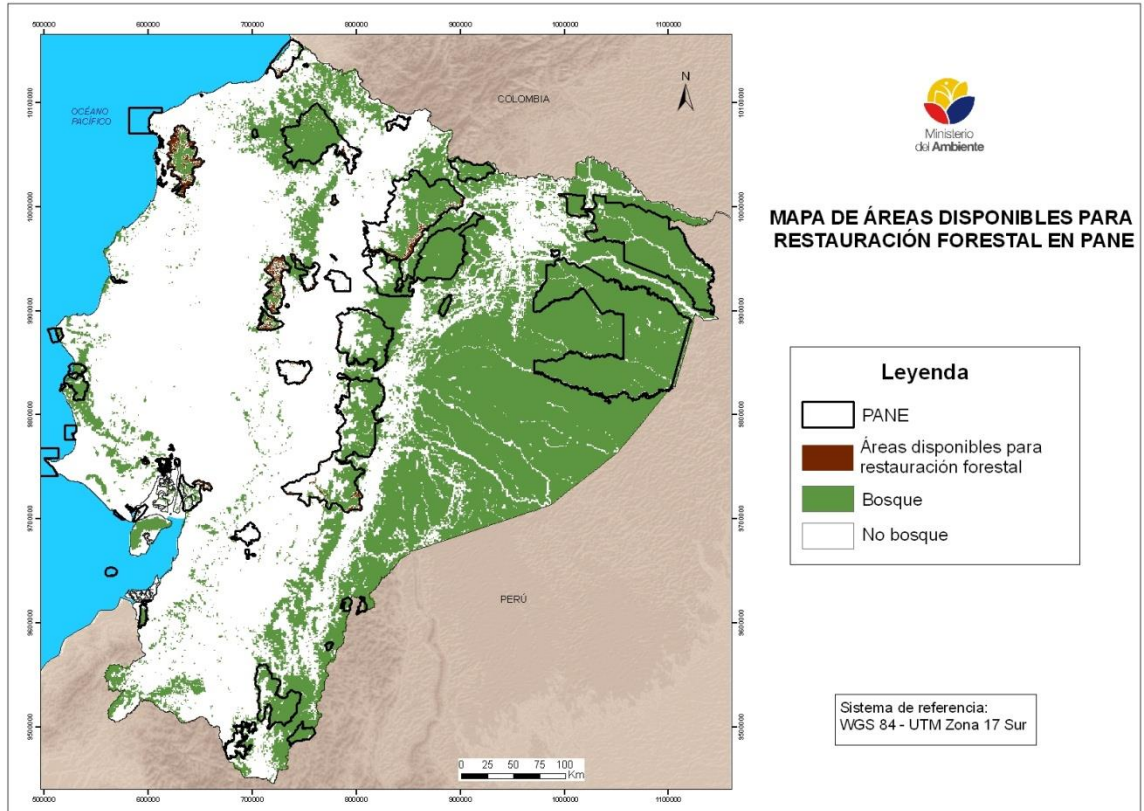
Para determinar los espacios disponibles en el PANE se empleó el mismo procedimiento descrito anteriormente pero dentro de las áreas protegidas. Como resultados se obtuvieron 125.768 hectáreas. En la tabla 4 se muestra el número de hectáreas disponible por área protegida y en la figura 4 el mapa resultado.

Tabla 4. Mapa de Áreas para restauración forestal - PANE

Nombre del Área Protegida	Hectáreas
Antisana	795
Arenillas	278
Cajas	24
Cayambe Coca	21134
Chimborazo	1797
Cotacachi Cayapas	4472
Cotopaxi	279
Cuyabeno	2875
El Boliche	46
El Zarza	5
Galera San Francisco	7
La Chiquita	33

Limoncocha	96
LLanganates	1505
Los Ilinizas	33327
Mache Chindul	39404
Manglares Cayapas Mataje	2826
Manglares Churute	2094
Manglares El Salado	12
Pacoche	60
Parque Lago	304
Pasochoa	37
Podocarpus	1119
Pululahua	374
Sangay	11475
Sumaco Napo-Galeras	106
Manglares Estuario del Río Esmeraldas	40
El Ángel	513
Manglares Estuario del Río Muisne	132
Cofán Bermejo	89
Yasuní	510
Total general	125768

Figura 5. Mapa de áreas disponibles para restauración forestal



ANEXO 2

Estimación de costos para la reforestación enriquecida con especies orientada a la restauración forestal

Actividad	Jornales	Materiales	Precio jornales US\$	Precio materiales US\$/unidad	Costo jornales US\$	Costo materiales US\$	Costo total US\$
Trazado o marcación	2.0		14.45		28.90	-	28.90
Rodajea inicial	5.0		14.45		72.25	-	72.25
Ahoyado	5.0		14.45		72.25	-	72.25
Plantas		400.0	14.45	0.50	-	200.00	200.00
Distribución plantas	2.0		14.45		28.90	-	28.90
Plantación	2.0		14.45		28.90	-	28.90
Fertilización –Kg	1.0	49.0	14.45	0.75	14.45	36.72	51.17
Replante	2.0	80.0	14.45	0.57	28.90	45.60	74.50
Rodajea manual	5		14.45		72.25	-	72.25
Hidrogel	2	2	14.45	18	28.90	36.00	64.90
Total año 0	26.0				375.70	318.32	694.02
Vigilancia y control	3		14.45		43.35		43.35
Rodajea manual	5		14.45		72.25		72.25
Total año 1	8.00	-		-	115.60	-	115.60
Vigilancia y control	3		14.45		43.35		43.35
Rodajea manual	5		14.45		72.25		72.25
Total año 2	8.00	-		-	115.60	-	115.60
Rodajea manual	5		14.45		72.25		72.25
Vigilancia y control	3		14.45		43.35		43.35
Total año 3	8.00	-		-	115.60	-	115.60
Rodajea manual	5		14.45		72.25		72.25
Vigilancia y control	3		14.45		43.35		43.35
Total año 4	8.00	-		-	115.60	-	115.60
Total años 0-4	58.0	0.0	0.0	0.0	838.1	318.3	1156.4

Concepto*	Estimación de costos US\$				
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Administración	35	17	16	15	15
Asistencia técnica	11	11	11	11	11
Depreciación equipo/herramientas	4	4	4	4	4
Gastos generales	4	4	4	4	4
Cargas sociales**	50	26	24	17	15
Total año	104	62	59	51	49
Total año 0-4					325

Estimación de costos en la SIERRA para la reforestación enriquecida con especies orientada a la restauración forestal, durante cinco años (US\$ / ha)

Actividad	Jornales	Materiales	Precio jornales	Precio materiales	Costo jornales	Costo materiales	Costo total
trazado o marcación	1.0		14.45		14.45	-	14.45
Rodajea inicial	3.0		14.45		43.35	-	43.35
Ahoyado	5.0		14.45		72.25	-	72.25
Plantas		400.0	14.45	0.50	-	200.00	200.00
Distribución plantas	2.0		14.45		28.90	-	28.90
Plantación	2.0		14.45		28.90	-	28.90
Fertilización –Kg	1.0	49.0	14.45	0.75	14.45	36.72	51.17
Replante	2.0	80.0	14.45	0.57	28.90	45.60	74.50
Rodajea manual	3		14.45		43.35	-	43.35
Hidrogel	2	2	14.45	18	28.90	36.00	64.90
Total año 0	21.0				303.45	318.32	621.77
Vigilancia y control	2		14.45		28.90		28.90
Rodajea manual	3		14.45		43.35		43.35
Total año 1	5.00	-		-	72.25	-	72.25
Vigilancia y control	2		14.45		28.90		28.90
Rodajea manual	3		14.45		43.35		43.35
Total año 2	5.00	-		-	72.25	-	72.25
Rodajea manual	3		14.45		43.35		43.35
Vigilancia y control	2		14.45		28.90		28.90
Total año 3	5.00	-		-	72.25	-	72.25
Rodajea manual	3		14.45		43.35		43.35
Vigilancia y control	2		14.45		28.90		28.90
Total año 4	5.00	-		-	72.25	-	72.25
Total años 0-4	41.0	0.0	0.0	0.0	592.5	318.3	911

Concepto*	Estimación de costos US\$				
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Administración	35	17	16	15	15
Asistencia técnica	11	11	11	11	11
Depreciación equipo/herramientas	4	4	4	4	4
Gastos generales	4	4	4	4	4
Cargas sociales**	50	26	24	17	15
Total año	104	62	59	51	49
Total año 0-4					325

Estimación de costos para la regeneración natural en Costa - Oriente (US\$)

Actividad	Jornales	Materiales	Precio jornales US\$	Precio materiales US\$	Costo jornales US\$	Costo materiales US\$	Costo total US\$
Vigilancia y control	5		14.45		72.25	-	72.25
Total año 0	5.0				72.25	-	72.25
Vigilancia y control	5		14.45		72.25		72.25
Total año 1	5.00	-		-	72.25	-	72.25
Vigilancia y control	5		14.45		72.25		72.25
Total año 2	5.00	-		-	72.25	-	72.25
Vigilancia y control	5		14.45		72.25		72.25
Total año 3	5.00	-		-	72.25	-	72.25
Vigilancia y control	5		14.45		72.25		72.25
Total año 4	5.00	-		-	72.25	-	72.25
Total años 0-4	25.0	0.0	0.0	0.0	361.3	0.0	361.3

Concepto*	Estimación de costos US\$				
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Administración	35	17	16	15	15
Asistencia técnica	11	11	11	11	11
Depreciación equipo/herramientas	4	4	4	4	4
Gastos generales	4	4	4	4	4
Cargas sociales**	50	26	24	17	15
Total año	104	62	59	51	49
Total año 0-4					325

Estimación de costos para la regeneración natural en Costa - Oriente (US\$)

Actividad	Jornales	Materiales	Precio jornales US\$	Precio materiales US\$	Costo jornales US\$	Costo materiales US\$	Costo total US\$
Vigilancia y control	5		14.45		72.25	-	72.25
Total año 0	5.0				72.25	-	72.25
Vigilancia y control	5		14.45		72.25		72.25
Total año 1	5.00	-		-	72.25	-	72.25
Vigilancia y control	5		14.45		72.25		72.25
Total año 2	5.00	-		-	72.25	-	72.25
Vigilancia y control	5		14.45		72.25		72.25
Total año 3	5.00	-		-	72.25	-	72.25
Rodajea manual	0		14.45		-		-
Vigilancia y control	4		14.45		57.80		57.80
Total año 4	4.00	-		-	57.80	-	57.80
Total años 0-4	24.0	0.0	0.0	0.0	346.8	0.0	347

Concepto*	Estimación de costos US\$				
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Administración	35	17	16	15	15
Asistencia técnica	11	11	11	11	11
Depreciación equipo/herramientas	4	4	4	4	4
Gastos generales	4	4	4	4	4
Cargas sociales**	50	26	24	17	15
Total año	104	62	59	51	49
Total año 0-4					325