

**UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA**  
**SEDE QUITO**  
**UNIDAD DE POSTGRADO**  
**MAESTRÍA EN SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN DE**  
**CALIDAD, AMBIENTE Y SEGURIDAD**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE: MAGISTER**  
**EN SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN DE CALIDAD,**  
**AMBIENTE Y SEGURIDAD**

**TEMA:**

**INFLUENCIA DEL PROGRAMA SOCIO BOSQUE EN LA**  
**DINÁMICA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES DE LOS**  
**BOSQUES SECOS DECIDUOS DEL ECUADOR**

**AUTORAS:**

**ACOSTA CEVALLOS ELENA GABRIELA**  
**RODRÍGUEZ GUERRERO BRÍGIDA BEATRIZ**

**DIRECTOR:**

**ING. JOSÉ SALAZAR Msc.**

**QUITO, MARZO 2015**

## INDICE GENERAL

RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT .....	xvii
CAPÍTULO 1.....	1
MARCO DE REFERENCIA .....	1
1.1 ANTECEDENTES .....	1
1.2 INTRODUCCIÓN.....	5
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
1.4 OBJETIVOS.....	9
1.4.1 Objetivo general.....	9
1.4.2 Objetivos específicos.....	10
1.5 JUSTIFICACIÓN .....	10
1.6 HIPÓTESIS .....	11
CAPÍTULO 2.....	12
MARCO TEÓRICO .....	12
2.1 DEFINICIONES .....	12
2.1.1 Medio Ambiente.....	12
2.1.2 Ecosistema .....	12
2.1.3 Deforestación.....	13
2.1.4 Bosque Seco Deciduo .....	13
2.1.5 Servicios Ambientales .....	13
2.1.6 Cobertura de la Tierra .....	14
2.1.7 Teledetección y Sensores Remotos .....	14
2.1.8 Escáneres Multiespectrales.....	14
2.2 BOSQUES SECOS.....	15
2.2.1 Caracterización y distribución de los bosques secos .....	16
2.2.2 Los bosques secos del Ecuador .....	16

<b>2.2.3 Bosques Secos Deciduos .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2.3.1 Ecosistemas de Bosques Secos Deciduos</b>	<b>18</b>
- Arbustal deciduo y Herbazal de playas del Litoral	18
- Bosque deciduo montano bajo del Catamayo-Alamor	18
- Bosque deciduo de Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial	19
- Bosque deciduo piemontano del Catamayo-Alamor	19
- Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	19
<b>2.2.3.2 Flora y Fauna de los Bosques Secos Deciduos</b>	<b>20</b>
<b>2.2.4 Bosques secos y su relación con la población .....</b>	<b>20</b>
<b>2.3 FUNCIONES, BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES .....</b>	<b>21</b>
<b>2.3.1 Funciones Ambientales.....</b>	<b>21</b>
<b>2.3.2 Bienes Ambientales.....</b>	<b>22</b>
<b>2.3.4 Tipos de Pago por Servicios Ambientales .....</b>	<b>24</b>
<b>2.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES QUE BRINDA EL BOSQUE SECO DECIDUO .....</b>	<b>26</b>
<b>2.4.1 Los servicios de soporte.....</b>	<b>26</b>
- Conservación de diversidad biológica .....	26
- Conservación del suelo .....	26
<b>2.4.2 Los servicios de regulación .....</b>	<b>27</b>
- Captación y almacenamiento de carbono.....	27
<b>2.4.3 Los servicios culturales .....</b>	<b>28</b>
- Belleza escénica y actividades recreativas .....	28
<b>2.5 LEYES, NORMAS Y REGLAMENTOS .....</b>	<b>29</b>
• Constitución de la República del Ecuador, Publicada en el Registro Oficial N° 449, de 20 de Octubre de 2008 .....	29
• Organización de las Naciones Unidas (ONU) .....	29
• El Protocolo de Kyoto .....	30
• Ley de Gestión Ambiental, Ley N° 37, Registro Oficial No. 245.....	31

• Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.....	32
• Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria.....	33
• Ley para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad.....	33
• Normas para Manejo Forestal Sustentable de Bosque Seco .....	34
<b>CAPÍTULO 3.....</b>	<b>36</b>
<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>36</b>
<b>3.1 UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO .....</b>	<b>36</b>
3.1.1 Ubicación.....	36
3.1.2 Características climáticas y topográficas .....	36
3.1.3 Selección de la zona de estudio y de los parches de bosques secos deciduos..	39
<b>3.2 GENERACIÓN DE CONOCIMIENTOS SOBRE SERVICIOS AMBIENTALES DE LOS BOSQUES SECOS DECIDUOS EN EL ECUADOR.....</b>	<b>40</b>
<b>3.3 CONSIDERACIÓN DE ASPECTOS LEGALES PARA GARANTIZAR LA CONSERVACIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES DE LOS BOSQUES SECOS DECIDUOS.....</b>	<b>42</b>
<b>3.4 DETERMINACIÓN DE LOS CAMBIOS DE COBERTURA VEGETAL EN LOS BOSQUES SECOS DECIDUOS EN TRES PERIODOS DE TIEMPO .....</b>	<b>43</b>
3.4.1 Determinación del área de análisis .....	43
3.4.2 Análisis Multitemporal .....	43
3.4.3 Elaboración de mapas .....	44
<b>3.5 IDENTIFICACIÓN DE DINÁMICAS SOCIO AMBIENTALES DE LOS PREDIOS UBICADOS DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO .....</b>	<b>49</b>
3.5.1 Elaboración de encuestas .....	49
3.5.2 Comparaciones estadísticas entre socios colectivos y de propiedad individual .....	51
3.5.2.1 Análisis entre tipo de socio y satisfacción con respecto al valor del incentivo recibido por el PSB	53
3.5.2.2 Análisis entre tipo de socio y cambio de actividad por la conservación de bosques	54
<b>CAPÍTULO 4.....</b>	<b>55</b>

<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>55</b>
<b>4.1 GENERACIÓN DE CONOCIMIENTOS SOBRE SERVICIOS AMBIENTALES DE LOS BOSQUES SECOS DECIDUOS EN EL ECUADOR. 55</b>	
<b>4.2 CONSIDERACIÓN DE ASPECTOS LEGALES PARA GARANTIZAR LA CONSERVACIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES DE LOS BOSQUES SECOS DECIDUOS.....</b>	<b>57</b>
<b>4.3 DETERMINACIÓN DE LOS CAMBIOS DE COBERTURA VEGETAL EN LOS BOSQUES SECOS DECIDUOS EN TRES PERIODOS DE TIEMPO .....</b>	<b>59</b>
4.3.1 Determinación del área de análisis	59
4.3.2 Análisis multitemporal y elaboración de mapas.....	59
4.3.3 Interpretación de resultados de mapas.....	63
<b>4.4 IDENTIFICACIÓN DE DINÁMICAS SOCIO AMBIENTALES DE LOS PREDIOS UBICADOS DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO .....</b>	<b>71</b>
<b>4.4.1 Beneficios percibidos por las comunidades y usuarios con el desarrollo de los Bosques Secos Deciduos</b>	<b>71</b>
4.4.1.1 Actividad productiva principal en las comunidades	71
4.4.1.2 Beneficios del desarrollo de bosques secos deciduos a los pobladores de comunidades y al bosque	74
<b>4.4.2 Beneficios percibidos por los propietarios de fincas y usuarios con el desarrollo de los Bosques Secos Deciduos .....</b>	<b>77</b>
4.4.2.1 Actividad productiva principal en las fincas.....	77
4.4.2.2 Beneficios del desarrollo de bosques secos deciduos a los propietarios de fincas y al bosque .....	80
<b>4.4.3 Beneficios percibidos por las comunidades y propietarios de fincas con el incentivo económico del PSB .....</b>	<b>83</b>
<b>4.4.4 Cambio de actividad por la conservación de bosques en comunidades (socios colectivos) y propietarios de fincas (socios de propiedad individual).....</b>	<b>87</b>
<b>4.4.5 Comparaciones estadísticas entre socios colectivos y de propiedad individual .....</b>	<b>90</b>
4.4.5.1 Análisis entre tipo de socio y satisfacción con respecto al valor del incentivo recibido por el PSB	90
4.4.5.2 Análisis entre tipo de socio y cambio de actividad por la conservación de bosques	92

<b>4.5 IDENTIFICACIÓN DE LA CONTRIBUCIÓN AMBIENTAL, SOCIAL Y ECONÓMICA DEL PROGRAMA SOCIO BOSQUE DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO .....</b>	<b>95</b>
<b>4.5.1 Contribución Ambiental</b>	<b>95</b>
<b>4.5.2 Contribución Social y Económica</b>	<b>95</b>
<b>4.6 EXPERIENCIA DE PAGOS POR SERVICIOS AMBIENTALES EN OTROS PAÍSES .....</b>	<b>95</b>
<b>CAPÍTULO 5.....</b>	<b>99</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>99</b>
<b>5.1 CONCLUSIONES .....</b>	<b>99</b>
<b>5.2 RECOMENDACIONES .....</b>	<b>101</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>102</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>110</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1. Estructura de incentivos para socios individuales y colectivos.....	4
Tabla No. 2. Categorías y tipos de Servicios Ambientales según la EM.....	24
Tabla No. 3. Principales vertientes hidrográficas de la Costa del Ecuador.....	38
Tabla No. 4. Leyenda de cobertura vegetal y uso del suelo.....	48
Tabla No. 5. Tabla de contingencia (r x c).....	52
Tabla No. 6. Análisis multitemporal en el área potencial de análisis de los bosques secos deciduos.....	63
Tabla No. 7. Relación entre tipo de socio y conformidad con el valor del incentivo entregado por el PSB.....	90
Tabla No. 8. Relación entre tipo de socio y cambio de actividad por la conservación de bosques.....	91

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1. Ubicación de las áreas bajo conservación en bosques deciduos del PSB.....	6
Figura No. 2. Mapa de las provincias de estudio.....	36
Figura No. 3. Mapa de priorización de importancia de biodiversidad provincial.....	45
Figura No. 4. Mapa de niveles de fragilidad de ecosistemas del Ecuador continental...	46
Figura No. 5. Distribución de predios individuales por provincia.....	49
Figura No. 6. Distribución de predios colectivos por provincia.....	49
Figura No. 7. Región de aceptación y rechazo para las hipótesis.....	52
Figura No. 8. Temas de interés por tipo de socio.....	54
Figura No. 9. Área potencial de análisis (buffer 1 Km).....	58
Figura No. 10. Mapa de cobertura vegetal y uso del suelo en el área potencial de análisis período 1 (1990-2000).....	59
Figura No. 11. Mapa de cobertura vegetal y uso del suelo en el área potencial de análisis período 2 (2001-2008).....	60
Figura No. 12. Mapa de cobertura vegetal y uso del suelo en el área potencial de análisis período 3 (2009-2012).....	61
Figura No. 13. Tendencia de cambio de la cobertura vegetal y uso del suelo en el área potencial de análisis.....	63
Figura No. 14. Mapa de Vacíos de Conservación en el área potencial de análisis.....	66
Figura No. 15. Mapa de ecosistemas frágiles en el área potencial de análisis.....	67
Figura No. 16. Mapa de áreas potenciales destinadas a los servicios ambientales de los bosques secos deciduos del Ecuador.....	68
Figura No. 17. Actividad productiva principal en las comunidades.....	70
Figura No. 18. Us principal de los árboles.....	71
Figura No. 19. Tipo de animales que se cría.....	72
Figura No. 20. Productos pecuarios generados.....	72
Figura No. 21. Servicios ambientales de bosques secos deciduos.....	74
Figura No. 22. Percepción sobre los árboles en ayuda al suelo.....	75
Figura No. 23. Actividades de protección al bosque.....	76

Figura No. 24. Actividad productiva principal en las fincas.....	77
Figura No. 25. Uso principal de los árboles.....	78
Figura No. 26. Tipo de animales que se cría.....	78
Figura No. 27. Productos pecuarios generados.....	79
Figura No. 28. Servicios ambientales de bosques secos deciduos.....	80
Figura No. 29. Actividades de protección al bosque.....	81
Figura No. 30. Opinión sobre el incentivo económico del Programa Socio Bosque.....	83
Figura No. 31. Beneficios de los bosques secos deciduos adicionales al incentivo económico del PSB.....	85
Figura No. 32. Recepción de capacitaciones y asistencia técnica.....	86
Figura No. 33. Conformidad con el valor del incentivo económico del PSB en comunidades.....	87
Figura No. 34. Cambio de actividad por la conservación de bosques.....	88
Figura No. 35. Relación entre tipo de socio y conformidad con el valor del incentivo entregado por el PSB.....	90
Figura No. 36. Relación entre tipo de socio y cambio de actividad por la conservación de bosques.....	92

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Encuesta Socio Colectivo.....	111
Anexo 2. Encuesta Socio Individual.....	116
Anexo 3. Ecosistemas del Bosque Seco Deciduo.....	121

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía No. 1. Personal del PSB exponiendo la presentación de conocimientos de los Servicios Ambientales a los socios dentro del área de estudio....	41
Fotografía No. 2. Socialización del formato de encuesta con los comuneros en la Provincia de Santa Elena.....	51
Fotografía No. 3. Panorámica de Bosque Seco Deciduo.....	70
Fotografía No. 4. Panorámica de un predio colectivo bajo conservación.....	94
Fotografía No. 5. Área bajo conservación en la Comunidad Engunga (Santa Elena).....	94

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIZACIÓN DE USO  
DEL TRABAJO DE GRADO

Nosotros Elena Gabriela Acosta Cevallos y Brígida Beatriz Rodríguez Guerrero autorizamos a la Universidad Politécnica Salesiana la publicación total o parcial de este trabajo de grado y su reproducción sin fines de lucro.

Además declaramos que los conceptos y análisis desarrollados y las conclusiones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad de las autoras.

-----  
Elena Gabriela Acosta Cevallos

CC. 1715987564

-----  
Brígida Beatriz Rodríguez Guerrero

CC. 1310062508

## **DEDICATORIA**

*“Ahora no temas, hija mía; yo haré contigo lo que digas, pues toda la gente de mi pueblo sabe que eres mujer virtuosa”*

***Ruth 3:11***

A Dios, por darme todo lo que tengo y lo que soy, porque sin Él nada de esto hubiese sido posible. Por ser la Luz en mi camino, por no dejarme caer y darme la fortaleza para cumplir todos mis objetivos.

A mi madre Amparito, por su infinito amor y paciencia, gracias por ser el mejor ejemplo en mi vida y por ser más que mi madre mi mejor amiga, que me ha apoyado en los buenos y en los malos momentos.

A mi padre Vicente, por darme todo el apoyo necesario para realizar mis propósitos. Por su gran preocupación y por estar siempre pendiente de mí.

A mi hermano Israel, por ser la persona más valiosa en mi vida, por llenar mis días de mucha felicidad y alegría y por ser mi amigo y confidente.

A mi amiga Pauli, porque más que mi amiga ha sido como mi hermana, gracias por compartir muchas experiencias maravillosas.

A mi compañera y amiga de tesis Brillí, gracias por ser parte de la culminación de una de mis metas planteadas.

A toda mi familia y amigos, gracias por sus oraciones y por sus buenos deseos para que pueda cumplir mis sueños y anhelos.

*Gabriela*

## DEDICATORIA

**“El Señor es mi pastor nada me faltará”**

*Salmo 23*

A ti Padre Celestial por tu infinito amor y por guiarme por el buen camino, por darme fuerzas para continuar y no desmayar en los problemas que se presentan en la vida, enseñándome a enfrentar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mis padres queridos, Pepé y Liro por su amor, apoyo, dedicación, esfuerzo y sacrificio. Uds siempre serán mi razón de superación. Gracias por brindarme siempre amor y fortaleza.

A mis hermanos Joselo, Bachy y Brigitte por su amor, comprensión y apoyo. Ustedes me han enseñado a luchar por mis ideales. Dios me los bendiga siempre.

A mis cuatros maravillosos sobrinos, José, Daniela, Marco y Salomé ustedes son mi razón de lucha y superación en la vida.

Gente importante y especial que me han apoyado incondicionalmente a culminar esta tesis: Marqui, Fausto, Celia, Josefina, Lucy, Babi y todos aquellos que se me olvida de mencionar. A mis compañeros de trabajo del Programa Socio Bosque, mi jefe Max Lascano, Gaby Celi, Don Fer, Germán Mosquera y Fernando Guillén y a mis amigas incondicionales Mayra, Judith y Carolina Rosero.

A mi gran amiga que ha estado siempre apoyándonos en todo este tiempo de trabajo Pauly Vallejo gracias por la motivación y ánimo te quiero mucho.

*Brilli*

## ***AGRADECIMIENTO***

A Dios, por permitir la realización de este proyecto, por darnos la fuerza y sabiduría necesaria para culminarlo.

Al equipo Técnico del Programa Socio Bosque y la Unidad de Monitoreo del MAE, por la colaboración, ayuda y facilidades brindadas en el transcurso del desarrollo de la tesis.

A los queridos beneficiarios del Programa Socio Bosque por su tiempo y aportes para este trabajo de investigación.

Al Ing. José Salazar Msc, por su tiempo, interés y apoyo en cada actividad.

A nuestra gran y querida Laurita Huachi, por su mano amiga y su constante ayuda en estos meses de duración de la tesis, por su aporte con conocimientos científicos, humanos y pedagógicos. Por su paciencia y su interés en realizar un trabajo de calidad.

Gabriela y Brilli

## RESUMEN

El presente trabajo analiza la influencia del Programa Socio Bosque en la dinámica de los Servicios Ambientales de los Bosques Secos Deciduos del Ecuador. Estos bosques son formaciones situadas en la planicie cálida de la costa ecuatoriana, poseen la característica de perder el 75% de sus hojas durante la época seca. Actualmente se registra una superficie de 467.210,89 hectáreas de Bosque Seco Deciduo, distribuidas a lo largo de las provincias de Manabí, Guayas, Santa Elena, El Oro y Loja.

Desde el 2008, el Ministerio del Ambiente del Ecuador, implementa una política de incentivos para la conservación de bosques nativos, los participantes o socios de este programa se comprometen a la conservación de las áreas, a cambio reciben un incentivo económico por cada hectárea conservada.

Dentro del estudio se identificó un área potencial de análisis que corresponde a 372.492,77 hectáreas, estos espacios fueron comparados mediante un estudio multitemporal en tres períodos (1990-2000), (2001-2008) y (2009.2012), identificando los cambios de cobertura vegetal y uso del suelo en el área de influencia de los bosques secos deciduos. Los resultados del estudio multitemporal muestran un cambio de las siguientes clases: los Bosques Nativos poseen una tendencia de disminución de superficie básicamente por efectos de la deforestación. Las Tierras Agropecuarias aumentan considerablemente su superficie por la expansión agrícola. Se identificó un aumento de superficie de Vegetación Arbustiva y Herbácea, vinculado a la regeneración natural del área potencial de análisis. Las Zonas Antrópicas tienen un crecimiento considerable ligado a la gran expansión urbana.

Con estos resultados se propone la creación de una Estrategia de Incentivos, que partiendo de una línea base permita la construcción de una Política de Pago por Servicios Ambientales en el país y en beneficio de la ciudadanía. Estas futuras estrategias proyectan mayor área de conservación manteniendo la conectividad de ecosistemas, la biodiversidad y una adecuada producción sostenible.

**Palabras Claves:** Cambios de cobertura vegetal y uso del suelo, Programa Socio Bosque, incentivo económico, Servicios Ambientales.

## ABSTRACT

This paper analyzes the influence of “Programa Socio Bosque” in the dynamics of Environmental Services of Dry Deciduous Forests of Ecuador. These forests are formations under the warm plains of the Ecuadorian coast, have the characteristic of losing 75% of their leaves during the dry season. An area of 467.210,89 hectares of Dry Deciduous Forest, spread throughout the provinces of Manabí, Guayas, Santa Elena, El Oro and Loja are currently registered.

Since 2008, the Ministry of Environment of Ecuador, implements a policy of incentives for the conservation of native forests, participants or partners in this program are committed to conservation areas in return receive an economic incentive per hectare conserved.

Within the study, was identified a potential area of analysis corresponds to 372.492,77 hectares, these spaces were compared using a multitemporal study in three periods (1990-2000), (2001-2008) and (2009.2012), identifying changes in coverage vegetation and land use in the catchment area of dry deciduous forests. The results of multitemporal study show a change in the following classes: Native Forests have a trend of decreasing surface basically effects of deforestation. Agricultural Land greatly increases its surface by agricultural expansion. Increased surface Shrub and herbaceous vegetation, linked to natural regeneration of the potential analysis area. The Anthropogenic areas have considerable growth linked to urban sprawl.

With these results the creation of a strategy Incentives, starting from a baseline allows the construction of a Policy Payment for Environmental Services in the country and for the benefit of citizens is proposed. These future strategies projected greater conservation area while maintaining the connectivity of ecosystems, biodiversity and adequate sustainable production.

**Keywords:** Changes of vegetation cover and land use, “Programa Socio Bosque”, economic incentive, Environmental Servi

# CAPÍTULO 1

## MARCO DE REFERENCIA

### 1.1 ANTECEDENTES

Durante milenios, a nivel mundial, la evolución de las sociedades agrarias fue aumentando progresivamente la presión sobre el bosque, aprovechándolo como principal fuente de combustible y material de construcción, además de alimentos, medicinas y otros productos. A pesar de esta presión y de la pérdida de espacio forestal, en general el mundo rural pre-industrial mantuvo una estrecha relación con el bosque como parte de un modelo integrado agro-silvopastoral. (Sayer y Byron, 1997; Westoby, 1987; Wiersum, 1999).

América Latina posee una enorme riqueza ecológica en ambientes que van desde hielos continentales a selvas tropicales. Esos recursos naturales se encuentran bajo una intensa explotación desde hace mucho tiempo, en especial por los usos mineros, agrícolas y ganaderos, que siguen siendo componentes claves en las economías nacionales. (Gudynas, 2004).

Bajo este contexto se visualiza que los bosques son parte del sector productivo económico de un Estado, mediante la explotación de madera y generador de recursos. Los problemas inician cuando se realiza un uso no sostenible del recurso bosque, evidenciando las problemáticas ambientales de deforestación, desertificación, cambio climático, entre otros.

Como mencionan Ruiz, García y Sayer (2007), la relación que existe entre el bosque y los servicios que ofrece ha experimentado algunos cambios a través de la historia. La incorporación de los nuevos conceptos de valor total a los bosques y la ampliación de su marco de interés desde las ciencias forestales hacia otros agentes sociales y otras disciplinas del conocimiento, han abierto la puerta a una apreciación renovada de los servicios ofrecidos por los bosques.

En la actualidad lo que se pretende es desarrollar elementos que permitan captar parte de este valor como estrategia para conservar y gestionar los bosques de un modo sostenible.

Dentro de los bosques, los bosques secos deciduos, generan una amplia variedad de beneficios ambientales, además de bienes inestimables como la madera, las plantas comestibles y medicinales, los animales de caza entre otros. Además brindan servicios ambientales, dentro de los más importantes se encuentran la protección de cuencas hidrológicas, la recreación y la belleza escénica, los cuales se ven afectados especialmente por la deforestación de los bosques.

El Ecuador presenta una de las tasas de deforestación más altas de Latinoamérica, estimada en -0,58% para el periodo 2000-2008 que equivale a 77.748 hectáreas al año y de -0,54% para el periodo 2008-2012, lo que corresponde a más de 65.880 hectáreas al año (MAE, 2014). Entre 1990 y 2008 se perdieron cerca de 18.410 Km<sup>2</sup> de bosque natural en el Ecuador. (Sierra, 2014).

Con las elevadas cifras de deforestación existentes en el país, se estableció la Estrategia Nacional para el Desarrollo Forestal Sustentable, difundiendo un nuevo modelo de gestión de los bosques enfocado en el mantenimiento y restauración de los bienes y servicios ambientales que estos proveen a las comunidades locales y sociedad en general, sin perder de vista la conservación de la biodiversidad. (MAE, 2013a).

El Gobierno Ecuatoriano, en cumplimiento al Plan Nacional de Desarrollo que plantea la reducción de la tasa de deforestación en un 50%, creó desde el 2008 el Programa Socio Bosque (PSB), cuyo objetivo principal es la conservación de bosques y páramos nativos en todos los rincones del país. La implementación del PSB se efectúa mediante el pago directo de incentivos para la conservación de los bosques nativos, páramos y otros ecosistemas prioritarios y busca mantener la biodiversidad, reducir las emisiones de carbono producidas por la deforestación y mejorar las condiciones de vida de las poblaciones de áreas rurales. (MAE, 2013a).

El Programa Socio Bosque tiene como meta la implementación de sus incentivos en cerca de 4'000.000 ha y con la participación de 500.000 a 1'500.000 de personas beneficiadas.

Además, busca contribuir con la disminución de la deforestación, la mitigación del cambio climático, el incremento de los servicios ambientales y la reducción de la pobreza. (MAE-PSB, 2013).

En este Programa pueden participar personas naturales, comunas legalmente constituidas, pueblos y nacionalidades indígenas, asociaciones, cooperativas y organizaciones comunitarias, que poseen predios con bosque nativo, páramo y otras formaciones vegetales nativas, que cuenten con sus respectivos títulos de propiedad legalmente inscritos en el registro de la propiedad.

El reconocimiento del incentivo se otorga por hectárea conservada por año, en un inicio el Programa manejaba una escala unificada de incentivos a nivel global, se vio la importancia de entregar de manera diferenciada los valores por hectáreas a nivel de comunidades indígenas y participantes individuales; de igual manera se reconoce de forma diferenciada a las comunidades con ecosistema de páramo y a los propietarios con hasta 20 (veinte) hectáreas en su título de propiedad. (MAE-PSB, 2013). Los valores del incentivo que se entrega se observan en la Tabla No.1.

**TABLA No. 1**  
**ESTRUCTURA DE INCENTIVOS PARA SOCIOS**  
**INDIVIDUALES Y COLECTIVOS**

<b>Escala de Incentivos Socio Bosque</b>											
<b>Individuales con más de 20 ha. en su título global</b>			<b>Individuales con menos de 20 ha. en su título global</b>			<b>Comunidades y colectivos en bosques</b>			<b>Comunidades y colectivos en Páramos</b>		
<i>Rango de ha.</i>		<i>Monto</i>	<i>Rango de ha.</i>		<i>Monto</i>	<i>Rango de ha.</i>		<i>Monto</i>	<i>Rango de ha.</i>		<i>Monto</i>
1	50	\$30.00	1	20	\$60.00	1	100	\$35.00	1	50	\$60.00
51	100	\$20.00				101	500	\$22.00	51	100	\$40.00
101	500	\$10.00				501	1800	\$13.00	101	900	\$20.00
501	5000	\$5.00				1801	5000	\$6.00	901	3000	\$10.00
5001	10000	\$2.00				5001	10000	\$3.00	3001	10000	\$4.00
Más de 10001	\$0.50					Más de 10001	\$0.70		Más de 10001	\$1.00	

Fuente: MAE-PSB, 2013

El Programa Socio Bosque tiene varios procesos que se manejan simultáneamente, entre estos están: la verificación de los requisitos legales estipulados y la priorización geográfica de conservación.

Para la selección e inclusión de predios individuales y colectivos al PSB, es necesario identificar a aquellos que se localizan en áreas prioritarias para la conservación, se desarrolló un modelo de priorización geográfica, el mismo que fue construido atendiendo los siguientes criterios:

- Nivel de Amenaza
- Servicios Ambientales
- Refugio de Biodiversidad
- Almacenamiento de Carbono
- Nivel de Pobreza

Este modelo fue realizado al inicio del Programa en el año 2008, actualmente se están realizando pruebas para reemplazar este modelo con información cartográfica actual y que el modelo se ajuste más a la realidad. (MAE-PSB, 2013).

## 1.2 INTRODUCCIÓN

La deforestación en el Ecuador ha estado íntimamente relacionada con la creación de espacios productivos, generalmente agropecuarios, o de asentamientos e infraestructura urbanos y rurales. Más del 99,4% del área deforestada entre 1990 y 2008 fue transformada a áreas agropecuarias, alrededor del 0,2% a infraestructura, principalmente áreas urbanas y asentamientos rurales densos, y el 0,4% a otros tipos de cobertura. La expansión del área agropecuaria total también dependió de la deforestación: más del 95% del incremento del área agropecuaria entre 1990 y 2008 se generó mediante la conversión de áreas de bosque nativo a cultivos y pastos. (Sierra, 2014).

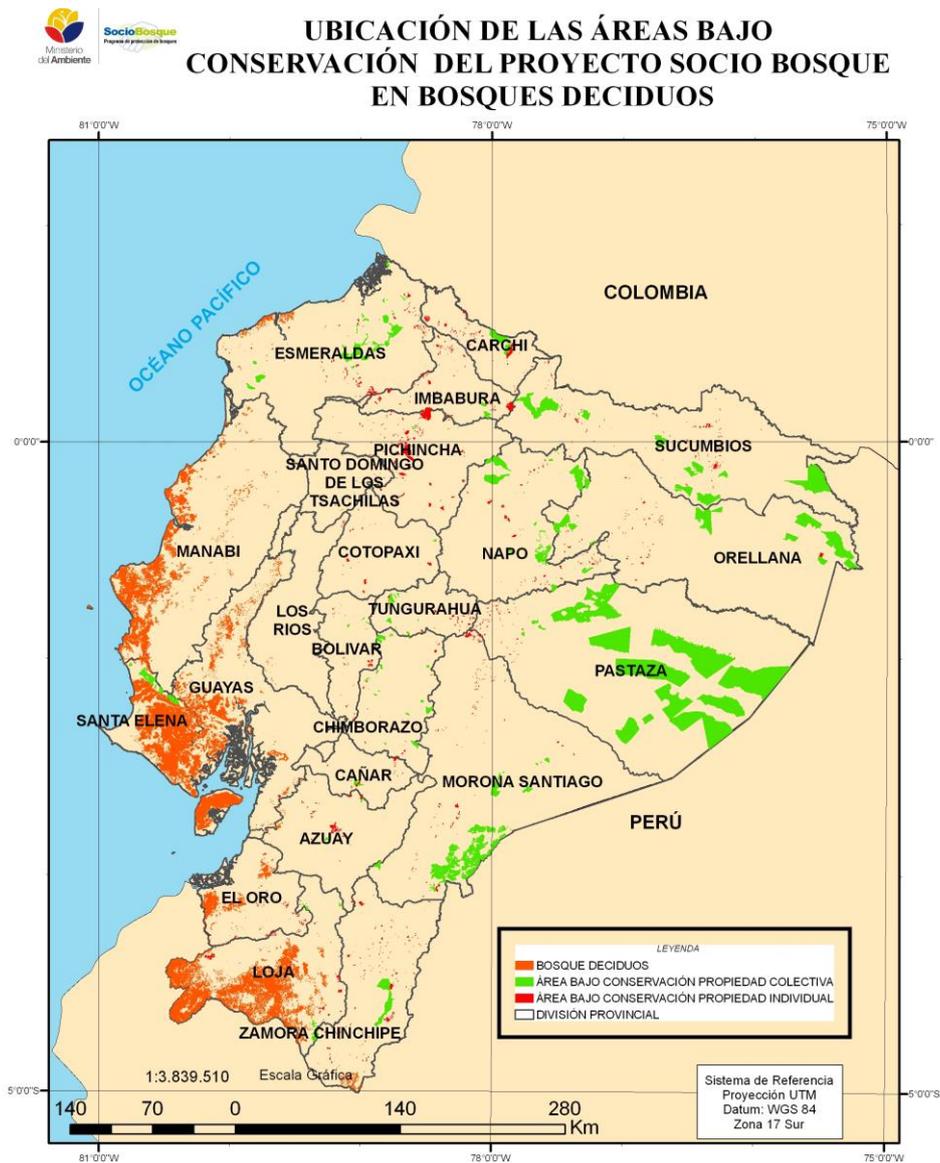
Los Bosques Secos Deciduos en Ecuador, tienen un área de 467.210,89 hectáreas (MAE, 2013b). Para el presente estudio se consideró un área potencial de análisis de 372.492,77 hectáreas del ecosistema Bosque Seco Deciduo, distribuidas entre las provincias de Manabí, Guayas, Santa Elena, El Oro y Loja, con la finalidad de identificar los cambios que presentan las zonas aledañas al área de estudio (área de influencia).

Hasta diciembre del 2014, Socio Bosque registra 57.738,73 hectáreas conservadas de bosque seco y 20.289,15 hectáreas conservadas de bosque seco deciduo que representan el 4,03% y el 1,41% respectivamente del total de 1'434.061,95 hectáreas conservadas de bosque y otras formaciones vegetales en el territorio ecuatoriano. Se reporta además la firma de 2.748 convenios de conservación, con 2.559 propietarios individuales y 189 comunitarios. (PSB, 2014).

Durante los últimos años, varias iniciativas han generado nueva información geográfica a nivel nacional (ej. MAE, 2012; MAE, 2013; INEC, 2012 etc.), la misma que ha fortalecido la caracterización socio ambiental del país. De igual forma, algunas iniciativas han propuesto nuevos enfoques metodológicos orientados a la priorización de los sitios de implementación de Socio Bosque (Segarra, 2012). Contar con estos nuevos elementos constituye una buena oportunidad para evaluar los aportes del portafolio actual de inversión del PSB, y al mismo tiempo ser parte de las futuras

inversiones que maximicen los beneficios múltiples que se esperan con la implementación del Programa Nacional de Incentivos.

Socio Bosque posee en el área de estudio, convenios firmados con 54 socios individuales y 9 colectivos, que representan 57.738,73 hectáreas de bosque y vegetación nativa característica del ecosistema Bosque Seco Deciduo conservado, área que se puede observar en la Figura No. 1.



Se trata de enfocar el estudio hacia la preservación de la calidad ambiental del bosque seco decido, sus características cualitativas y su relación con la capacidad relativa para satisfacer las necesidades del hombre y/o de los ecosistemas. Esto permitirá determinar la disponibilidad y acceso a los componentes de la naturaleza, evidenciando las posibles alteraciones en el ambiente, que estén afectando sus derechos o puedan alterar sus condiciones y los de la población de la zona de estudio.

El presente trabajo mostrará los resultados de un análisis geográfico orientado a identificar los servicios ambientales que brindan los Bosques Secos Deciduos del Ecuador, será un instrumento orientado a darle sostenibilidad a la conservación y mantenimiento de la cobertura forestal del país basado en la hipótesis de que el bosque seco decido será mejor protegido y mantenido si sus dueños reciben una compensación extra por su conservación.

### **1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El aumento poblacional, la fuerte competencia por espacios para la agricultura y la demanda creciente de madera han desencadenado un vertiginoso proceso de deforestación, que sigue afectando a unos 13 millones de hectáreas al año a nivel mundial (FAO, 2006). En la década de los 70 existía preocupación porque los bosques se iban perdiendo descontroladamente, debido a que muchas veces la población especialmente en el área rural se enfocaba en la producción maderera, ya que viven en torno a los bosques, por lo que se definió el inicio de una transición hacia nuevos modelos de gestión forestal definiendo al bosque como productor de madera exclusivamente (Falconer, 1990; Panayotou y Ashton, 1992).

El Ecuador es considerado como uno de los países más biodiversos del mundo por albergar en sus bosques una gran diversidad de especies, pero a pesar de realizar esfuerzos por implementar procesos de protección ambiental, esta rica diversidad se ve amenazada ya que los bosques se encuentran bajo una alta presión debido a la deforestación, por el cambio y crecimiento de las áreas agrícolas, la extensa cría de ganado que provoca erosión, pérdida de bosques, desbroce de áreas naturales de tierra para otros usos incluyendo el manejo desordenado de la tierra y el agua, reducción de los recursos hídricos, degradación de los ecosistemas marinos y zonas costeras, impactos ambientales por la explotación minera y de hidrocarburos, urbanización acelerada; aspectos que pueden ocasionar la pérdida de calidad ambiental de los ecosistemas, alterar la calidad del aire, agua, suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes asociados con la vida en general, desencadenando en la afectación para generación de servicios ambientales.

Dentro de los bosques, en el Ecuador, los bosques secos originalmente cubrieron el 35% de la región Costa, pero actualmente la mayor parte han desaparecido o se encuentran muy alterados debido a que sus suelos en ocasiones son aptos para cultivos y por tal razón han sido muy intervenidos por la agricultura y la ganadería. (Aguirre, 2000).

Los bosques secos deciduos no son muy conocidos, pero son amenazados ya que permiten el dinamismo económico en ciertos sectores poblacionales, aproximadamente

80 especies son empleadas en diferentes usos como leña, madera para casas, cercas, forraje para los animales, medicamentos y herramientas (Sánchez, *et al.*, 2006). La vegetación que existe en los bosques secos ha sido alterada debido a la extracción selectiva de madera para leña, la introducción de animales domésticos, la ampliación de la frontera pecuaria, factores que han provocado procesos de deforestación a gran escala.

El bosque seco decido puede brindar muchos beneficios ambientales como: uso recreativo del bosque, conservación de la biodiversidad, captación de carbono, belleza escénica; la pérdida de cualquiera de estos servicios ambientales son las razones principales por las que estos ecosistemas se convierten en presa fácil de la deforestación.

Se deben desarrollar programas de comunicación y concienciación, con el objetivo de generar una actitud de protección y manejo de los bosques secos deciduos en la población local, lo cual amplía las posibilidades del uso sustentable de algunos recursos renovables del bosque como la madera y la leña.

Igualmente deben implementarse programas que introduzcan hacia la calidad ambiental, la cual busca mejorar la calidad de vida de la población, controlando la calidad del agua, clima, aire y suelo, de tal manera que sean sanos y productivos; para ello es necesario trabajar desde la prevención y el control impidiendo la degradación de los ecosistemas a través del manejo desconcentrado, descentralizado y participativo de gestión ambiental. (MAE, 2013a).

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 Objetivo general**

Evaluar la influencia del Programa Socio Bosque en la dinámica de los servicios ambientales de los Bosques Secos Deciduos del Ecuador.

### 1.4.2 Objetivos específicos

- Generar conocimientos sobre servicios ambientales de los bosques secos deciduos en el Ecuador, analizando el aporte social y el comportamiento de la población en las zonas de estudio.
- Considerar aspectos legales, ambientales y sociales de manera que sea posible garantizar la conservación de los servicios ambientales de los bosques secos deciduos.
- Determinar los cambios de cobertura vegetal en los bosques secos deciduos a lo largo del tiempo en los periodos 1990 a 2000, 2001 a 2008 y 2009 a 2012.
- Identificar las dinámicas socio ambientales de los predios ubicados dentro del área de estudio, como componentes claves relacionados con las decisiones productivas y de conservación.

### 1.5 JUSTIFICACIÓN

El Ecuador dentro de su legislación y convenios internacionales, establece el cumplimiento de leyes, normas y reglamentos que consisten en un conjunto amplio de planes de acción sobre desarrollo sostenible a ser ejecutados por los países en el siglo XXI. Los principios básicos coinciden con las políticas aplicables en todos los países en

vías de desarrollo...“*dar prioridad a las acciones de mejoramiento de las condiciones de vida de la población*”. Se considera que la base de este progreso es la conservación de los ecosistemas, cuyo deterioro impedirá el cumplimiento de las metas propuestas. Por otra parte, la integración del ambiente y el desarrollo conducirán a lo inscrito en el Registro Oficial No. 424 del 25 de abril de 1990 (“... el *mejoramiento de los estándares de vida para todos, a ecosistemas mejor protegidos y manejados hacia un futuro más seguro y próspero*”), el cual entre otros argumentos cita: “*El desarrollo económico y social del país será planificado, ejecutado y evaluado con criterios ambientales, a fin de que dicho desarrollo sea sostenido y no aniquile el medio ambiente y los recursos naturales. “Toda actividad de desarrollo deberá dar especial atención al impacto que puede ocasionar en el entorno ambiental”*”. (Agenda 21, 1992).

En base a esta descripción, se pretende preservar los remanentes boscosos secos, ya que son los mayores representantes de las condiciones florísticas y ecológicas de la Costa ecuatoriana. Son importantes desde el punto de vista florístico ya que contienen la

estructura vegetal de la flora de esta zona y son importantes desde el punto de vista ecológico, ya que constituyen el refugio y provisión de alimento para la fauna que habita en su interior. La vegetación también forma parte de una función ecológica que constituye una fuente de servicios ambientales como captación y almacenamiento de carbono, contribuyendo a la fertilidad de los suelos. (CELEC, 2009).

Otra característica importante es la frecuente indivisibilidad de los servicios ambientales que ofrecen los bosques secos. Agua, biomasa, biodiversidad y hábitat, componentes habituales de los análisis económicos de estos servicios, no se pueden separar dentro de los ecosistemas forestales. A veces el establecer un modelo de gestión o uso forestal del territorio para favorecer un determinado servicio puede ir en detrimento de otros. (Jackson *et al.*, 2005; Roe, 2006).

En este sentido, la planificación de las medidas de conservación apropiadas para optimizar los servicios ambientales de los ecosistemas forestales puede reducir el conflicto potencial entre ellos y favorecer la captación de renta de los mismos. Es interesante resaltar como Chan *et al.* (2006), usando modelos espaciales de planificación de la conservación, ha encontrado que la conservación de la biodiversidad es la mejor estrategia para mantener un flujo colateral de otros servicios ambientales (carbono, agua y ocio, entre otros). Un bosque sano, funcional y que conserve buena parte de su biocenosis es probablemente la mejor garantía de calidad del servicio que pueda ofrecer.

## **1.6 HIPÓTESIS**

El Programa Socio Bosque ha influido positivamente en la dinámica de los servicios ambientales de los bosques secos deciduos del Ecuador, ya que a través del análisis de información geográfica se cuenta con información actual que contribuye a la generación de medidas que actúen en el mejoramiento de calidad ambiental de los bosques y de la calidad de vida de pobladores que habitan en estos sectores del país.

## **CAPÍTULO 2**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 DEFINICIONES**

##### **2.1.1 Medio Ambiente**

El medio ambiente es el conjunto de todas las cosas vivas que nos rodean. De éste obtenemos agua, comida, combustibles y materias primas que sirven para fabricar las cosas que utilizamos diariamente.

Al abusar o hacer mal uso de los recursos naturales que se obtienen del medio ambiente, lo ponemos en peligro y lo agotamos. El aire y el agua están contaminándose, los bosques están desapareciendo, debido a los incendios y a la explotación excesiva y los animales se van extinguiendo por el exceso de la caza y de la pesca. (CINU, 2000).

##### **2.1.2 Ecosistema**

Según Rüginitz M. (2011), es el conjunto de comunidades asociadas a un ambiente físico donde hay intercambio de energía entre el medio y sus habitantes. Sin embargo, los límites para denominar un ecosistema son arbitrarios, y dependen del enfoque del interés o estudio. Por lo tanto, un ecosistema puede variar desde una charca de agua, un pantano, una pequeña área forestal ubicada dentro de una microcuenca, hasta grandes áreas del planeta, como el bosque amazónico.

Los principales tipos de ecosistemas a nivel mundial, según la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (EM, 2005) son:

- Bosques (boreales, templados y tropicales)
- Tierras secas (pastizales templados, mediterráneas, pastizales tropicales y sabanas, desiertos)

- Aguas continentales
- Costas
- Medio marino
- Islas
- Montañas
- Regiones polares

Los ecosistemas no tienen límites fijos, de modo que sus parámetros se establecen en función de la cuestión científica, política o de gestión que se esté examinando. En función del objetivo del análisis, puede considerarse como ecosistema un único lago, una cuenca, una microcuenca o una región entera (Green Facts, 2007).

### **2.1.3 Deforestación**

Se conoce como deforestación a la remoción parcial o completa de la cobertura forestal de un área ocupada por bosque.

También se conoce como la conversión de tierras forestales en otros tipos de tierras (agricultura, ganadería, construcción de carreteras, etc.) como consecuencia directa de las actividades humanas con el fin de generar beneficios económicos principalmente (FAO, 2001).

### **2.1.4 Bosque Seco Deciduo**

Esta formación anteriormente dominaba a la planicie cálida de la costa ecuatoriana, desde el nivel del mar hasta unos 700 m de altitud. Por lo menos el 75% de las especies pierde sus hojas durante la estación seca. El bosque seco deciduo es el famoso bosque de ceiba o ceibo, que caracteriza a grandes zonas de las provincias de Manabí, Guayas, El Oro y Loja; está dominado por *Ceiba trichistandra* y otras Bombacaceae. (Sánchez, 2006).

### **2.1.5 Servicios Ambientales**

Beneficios que las poblaciones humanas obtienen directa o indirectamente de las funciones de la biodiversidad (ecosistemas, especies y genes), especialmente

ecosistemas y bosques nativos y de plantaciones forestales y agroforestales. Los servicios ambientales se caracterizan porque no se gastan ni transforman en el proceso, pero generan utilidad al consumidor de tales servicios; y, se diferencian de los bienes, ambientales, por cuanto estos últimos son recursos tangibles que son utilizados por el ser humano como insumo de la producción o en el consumo final, y que se gastan o transforman en el proceso. (TULAS, 2003).

### **2.1.6 Cobertura de la Tierra**

La cobertura de la Tierra describe la superficie de la Tierra, identificando áreas como: la vegetación, factores antrópicos, afloramientos rocosos, cuerpos de agua entre otros.

El uso de cobertura de la Tierra es la identificación de la diferencia entre la vegetación original y la actual inmersa con la acción del hombre, determinando los cambios producidos en la superficie de la tierra. (Guerra, 2006).

La cobertura biofísica real de la Tierra se la observa directamente o a través de sensores remotos, que incluye: Bosque, Tierra Agropecuaria, Vegetación Arbustiva y Herbácea, Cuerpo de Agua, Zona Antrópica, Otras Tierras y Sin Información. (MAE, 2012).

### **2.1.7 Teledetección y Sensores Remotos**

La teledetección es aquella técnica que permite obtener información a distancia de los objetos situados sobre la superficie terrestre. Para que esta observación remota sea posible es preciso que entre los objetos y el sensor exista algún tipo de interacción (Chuvieco, 2002) y el resultado usualmente, pero no necesariamente, es almacenado como una imagen (fuente de datos). Para esto se requiere al menos tres componentes: foco energético, superficie terrestre y sensor (Bakker *et al*, 2001).

### **2.1.8 Escáneres Multiespectrales**

Los escáneres multiespectrales miden a través del escaneo la energía electromagnética reflejada por la superficie de la Tierra. Esto resulta en una imagen digital (datos) y su unidad elemental es el píxel. Las aplicaciones de los escáneres multiespectrales están

relacionadas principalmente en el mapeo de la cobertura de la Tierra, vegetación, mineralogía etc. (Guerra, 2006).

Entre los escáneres multispectrales más utilizados están:

- Las imágenes Landsat que se caracterizan por tener una gran variedad de bandas, que al combinarse producen una gama de imágenes de color o real, posee una resolución espacial que varía entre 15, 30, 60 y 120 metros.
- Aster, son imágenes que poseen un gran número de bandas que van desde el visible al infrarrojo cercano, tiene una resolución espacial de 15 metros, mientras que la resolución de las bandas del infrarrojo y de la termal varía entre los 30 metros a los 90 metros.
- RapidEye, es una imagen de gran resolución, cuenta con 5 bandas espectrales y su resolución es de 5 m. (Geo Soluciones, 2009).

## **2.2 BOSQUES SECOS**

Los bosques secos son definidos como las formaciones vegetales donde la precipitación anual es menor a 1.600 mm con una temporada seca de al menos cinco a seis meses, en que la precipitación totaliza menos de 100 mm (Pennington *et al.* 2000). Consecuentemente, los procesos ecológicos son marcadamente estacionales y la productividad primaria neta es menor que en los bosques húmedos, porque sólo se da en la temporada de lluvias. Estos bosques además son de menor altura y área basal que los bosques tropicales húmedos (Moony *et al.* 1995, Linares-Palomino, 2004a, 2004b).

Hasta hace poco existía una confusión entre bosques secos y sabanas, por ejemplo Harling (1979) definió a la vegetación dominante en el sur-occidente del Ecuador como sabana. Sin embargo, sabanas son formaciones adaptadas a incendios periódicos y tienen - al contrario de los bosques secos - un componente importante de gramíneas además que muchas especies leñosas tienen hojas xerofíticas y a menudo son

siempreverdes. Las sabanas se desarrollan sobre suelos más pobres que los bosques secos (Pennington *et al.* 2000).

### **2.2.1 Caracterización y distribución de los bosques secos**

Como indica Linares-Palomino (2004a), la distribución de los bosques secos de América Latina se da en dos bloques principales, el primero ubicado al norte en México, Centro América y las Islas del Caribe y el segundo, al sur en Brasil, Paraguay y Bolivia.

Más cerca de la línea ecuatorial, los bosques secos están limitados en manchas aisladas en la parte occidental del continente, más precisamente en la margen de extensos bosques húmedos de la cuenca amazónica. Aquí se pueden distinguir cuatro áreas principales de bosques secos: 1) La costa caribeña de Venezuela y Colombia, 2) La costa (sur-occidental) de Ecuador y (norteoccidental) de Perú, 3) Valles interandinos aislados en Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia y 4) Al oriente de la cordillera andina en una área relativamente pequeña en el departamento de San Martín de Perú. (Linares-Palomino, 2004a).

Los bosques secos en general están ubicados en zonas relativamente pobladas, muchas veces en suelos aptos para cultivos y por tal razón han sido muy intervenidos y destruidos mucho más que los bosques húmedos (Janzen, 1988). La situación es similar en el Ecuador; sus bosques secos son poco conocidos, muy amenazados y mantienen una gran importancia económica para ciertos sectores de la población rural, suministrando productos maderables y no maderables para subsistencia y a veces para la venta.

### **2.2.2 Los bosques secos del Ecuador**

En el país, los bosques secos se encuentran continuos en la costa y aislados en los valles secos en el callejón interandino. Los bosques de la costa forman parte de la región tumbesina, que aproximadamente abarca 135.000 km<sup>2</sup>, compartidos entre Ecuador y Perú, desde la provincia de Esmeraldas en el norte del Ecuador hasta el departamento de La Libertad en el NW de Perú (en áreas entre 0-2.000 m y a veces hasta 3.000 m, que incluyen bosques secos, bosques húmedos, matorrales, desiertos, manglares y páramos).

Es un área conocida por su alto nivel de endemismo de especies de flora (Madsen *et al.* 2001), pero también de fauna: 55 aves y ocho mamíferos endémicos (Stattersfield *et al.* 1998). En el Ecuador los bosques secos tumbesinos originalmente cubrieron el 35% de la costa, pero actualmente la mayor parte ha desaparecido o se encuentran muy degradados. (Aguirre, 2000).

Algunos autores (Dinerstein *et al.*, 1995; López, 2002) separan a los bosques secos tumbesinos en dos áreas florísticas principales, básicamente divididos por el Golfo de Guayaquil. Al NW del mencionado Golfo se encuentra aproximadamente 22.771 km<sup>2</sup> en las provincias ecuatorianas de Guayas, Manabí y Esmeraldas (abarcando una estrecha faja a lo largo de la costa sur) y al SE más de 64.588 km<sup>2</sup> en las provincias ecuatorianas de El Oro y Loja, así como en los departamentos peruanos de Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad.

Esto corresponde con las subregiones central y sur de la vegetación costeña del Ecuador reconocido por Cerón *et al.* (1999). Por otro lado, en el callejón interandino del Ecuador se encuentran bosques secos desde las provincias de Imbabura y Pichincha en el norte hasta Zamora-Chinchipec y Loja en el sur.

Ejemplos de estos bosques son el Chota y Guayllabamba, entre las provincias de Imbabura y Pichincha, Girón-Paute entre las provincias de Azuay y Loja, y Catamayo, Malacatos y Vilcabamba en Loja. Valencia *et al.* (1999) distinguen entre los valles interandinos del centro-norte y el sur (Loja). Al norte, los valles son más altos y en general se encuentran bosques secos entre 1.800 y 2.600 m de altitud. También son más aislados debido a que ambas faldas orientales y occidentales están cubiertas con bosques montanos muy húmedos. Al contrario, en el sur las faldas occidentales son relativamente más secas y las montañas más bajas, en que los bosques secos interandinos se encuentran desde los 1.300 m hacia arriba, lo que probablemente facilita un mayor intercambio entre bosques de la costa y los bosques interandinos. (Valencia *et al.*, 1999).

## **2.2.3 Bosques Secos Deciduos**

### **2.2.3.1 Ecosistemas de Bosques Secos Deciduos**

Dentro de los bosques secos deciduos, otro elemento florístico importante y conspicuo es *Tabebuia chrysantha*. El estrato superior puede tener entre 25 y 30 m y el estrato intermedio con 10-15 m de altura. Actualmente estos bosques son caracterizados por presentar diferentes grados de intervención antropogénica. Las mejores muestras conservadas de esta formación se encuentran en los cantones de Macará y Zapotillo en el sur-occidental de Loja. (Sánchez, 2006).

Como referencia, para definir el área en el presente estudio, se empleó el mapa de Ecosistemas del Ecuador, el mismo que reconoce cartográficamente la presencia de 5 ecosistemas de Bosque Seco Deciduo ubicados en las provincias de Manabí, Santa Elena, Guayas, El Oro y Loja (MAE, 2013b), de los cuales a continuación se presenta una breve descripción y cuyo mayor detalle se encuentra descrito en el Anexo 3 del presente documento.

#### **- Arbustal deciduo y Herbazal de playas del Litoral**

Ecosistema que se desarrolla en la zona adyacente a las playas de arena o playas rocosas. Puede estar expuesto al agua de mar durante los periodos de marea alta o a salpicaduras en áreas cercanas a la zona de rompiente. La vegetación está caracterizada por arbustos achaparrados de 2 a 4 m de alto, herbáceas rastreras o trepadoras (Cerón *et al.* 1999).

#### **- Bosque deciduo montano bajo del Catamayo-Alamor**

El ecosistema se encuentra en vertientes disectadas del sur de Loja. El paisaje está constituido por árboles aislados que alcanzan de 8 a 10 m de altura, junto con un denso estrato arbustivo. El ecosistema en su límite altitudinal inferior se encuentra adyacente al bosque deciduo piemontano mostrando una composición típica de bosques secos deciduos; sin embargo, en su límite altitudinal superior el ecosistema puede colindar

con el bosque siempreverde estacional montano donde es posible encontrar elementos florísticos de ambientes húmedos. (Lozano, 2002; Richter, 2005).

- **Bosque deciduo de Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial**

El estrato arbóreo alcanza de 15 a 20 m de alto. La fenología de la vegetación es del tipo deciduo; es decir, las especies que la componen pierden sus hojas durante una época del año. Este ecosistema se encuentra en condiciones climáticas especiales, producidas por la acción de la corriente de Humboldt que origina neblina en las partes altas y sequía en el piedemonte de los flancos y en las colinas bajas en la Cordillera Chongón-Colonche, dando lugar a una vegetación del tipo xerofítico (Valverde, 1991).

- **Bosque deciduo piemontano del Catamayo-Alamor**

Bosque deciduo de hasta 20 m de alto con árboles emergentes aislados, presenta tres estratos bien diferenciados. Este ecosistema se desarrolla en lugares colinados y muy escarpados con suelos bien drenados, entre 400 a 1600 msnm. (Bustamante, 2009).

Existen pocos remanentes en buen estado de conservación en el piedemonte del sector biogeográfico Catamayo-Alamor, en la provincia de El Oro y suroccidente de Loja; en la distribución más sur-occidental de este ecosistema (provincia de Loja), la vegetación, tiene una fuerte influencia de las tierras bajas de la región Litoral.

- **Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo**

Bosques deciduos con un dosel entre 10 y 25 m, con copas expandidas y una ramificación a poca altura del tronco (Josse *et al.*, 2003), subdosel de semiabierto a semicerrado, estrato herbáceo escaso e inexistente en época seca. Este ecosistema se encuentra en planicies aluviales antiguas, desde arenosas hasta arcillosas, en terrenos suavemente colinados o en pendientes inclinadas y base de montaña.

En áreas donde el bosque deciduo de tierras bajas ha sido eliminado casi por completo, el paisaje presenta árboles aislados y suelos cubiertos de gramíneas forrajeras que se

emplean para pastoreo, a este tipo de vegetación localmente se denominan sabanas (Cerón *et al.*, 1999; Aguirre y Kvist, 2005).

### **2.2.3.2 Flora y Fauna de los Bosques Secos Deciduos**

La mayor cantidad de vegetación representativa de este ecosistema se localiza en la provincia de Loja en el cantón Zapotillo. Se ubica generalmente en terrenos planos con pendientes de 10 a 35 %. El grado de defoliación de este bosque es total, ya que todas las especies de árboles del bosque pierden sus hojas. Por eso, se pueden observar copas sin hojas. La estructura de este bosque presenta casi siempre tres doseles, uno de hierbas en época de invierno, otro un dosel medio de arbustos pequeños y el dosel de los árboles. Las especies vegetales características son: *Geoffroea spinosa* (Almendro), *Piscidia carthagenensis* (Barbasco), *Tabebuia chrysantha* (Guayacán), *Loxpterygium huasango* (Hualtaco), *Cochlospermum vitifolium* (Polo polo), *Cordea lutea* (Overal), *Pithecellobium excelsum* (Chaquiro), *Erythrina velutina* (Porotillo), *Bursera graveolens* (Palo santo), *Chloroleucum mangense* (Charán blanco) y *Caesalpinia glabrata* (Charán negro). (Montaño, 2012).

Las especies de animales observados a lo largo de las provincias de Manabí, Guayas, El Oro y Loja son: *Odocoileus virginianus* (Venado cola blanca), *Alouatta palliata* (Mono congo), *Sciurus granatensis* (Ardilla), *Urocyon cinereoargenteus* (Ostoche zorra gris), *Caluromys* sp. (Comadreja), *Brotogeris pyrroptera* (Perico macareño), *Didelphis marsupialis* (Zarigüeya común), *Athene cunicularia* (Búho terrestre), *Coragyps atratus* (Gallinazo negro). (Fauna y flora de los bosques secos, 2014).

### **2.2.4 Bosques secos y su relación con la población**

Los bosques secos proveen de hábitats y mantienen especies endémicas y amenazadas de flora y fauna. Hace algunos años atrás la presencia de poblaciones humanas poco numerosas y dispersas, así como las dificultades de acceso y la limitada producción agropecuaria, permitieron pensar en establecer un área de conservación, como en efecto se intenta proteger muestras representativas de los ecosistemas con la participación activa de la gente local. El aislamiento, la existencia de propiedades grandes no afectadas por la reforma agraria y las difíciles condiciones climáticas, entre otras,

aparecen como razones por las cuales se mantuvieron los bosques, pero estas son condiciones temporales y no garantizan la viabilidad de los sistemas en un entorno de cambio permanente, que pretende ser incorporado a las lógicas de desarrollo que han transformado el resto de la costa ecuatoriana. (Vázquez, 2005).

La UNESCO, en junio del 2014 durante la XXVI sesión del Consejo Internacional de Coordinación del Programa sobre el Hombre y la Biosfera (Programa MAB), incluyó al Bosque Seco del Ecuador en la Red Mundial de Reservas de Biosfera.

El Programa MAB fue creado a principios de la década de los 70; este es un programa científico intergubernamental que tiene por objeto mejorar la relación entre los habitantes del planeta y sus respectivos entornos naturales. (UNESCO, 2014).

Los bosques secos se han concebido como sitios donde se aplican modelos que permitan armonizar la conservación de la biodiversidad con el uso sostenible de los recursos naturales. Deben ser espacios donde exista interacción con las poblaciones que en ellos habitan de tal manera que se aprovechen los beneficios proporcionados por los bosques, evitando la tala de árboles que desencadena en la deforestación y pérdida de la capa vegetal y de especies animales y vegetales que se desarrollan en estos ecosistemas.

Se debe promover en las poblaciones la cultura de conservación y uso sostenible de la biodiversidad de los bosques secos, a través de la investigación, el manejo y difusión de información mediante capacitaciones y asistencia técnica, manteniendo activamente la participación de las comunidades locales y científicas, además de otros actores externos de la sociedad en general.

## **2.3 FUNCIONES, BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES**

### **2.3.1 Funciones Ambientales**

La interacción entre las especies de flora y fauna de los ecosistemas (producto de la dinámica propia de los mismos), el espacio o ambiente físico y la energía solar, dan origen a una serie de funciones ecosistémicas, también llamadas funciones ecológicas o ambientales. El ciclo hidrológico, los ciclos de nutrientes, la retención de sedimentos,

son ejemplos de estas funciones. De esta interacción se pueden desprender variados bienes y servicios. (Rodas Ramos, 2011).

### **2.3.2 Bienes Ambientales**

Un bien ambiental es un producto de la naturaleza que es aprovechado directamente por el ser humano. El agua, la madera, las sustancias medicinales, son ejemplos de bienes ambientales. Los bienes ambientales tienen la característica fundamental de que son tangibles y susceptibles de ser cuantificados y comercializados. Pueden ser utilizados por el ser humano como insumo de la producción (materia prima) o como producto final. Por lo tanto, es posible obtener un precio de mercado para la mayoría de ellos, lo que permite una estimación precisa de los ingresos generados por su aprovechamiento. (Rodas Ramos, 2011).

### **2.3.3 Servicios Ambientales**

Los servicios ecosistémicos, de los ecosistemas o ambientales, son todos aquellos beneficios o servicios gratuitos prestados por los bosques y sistemas productivos al hombre, éstos pueden ser por ejemplo, mantenimiento de la calidad gaseosa de la atmósfera (la cual ayuda a regular el clima), protección de la tierra contra la erosión, mejoramiento de la calidad del agua, control de los ciclos hidrológicos, protección de las zonas costeras, polinización de muchos cultivos, disposición directa de alimentos provenientes de medios ambientes acuáticos y terrestres, entre otros.

En general se puede decir que un servicio ambiental es un trabajo voluntario que los bosques y sistemas productivos sostenibles realizan y que favorecen al hombre y al funcionamiento del planeta como un todo. Pero se debe tomar en cuenta que estos servicios ambientales no son inagotables. Actualmente, es claro que se necesitan conservar a los ecosistemas en el mejor estado para que sigan proporcionándonos estos servicios. (Rodas Ramos, 2011).

Existe un marco científico y técnico que considera que los ecosistemas naturales son un complejo sistema formado por comunidades de plantas, animales, hongos y microorganismos que permiten la existencia de diferentes funciones y relaciones que

crean determinados atributos y potencialidades definidos como bienes y servicios que desarrolla y brindan estos ecosistemas para el uso en sus diferentes formas por parte del ser humano. (Martínez Ardón, 2011).

Los ecosistemas naturales brindan diferentes beneficios a la humanidad, estos están definidos como servicios ambientales los que se clasifican como:

**Servicios de provisión:** son los productos que se obtienen de los ecosistemas y se usan directamente como los alimentos, agua dulce, madera, fibra, recursos genéticos, recursos medicinales, recursos ornamentales, etc. (Martínez Ardón, 2011).

**Servicios de regulación:** son los beneficios relacionados con la regulación de los procesos de los ecosistemas, tales como la regulación del clima, regulación de gas, de la calidad del agua, prevención de inundaciones y disturbios naturales, las enfermedades, tratamiento de desechos y la polinización. (Martínez Ardón, 2011).

**Servicios culturales:** son los beneficios inmateriales que las personas obtienen de los ecosistemas a través de los servicios recreativos, belleza escénica, valores estéticos, enriquecimiento espiritual, desarrollo cognitivo, reflexión, educación, etc. (Martínez Ardón, 2011).

**Servicios de apoyo, soporte o directos:** son necesarios para la producción primaria de todos los demás servicios de los ecosistemas como la biodiversidad, la formación de biomasa, producción de oxígeno, la formación y retención del suelo, el ciclo de nutrientes, el ciclo del agua, provisión de hábitat, procesos de fotosíntesis. (Martínez Ardón, 2011).

**TABLA No. 2**  
**CATEGORÍAS Y TIPOS DE SERVICIOS AMBIENTALES SEGÚN LA EM**

Categorías de servicios	Tipos de servicios
→ Servicios de mantenimiento	→ Formación de la tierra, ciclo de los nutrientes, producción primaria
→ Servicios de aprovisionamiento	→ Alimentos, agua potable, madera para combustible, fibra, bioquímica, recursos genéticos
→ Servicios de regulación	→ Clima, enfermedad, regulación y purificación del agua
→ Servicios culturales	→ Espirituales y religiosos, recreativos, estéticos, educacionales, herencia cultural

Fuente: Adaptado de la EM (Iniciativa de múltiples organismos que brinda información sobre ecosistemas), 2005

### 2.3.4 Tipos de Pago por Servicios Ambientales

#### **I. Proyectos de PSA (Pago por Servicios Ambientales) privados:**

Son proyectos autónomos entre entidades privadas que tienen las siguientes características:

- a) Pagos directos efectuados por los beneficiarios a los proveedores de los servicios para la protección o rehabilitación de los servicios prestados por las cuencas hidrográficas;
- b) Costos compartidos entre las partes interesadas;
- c) Compra de tierras y arrendamiento al ex propietario con el objeto de garantizar los servicios de cuencas hidrográficas derivados de la tierra en cuestión; o
- d) Compra de derechos de aprovechamiento de la tierra que están separados de los derechos de propiedad. (Smith, 2006).

#### **II. Proyectos de tope y trueque:**

- a) Establecer un tope (una cantidad máxima total) en términos de contaminación o extracción de agua;

- b) Asignar permisos de contaminación o extracción que dividen el total admisible entre los usuarios del agua; y
- c) Permitir el comercio de permisos entre quienes no necesitan permisos y aquellos que precisan de una asignación mayor a la autorizada. (Smith, 2006).

### **III. Proyectos de PSA públicos:**

- a) Los PSA públicos son esquemas impulsados por el gobierno en los que participan organismos públicos e incluyen tasas de usuario, compra de terrenos y concesión de derechos de uso de los recursos naturales, así como mecanismos fiscales basados en impuestos y subvenciones.
- b) Cada transacción de PSA será única, dependiendo de su entorno y de las necesidades de los interesados directos. Empero, todas ellas tienen ciertas características en común. Por ejemplo, debido a que los beneficios relacionados con el agua derivados de la gestión de la tierra son locales (aguas arriba y aguas abajo), los servicios de cuencas hidrográficas suelen limitarse a mercados localizados. Además, los beneficios han de ser cuantificables, significativos y directamente atribuibles a las acciones de protección de las cuencas hidrográficas y los costos no han de superar el valor de los impactos positivos evaluados. (Smith, 2006).

En el Ecuador el Programa Socio Bosque, realiza el pago de un incentivo por la conservación del predio dentro del bosque, y se está analizando la posibilidad de incorporar estos predios a un proyecto de pagos por servicios ambientales, que al momento no se realiza en el país.

El Ministerio del Ambiente del Ecuador mantiene convenios de entendimiento con ONG internacionales como: NCI (Naturaleza y Cultura), TNC (The Nature Conservancy), KFW (Banco Alemán Gubernamental de Desarrollo) y cooperaciones de instituciones públicas como GM (General Motors), con el fin de promover iniciativas para el desarrollo de proyectos de pago por servicios ambientales, en los cuales aporten con recursos económicos y técnicos para fortalecer el tema de conservación y creación de políticas y generación de nuevos incentivos. (PSB, 2014).

## **2.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES QUE BRINDA EL BOSQUE SECO DECIDUO**

### **2.4.1 Los servicios de soporte**

#### **- Conservación de diversidad biológica**

La importancia de la biodiversidad se deriva básicamente de 2 razones. Ecológica: ya que los ecosistemas mantienen el equilibrio de funciones vitales para la vida de las especies, incluyendo al ser humano. Económica: por la base que representa para la producción o bienes para el consumo y servicios ambientales en la provisión de materia prima. (Ambiente Ecológico, 1996-2015).

El bosque seco posee gran biodiversidad, alberga a más de 400 especies de aves y 150 especies de mamíferos. El bosque seco tiene un alto endemismo, es decir una distribución restringida de ciertas especies. Más de 40 aves y 1 de cada 5 plantas pertenecen únicamente a este ecosistema. Los bosques secos son espacios de uso recreativo para el desarrollo turístico, protección contra riesgos de deslaves o inundaciones. Estos bosques han sido ocupados, usados y conservados de manera continua por más de 8.000 años. (TNC, 2014).

#### **- Conservación del suelo**

Las principales causas de la continua deforestación se deben a: i) el cambio de uso de suelo (debido al crecimiento demográfico, la expansión urbana, así como las políticas públicas que fomentan producción agropecuaria y ganadera); ii) la tala ilegal del bosque y la sobre-explotación de los recursos forestales; iii) las plagas y enfermedades de la vegetación; iv) los incendios forestales. (Perevochtchikova, 2010).

La alteración de los suelos provoca una disminución en su capacidad de retener y soltar el agua y de almacenar carbono orgánico. Las causas de esta alteración son varias. La compactación que provocan animales exóticos pesados y con pesuñas amplias, como vacas y caballos, destruye la capacidad vesicular del suelo, es decir, su estructura esponjosa, con lo que el agua baja precipitadamente.

Las plantas que están sobre el suelo forman su capa protectora. La pérdida de vegetación hace que el suelo se descubra y se seque, lo que produce que pierda su capacidad de retener materia orgánica: La descomposición aumenta y el carbono así perdido por el suelo no puede compensarse ya que no existe vegetación encima de él que lo reponga. Además, al secarse, el suelo se vuelve hidrofóbico, o sea que en vez de atraer agua a su estructura esponjosa la repele, provocando su flujo descontrolado hacia abajo. En este sentido, a pesar de que la flora por sí misma no provee de este servicio ambiental, sí contribuye sustancialmente a que el suelo lo haga, y debe ser considerada integralmente en las medidas de conservación. (Hofstede, 2003).

#### **2.4.2 Los servicios de regulación**

##### **- Captación y almacenamiento de carbono**

Uno de los gases más importantes que influye sobre el cambio climático global es el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Debido a la utilización a gran escala de combustibles fósiles como el petróleo, el carbón, la gasolina y el gas natural, su emisión a la atmósfera ha aumentado significativamente en las décadas recientes. Aunque también tiene una importante cuota de responsabilidad, las prácticas de uso de la tierra que revierten el carbono acumulado en los bosques y en los suelos. El CO<sub>2</sub> que tomó muchos años para ser capturado y almacenado en troncos y ramas de árboles en los bosques puede ser liberado en la atmósfera, por incendios forestales; manejo inadecuado de los bosques; cambios en los usos de suelo; plagas y enfermedades vegetales; y por efectos del calentamiento global. De tal manera, el CO<sub>2</sub> regresaría a la atmósfera empeorando la situación actual que afecta negativamente las condiciones climáticas, la salud humana y la vida en el planeta.

Las actividades de reforestación, regeneración natural y el manejo forestal son de las pocas opciones tecnológicas y económicamente viables para capturar y almacenar CO<sub>2</sub> en los ecosistemas. Si las actividades de reforestación contribuyen a ampliar la cobertura forestal y a capturar nuevas cantidades de carbono se estaría contribuyendo a reducir el calentamiento del planeta. (Martínez Ardón, 2011).

### 2.4.3 Los servicios culturales

#### - Belleza escénica y actividades recreativas

El concepto de belleza escénica conlleva aspectos subjetivos pero ligados a la conservación y disfrute de un patrimonio heredado como paisaje atractivo: cataratas, ríos, lagos, flora y fauna espectaculares (Budowski, 1998). Todos los paisajes y sus elementos (como el bosque) tienen el potencial intrínseco de generar este servicio. El uso principal identificado de este servicio, según expertos, es el de *recreación*, el cual se relaciona con el concepto de *ecoturismo*.

El bosque como objeto de recreación es uno de los tantos elementos utilizados por el ser humano para el mismo fin. La presencia de otro tipo de cobertura o infraestructura tiene potencial de generar *belleza escénica* según las preferencias de los usuarios, y podría ser fuente para el turismo. El bosque no sólo necesita la percepción humana para potenciar su belleza escénica como actividad de recreación, sino que necesita un componente tecnológico (infraestructura de acceso y alojamiento) para generar la actividad turística como tal (Seoáñez, 1997).

Los mercados de belleza del paisaje son los menos desarrollados en materia de servicios ambientales, a pesar de que existe una demanda importante a nivel nacional e internacional para estos servicios. El ecoturismo es, potencialmente, uno de los principales beneficiarios y, por tanto, los principales demandantes de servicios de belleza escénica. Los principales oferentes de estos servicios, son las áreas protegidas o los sitios de protección del patrimonio natural o cultural.

Estos servicios, sin embargo, son crecientemente ofrecidos por las comunidades locales y los pueblos indígenas, ya que el concepto de belleza puede también incluir las prácticas culturales, los usos tradicionales del suelo o características arquitectónicas. (Martínez Ardón, 2011).

## 2.5 LEYES, NORMAS Y REGLAMENTOS

- **Constitución de la República del Ecuador, Publicada en el Registro Oficial N° 449, de 20 de Octubre de 2008**

**Art. 74.-** Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir.

Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.

**Art. 406.-** El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros.

**Art. 414.-** El Estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la deforestación y de la contaminación atmosférica; tomará medidas para la conservación de los bosques y la vegetación, y protegerá a la población en riesgo.

- **Organización de las Naciones Unidas (ONU)**

La ONU busca lograr el "*desarrollo sostenible*". Este concepto quiere decir el hecho de lograr el mayor desarrollo de los pueblos sin poner en peligro el medio ambiente. Para ello se creó, en 1972, el Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio ambiente (PNUMA), que se encarga de promover actividades medioambientales y crear conciencia entre la población sobre la importancia de cuidar el medio ambiente.

Con el fin de preservar el medio ambiente de la Tierra, que es "la casa mayor de todos los seres humanos", la Organización de las Naciones Unidas trabaja con intensidad para lograr acuerdos internacionales que ayuden a preservar y respetar el medio ambiente, como el mejor legado o herencia que los adultos pueden dejar a los niños.

Así, en 1992, la ONU celebró la "*Cumbre para la Tierra*", en la cual se adoptó el "*Programa 21*", que es un plan de acción que explica las medidas para lograr un desarrollo sostenible. Más de 1,800 ciudades del mundo han hecho su propio programa 21 local, basándose en el que se adoptó en la *Cumbre para la Tierra*. En esta Cumbre, también:

- Se definieron los derechos y deberes de los Estados en materia de medio ambiente.
- Se abordaron las cuestiones relacionadas con:
  - La protección de los bosques
  - El cambio climático y la diversidad biológica
  - Las poblaciones de peces migratorias
  - La desertificación
  - El desarrollo sostenible de los Estados Insulares (islas).

En 1997, tuvo lugar la "*Cumbre de Río+5*", que tenía como principal objetivo analizar la ejecución del "*Programa 21*", aprobado en la Cumbre de 1992. En la Cumbre de 1997 se obtuvieron diversos acuerdos que se plasmaron en el documento final de la sesión.

- **El Protocolo de Kyoto**

El Protocolo de Kyoto, sucesor de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, es uno de los instrumentos jurídicos internacionales más importantes destinado a luchar contra el cambio climático. Contiene los compromisos asumidos por los países industrializados de reducir sus emisiones de algunos gases de efecto invernadero (dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>); metano (CH<sub>4</sub>); óxido nitroso (N<sub>2</sub>O); hidrofluorocarbonos (HFC); perfluorocarbonos (PFC); hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>)), responsables del calentamiento global.

La principal característica del Protocolo es que tiene objetivos obligatorios relativos a las emisiones de gases de efecto invernadero para las principales economías mundiales que lo hayan aceptado. Estos objetivos van desde -8% hasta +10% del nivel de emisión de los diferentes países en 1999 "con miras a reducir el total de sus emisiones de esos gases a un nivel inferior en no menos de 5% al de 1990 en el periodo de compromiso

comprendido entre el año 2008 y el 2012". En casi todos los casos, incluso en los que se ha fijado un objetivo de +10% de los niveles de 1990, los límites exigen importantes reducciones de las emisiones actualmente proyectadas. Se prevé el establecimiento de objetivos obligatorios futuros para los "periodos de compromiso" posteriores a 2012. Éstos se negociarán con suficiente antelación con respecto a los periodos afectados.

Lo que ahora se necesita realmente es que el Protocolo consiga ratificaciones suficientes para entrar en vigor. Lo mismo que el Protocolo en general, esta materia es complicada. El Protocolo será jurídicamente vinculante cuando lo hayan ratificado no menos de 55 países, entre los que se cuenten países desarrollados cuyas emisiones totales representen por lo menos el 55% del total de las emisiones de dióxido de carbono en 1990. Ello no ha ocurrido todavía. El principal problema es que deben decidir adherirse más naciones industrializadas que se verán afectadas por los límites de emisión del Protocolo. Una segunda preocupación es que los Estados Unidos y Australia han manifestado que no apoyarán ya el tratado. (Decisión 2002/358/CE).

- **Ley de Gestión Ambiental, Ley N° 37, Registro Oficial No. 245**

**Art. 1.-** La presente Ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

**Art. 2.-** La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.

**Art. 3.-** El proceso de Gestión Ambiental, se orientará según los principios universales del Desarrollo Sustentable, contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de 1992, sobre Medio Ambiente y Desarrollo.

**Art. 19.-** Las obras públicas privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su

ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.

**Art. 20.-** Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo.

**Art. 21.-** Los Sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental, evaluación de riesgos; planes de manejo; planes de manejo de riesgo; sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono. Una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos. (Ley 37, 1999).

- **Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental**

**De la prevención y control de la contaminación del aire**

**Art. 1.** Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia.

**De la prevención y control de la contaminación de las aguas**

**Art. 6.-** Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades.

**De la prevención y control de la contaminación de los suelos**

**Art. 10.-** Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes. (LPCCA, 1999).

- **Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria**

Libro VI de la Calidad Ambiental, en donde se dan las directrices nacionales sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental a través del reglamento denominado Sistema Único de Manejo Ambiental SUMA, que define los elementos regulatorios del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental en aspectos de prevención y control de contaminación ambiental y promulga las nuevas Normas de Calidad Ambiental para los siguientes propósitos:

Anexo 1: Norma de calidad ambiental y descarga de efluentes: recurso agua.

Anexo 2: Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados.

Anexo 3: Norma de emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión.

Anexo 4: Norma de calidad del aire ambiente.

Anexo 5: Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles y para vibraciones.

Anexo 6: Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos.

Anexo 7: Listados nacionales de productos químicos prohibidos, peligrosos y de uso severamente restringido que se utilicen en el Ecuador. (TULAS, 2003).

- **Ley para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad**

**Art. 5.-** La Ley para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad se regirá por los siguientes principios básicos: La formulación, aplicación y seguimiento de políticas, programas y proyectos de conservación y uso sustentable de la biodiversidad deben contribuir a incrementar el acceso social a bienes y servicios ambientales de una manera sustentable y equitativa, promoviendo estrategias que reduzcan desigualdades e inseguridad social y prevengan conflictos.

**Art. 21.-** Uno de los objetivos de conservación del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas es: Proveer bienes y servicios ambientales, económicos, sociales y culturales que puedan ser utilizados de manera sustentable, especialmente por pueblos indígenas,

afroecuatorianos y comunidades locales, asentadas al interior y en las zonas aledañas a las áreas protegidas.

**Art. 99.-** Los propietarios de predios donde existan bosques y otros ecosistemas nativos que generen servicios ambientales recibirán una tasa a ser pagada por las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras, que se beneficien de dichos servicios. El Ministerio del Ambiente promoverá, regulará y controlará el funcionamiento de dichas tasas conforme a lo establecido en el Reglamento correspondiente. (LCUSB, 1999).

- **Normas para Manejo Forestal Sustentable de Bosque Seco**

El objeto de esta norma es establecer regulaciones para el manejo y aprovechamiento forestal sustentable de bosques secos, las técnicas recomendables, compromisos y responsabilidades en la ejecución de planes, manejo, aprovechamiento forestal y la conservación de sus servicios ambientales.

Bosque seco son aquellas formaciones ecológicas que presentan una vegetación muy frondosa en la época de lluvias y defolia (caen sus hojas) en época seca, en al menos un 50% de su vegetación.

Para efectos de ubicación del bosque seco y sus tipos, se deberá considerar el mapa de clases de bosques determinados por el Ministerio del Ambiente, Dirección de Planificación, Centro de Información Ambiental, del 3 de febrero del 2004, el cual considera 10 clases de bosques secos tropicales, subtropicales e interandinos incluyendo; bosque deciduo de tierras bajas de la Costa, bosque deciduo piemontano de la Costa, bosque semideciduo de tierras bajas de la Costa, bosque semi-deciduo montano bajo de los Andes Occidentales, bosque semi-deciduo piemontano de la Costa, matorral seco de tierras bajas de la Costa, matorral seco montano bajo, matorral seco montano de los Andes del Norte y Centro, matorral seco montano de los Andes del Sur, páramo seco (Sierra, 1999).

En el ámbito de esta norma se considera como zonas de tratamiento especial, a los bosques de garúa o semi-húmedos que se encuentran en un rango altitudinal de 0 a 800 m.s.n.m. en la Costa Ecuatoriana. (NMFSBS, 2007).

## **CAPÍTULO 3**

### **METODOLOGÍA**

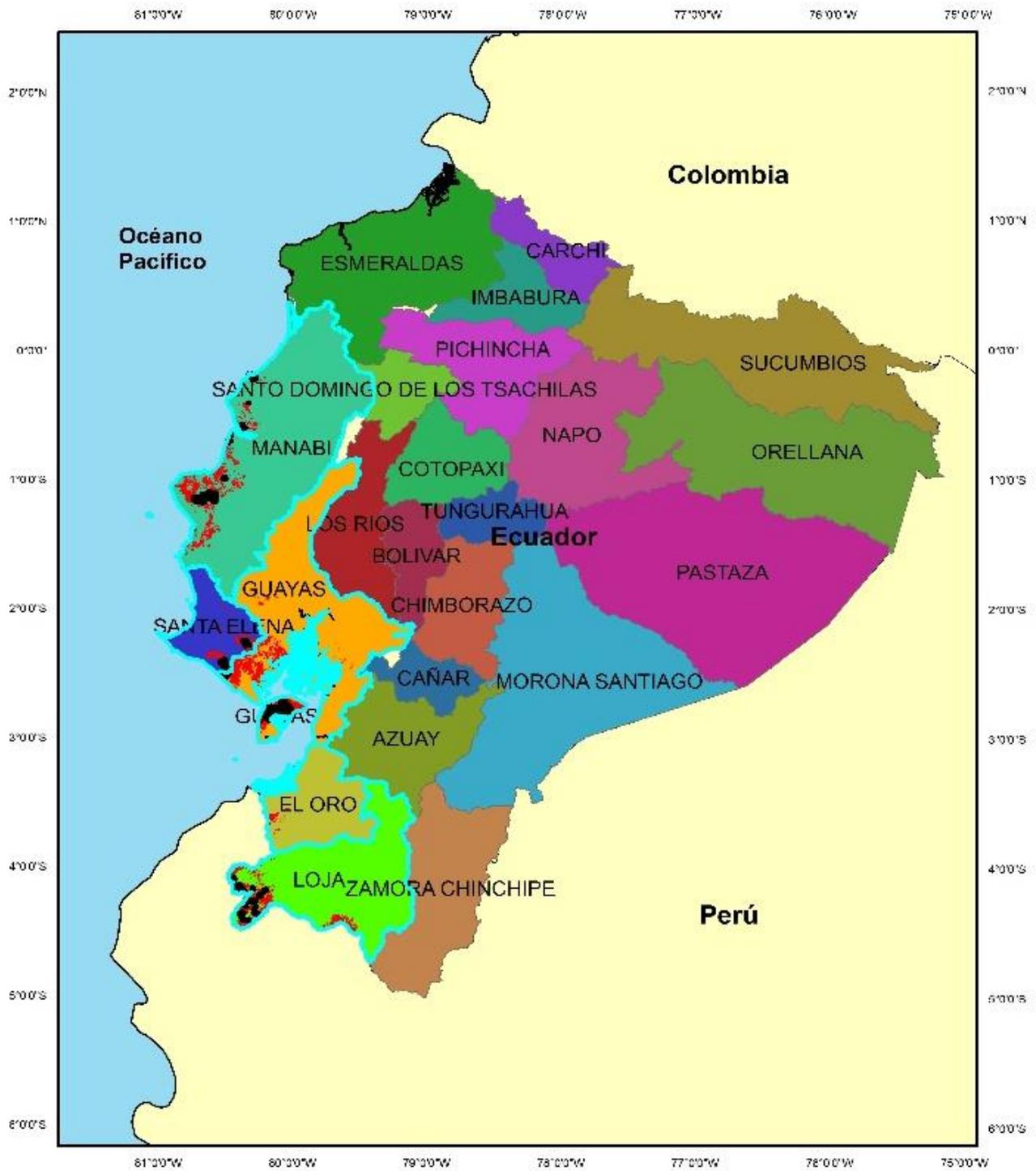
#### **3.1 UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO**

##### **3.1.1 Ubicación**

La zona de estudio se localiza a lo largo de las provincias de Manabí, Santa Elena, Guayas, El Oro y Loja. Está ubicada aproximadamente entre las coordenadas (588626,313 E; 9977457,209 N) y (66451,663 E; 9504772,315 N), coordenadas UTM WSG 84, Zona 17 Sur (Figura No. 2). El estudio se desarrolló durante los meses de agosto del 2014 a febrero del 2015.

##### **3.1.2 Características climáticas y topográficas**

De acuerdo con la clasificación de Holdridge, la zona de estudio se caracteriza por la presencia de seis zonas de vida: desierto tropical (d.t.), matorral desértico tropical (m.d.t.), monte espinoso tropical (m.e.t.), bosque muy seco tropical (b.m.s.t.), bosque seco tropical (b.s.t.), bosque húmedo tropical (b.h.t.). (Sierra, 1999). Los predios de estudio se localizan en la costa ecuatoriana (Manabí, Santa Elena y Guayas) y en el cantón Zapotillo de la provincia de Loja, que tiene similares características geográficas y topográficas que la costa.



**FIGURA No. 2**  
**MAPA DE LAS PROVINCIAS DE ESTUDIO**

**Fuente:** INEC, 2011

**Elaboración:** Autoras.

Debido a su proximidad a la línea ecuatorial, la mayor parte del país excepto la sierra, tiene un clima húmedo tropical. Está expuesto a la influencia de las corrientes marinas y de los fenómenos oceánicos del Pacífico, particularmente de la corriente fría de Humboldt, la corriente submarina ecuatorial y la corriente cálida de El Niño que determinan en gran medida el clima y el régimen de precipitaciones en el país, especialmente en la costa y Galápagos. (FAO, 2014).

El Litoral o costa cubre el 25 por ciento del territorio ecuatoriano y presenta una estación húmeda en la primera mitad del año (enero-abril) donde se concentra aproximadamente el 80 por ciento de la lluvia y una estación seca en la segunda mitad. La precipitación media anual en la costa sur varía entre los 100 mm en Salinas, situada en la Península de Santa Elena, los 1000 mm en Guayaquil, mientras que en las áreas más húmedas de la costa norte, la precipitación media anual varía entre 3000 y 4000 mm (cuenca del Esmeraldas). (FAO, 2014).

**TABLA No. 3**  
**PRINCIPALES VERTIENTES HIDROGRÁFICAS DE LA COSTA DEL ECUADOR**

Vertiente	Principales Cursos Hídricos	Superficie drenada (km <sup>2</sup> )	Precipitación media anual (mm)	Escorrentía media anual (mm)	Evaporación media anual (mm)
Pacífico	Guayas Esmeraldas Catamayo Chira	121279	1543	950	593

Fuente: FAO-AQUASTAT, 2014

Las temperaturas medias oscilan alrededor de los 28 °C (invierno) y los 25 °C (verano), con extremos que raramente sobrepasan los 36 °C o bajan a menos de los 14 °C. Ayuda a mitigar el calor del verano un viento del suroeste, frío y seco, al que suele designarse como "viento de Chanduy", procedente del mar. Las lluvias disminuyen en general, de N. a S., por lo que, mientras las cuencas de los ríos Esmeraldas y Santiago y buena parte también de la cuenca del Guayas, pertenecen al sector de las lluvias constantes, la península de Santa Elena, en el extremo occidental de la provincia de Guayas, es muy

árida, con un máximo de 500 mm de precipitación anual y diversos lugares de El Oro se muestran amenazados por la sequía. (Ecuaworld, 1997-2010).

Principalmente se consideran dos grandes zonas climáticas de la costa ecuatoriana: **cálida-fresca-seca y cálida-ardiente-húmeda.**

- La primera se extiende desde el puerto de Manta hasta la Isla Puná y desde el perfil costanero hasta la cordillera costanera. Sus tierras son secas y áridas. Su temperatura ambiental oscila entre 23 y 26 °C, con continuas corrientes de aire procedentes del mar.

- La segunda comprende los territorios de la costa interna hasta los declives de la cordillera occidental; por estar alejada del mar, su clima es extremadamente caluroso. Tiene una temperatura de 26 °C, con constantes lluvias. (Ecuaworld, 1997-2010).

La *Costa* se extiende desde las estribaciones de la cordillera Occidental hasta el mar. Es una planicie aluvial baja, y cuenta con varios sistemas fluviales importantes. Está formada por llanuras fértiles, colinas, cuencas sedimentarias y elevaciones de poca altitud. Por su territorio corren ríos que parten desde los Andes hasta llegar al Océano Pacífico. Es la región más fértil del país. Tiene una longitud de unos 800 km de norte a sur, y una anchura de entre 150 y 50 km.

Recortando el litoral aparece la cordillera de la Costa, que incluye las sierras de Colonche, Convento, Balzar, Atacames y Cojimés, con una altitud media de unos 800 metros. Entre la cordillera de la Costa y los Andes se encuentra una depresión rellena de depósitos fluviales y volcánicos. En el litoral se alternan las costas bajas de grandes playas y las costas altas de enormes acantilados. (Ecuador al Mundo, 2014).

### **3.1.3 Selección de la zona de estudio y de los parches de bosques secos deciduos**

A partir de mapas de uso de suelo y cobertura de bosques del Ministerio del Ambiente del Ecuador (2013), información bibliográfica (Sánchez, 2006), (Sierra, 2014), (Remache-MAE, 2013), y los mapas de distribución del PSB proporcionados por oficinas locales del Ministerio del Ambiente (MAE, 2013a y b), se identificaron las áreas con mayor cobertura de bosque seco deciduo en el Ecuador.

La selección de parches de bosque seco deciduo se hizo en base a la información sobre la historia de uso anterior del suelo, manejos de los predios, el tamaño, la ubicación y edad de los bosques, de acuerdo a información proporcionada por los dueños y vecinos de los predios.

Con esta información y las exploraciones de campo se procedió a la ubicación y selección de las unidades experimentales para el estudio. Cada unidad experimental consistió en un predio de propietario individual o colectivo.

Para la selección de las unidades experimentales se consideraron los predios que se encuentran en conservación dentro del Programa Socio Bosque. Fueron seleccionados 54 socios individuales (propietarios de 62 predios) y 9 colectivos que componen 20.289,15 hectáreas de bosque y vegetación nativa característica del ecosistema Bosque Seco Deciduo conservado, el cual representa el 4,34% del total de 467.210,89 hectáreas de Bosque Seco Deciduo de acuerdo al Mapa de Vegetación del Ecuador Continental. (MAE, 2013a).

### **3.2 GENERACIÓN DE CONOCIMIENTOS SOBRE SERVICIOS AMBIENTALES DE LOS BOSQUES SECOS DECIDUOS EN EL ECUADOR**

La metodología utilizada en este objetivo se enfoca en la recopilación de información bibliográfica para explicar y dar a conocer a dos grandes grupos de actores: Socios Individuales y Socios Colectivos, datos sobre los beneficios que ofrecen los Bosques Secos Deciduos y los Servicios Ambientales que se generan en el área de estudio.

Se elaboró una presentación con la información a publicar a los socios que se entrevistaron en el área de estudio. La temática de este documento fue la de dar a conocer a los beneficiarios del Programa Socio Bosques la importancia que poseen los Bosques Secos Deciduos, mencionando que son sitios de recreación, de importancia ancestral, de turismo e incluso se les explicó que los bosques pueden contribuir a la mitigación del cambio climático. Se proporcionaron conocimientos sobre servicios

ambientales y los beneficios que proporcionan a los dueños de las áreas bajo conservación, con el fin de que vayan familiarizándose con estos conceptos para las encuestas que se les realizó.

#### FOTOGRAFÍA No. 1



**Fuente:** Personal del PSB exponiendo la presentación de conocimientos de los Servicios Ambientales a los socios dentro del área de estudio

**Elaboración:** Autoras.

El universo de estudio representa los 71 predios dentro del Programa Socio Bosque que se encuentran bajo conservación, entre socios individuales y colectivos (63 personas dueños o representantes). De los dos grupos se recopiló información estadística representativa y de acuerdo con las particularidades de cada área bajo conservación. La información fue obtenida mediante la exposición realizada a los beneficiarios inmersos en el área de estudio.

Dentro de la temática expuesta a los socios individuales y colectivos se trataron temas como:

- Importancia biológica que poseen los Bosques Secos Deciduos debido al número de especies de fauna y flora y los altos niveles de endemismo presentes, razón por la cual y por el impacto de las actividades humanas, ha sido clasificado como una ecoregión con la prioridad máxima regional de conservación.
- Definición de los Servicios Ambientales y los múltiples beneficios que estos ofrecen, las acciones de manejo programado, con el objeto de mantener y aprovechar estos beneficios. (NMFSBS, 2007).
- Identificación de las amenazas que sufren los Bosques Secos Deciduos, el mayor factor son las zonas relativamente pobladas, muchas veces en suelos aptos para cultivos y por tal razón han sido muy intervenidos y destruidos (Janzen, 1988). En Ecuador los bosques secos son poco conocidos, muy amenazados especialmente en zonas rurales, por los productos maderables y no maderables que se pueden aprovechar.

### **3.3 CONSIDERACIÓN DE ASPECTOS LEGALES PARA GARANTIZAR LA CONSERVACIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES DE LOS BOSQUES SECOS DECIDUOS**

Se realizó una identificación de los requisitos legales vigentes en temas de Control adecuado del Manejo Ambiental y uso de los Bosques.

Se consideraron los requisitos legales exigidos por la legislación nacional ecuatoriana a través las leyes sectoriales, decretos y estrategias implementadas en la actualidad.

Se detallaron las directrices nacionales y específicas sobre el Manejo Ambiental y Uso de los Bosques, que se adapten a las necesidades a las estrategias de Incentivos por conservar, Cambio Climático, Restauración, entre otros.

Se reflejaron criterios sobre la situación actual de los predios o territorios individuales y comunales que son parte del Programa Socio Bosque, identificando y alineándose a esta política de estado que desea salvaguardar los servicios ambientales de los Bosques Secos Deciduos.

### **3.4 DETERMINACIÓN DE LOS CAMBIOS DE COBERTURA VEGETAL EN LOS BOSQUES SECOS DECIDUOS EN TRES PERIODOS DE TIEMPO**

#### **3.4.1 Determinación del área de análisis**

Para determinar los cambios de cobertura vegetal en los Bosques Secos Deciduos, se utilizaron sistemas de información geográfica, particularmente el programa Arc Gis de plataforma ESRI. La información de referencia empleada, así como la información geográfica elaborada se configuró como una estructura de base de datos geográficos en donde cada cobertura y proyecto de diseño estuvieron bajo los siguientes parámetros: Sistema de Proyección Universal Transversal de Mercator, Datum: WGS 84, Zona 17 Sur y la escala de trabajo es 1:100.000.

La presente investigación fue de tipo descriptiva, en la cual se establecieron la ubicación y la superficie de los bosques secos deciduos definidos por el Mapa de Ecosistemas del Ministerio del Ambiente del Ecuador (2013), y se consideró realizar un área potencial de análisis (buffer de un 1 km) con la finalidad de identificar los cambios que presentan las zonas aledañas al área de estudio de los bosques secos deciduos (área de influencia).

#### **3.4.2 Análisis Multitemporal**

Los Bosques Secos Deciduos en el Ecuador tienen un área de 467.210,89 hectáreas (MAE, 2013a), el área potencial de análisis (área de influencia) de este ecosistema para el presente estudio es de 372.492,77 hectáreas distribuidas entre las provincias de Manabí, Guayas, Santa Elena, El Oro y Loja; en esta zona se interpretará el uso de suelo y cambio de cobertura vegetal que ha sufrido el Bosque Seco Deciduo en tres periodos de tiempo: 1990 a 2000, 2001 a 2008 y 2009 a 2012 (análisis multitemporal).

Existen 20.289,15 hectáreas de bosque seco deciduo que se mantienen bajo conservación mediante el Programa Socio Bosque, se determinó que existen 54 convenios firmados con personas naturales (propietarios de 62 predios) y 9 convenios colectivos.

Un análisis multitemporal es un proceso que implica un cruce digital de imágenes satelitales en distintos periodos de tiempo, estas imágenes son clasificadas y deberán

guardar similitud en las clases, leyendas, área, escala y proyección cartográfica utilizada. El cruce de información permite detectar y cuantificar el cambio de cobertura vegetal existente en el tiempo de análisis. (Hernández, 2012).

Para el análisis multitemporal se tomaron los tres periodos de tiempo hasta el 2012, ya que es el año hasta el cual se tiene información completa del repositorio de imágenes satelitales del Ministerio del Ambiente. Se emplearon sistemas de información geográfica con lo cual se procedió a identificar, describir, cuantificar y monitorear los cambios de cobertura vegetal en el periodo de 22 años y establecer las posibles causas: avance de la frontera agrícola, comportamiento de los patrones de los bosque secos deciduos; y determinar las causas y amenazas de deforestación en el área de estudio.

### **3.4.3 Elaboración de mapas**

El estudio inició con una fase de recopilación y validación de información secundaria generada por algunas instituciones públicas nacionales, información de libre acceso (Ministerio del Ambiente, Instituto Geográfico Militar, Instituto Nacional de Estadística y Censos, etc.), y se procedió a la elaboración de un mapa base, donde se representó la información que caracteriza al área potencial de análisis.

La metodología propuesta es el Protocolo Integrado de Clasificación de Imágenes Satelitales (MAE, 2012). Esta metodología identifica los procesos de clasificación de imágenes, combinando varios métodos con la finalidad de obtener dentro del menor tiempo y con la utilidad mínima de recursos, resultados confiables sobre un fenómeno espacial a analizarse remotamente.

Se utilizó el proceso de clasificación no supervisada, el cual permite mediante software agrupar en diferentes clases espectrales los píxeles con similitud. Dentro de este proceso está la segmentación que identifica un conjunto de píxeles que definen zonas geográficas homogéneas que representan algún tipo de unidad espacial. (Hernández, 2012).

Cada uno de los objetos geográficos es reconocido como un segmento, el mismo que está compuesto por un conjunto de píxeles relativamente homogéneo, ya sea por sus

características espectrales, espaciales y/o de textura. El archivo final consta de polígonos que representan las unidades espaciales de la imagen satelital segmentada.

Es muy común que en la generación de la segmentación se mezcle entre las clases temáticas a las que se desea representar. Por tal motivo se procedió a realizar la revisión visual donde se verifica que las unidades de representación utilizadas (segmentos) correspondan a la clase temática correcta y se corrija en los casos necesarios. La metodología fue la que generó el Mapa Histórico de Deforestación (MAE, 2012) Protocolo Integrado de Clasificación de Imágenes Satelitales, que consta de cuatro procesos:

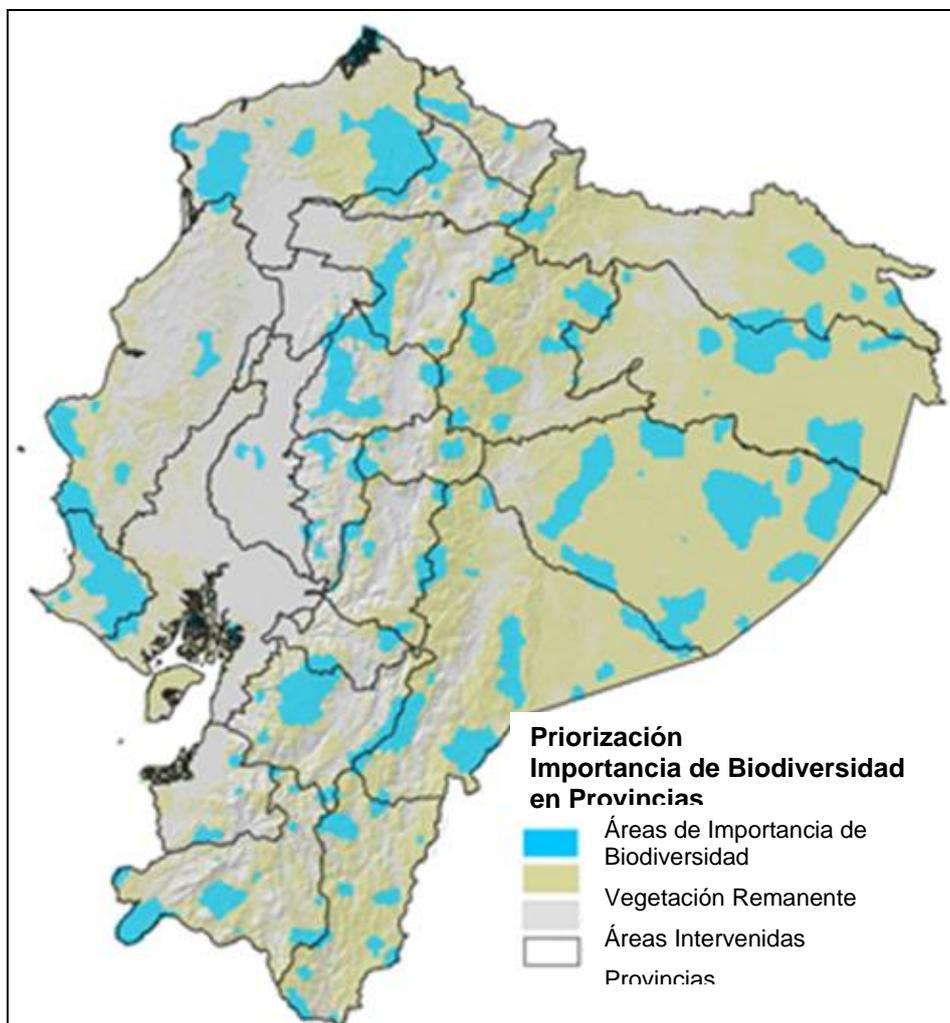
- Ingreso/Salida de Información
- Segmentación
- Clasificación Digital
- Depuración

Mediante el uso de procesos basados en el análisis digital de imágenes y sensores remotos, se procedió a tratar y clasificar imágenes satelitales Landsat, Aster y RapidEye, el esquema utilizado de clasificación para esta investigación es el que utiliza el Ministerio del Ambiente para el proyecto Línea Base de Deforestación, este diseño se basa en niveles jerárquicos. Los datos del Mapa de Ecosistemas del Ecuador Continental (MAE, 2013b) y del Mapa Histórico de Deforestación (MAE, 2012) fueron utilizados como insumos para el análisis multitemporal.

Los métodos tradicionales de clasificación de imágenes satelitales analizan y procesan las imágenes utilizando el pixel como unidad de análisis, este proceso identifica o agrupa los conjuntos de pixeles que definen áreas geográficas homogéneas que representan algún tipo de unidad espacial. Estos objetos geográficos son conocidos como segmentos, los mismos que están compuestos por un conjunto de pixeles homogéneos ya sea por las características espectrales, espaciales y/o de textura. Son polígonos que representan unidades espaciales de la imagen satelital segmentada. Luego se procede a la rasterización de segmento que permite obtener una imagen multibanda de los segmentos obtenidos del anterior proceso. Cada valor digital asignado a cada segmento es el promedio de los valores espectrales de los pixeles que lo conforman. Se continua con la Edición Visual de atribución temática, en este proceso existe mezcla de clases temáticas, lo que implica que cada mapa debe ser sometido a un proceso de revisión visual donde se verifique que las unidades de representación utilizadas

correspondan a la clase temática correcta y se realicen los cambios de atributos en caso de ser necesario. (MAE, 2010).

También se utilizó la información de Identificación de Vacíos y Prioridades de Conservación (IVPC) que se observa en la Figura No. 3, este dato fue el producto de una consultoría realizada en el 2013 para el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), en conjunto con personal del Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecoregión Andina (CONDESAN), Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE) y Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GIZ).



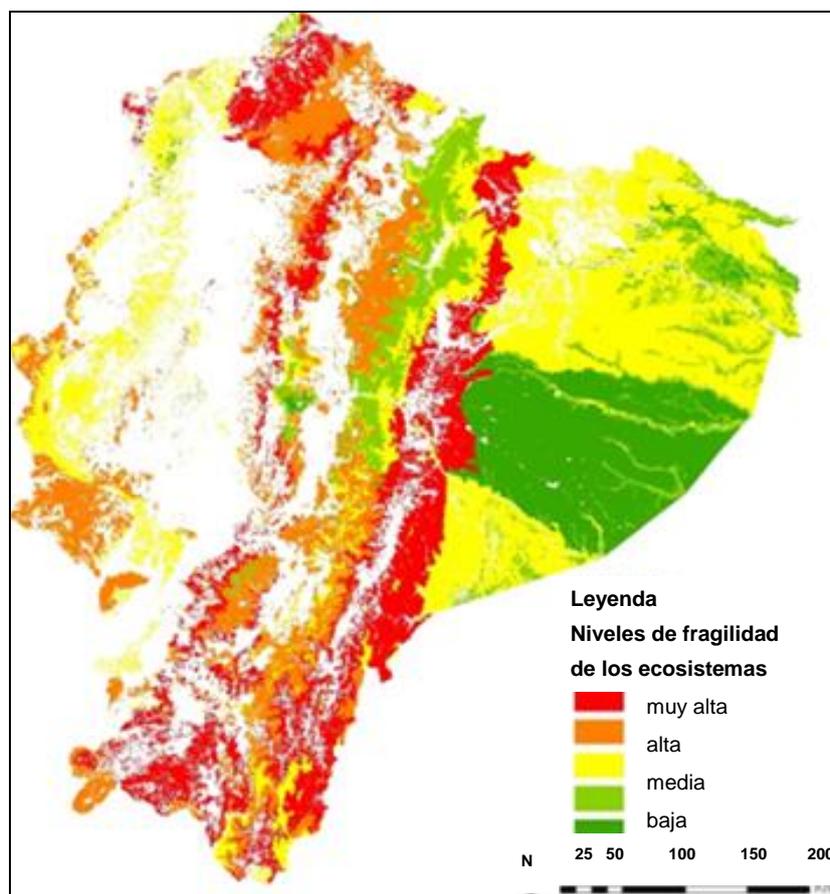
**FIGURA No. 3**

**MAPA DE PRIORIZACIÓN DE IMPORTANCIA DE BIODIVERSIDAD PROVINCIAL**

**Fuente:** MAE, 2013<sup>a</sup>

El Identificación de Vacíos y Prioridades de Conservación en el Ecuador Continental (IVPC) es un análisis de planificación territorial espacialmente explícito cuyo objetivo es identificar áreas prioritarias de conservación basadas en el estado actual de biodiversidad, su representatividad dentro del Sistema de áreas protegidas e información sobre variables que evalúan directa o indirectamente su persistencia en el futuro (Margules & Pressey, 2000).

Otro insumo utilizado fue la información de ecosistemas frágiles. Es el producto de una consultoría realizado para el Ministerio del Ambiente entregado en el 2013. Esta capas geográficas fueron analizadas mediante un mapa de algebras, el cruce de la información permitió identificar las áreas potenciales de servicios ambientales en el área de estudio.



**FIGURA No. 4**  
**MAPA DE NIVELES DE FRAGILIDAD DE ECOSISTEMAS**  
**DEL ECUADOR CONTINENTAL**

**Fuente:** MAE, 2013b

### 3.4.4 Interpretación de resultados de mapas

Para la elaboración de los mapas se utilizaron imágenes satelitales que correspondían a dos años anteriores o dos años subsiguientes a la fecha de referencia, de acuerdo a la disponibilidad de imágenes sin presencia de nubes.

La metodología utilizada permitió generar mapas de cambio de cobertura y uso del suelo en los Bosques Secos Deciduos durante los tres periodos de tiempo.

En los mapas realizados, se interpretaron los resultados de acuerdo a la leyenda que corresponde a las siete clases de uso y cobertura del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) del 2006, la cual es empleada por el Ministerio del Ambiente y se encuentra descrita en la Tabla No. 4.

**TABLA No. 4**

#### **LEYENDA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DEL SUELO**

<b>Nivel I</b>	<b>Nivel II</b>
Bosque	Bosque nativo
	Plantación forestal
Vegetación arbustiva y herbácea	Vegetación arbustiva
	Páramo
	Vegetación herbácea
Tierra agropecuaria	Cultivo anual
	Cultivo semipermanente
	Cultivo permanente
	Pastizal
	Mosaico agropecuario
Cuerpo de agua	Natural
	Artificial
Zona antrópica	Área poblada
	Infraestructura
Otras tierras	Área sin cobertura vegetal
	Glaciar
Sin información	Sin información

Fuente: MAE, 2012

### **3.5 IDENTIFICACIÓN DE DINÁMICAS SOCIO AMBIENTALES DE LOS PREDIOS UBICADOS DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO**

#### **3.5.1 Elaboración de encuestas**

Mediante encuestas a los propietarios de fincas, pobladores de comunidades y usuarios del bosque seco deciduo, se identificaron los beneficios que perciben por el incentivo económico del Programa Socio Bosque. Se realizaron 2 tipos de encuestas (socios colectivos y socios individuales), las cuales contemplaron preguntas semi abiertas sobre variables cualitativas (Anexos 1 y 2).

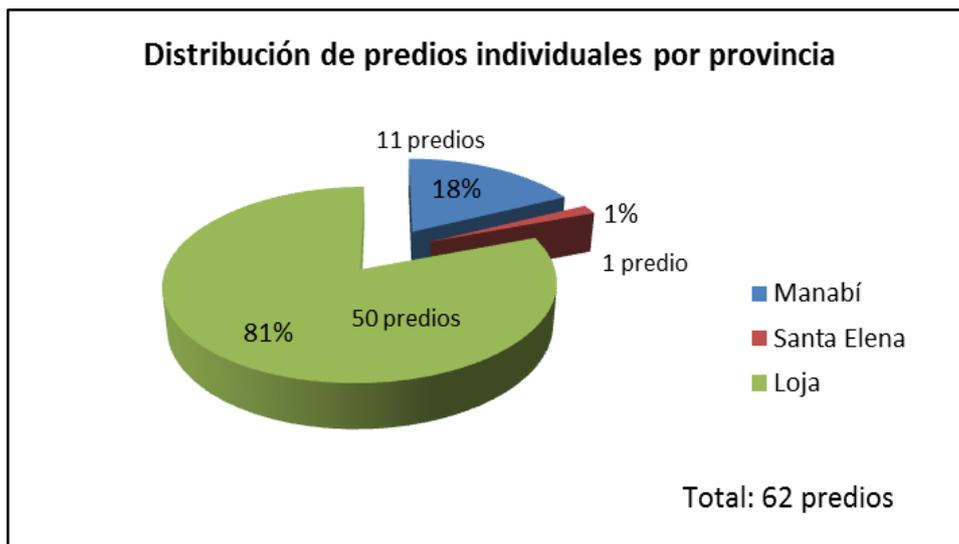
Fueron encuestados 54 propietarios de fincas (socios individuales) y 9 representantes de las comunidades (socios colectivos) que se encuentran bajo el proyecto del PSB, ubicados en varios sectores a lo largo de las provincias de Manabí, Santa Elena, Guayas y Loja.

Al principio se determinaron 64 predios individuales, pero 2 personas dejaron de pertenecer al PSB en el año 2014, y 8 predios corresponden a 3 propietarios que ya han sido encuestados y poseen más de un predio.

En las comunidades, previamente se dio a conocer la encuesta y el tipo de preguntas que se realizaron a los representantes de las mismas, la socialización se puede ver en la Fotografía No. 2.

Los propietarios de fincas o socios individuales que se encuestaron, en muchos casos viven en las fincas y fueron entrevistados en el mismo lugar. En otros casos se trataba de personas que son dueños de las fincas pero viven en otras ciudades.

En la Figura No. 5 se puede observar la distribución de predios de acuerdo a la provincia en que se localizan.

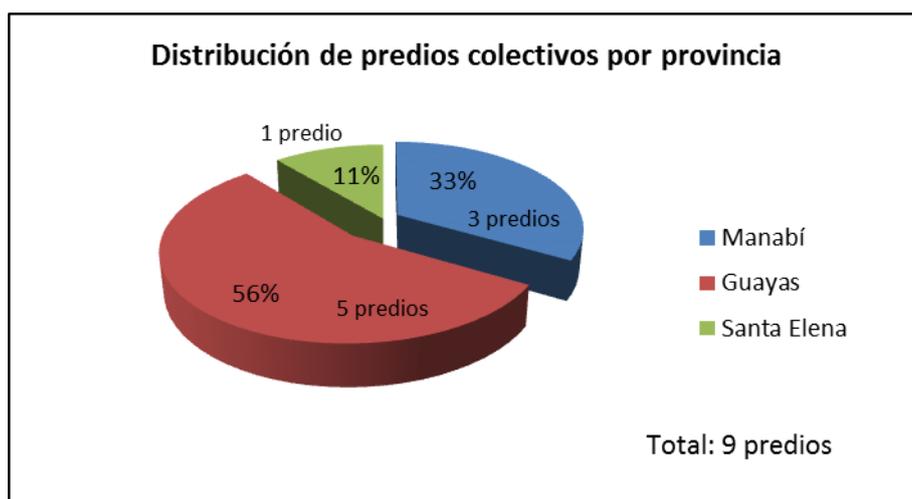


**FIGURA No. 5**  
**DISTRIBUCIÓN DE PREDIOS INDIVIDUALES POR PROVINCIA**

**Fuente:** MAE, 2013a

**Elaboración:** autoras.

Dentro de los socios colectivos se encuestaron a los representantes de 9 comunidades: La Pila, Bajo del Pechiche y Bajo de Afuera, en Manabí; Campo Alegre, Cauchiche, Aguas Piedras, Río Hondo y Ancestral Indígena Bellavista de Puná, en Guayas; y Engunga en Santa Elena. (Ver Figura No. 6).



**FIGURA No. 6**  
**DISTRIBUCIÓN DE PREDIOS COLECTIVOS POR PROVINCIA**

**Fuente:** MAE, 2013a

**Elaboración:** autoras.

## FOTOGRAFÍA No. 2



**Fuente:** Socialización del formato de encuesta con los comuneros  
en la Provincia de Santa Elena

**Elaboración:** Autoras.

Las variables cualitativas que surgieron de las encuestas fueron evaluadas usando gráficos y tablas de contingencia, para conocer los niveles de algunas variables asociadas a decisiones productivas y criterios de conservación que tienen los pobladores que habitan en áreas bajo conservación dentro del Programa Socio Bosque.

### **3.5.2 Comparaciones estadísticas entre socios colectivos y de propiedad individual**

Para analizar la relación de dependencia o independencia entre dos variables cualitativas nominales o factores, es necesario estudiar su distribución conjunta o tabla de contingencia. La tabla de contingencia es una tabla de doble entrada, donde en cada casilla figurará el número de casos o individuos que poseen un nivel de uno de los factores o características analizadas y otro nivel del otro factor analizado. (Vicéns Otero, 2005).

Suponiendo que el primer método de clasificación tiene  $r$  niveles, y que el segundo tiene  $c$  niveles. O sea  $O_{ij}$  la frecuencia observada para el nivel  $i$  del primer método de clasificación y el nivel  $j$  del segundo método de clasificación. En general, los datos aparecerán como se muestra en la Tabla No. 5. Una tabla de este tipo usualmente se conoce como tabla de contingencia  $r \times c$ . (ITC, 2003).

**TABLA No. 5**  
**TABLA DE CONTINGENCIA ( $r \times c$ )**

	<b>Columnas</b>				
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>...</b>	<b>c</b>
<b>Renglones</b>	<b>1</b>	$O_{11}$	$O_{12}$	$\dots$	$O_{1c}$
	<b>2</b>	$O_{21}$	$O_{22}$	$\dots$	$O_{2c}$
	<b>.</b>	$\cdot$	$\cdot$	$\cdot$	$\cdot$
	<b>.</b>	$\cdot$	$\cdot$	$\cdot$	$\cdot$
	<b>.</b>	$\cdot$	$\cdot$	$\cdot$	$\cdot$
	<b>r</b>	$O_{r1}$	$O_{r2}$	$\dots$	$O_{rc}$

Fuente: ITC, 2003

A partir de la tabla de contingencia se analizó la relación de dependencia o independencia entre los niveles de las variables cualitativas objeto de estudio. El hecho de que dos variables sean independientes significa que los valores de una de ellas no están influidos por la modalidad o nivel que adopte la otra.

Para identificar relaciones de dependencia entre variables cualitativas se utiliza un contraste estadístico basado en el estadístico  $X^2$  (Chi-cuadrado), cuyo cálculo permitirá afirmar con un nivel de confianza estadístico determinado si los niveles de una variable cualitativa influyen en los niveles de la otra variable nominal analizada. (Vicéns Otero, 2005). Los valores de Chi-cuadrado se calculan mediante la siguiente fórmula:

$$\hat{\chi}^2 = \frac{\sum_{i=1}^h \sum_{j=1}^k (n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

### 3.5.2.1 Análisis entre tipo de socio y satisfacción con respecto al valor del incentivo recibido por el PSB

Para el primer caso se analizaron las variables entre socios colectivos y de propiedad individual con respecto a la conformidad con el valor del incentivo entregado por el Programa Socio Bosque.

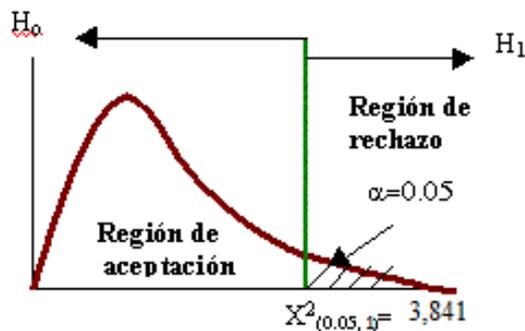
El cálculo de la Chi-cuadrado permitió determinar si el tipo de socio del PSB (colectivo o individual) es un factor determinante para que esté de acuerdo o no con el valor del incentivo del PSB.

A continuación se plantean las hipótesis nula y alternativa.

H<sub>0</sub>: La satisfacción con el valor del incentivo del PSB y el tipo de socio son independientes.

H<sub>1</sub>: La satisfacción con el valor del incentivo del PSB y el tipo de socio son dependientes.

Grados de libertad:  $(r-1)(c-1) = (2-1)(2-1) = (1)(1) = 1$ , de acuerdo a la Figura No. 7.



**FIGURA No. 7**  
**REGIÓN DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO PARA LAS HIPÓTESIS**

**Fuente:** ITC, 2003

Regla de decisión:

Si  $X^2_R \leq 3.841$  no se rechaza  $H_0$ .

Si  $X^2_R > 3.841$  se rechaza  $H_0$ .

Y se procedió a calcular los valores de Chi-cuadrado.

### **3.5.2.2 Análisis entre tipo de socio y cambio de actividad por la conservación de bosques**

Para el segundo caso se analizaron las variables entre socios colectivos y de propiedad individual con respecto al interés de cambiar de actividad por la conservación de bosques que mantienen en este momento siendo parte del Programa Socio Bosque.

Para este caso, el cálculo de la Chi-cuadrado permitió saber si el tipo de socio (colectivo o individual) es un factor determinante en el interés de cambio de actividad por la conservación de bosques.

A continuación se plantean las hipótesis nula y alternativa.

$H_0$ ; El tipo de socio y el interés de cambiar de actividad por la conservación de bosques son independientes.

$H_1$ ; El tipo de socio y el interés de cambiar de actividad por la conservación de bosques son dependientes.

Grados de libertad:  $(r-1)(c-1) = (2-1)(2-1) = (1)(1) = 1$ , de acuerdo a la Figura No. 7.

Regla de decisión:

Si  $X^2_R \leq 3.841$  no se rechaza  $H_0$ .

Si  $X^2_R > 3.841$  se rechaza  $H_0$ .

Y se procedió a calcular los valores de Chi-cuadrado.

## CAPÍTULO 4

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 GENERACIÓN DE CONOCIMIENTOS SOBRE SERVICIOS AMBIENTALES DE LOS BOSQUES SECOS DECIDUOS EN EL ECUADOR

En base a las presentaciones realizadas a los socios individuales y colectivos, se recopiló información de acuerdo a las observaciones y preguntas que tenían las personas. En general, los beneficiarios poseen un patrón común basado en temas de interés como son:

- Control y vigilancia de las áreas bajo conservación.
- Consecuencias del cambio climático, como sequías.
- Conectividad de bosques.
- Servicios ambientales: regulación hídrica.

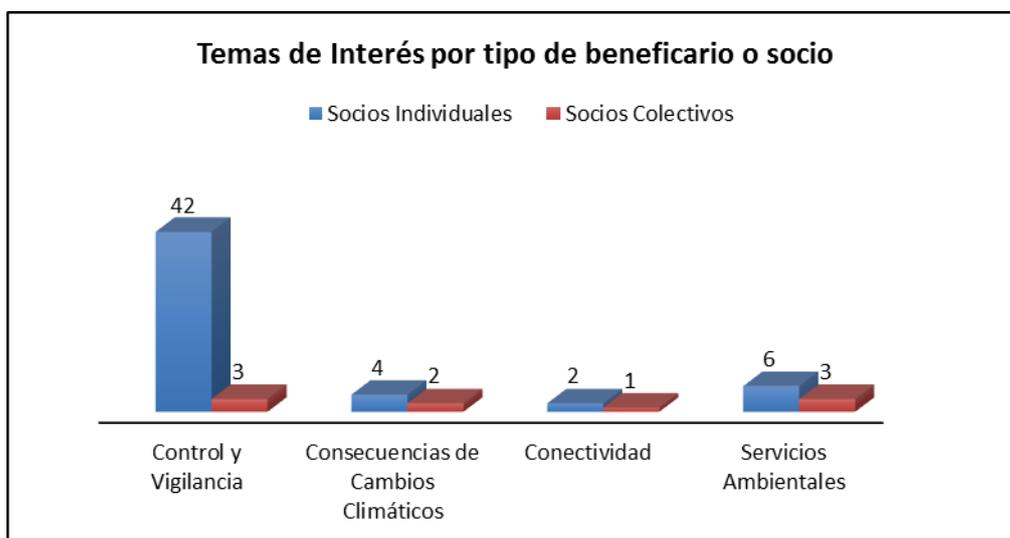


FIGURA No. 8

#### TEMAS DE INTERÉS POR TIPO DE SOCIO

Elaboración: autoras.

Según la Figura No. 8 existe un gran interés por parte de los beneficiarios del Programa Socio Bosque en fortalecer conocimientos y métodos en los temas de: Control y

vigilancia, asociado a la amenaza de invasión de terrenos que existe en casi la totalidad de las áreas bajo conservación. Otro tema importante es el de Servicios Ambientales (regulación hídrica), el interés existente es por mantener y mejorar la calidad de este recurso y como medida de prevención en un futuro vinculado a la ola de sequía que ha venido sufriendo la región de la costa. La conectividad de los bosques secos deciduos es importante, ya que permiten la persistencia y continuidad de los hábitats que existen en este ecosistema.

Socio Bosque apoya a las comunidades y socios individuales a través de capacitaciones en temas de control y vigilancia de ecosistemas naturales, este trabajo ha estimulado el desarrollo de habilidades que permitan a los socios del PSB generar estrategias participativas para la protección y vigilancia de sus áreas bajo conservación, como lo menciona Suárez (2009).

El objetivo del Programa Socio Bosque es mantener en buen estado a los bosques y vegetación nativa, para que pueda mantenerse de manera sostenida las funciones ecológicas que proveen. Estas funciones como la regulación hídrica, el refugio de vida silvestres y la captura de carbono, podrían ayudar a disminuir los impactos del cambio climático, de esta manera se podría lograr una adaptación a este fenómeno y que sus impactos no sean de mayor magnitud en un futuro. Algunos estudios realizados en el país proponen que la conservación de bosque ayuda a frenar las consecuencias del cambio climático como lo menciona Thielen (2014).

Posterior a la presentación realizada a los socios del PSB, las personas que fueron encuestadas adquirieron conocimientos sobre los beneficios que ofrecen los bosques secos deciduos y los posibles servicios ambientales que éstos proporcionan. Así de esta manera se encontraban en la capacidad de responder con mayor criterio a las preguntas que se realizaron en las encuestas, desde el punto de vista ambiental y social.

## **4.2 CONSIDERACIÓN DE ASPECTOS LEGALES PARA GARANTIZAR LA CONSERVACIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES DE LOS BOSQUES SECOS DECIDUOS**

El Estado ecuatoriano ha implementado medidas innovadoras para reducir la deforestación y cambiar las prácticas actuales que se desarrollan en los bosques. En años pasados la legislación demostraba ser poco eficaz, debido a la capacidad limitada para el cumplimiento de las disposiciones legales para el aprovechamiento y control forestal.

Dentro de los requisitos legales más importantes exigidos por la legislación nacional ecuatoriana, para este trabajo de investigación se detallan: La Constitución de la República del Ecuador (2008) que menciona en el Art. 406: *“El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros”* y Art. 414: *“El Estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la deforestación y de la contaminación atmosférica; tomará medidas para la conservación de los bosques y la vegetación, y protegerá a la población en riesgo”*.

En el tercer eje estructural del Plan Nacional para el Buen Vivir (2013-2017) en la transformación del Sistema económico para que efectivamente se convierta en un sistema social y solidario, dentro de este eje se encuentra el objetivo 8: *“Consolidar el sistema económico social y solidario, de forma sostenible”*. Para dar cumplimiento a este objetivo, el Ministerio del Ambiente (MAE) está implementando iniciativas como por ejemplo la Estrategia de Incentivos a la Conservación y Uso Sostenible del Patrimonio Natural, tendientes a reducir la deforestación en el país, como parte de la buena gobernanza de los recursos forestales y simultáneamente contribuir a la mitigación del cambio climático a través de la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero asociadas a esta actividad.

En este marco del nuevo modelo de gobernanza forestal, se creó el Programa Socio Bosque en el 2008, el mismo que está siendo implementado por el Ministerio del Ambiente. Socio Bosque es una iniciativa de vanguardia para conectar la conservación de biodiversidad con la reducción de la pobreza y las acciones para combatir el cambio

climático en el país, convirtiendo a los beneficiarios en defensores activos de su patrimonio natural; además es una herramienta que posee el Estado con el fin de regular y garantizar la existencia de futuras áreas que ofrezcan servicios ambientales en el país, a través de una alianza con los responsables directos de la conservación de los predios involucrados.

El pago del incentivo a la conservación que realiza el PSB, ha sido ventajoso para ser considerado como una experiencia en el manejo de pagos por servicios ambientales, ante la posibilidad de que el Ecuador ingrese a un macro proyecto de esta naturaleza, lo ideal sería que los fondos para esta iniciativa se financien con dinero de organizaciones e instituciones de países desarrollados destinados para este efecto (Ulloa, 2010).

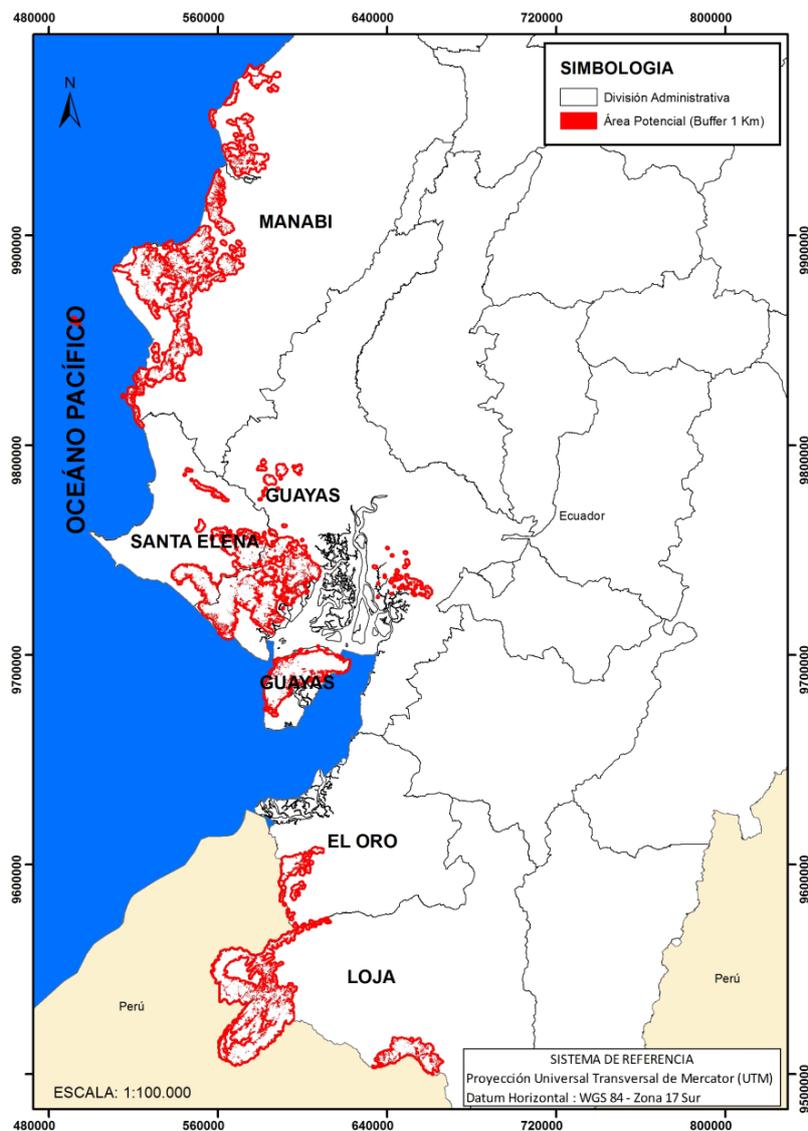
La información que posee Socio Bosque hasta la presente fecha, formaría parte de la línea base que se debe realizar para iniciar el estudio de pagos por servicios ambientales y con esta información construir una política o estrategia que motive a un mayor número de personas a participar en este tipo de iniciativas.

Otro modelo a seguir sería el esfuerzo realizado por ONU REDD con su Programa Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal (REDD+), en el cual mediante varios trabajos de consultorías, han desarrollado una metodología para la identificación y creación de un modelo de priorización de beneficios múltiples que brindaría este Programa.

Todas estas estrategias están orientadas a que la población reciba un ingreso, reduciendo la pobreza, ayudando a grupos vulnerables y marginados a poseer una mejor calidad de vida, según la Constitución Art. 74 *“Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir. Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado”*.

## 4.3 DETERMINACIÓN DE LOS CAMBIOS DE COBERTURA VEGETAL EN LOS BOSQUES SECOS DECIDUOS EN TRES PERIODOS DE TIEMPO

### 4.3.1 Determinación del área de análisis



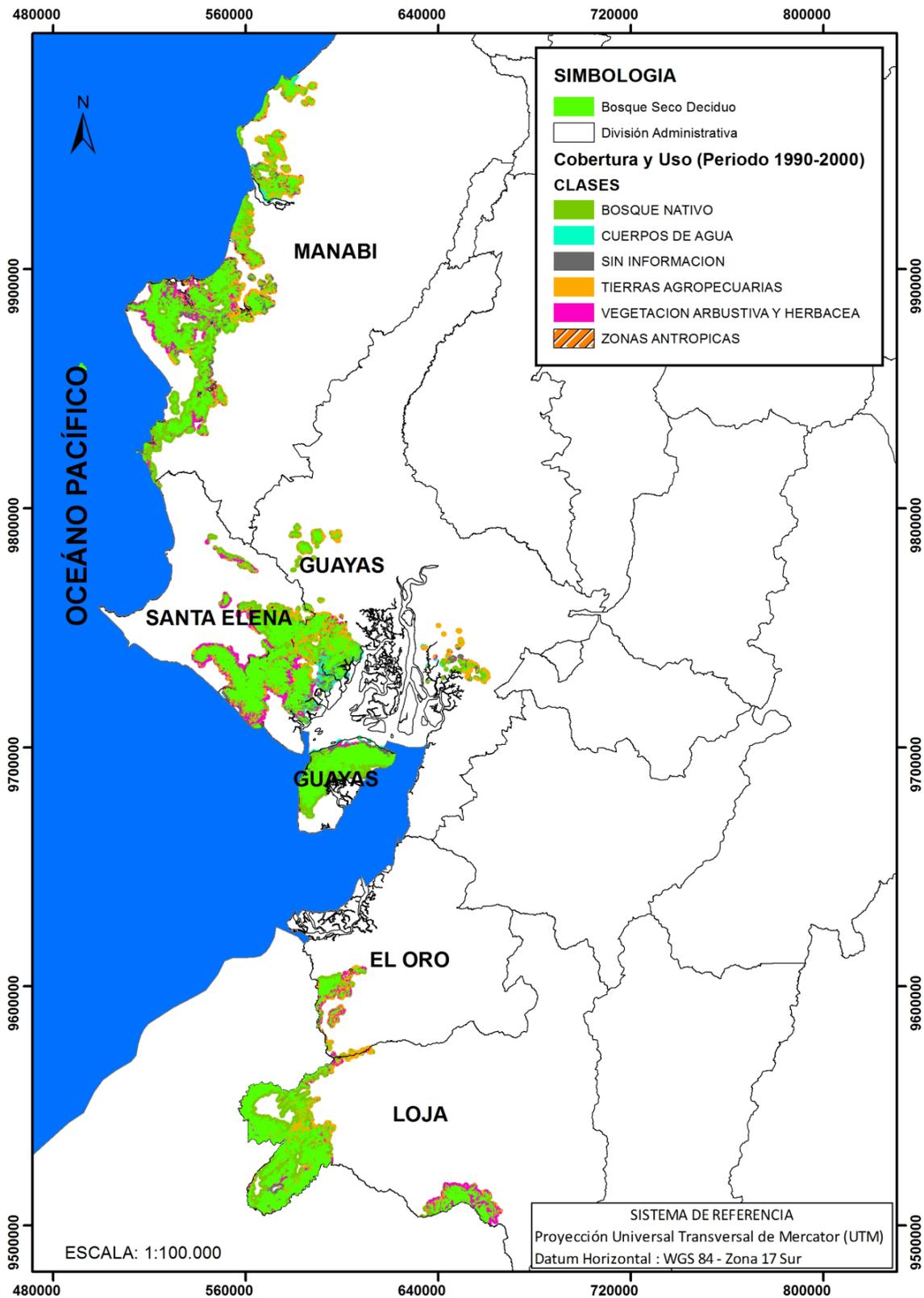
**FIGURA No. 9**

**ÁREA POTENCIAL DE ANÁLISIS (BUFFER 1 Km)**

**Elaboración:** autoras.

### 4.3.2 Análisis multitemporal y elaboración de mapas

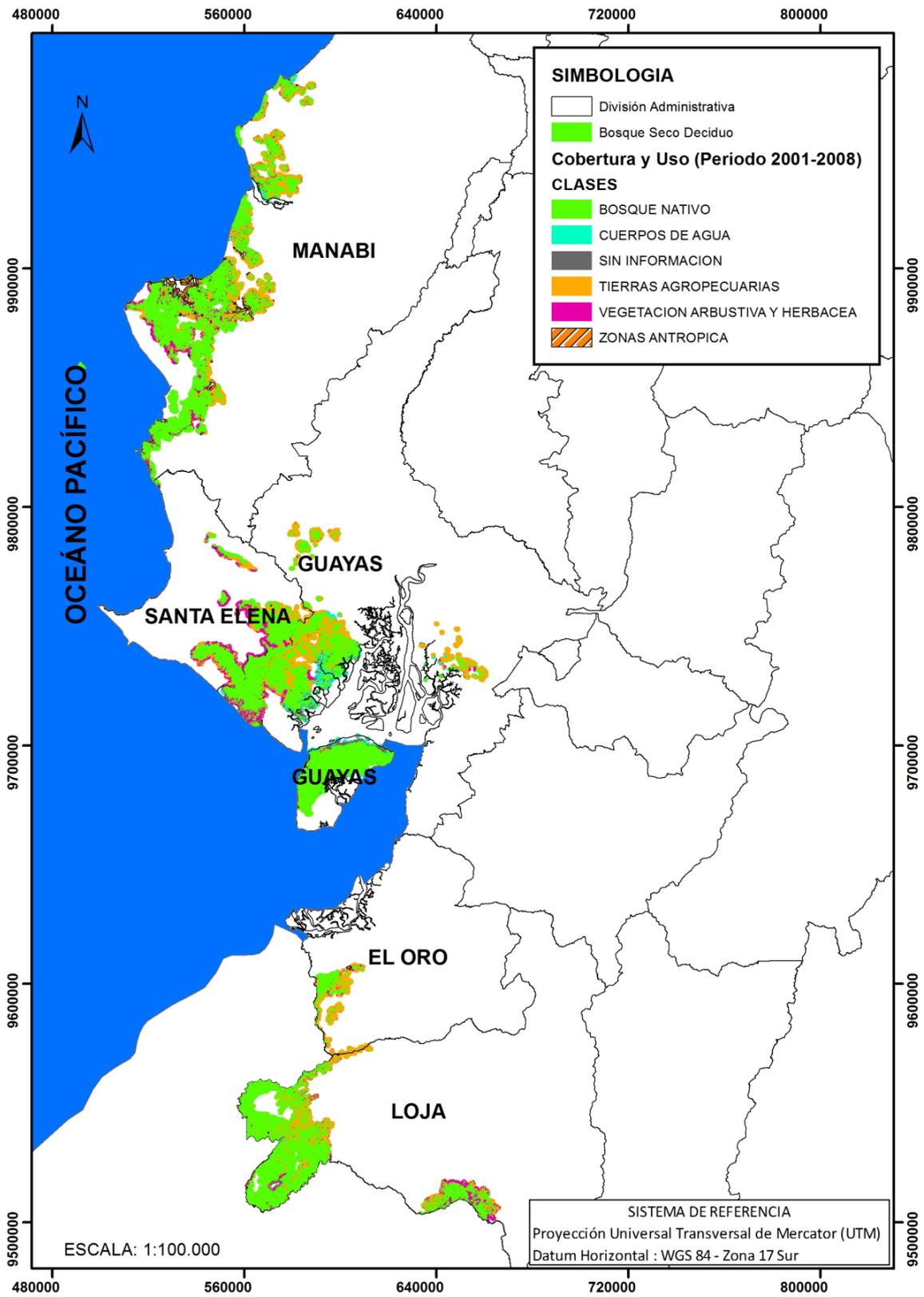
En las Figuras No. 10, 11 y 12 se observa la comparación del cambio de cobertura vegetal y uso del suelo del área potencial de análisis en los periodos 1 (1990-2000), 2 (2001-2008) y 3 (2009-2012).



**FIGURA No. 10**

**MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DEL SUELO EN EL  
 ÁREA POTENCIAL DE ANÁLISIS PERIODO 1 (1990-2000)**

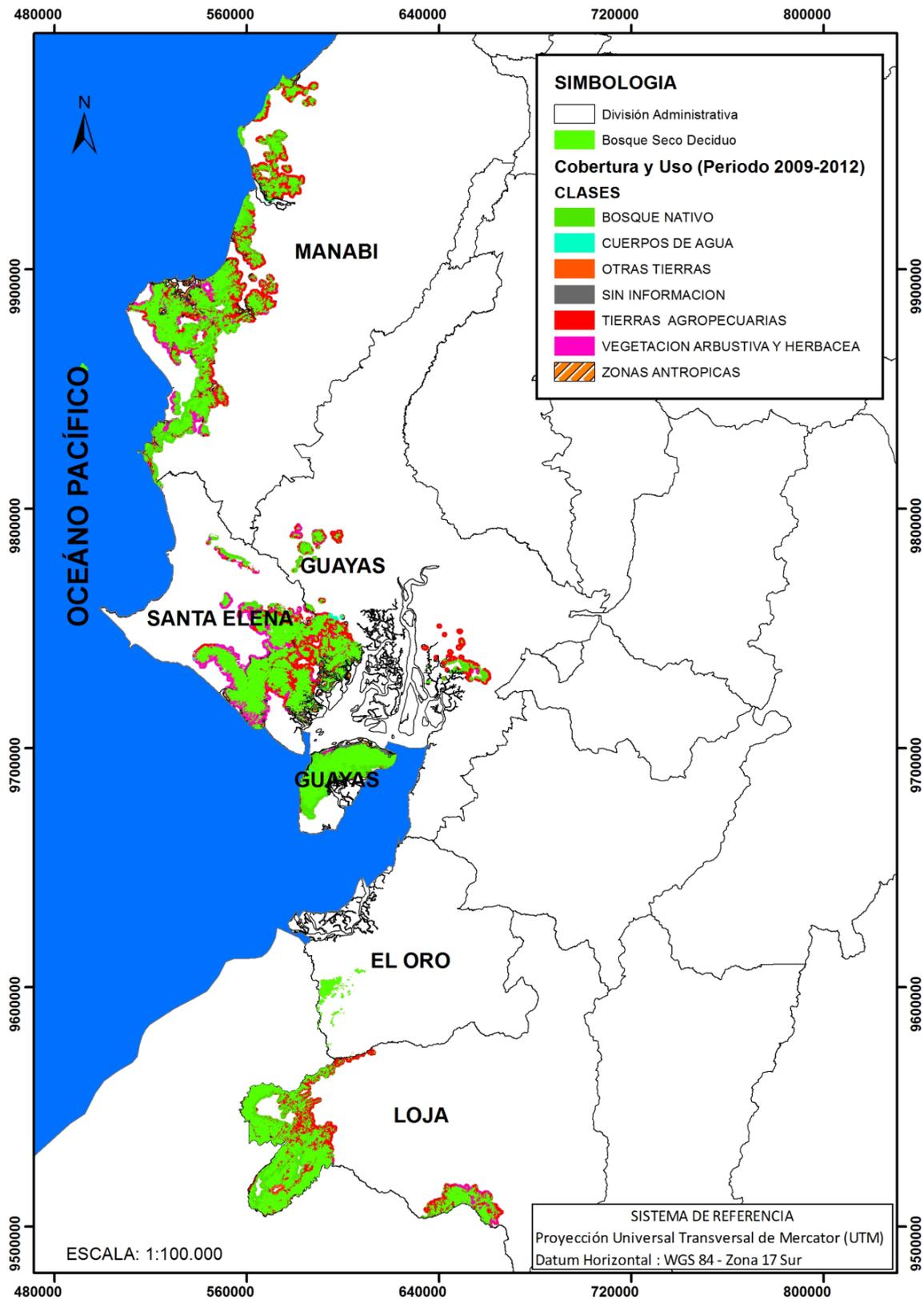
**Elaboración:** autoras.



**FIGURA No. 11**

**MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DEL SUELO EN EL  
ÁREA POTENCIAL DE ANÁLISIS PERIODO 2 (2001-2008)**

**Elaboración:** autoras.



**FIGURA No. 12**

**MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DEL SUELO EN EL  
ÁREA POTENCIAL DE ANÁLISIS PERIODO 3 (2009-2012)**

**Elaboración:** autoras.

### 4.3.3 Interpretación de resultados de mapas

En la Tabla No. 6 se presenta, a nivel general en número de hectáreas, el cambio de uso de suelo y de cobertura vegetal en el área potencial de análisis en los tres periodos. Cabe recalcar que para poder hacer la comparación con el Mapa de Vegetación (MAE, 2013a), se realizó un corte previo en base al área potencial de estudio, cuya área geográfica común comprende una superficie de 372.492,77 hectáreas.

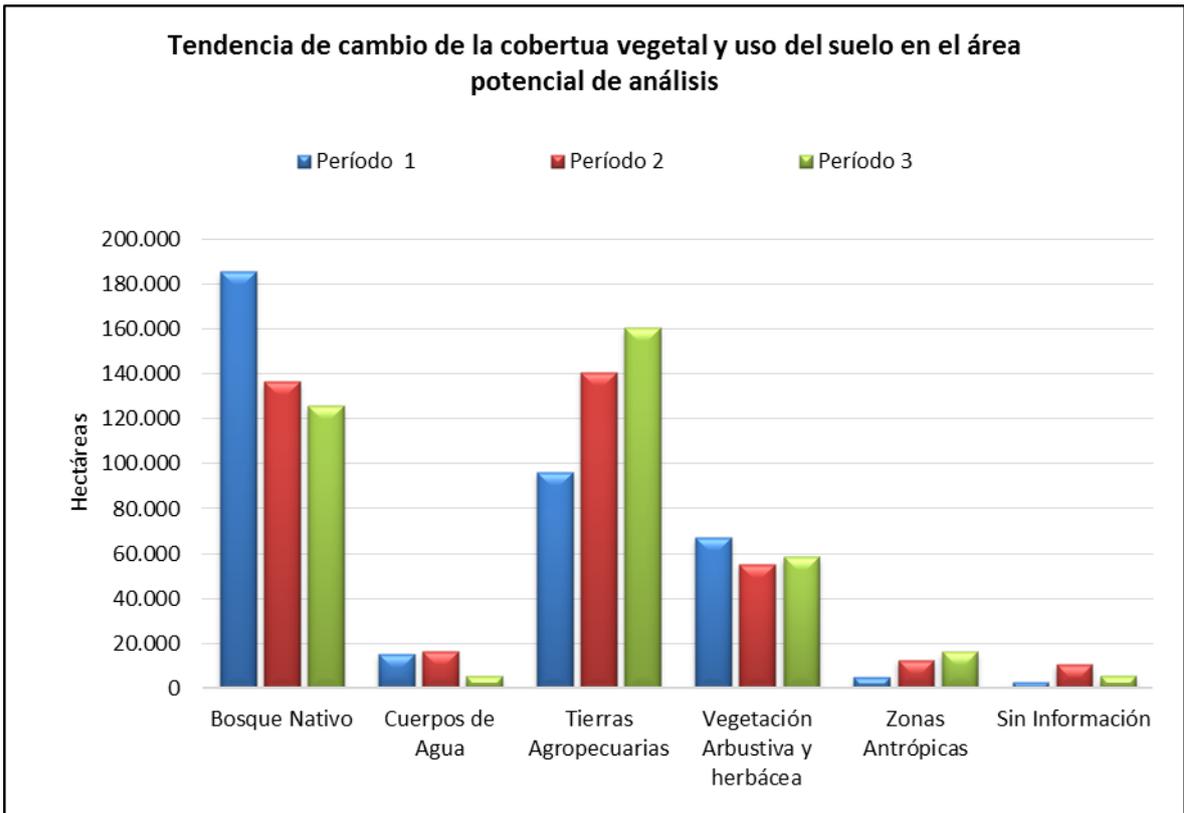
La interpretación se realizó en base a la leyenda que corresponde a las siete clases de uso y cobertura del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (Tabla No. 4).

**TABLA No. 6**  
**ANÁLISIS MULTITEMPORAL EN EL ÁREA POTENCIAL DE ANÁLISIS DE LOS**  
**BOSQUES SECOS DECIDUOS**

<b>CLASE DE LA LEYENDA</b>	<b>Periodo 1 1990-2000 (ha)</b>	<b>Periodo 2 2001-2008 (ha)</b>	<b>Periodo 3 2009-2012 (ha)</b>
Bosque Nativo	185.534,74	136.377,04	126.093,10
Cuerpos de Agua	15.331,32	16.743,52	5.371,29
Tierras Agropecuarias	96.181,35	140.862,30	160.512,89
Vegetación Arbustiva y herbácea	67.296,63	55.205,59	58.545,95
Zonas Antrópicas	5.114,01	12.641,18	16.402,43
Sin Información	3034,72	10.663,14	5.567,11

Fuente: MAE, 2012

Elaboración: autoras.



**FIGURA No. 13**

**TENDENCIA DE CAMBIO DE LA COBERTURA VEGETAL Y USO DEL SUELO EN EL ÁREA POTENCIAL DE ANÁLISIS**

**Elaboración:** autoras.

En la Figura No. 13 se observa la tendencia de cambio de cobertura vegetal y uso del suelo del área potencial de análisis en los tres periodos de estudio. Se identifican los componentes elementales de la deforestación: aumento del área agropecuaria, decreciente regeneración de bosques nativos a partir de tierras abandonadas por la agricultura, la recuperación de bosques y aumento de áreas antrópicas.

El “Bosque Nativo” en el análisis de los periodos 1, 2 y 3, ha experimentado una tendencia de disminución, esta inclinación puede estar asociada a varios factores entre estos: procesos en creación de nuevas políticas ambientales para salvaguardar los recursos naturales del Estado, falta de programas nacionales de incentivos para la conservación, falta de estrategias de desarrollo sostenible entre otras. Dentro de los Programas Nacionales de Incentivos a la conservación, se ubica el Programa Socio Bosque, el mismo que mantiene bajo conservación un total de 1’434.061,95 hectáreas

de bosque a nivel nacional (PSB, 2014), de éstas, 20.289,15 hectáreas corresponden al ecosistema Bosque Seco Deciduo que representan el 4,34 % del área total de Bosque Seco Deciduo (467.201,89 ha) (MAE, 2013a).

Gran parte de las hectáreas conservadas de bosque seco deciduo se ubican en la provincia de Santa Elena, a pesar de que un socio individual y una comunidad participan en el PSB. La iniciativa conservacionista es resultado de varias campañas realizadas por entidades públicas y privadas para motivar a la gente y comunidades a vivir y valorar los beneficios que ofrecen los bosques secos deciduos.

Otras iniciativas realizadas por entidades públicas en conjunto con Organismos que apoyan el tema de conservación, es el caso de la Prefectura del Guayas con The Nature Conservancy (Camacho *et al.*, 2013), que permiten zonificar e identificar áreas de conectividad con los parches existentes de los Bosque Secos Deciduos (Naturaleza y Cultura Internacional, 2011).

En cuanto a la clase “Cuerpos de Agua” en los tres periodos de análisis dentro del área potencial de estudio, se observa una dinámica particular, en el primer y segundo periodo se identifica una variación mínima, lo que no sucede con los resultados del tercer periodo en donde se evidencia un gran descenso. Estos datos están vinculados al cambio climático, aumento de procesos de desertificación, entre otros. Las provincias de Manabí, Guayas, El Oro y Loja son casos claros en donde atraviesan épocas secas, se evidencia las consecuencias de la deforestación, escasas de lluvias, lo que a su vez conlleva a muchas pérdidas económicas en estas provincias.

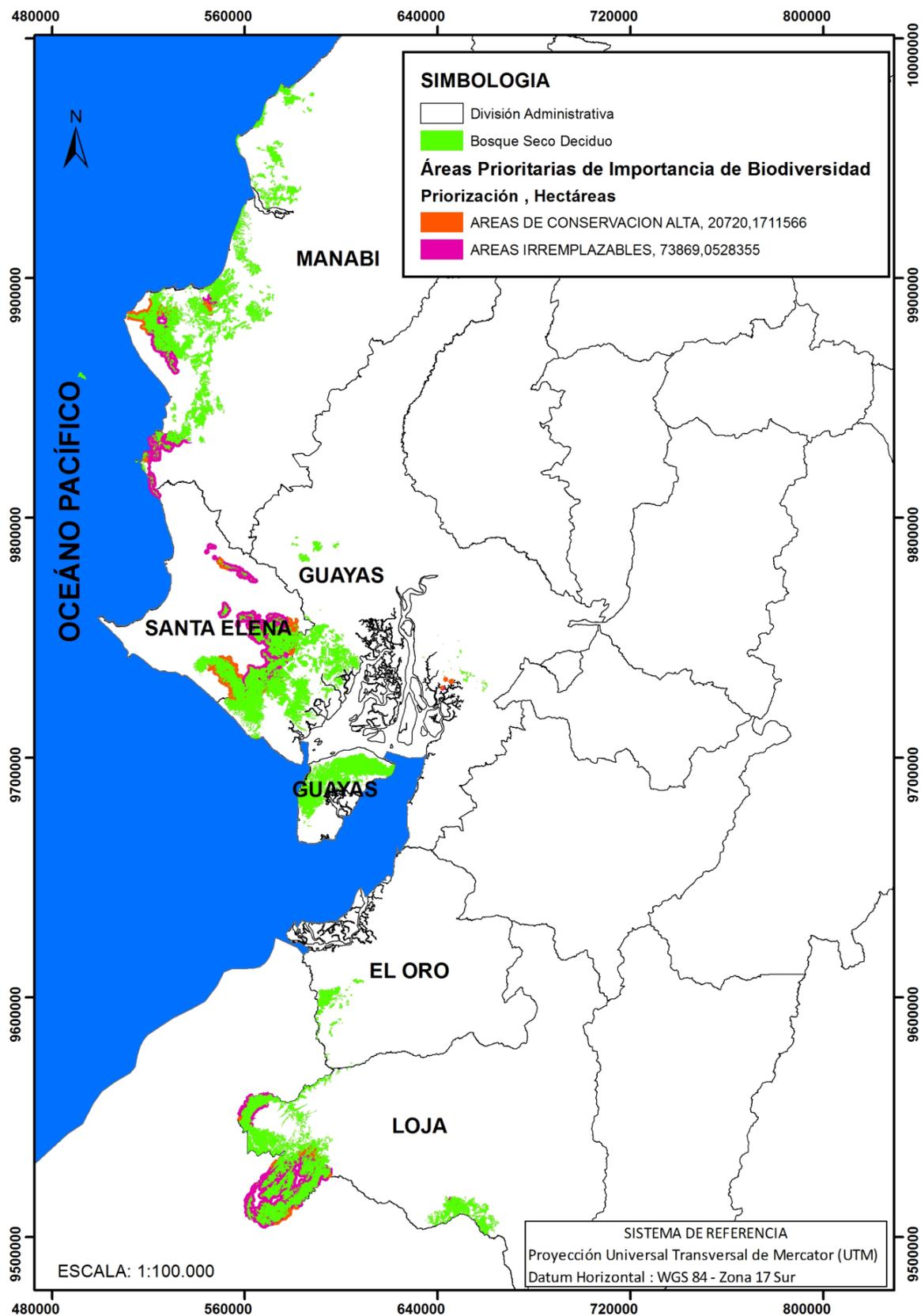
Con respecto a la clase “Tierras Agropecuarias” se aprecia la tendencia al incremento en los tres periodos de análisis. El descontrolado crecimiento de la frontera agrícola ha sido siempre una de las causas de mayor relevancia en el tema de deforestación. Este dato se asocia a muchos factores entre estos la situación socioeconómica de las personas, la demanda de alimentos que sufre una población conforme a la cercanía a las vías de acceso, entre otras. Esta clase amenaza las áreas de conservación o conectividad que se puedan identificar en el área potencial de análisis.

Se observa que la clase “Vegetación Arbustiva y Herbácea” del primer al segundo periodo sufre una disminución, contrastando con el tercer periodo donde se observa un ligero aumento en el área potencial de análisis, lo que indica que existe una regeneración natural de la vegetación en estas zonas. Esta acción está vinculada a que algunas tierras son abandonadas e inicia la sucesión natural de ecosistemas.

La clase de “Zonas Antrópicas” posee una tendencia ascendente en los tres periodos de análisis. Este dato tiene relación con la gran expansión urbana y al auge de la venta exagerada de bienes raíces. Esta expansión urbana no tiene un control por parte de las autoridades debido a la ausencia de Planes de Ordenamiento Territorial de cada municipio. Este inconveniente también se ve reflejado en la invasión que han sufrido los bosques por parte de personas sin títulos de propiedad.

La clase “Sin Información” representa como en cada periodo de análisis del área de estudio ha existido vacíos de información, este dato refleja el porcentaje de información faltante de las áreas analizadas. La mayor causa de la falta de información es por tema de nubosidad en las tomas de imágenes satelitales a ser interpretadas y está vinculada a la ubicación de nuestro país.

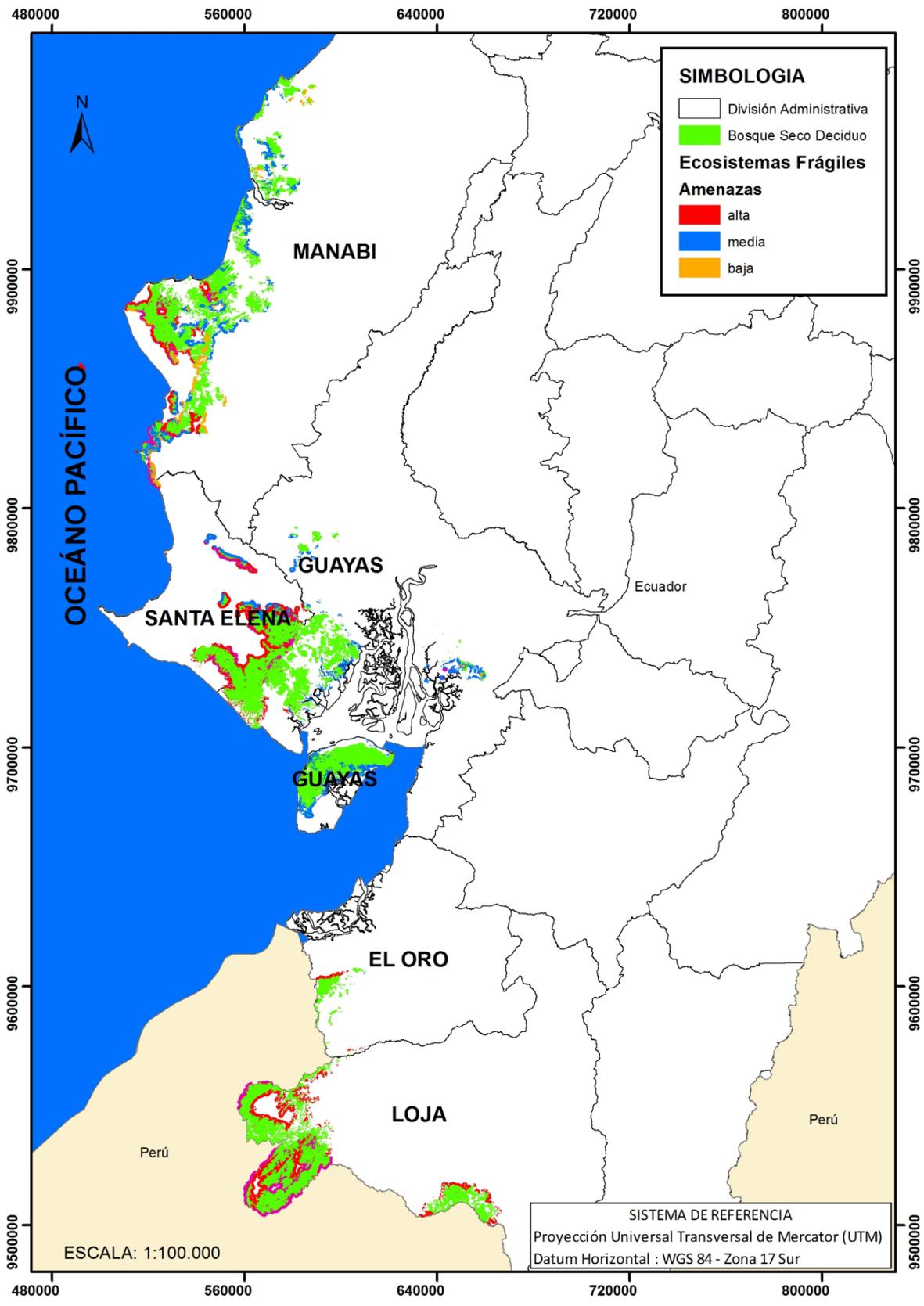
En las Figuras No. 14 y 15 se observan los mapas de vacíos de conservación y de ecosistemas frágiles, respectivamente, en el área potencial de análisis. Al realizar el cruce de información de estos dos mapas proporciona como resultado el mapa de áreas potenciales destinadas a los servicios ambientales de los bosques secos deciduos del Ecuador.



**FIGURA No. 14**

**MAPA DE VACÍOS DE CONSERVACIÓN EN EL ÁREA POTENCIAL DE ANÁLISIS**

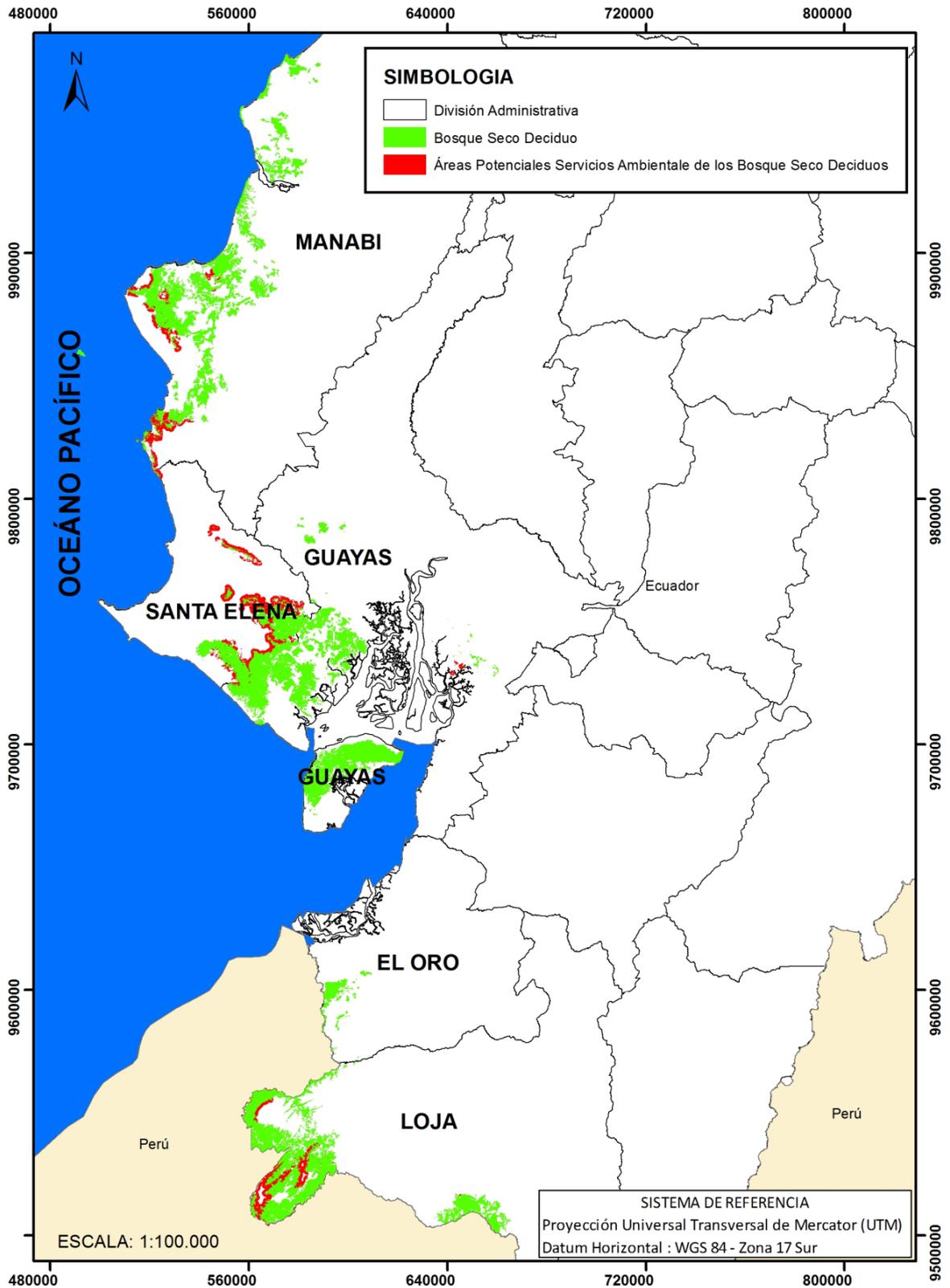
**Elaboración:** autoras.



**FIGURA No. 15**

**MAPA DE ECOSISTEMAS FRÁGILES EN EL ÁREA POTENCIAL DE ANÁLISIS**

**Elaboración:** autoras.



**FIGURA No. 16**

**MAPA DE ÁREAS POTENCIALES DESTINADAS A LOS SERVICIOS AMBIENTALES DE LOS BOSQUES SECOS DECIDUOS DEL ECUADOR**

**Elaboración:** autoras.

En la Figura No. 16 se identifica que las áreas potenciales de servicios ambientales se encuentran en las provincias de Manabí, Santa Elena y Loja, coincidiendo que estos sitios poseen un gran valor de conservación relacionados con el tema de biodiversidad y de conectividad con los parches de bosques secos deciduos. (Ver Fotografía No. 3).

Estas áreas son potenciales para ser incluidas en el Programa Socio Bosque, dentro del tiempo de vigencia del convenio que son 20 años, sin embargo la problemática ambiental de estas provincias está relacionada con temas como: invasión, tala de árboles, tenencia de tierra; factores que son un obstáculo para que estas zonas sean parte del Programa Socio Bosque. Los intereses por ser parte del PSB, son para detener estas invasiones, por la exoneración del pago de impuesto a las tierras rurales, o simplemente por obtener algún interés económico de las tierras abandonadas. PSB desea crear una conciencia conservacionista, en donde la población valore y acceda a los beneficios que el bosque les ofrece, entre estos beneficios están: ecoturismo, biocomercio, plantas medicinales, refugios de vida silvestre, entre otros.

**FOTOGRAFÍA No. 3**



**Fuente:** Panorámica de Bosque Seco Deciduo

**Elaboración:** autoras.

#### 4.4 IDENTIFICACIÓN DE DINÁMICAS SOCIO AMBIENTALES DE LOS PREDIOS UBICADOS DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO

##### 4.4.1 Beneficios percibidos por las comunidades y usuarios con el desarrollo de los Bosques Secos Deciduos

###### 4.4.1.1 Actividad productiva principal en las comunidades

Dentro de los socios colectivos, se realizaron encuestas a los representantes de las 9 comunidades localizadas dentro del ecosistema bosque seco deciduo y que participan en el Programa Socio Bosque, quienes manifestaron que la mayoría de sus habitantes tienen como principal actividad productiva la agricultura y la ganadería y en menor cantidad el comercio, ya que poseen extensas áreas de terreno donde pueden desarrollar la producción agrícola de bienes propios del sector y la crianza de ganado, esto se puede ver en la Figura No. 17. Esta particularidad se observó especialmente en las provincias de Manabí, Guayas y Loja; lo que a su vez ha contribuido a la deforestación en ciertos sectores del bosque por producir espacios para las actividades productivas mencionadas. (FAO, 2006).

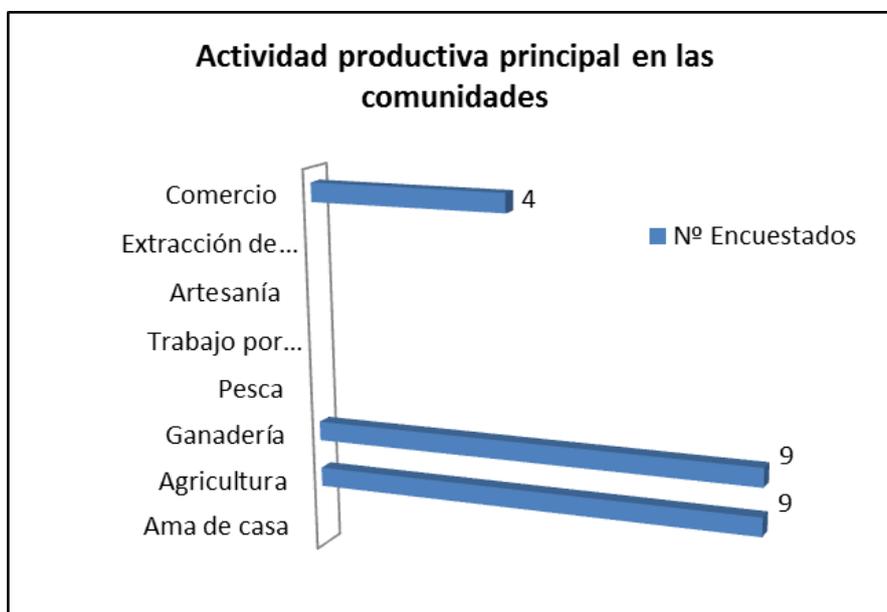


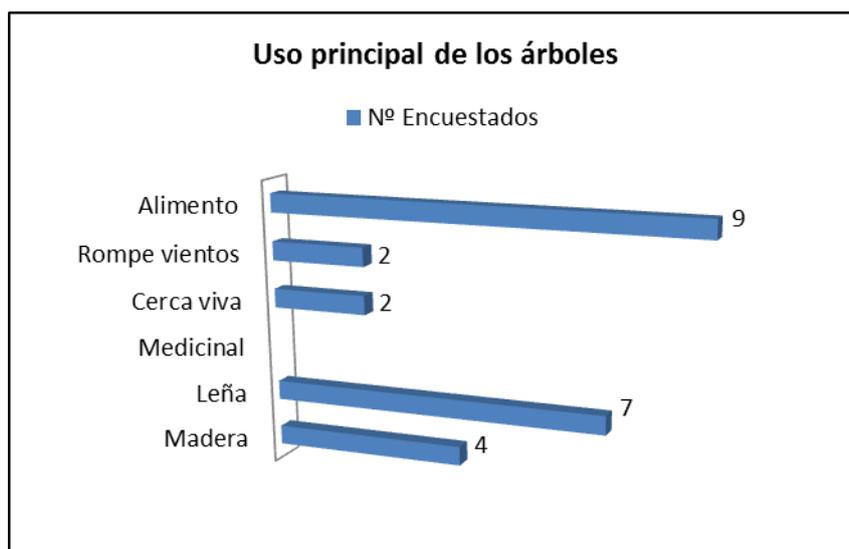
FIGURA No. 17

#### ACTIVIDAD PRODUCTIVA PRINCIPAL EN LAS COMUNIDADES

Fuente: Encuesta (Anexo 1), 2015

Elaboración: autoras.

Los bosques secos deciduos brindan especies de árboles que son empleadas en diferentes usos como leña, madera para casas, cercas, forraje para los animales, medicamentos y herramientas (Sánchez, *et al.*, 2006). De acuerdo a los resultados de las encuestas, según se observa en la Figura No. 18, se determinó que el principal uso que le dan los habitantes de las comunidades a los árboles es el de alimento y leña que utilizan para cocinar y para proporcionar fuego en sus hogares.

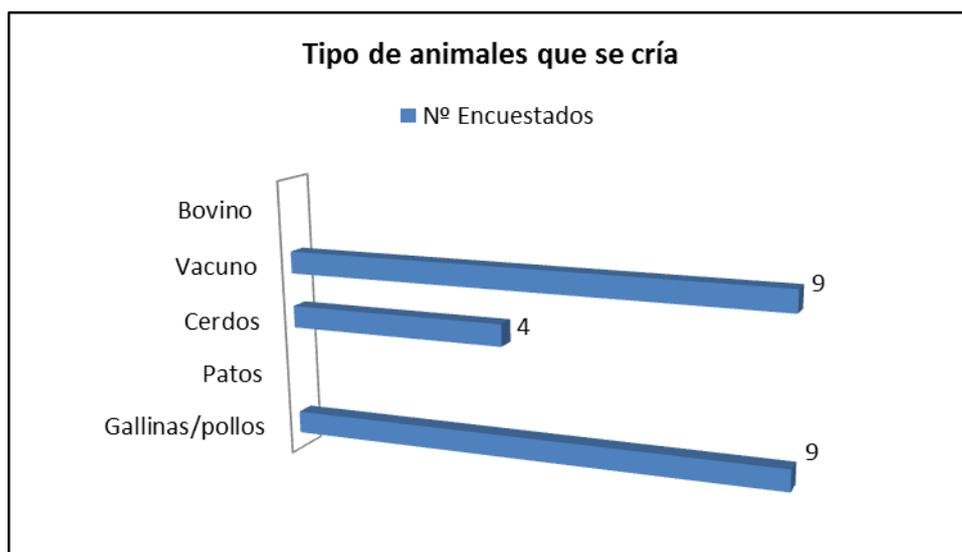


**FIGURA No. 18**  
**USO PRINCIPAL DE LOS ÁRBOLES**

**Fuente:** Encuesta (Anexo 1), 2015

**Elaboración:** autoras.

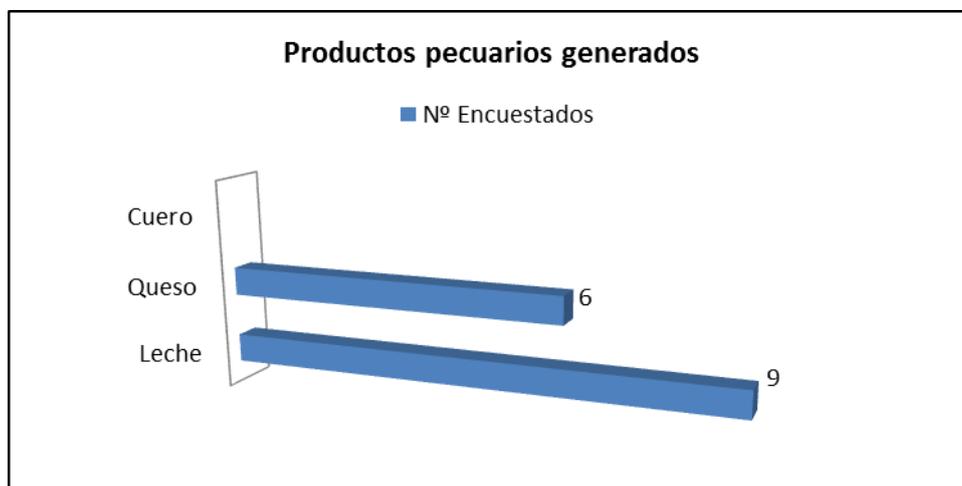
La población de las comunidades en estudio, en su mayoría se dedica a la crianza de animales como gallinas, pollos, ganado vacuno y en menor proporción cerdos (Figura No. 19); esto con el fin de producir algún producto pecuario como leche y queso (Figura No. 20), lo que representa un ingreso económico adicional para sus hogares. La introducción de animales domésticos es una de las causas por las que se ha alterado la vegetación de los bosques secos, entre otras la extracción selectiva de madera para leña, la ampliación de la frontera pecuaria, factores que han provocado procesos de deforestación a gran escala. (Sánchez, *et al.*, 2006).



**FIGURA No. 19**  
**TIPO DE ANIMALES QUE SE CRÍA**

**Fuente:** Encuesta (Anexo 1), 2015

**Elaboración:** autoras.



**FIGURA No. 20**  
**PRODUCTOS PECUARIOS GENERADOS**

**Fuente:** Encuesta (Anexo 1), 2015

**Elaboración:** autoras.

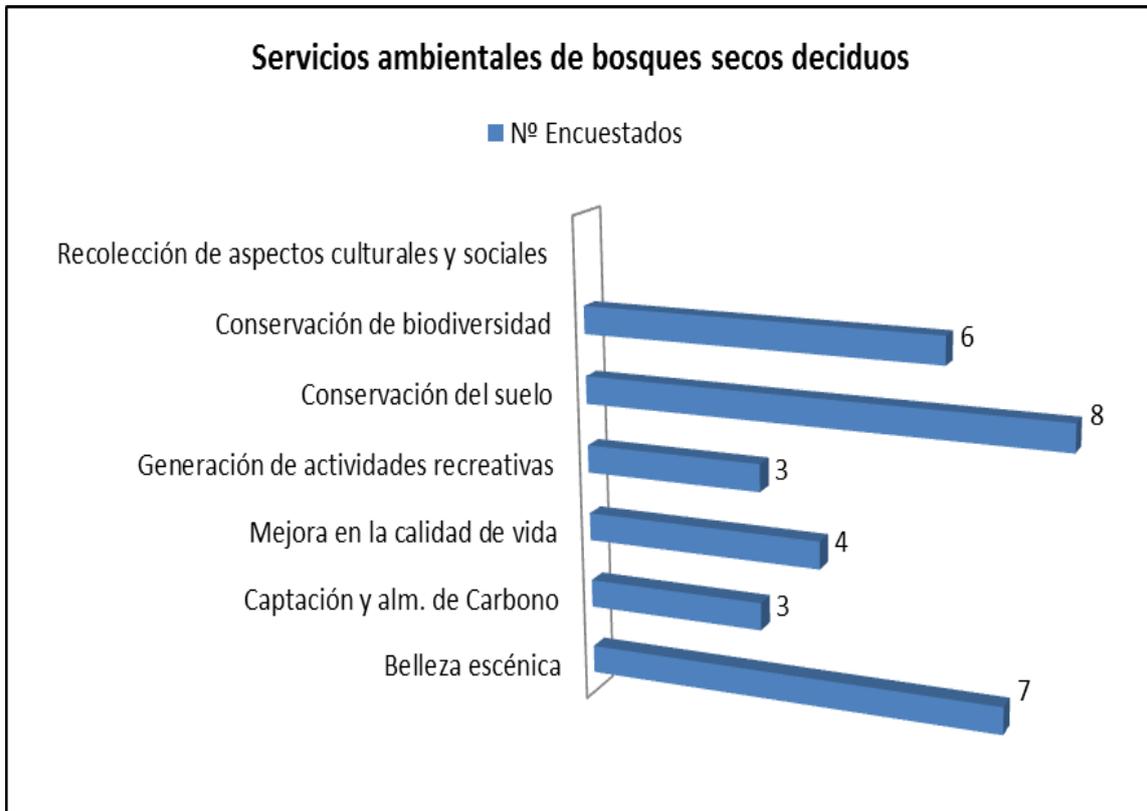
#### **4.4.1.2 Beneficios del desarrollo de bosques secos deciduos a los pobladores de comunidades y al bosque**

Los procesos ecológicos de los ecosistemas naturales proveen al planeta de una amplia gama de servicios ambientales que influyen directamente en el mantenimiento de la vida en general, incluyendo a la población humana.

Los servicios ambientales se definen como los beneficios que las personas reciben a nivel local, regional o global, procedentes de los diferentes ecosistemas forestales, como: regulación del clima; captación, infiltración y provisión de agua; conservación de la biodiversidad; retención y formación de suelo; belleza escénica. (SEMARNAT, 2010).

Dentro de las comunidades de la zona en estudio que forman parte del Programa Socio Bosque, las personas tienen varias opiniones sobre los servicios ambientales que proporcionan los bosques secos deciduos, entre los cuales se encuentran descritos en la Figura No. 21.

Los representantes de las comunidades, coinciden en que los mayores servicios ambientales proporcionados por los bosques secos deciduos son: la conservación del suelo, la belleza escénica y la conservación de la biodiversidad; criterios basados en los beneficios proporcionados por los bosques de las comunidades a las que pertenecen.



**FIGURA No. 21**

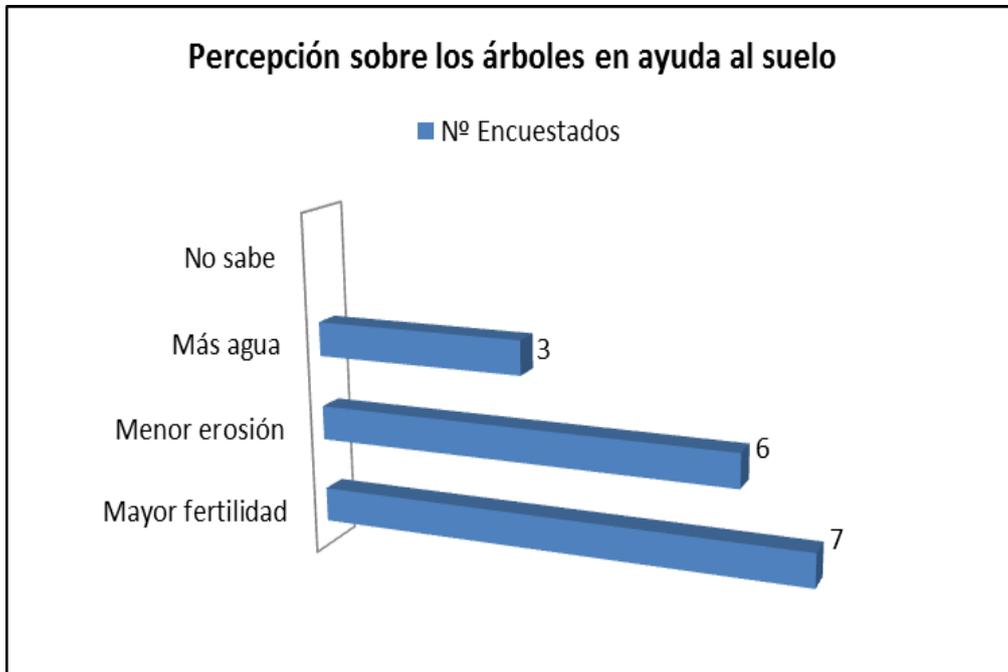
**SERVICIOS AMBIENTALES DE BOSQUES SECOS DECIDUOS**

**Fuente:** Encuesta (Anexo 1), 2015

**Elaboración:** autoras.

Entre los beneficios ambientales que brindan los bosques secos deciduos, los encuestados perciben los beneficios que se manifiestan principalmente en el suelo, que en función a los resultados de las encuestas en la Figura No. 22 se observa por orden de importancia: mayor fertilidad, menor erosión y mayor cantidad de agua.

Los beneficios en la recuperación de la cobertura boscosa son importantes en el sentido de que se protegen de mejor manera las cuencas. Tanto la protección del suelo como del recurso hídrico se ven beneficiados con la restauración del bosque desde sus primeros años. (Baltodano, 2007).



**FIGURA No. 22**

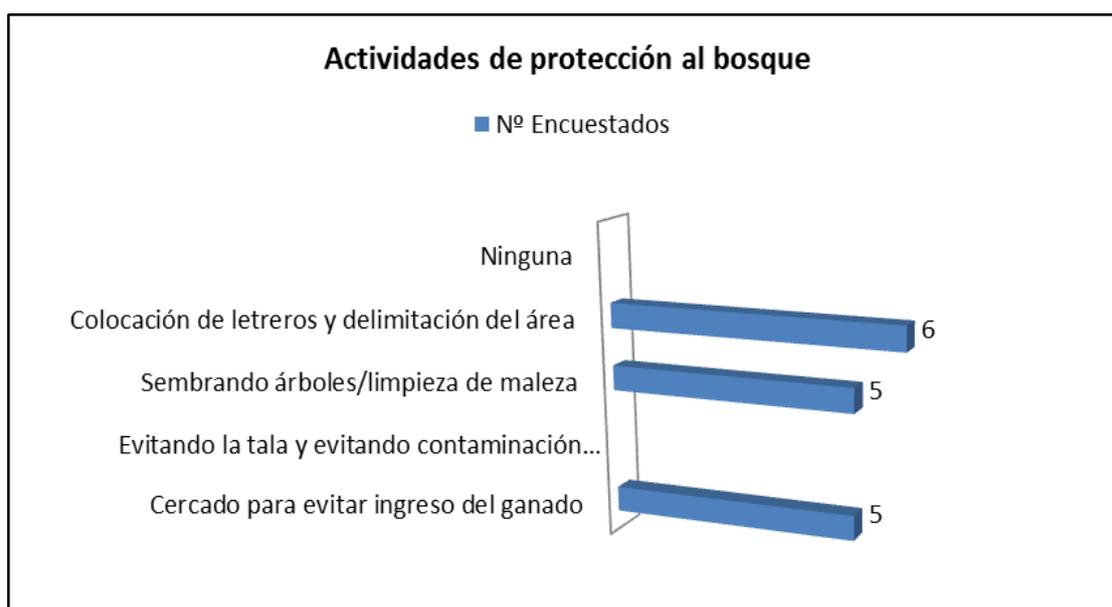
**PERCEPCIÓN SOBRE LOS ÁRBOLES EN AYUDA AL SUELO**

**Fuente:** Encuesta (Anexo 1), 2015

**Elaboración:** autoras.

Para mantener los beneficios proporcionados por los bosques secos deciduos, la población de las comunidades realiza actividades de protección al bosque, entre las que se describen en la Figura No. 23: la colocación de letreros y delimitación del área para evitar el ingreso de extraños que puedan realizar actividades de tala de árboles; cercado para evitar el ingreso de ganado que pueda perjudicar el crecimiento del bosque; y sembrado de árboles y limpieza de maleza para evitar la propagación de plagas y contrarrestar la deforestación.

De acuerdo a los encuestados, una ventaja que favorece los procesos de restauración, podría ser las características de baja accesibilidad a la zona de estudio, es decir, la poca influencia del humano a las fincas resulta en poca presión por cacería e intervenciones de deforestación sobre gran parte de las áreas de la zona.



**FIGURA No. 23**

**ACTIVIDADES DE PROTECCIÓN AL BOSQUE**

**Fuente:** Encuesta (Anexo 1), 2015

**Elaboración:** autoras.

#### **4.4.2 Beneficios percibidos por los propietarios de fincas y usuarios con el desarrollo de los Bosques Secos Deciduos**

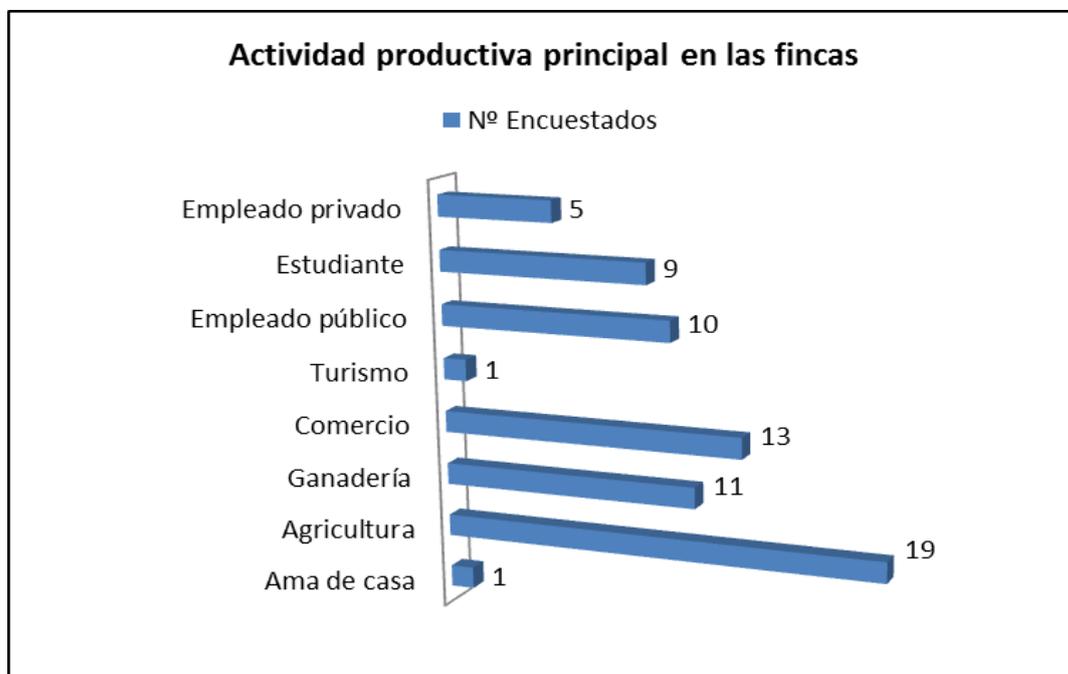
Dentro del grupo de 54 propietarios de fincas encuestados (socios individuales), 45 fincas es decir el 83% se encuentran en la provincia de Loja, el 15% (8 fincas) en Manabí y el 2% (1 finca) en Santa Elena.

##### **4.4.2.1 Actividad productiva principal en las fincas**

En el Ecuador, los bosques secos originalmente cubrieron el 35% de la región Costa, pero actualmente la mayor parte han desaparecido o se encuentran muy alterados debido a que sus suelos en ocasiones son aptos para cultivos y por tal razón han sido muy intervenidos por la agricultura y la ganadería (Aguirre, 2000).

Esta situación se evidencia en los resultados de las encuestas, ya que del grupo de socios individuales, la mayoría de los encuestados tienen como actividad principal la

agricultura, seguida del comercio y la ganadería. Dentro del grupo de estudiantes y empleados públicos y privados que suman 24 personas, uno de sus principales ingresos representa el incentivo recibido por el PSB (Figura No. 24).



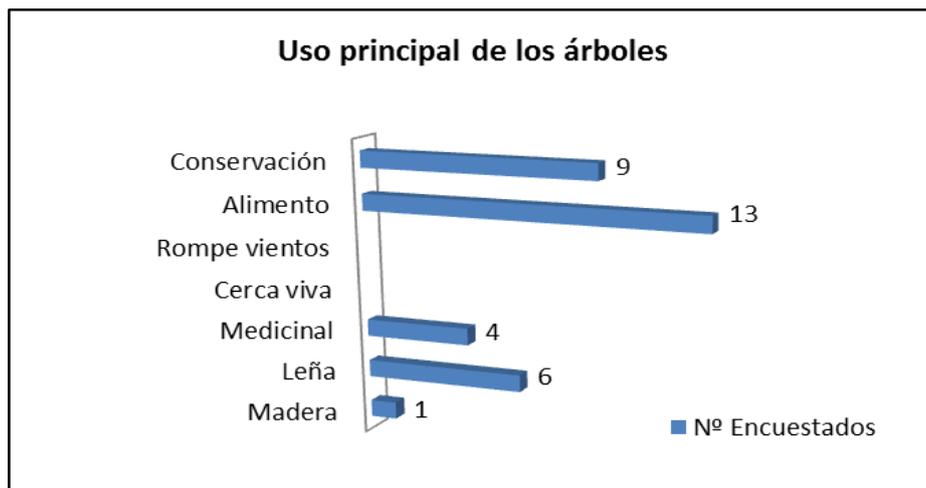
**FIGURA No. 24**

**ACTIVIDAD PRODUCTIVA PRINCIPAL EN LAS FINCAS**

**Fuente:** Encuesta (Anexo 2), 2015

**Elaboración:** autoras.

En la Figura No. 25 se observa el principal uso que tienen los árboles para los propietarios de fincas que es el alimento seguido de la conservación, esto se debe a que en muchos casos los dueños de los predios no viven en las fincas. Por lo general estos propietarios viven, trabajan o estudian en otras ciudades y no desarrollan una actividad económica en la finca, por lo que prefieren participar en el PSB y están dispuestos a adoptar las acciones necesarias para mantener o mejorar las condiciones del bosque a cambio del pago recibido. (MAE, 2013a).

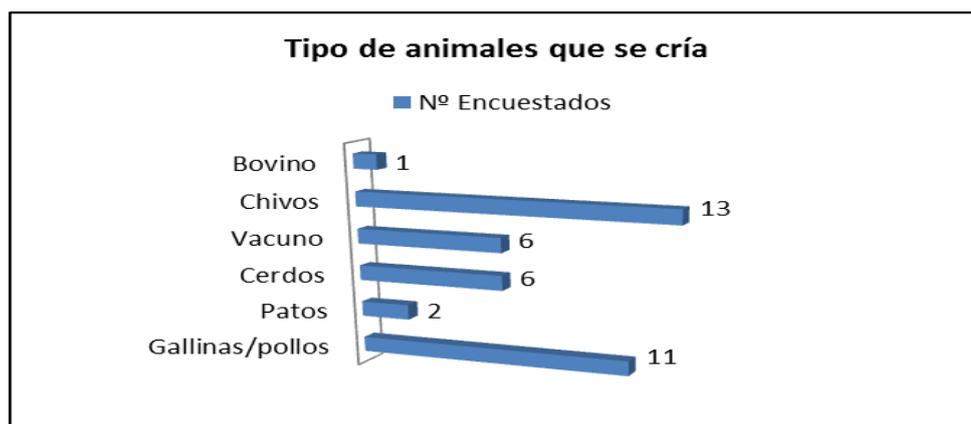


**FIGURA No. 25**  
**USO PRINCIPAL DE LOS ÁRBOLES**

**Fuente:** Encuesta (Anexo 2), 2015

**Elaboración:** autoras.

En la Figura No. 26 se aprecia que la mayoría de finqueros se dedica a la crianza de animales como chivos, principalmente en la provincia de Loja, además gallinas, pollos, cerdos, ganado vacuno, ganado bovino y patos. Muchas veces la introducción de animales domésticos perturba y altera la cobertura vegetal por el constante paso de los animales, lo que incrementa el proceso de deforestación en los bosques. (Sánchez, *et al.*, 2006).

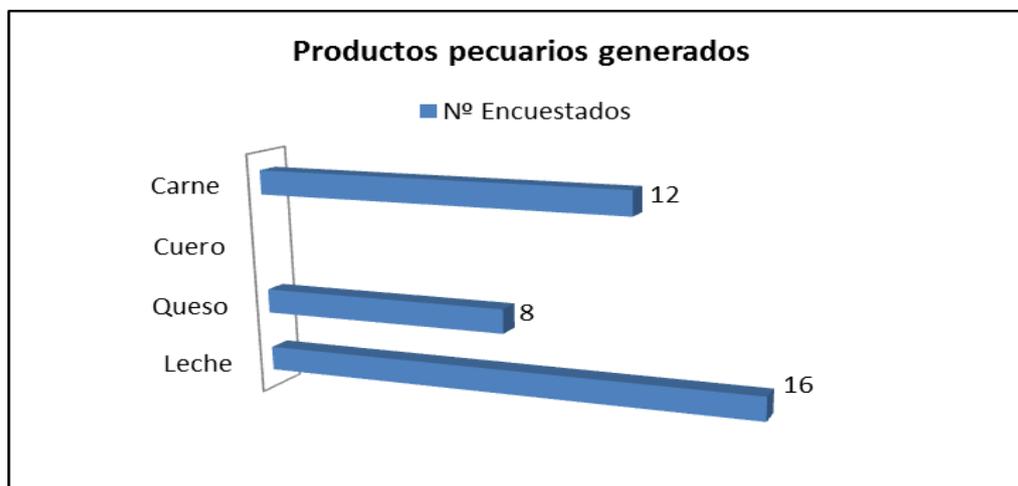


**FIGURA No. 26**  
**TIPO DE ANIMALES QUE SE CRÍA**

**Fuente:** Encuesta (Anexo 2), 2015

**Elaboración:** autoras.

Por la crianza de estos animales domésticos se pueden generar productos pecuarios principalmente leche, carne y queso (Figura No. 27). Los finqueros aprovechan los recursos en la generación para el consumo interno y venta de los productos, lo que representa ingresos extras o muchas veces son los únicos medios de subsistencia.



**FIGURA No. 27**

#### **PRODUCTOS PECUARIOS GENERADOS**

**Fuente:** Encuesta (Anexo 2), 2015

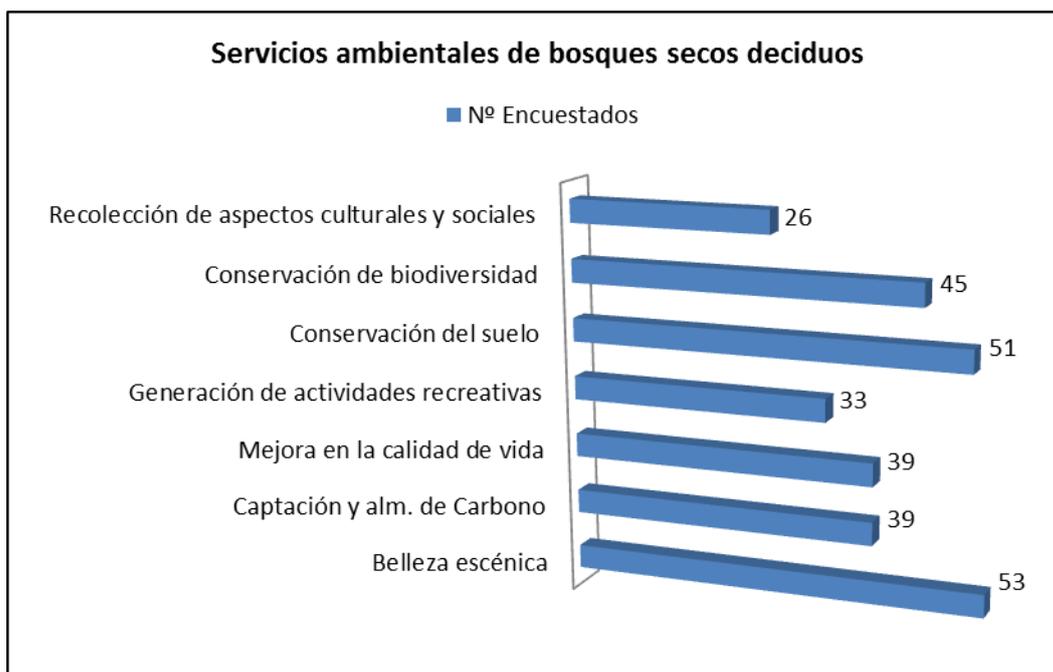
**Elaboración:** autoras.

#### **4.4.2.2 Beneficios del desarrollo de bosques secos deciduos a los propietarios de fincas y al bosque**

El desarrollo de los bosques secos deciduos y el incremento de la cubierta vegetal, favorecen la calidad del paisaje, evitan la degradación de los suelos y su función productiva, aumentan la biodiversidad, evitan la reducción de disponibilidad y calidad de aguas superficiales y subterráneas. Esto impacta de manera positiva en el ámbito social, ya que la población depende del continuo y adecuado aprovisionamiento de los servicios ambientales que le prestan los ecosistemas. (SEMARNAT, 2010).

Dentro de los predios de la zona en estudio que forman parte del Programa Socio Bosque, los propietarios de las fincas tienen diversas opiniones sobre los servicios ambientales que brindan los bosques secos deciduos, entre los cuales se encuentran descritos en la Figura No. 28.

Los propietarios de las fincas coinciden en que los mayores servicios ambientales proporcionados por los bosques secos deciduos son: la belleza escénica, la conservación del suelo y la conservación de la biodiversidad; criterios basados en los beneficios proporcionados por los bosques de sus predios.



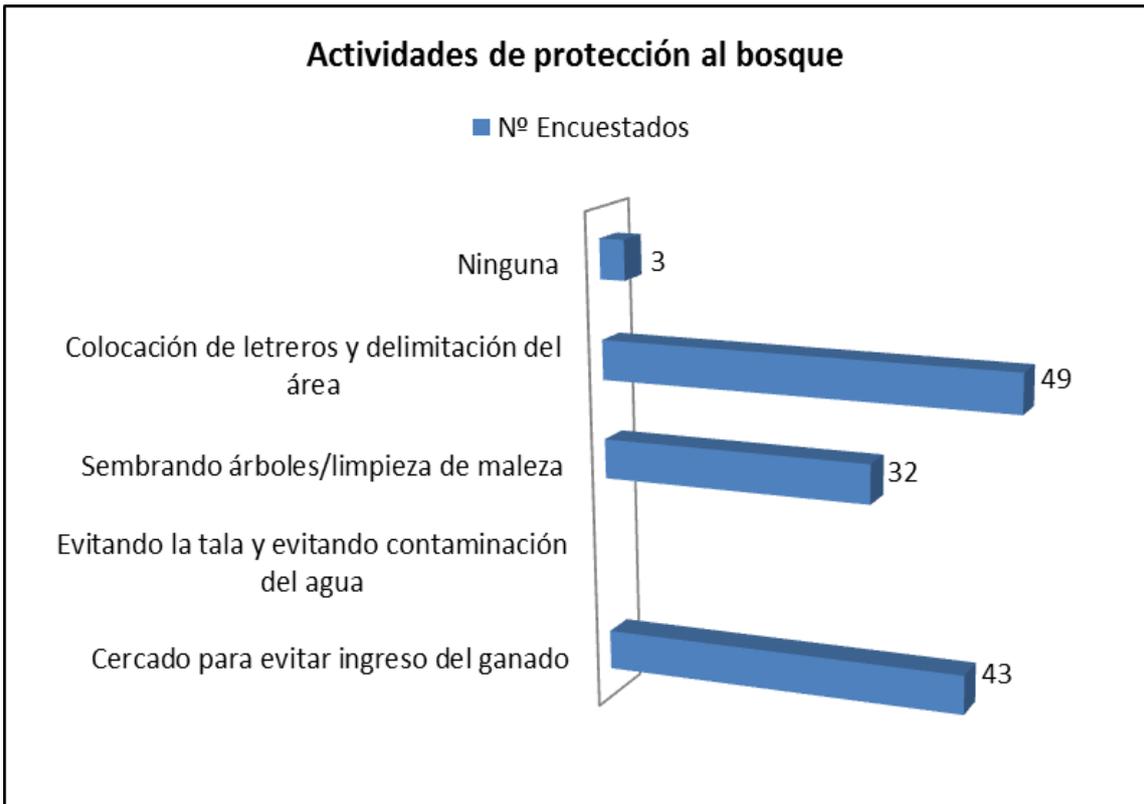
**FIGURA No. 28**

**SERVICIOS AMBIENTALES DE BOSQUES SECOS DECIDUOS**

**Fuente:** Encuesta (Anexo 2), 2015

**Elaboración:** autoras.

Para mantener los beneficios proporcionados por los bosques secos deciduos, generalmente los propietarios de fincas realizan actividades de protección al bosque, en un mayor número la colocación de letreros y delimitación del área, además cercado para evitar el ingreso de ganado, en un menor número realizan limpieza de maleza y siembra de nuevas especies forestales (Figura No. 29).



**FIGURA No. 29**  
**ACTIVIDADES DE PROTECCIÓN AL BOSQUE**

**Fuente:** Encuesta (Anexo 2), 2015

**Elaboración:** autoras.

De acuerdo a la información obtenida de los mismos propietarios y algunos registros realizados durante las evaluaciones en campo, independientemente de la aplicación del incentivo del PSB, los procesos de restauración de la zona han sido el resultado del abandono progresivo de la actividad ganadera, sin la aplicación de ningún plan de manejo o tratamientos silviculturales que pudieran favorecer la regeneración de especies de plantas.

#### **4.4.3 Beneficios percibidos por las comunidades y propietarios de fincas con el incentivo económico del PSB**

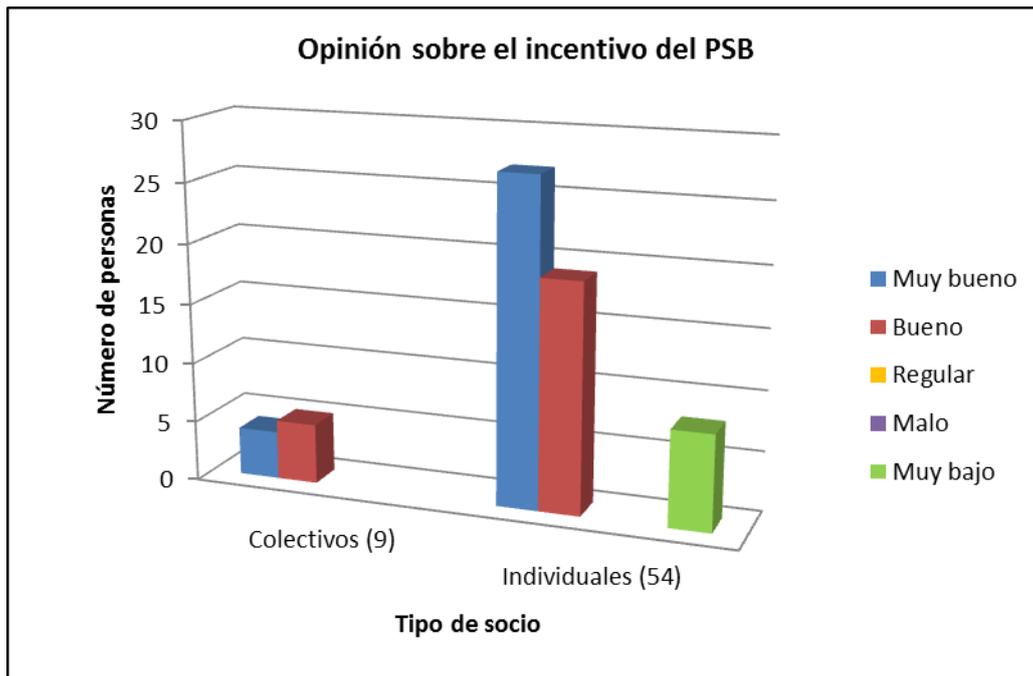
Los pagos por servicios ambientales son un tipo de instrumento económico que ofrece incentivos a los propietarios de tierras a cambio de que estos presten servicios ambientales que beneficien al conjunto de la sociedad. El PSB realiza el pago de un incentivo por la conservación de un área de bosque. Este pago también contribuye a disminuir el índice de pobreza de las poblaciones que se encuentran dentro de este tipo de proyecto, ya sea de forma individual o dentro de una comunidad. (MAE, 2013a).

Con los análisis realizados mediante tabulaciones y gráficos, se determinaron algunos parámetros en cuanto a la percepción de los representantes de comunidades y propietarios de fincas por el valor del incentivo entregado por el PSB para la conservación de áreas con bosques secos deciduos.

En la Figura No. 30 se observa que el 44% de los representantes de socios colectivos, es decir 4 de 9 personas, mencionó que el incentivo proporcionado por el PSB es muy bueno, ya que ha permitido realizar diferentes obras dentro de la comunidad, el resto mencionó que igualmente es bueno.

Por otro lado, el 50% de los propietarios de fincas (27 de 54 personas), mencionó que el incentivo proporcionado por el PSB es muy bueno, en cuanto a la importancia que tiene para la conservación de los bosques, pero también existe un 15% (8 personas) que opina que el incentivo es un valor muy bajo.

En general la percepción es buena, ya que con esta iniciativa se mantiene la conservación de los bosques que antes se observaban en total descuido. La implementación del PSB incentiva la conservación de los bosques nativos y busca mantener la biodiversidad, reducir las emisiones de carbono producidas por la deforestación y mejorar las condiciones de vida de las poblaciones de áreas rurales. (MAE, 2013a).



**FIGURA No. 30**  
**OPINIÓN SOBRE EL INCENTIVO ECONÓMICO**  
**DEL PROGRAMA SOCIO BOSQUE**

**Fuente:** Encuestas (Anexos 1 y 2), 2015

**Elaboración:** autoras.

Los bosques secos deciduos brindan diferentes beneficios a la humanidad, éstos están definidos como servicios ambientales que proporcionan beneficios y bienestar para la sociedad, los cuales se perciben a tres niveles: global, regional y local. Hay beneficios, como la conservación de la biodiversidad, que son diferentes dependiendo de la zona, y hay otros, como la prevención de emisiones de gas de efecto invernadero, que son más bien neutros en cuanto a la localización del bosque. (Tattenbach, 2007).

En función a los beneficios que brindan los bosques, todos los representantes de comunidades y propietarios de fincas encuestados, piensan que adicional a los beneficios económicos que reciben, existe también el beneficio ambiental para los bosques y por ende el beneficio ambiental para la sociedad en general. Este beneficio ambiental se evidencia en la regeneración de la cobertura vegetal, la función protectora de suelos, la conservación de la biodiversidad, uso recreativo del bosque, captación de carbono, belleza escénica; la pérdida de cualquiera de estos servicios ambientales son

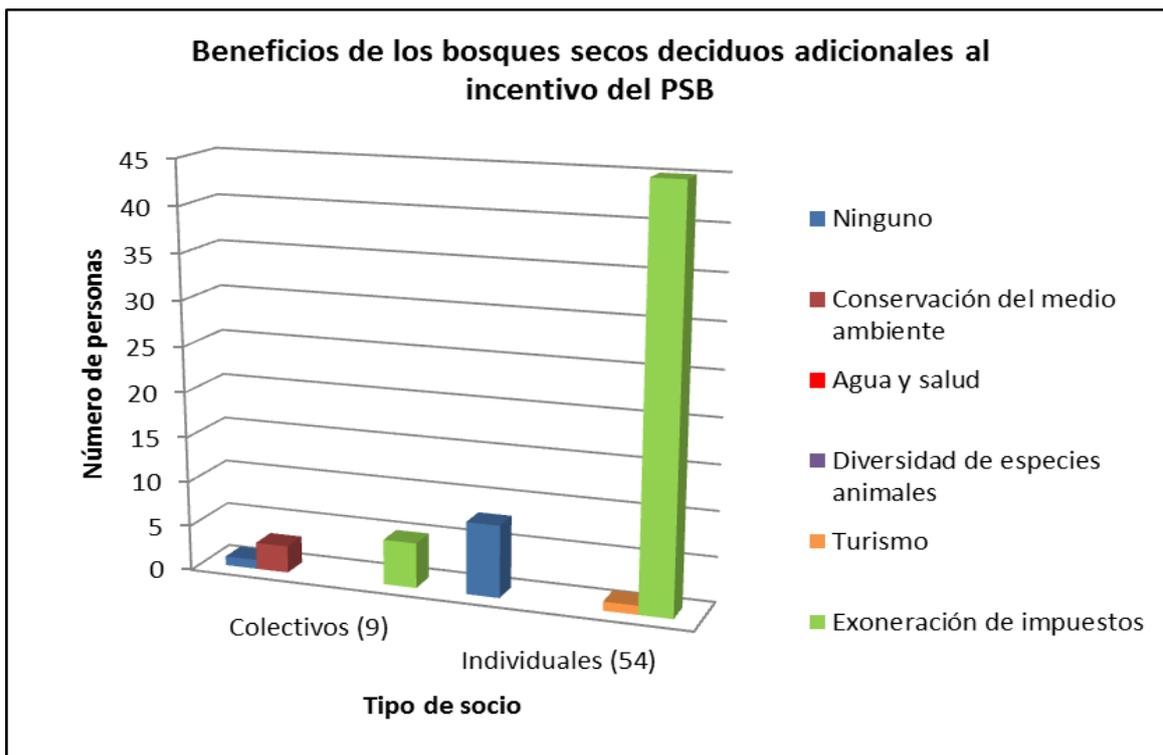
las razones principales por las que estos ecosistemas se convierten en presa fácil de la deforestación. (Ruiz, García y Sayer, 2007).

Entre los beneficios económicos que los pobladores de bosques secos deciduos perciben están: los beneficios económicos directos que reciben por el incentivo del PSB, los beneficios económicos indirectos por la exoneración de impuestos a las áreas bajo protección de bosques, y finalmente los beneficios económicos a futuro por la venta de madera de especies que se están regenerando en la zona. En este último punto, se deben tomar referencias de otros países como Costa Rica, que cuentan con instituciones que implementan programas de restauración de bosques con el fin de generar un “bosque análogo” un ecosistema funcional que brinda a la sociedad beneficios de manera integral. De esta manera los niveles de cobertura forestal que desarrolle el país tendrán un alto potencial a mediano plazo para producir los recursos forestales necesarios y para garantizar la conservación de la biodiversidad y otros beneficios que de ellos se derivan. (Baltodano, 2007).

En la Figura No. 31 se observa que 5 representantes de comunidades encuestados (el 56%) creen que otro de los beneficios de pertenecer al PSB, después del incentivo económico, es la exoneración de impuestos.

El 83% de los socios de propiedad individual encuestados (45 personas), opina también que el mayor ingreso o beneficio que generan los bosques secos deciduos aparte del incentivo del PSB, es la exoneración de impuestos a las áreas bajo protección de bosques.

Estos resultados indican que los propietarios de predios en conservación no aprecian tanto los beneficios del incentivo entregado por el PSB desde el punto de vista ambiental, sino desde el económico, sin reflejarse de gran manera la conciencia ambiental de cada persona.



**FIGURA No. 31**

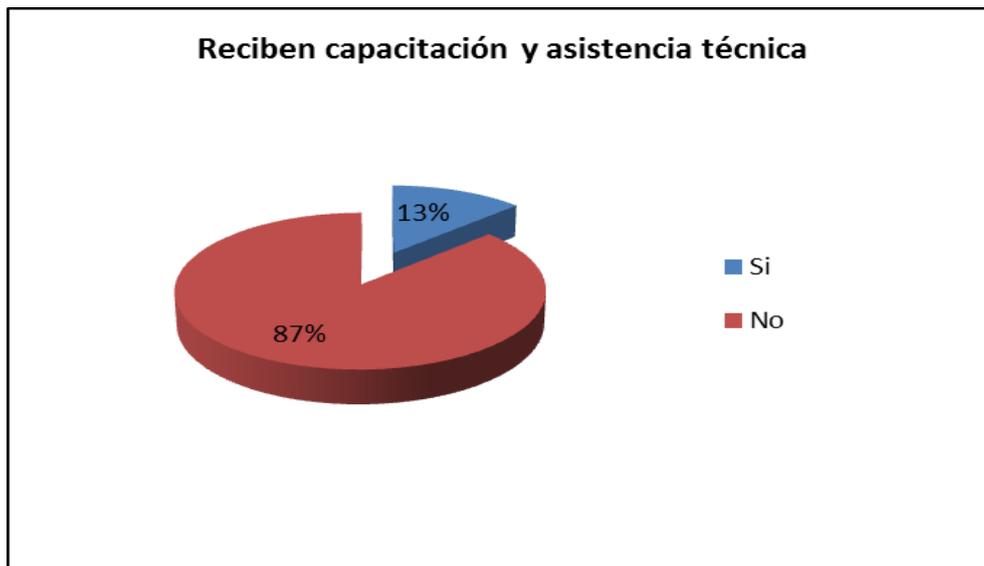
**BENEFICIOS DE LOS BOSQUES SECOS DECIDUOS ADICIONALES  
AL INCENTIVO ECONÓMICO DEL PSB**

**Fuente:** Encuestas (Anexos 1 y 2), 2015

**Elaboración:** autoras.

Adicionalmente, los beneficios generados por el incentivo del PSB se ven reflejados también en los beneficios intangibles recibidos por las comunidades, como capacitación y asesoría técnica por parte de personal del Ministerio del Ambiente, con el fin de educar a la población sobre el manejo adecuado de prevención y conservación de los bosques.

Esto no ocurre en los propietarios individuales. Uno de los principales motivos por los cuales los propietarios de fincas cambiarían la actividad de protección de los bosques, podría deberse a que no reciben la asesoría técnica adecuada ni capacitaciones respecto a temas de prevención y cuidado de áreas protegidas. En la Figura No. 32 se observa que el 13% de los encuestados reciben capacitaciones. El restante 87% de los encuestados corresponde básicamente a la provincia de Loja.



**FIGURA No. 32**

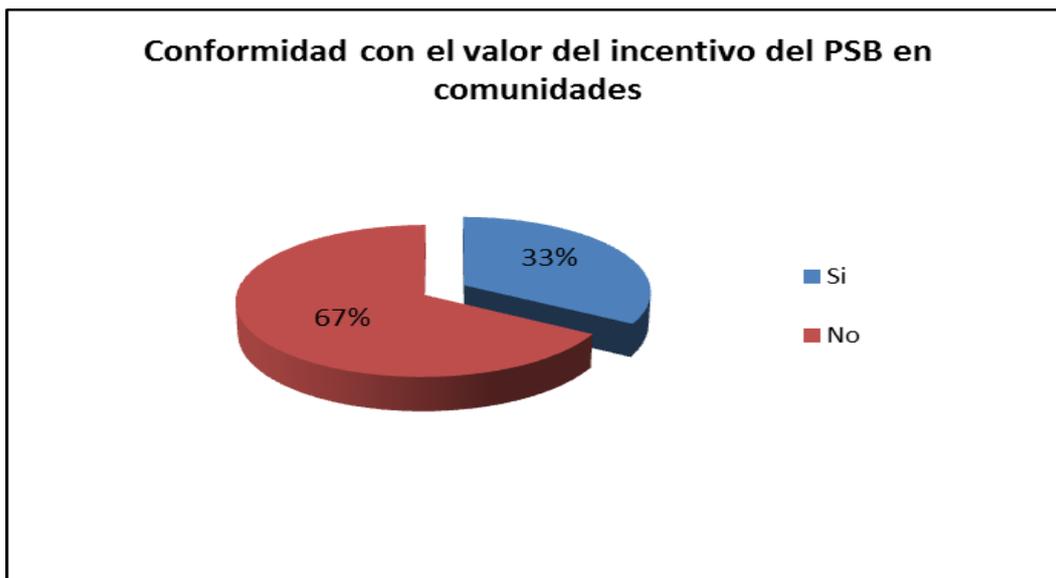
**RECEPCIÓN DE CAPACITACIONES Y ASISTENCIA TÉCNICA**

**Fuente:** Encuesta (Anexo 2), 2015

**Elaboración:** autoras.

**4.4.4 Cambio de actividad por la conservación de bosques en comunidades (socios colectivos) y propietarios de fincas (socios de propiedad individual)**

De acuerdo a la información recopilada de las encuestas realizadas a los representantes de comunidades que se encuentran dentro del PSB, en la Figura No. 33 se puede observar que el 67% (6 personas) concuerda en que la mayoría de la población de sus comunidades no está conforme con el valor del incentivo recibido, ya que manifiestan que es un valor muy bajo con el cual no se pueden desarrollar todas las actividades necesarias para protección de los bosques, o contribuir a la implementación de mayor infraestructura y obras dentro de sus comunidades.



**FIGURA No. 33**

**CONFORMIDAD CON EL VALOR DEL INCENTIVO ECONÓMICO  
DEL PSB EN COMUNIDADES**

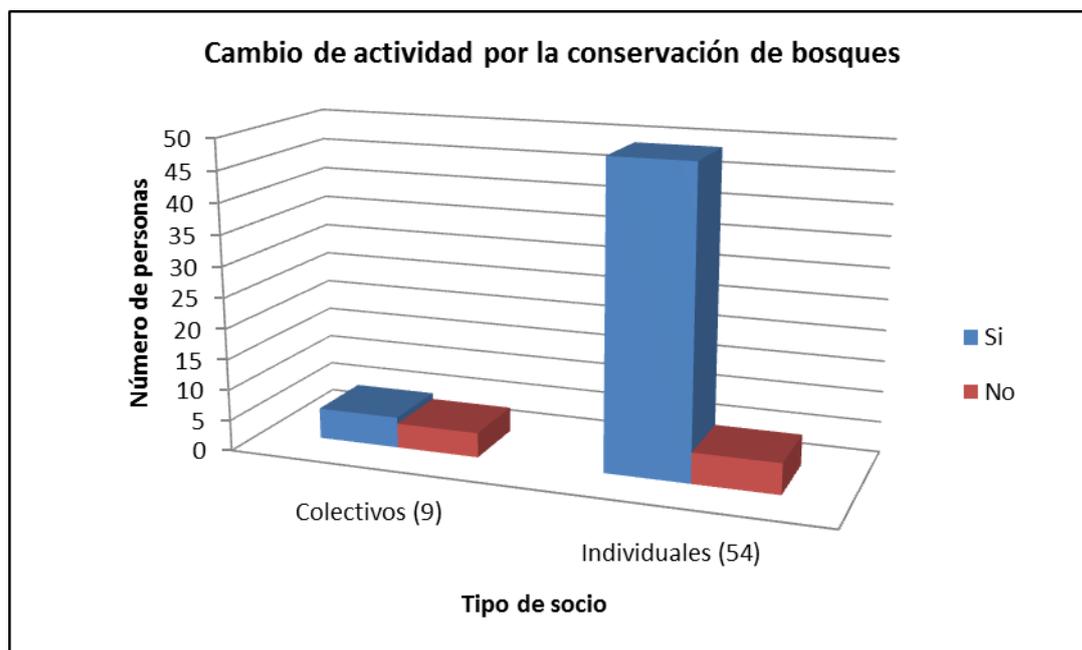
**Fuente:** Encuesta (Anexo 1), 2015

**Elaboración:** autoras.

Por otro lado, de las encuestas realizadas a los socios de propiedad individual que se encuentran dentro del PSB, se determinó que el 100% no está conforme con el valor del incentivo recibido, ya que indicaron que es un valor muy bajo con el cual no se pueden cubrir todas las necesidades de las personas ni las de protección a los bosques.

Otro dato importante de resaltar se observa en la Figura No. 34. El 56% de los encuestados (5 personas), manifiesta que las comunidades a las que representan cambiarían la actividad de conservación de los bosques por otra que represente mayores ingresos. Indican que el pago del incentivo que reciben por parte del PSB es muy bajo y si obtienen recursos para desarrollar otra actividad económica que proporcione mayor ganancia dejarían de ser socios del PSB.

En cuanto a los propietarios de fincas encuestados, el 91% (49 personas) cambiaría la actividad de conservación de los bosques por otra actividad productiva que represente mayores ingresos económicos para sus familias.



**FIGURA No. 34**

**CAMBIO DE ACTIVIDAD POR LA CONSERVACIÓN DE BOSQUES**

**Fuente:** Encuestas (Anexos 1 y 2), 2015

**Elaboración:** autoras.

La implementación del PSB se efectúa mediante el pago directo de incentivos para la conservación de los bosques nativos, páramos y otros ecosistemas prioritarios, con la finalidad de compensar por los costos de conservación y por los gastos en que incurren al realizar prácticas de buen manejo del territorio. Los esquemas del pago de este incentivo son voluntarios, pues se basan en el interés y acuerdo mutuo de las partes para participar en ellos, y previamente las personas que se inscriben en el Programa tienen conocimiento sobre el valor que es de \$30 por hectárea conservada de bosque al año, y aceptan mediante la firma de un convenio que tiene duración de 20 años con cláusulas que deben adoptarse por las partes. (MAE, 2013a).

#### 4.4.5 Comparaciones estadísticas entre socios colectivos y de propiedad individual

##### 4.4.5.1 Análisis entre tipo de socio y satisfacción con respecto al valor del incentivo recibido por el PSB

Para este caso se empleó una tabla de contingencia 2x2, ya que tiene dos atributos (“Están de acuerdo con el valor del incentivo del PSB” y “Socios PSB”) y cada uno de ellos tiene dos niveles.

**TABLA No. 7**  
**RELACIÓN ENTRE TIPO DE SOCIO Y CONFORMIDAD CON EL VALOR DEL INCENTIVO ENTREGADO POR EL PSB**

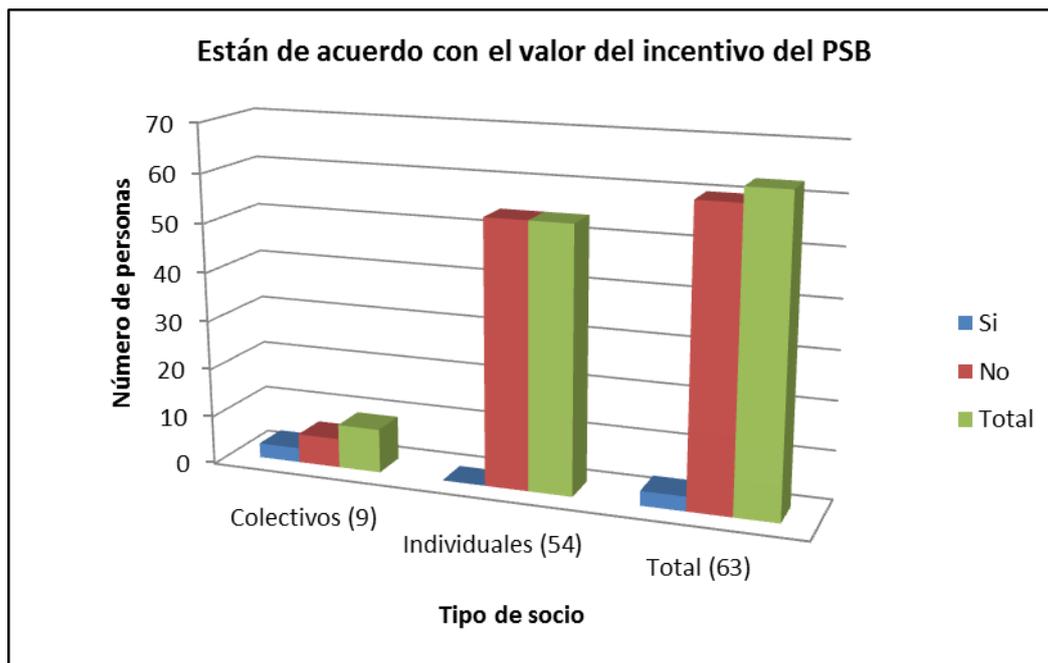
		Socios PSB		
		Colectivos	Individuales	Total
Están de acuerdo con el valor del incentivo del PSB	Si	3	0	3
	No	6	54	60
	Total	9	54	63

Fuente: Encuestas (Anexos 1 y 2), 2015

Elaboración: autoras.

En la Tabla No. 7 se puede observar en primer lugar que de las 63 muestras de las que se tiene información, 9 son socios colectivos y 54 son de propiedad individual. Asimismo se sabe que 3 están de acuerdo con el valor del incentivo del PSB y 60 no lo están.

La tabla de contingencia permite tener información cruzada sobre ambas variables: de los 9 socios colectivos, 3 están de acuerdo con el valor del incentivo del PSB y 6 no lo están, mientras que en el caso de los socios individuales, nadie está de acuerdo con el valor del incentivo del PSB. Estos datos se pueden ver en la Figura No. 35.



**FIGURA No. 35**

**RELACIÓN ENTRE TIPO DE SOCIO Y CONFORMIDAD CON EL VALOR DEL INCENTIVO ENTREGADO POR EL PSB**

**Fuente:** Encuestas (Anexos 1 y 2), 2015

**Elaboración:** autoras.

De acuerdo a las hipótesis planteadas, se realizó el cálculo de chi-cuadrado cuyo resultado de 18.9 es mayor al de tabla 3.841, por lo tanto se rechaza  $H_0$  y se concluye con un  $\alpha=0.05$  que el tipo de socio influye con la satisfacción que tienen con respecto al valor del incentivo recibido por el PSB. Esto se debe a que en los predios colectivos los gastos para control y vigilancia o guardaparques se realizan de forma grupal, por lo que no resulta un gasto excesivo para la comunidad. Mientras que los socios individuales requieren de gastos centrados en sus actividades particulares, como cercado de terreno o colocación de señalética, por lo que muchas veces no se encuentran satisfechos con el valor del incentivo que reciben por parte del PSB.

#### 4.4.5.2 Análisis entre tipo de socio y cambio de actividad por la conservación de bosques

En este caso se empleó una tabla de contingencia 2x2, ya que tiene dos atributos (“Cambio de actividad por la conservación” y “Socios PSB”) y cada uno de ellos tiene dos niveles.

**TABLA No. 8**  
**RELACIÓN ENTRE TIPO DE SOCIO Y CAMBIO DE ACTIVIDAD**  
**POR LA CONSERVACIÓN DE BOSQUES**

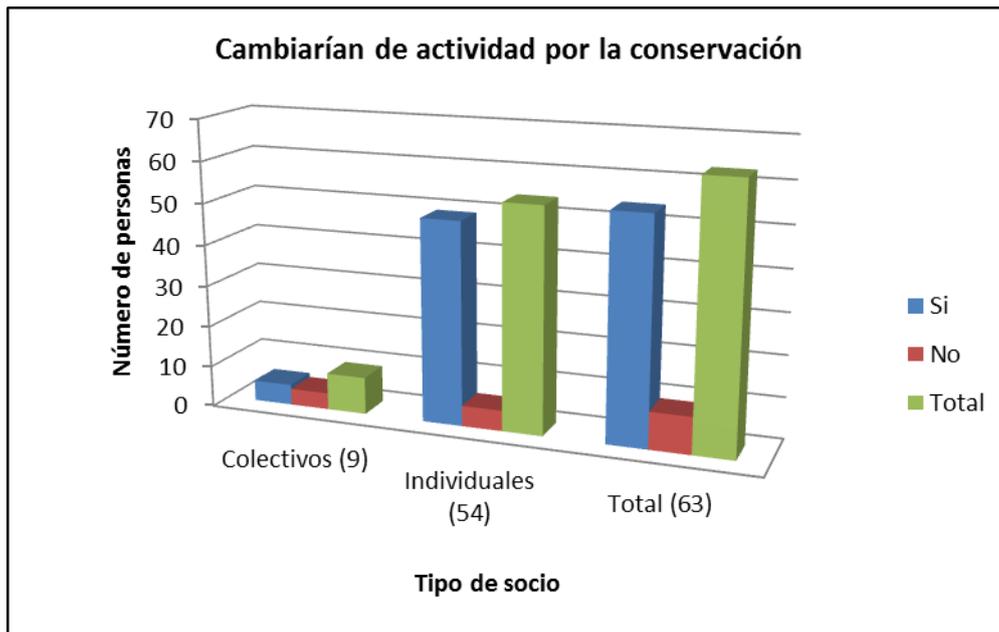
		Socios PSB		
		Colectivos	Individuales	Total
Cambio de actividad por la conservación	Si	5	49	54
	No	4	5	9
	Total	9	54	63

Fuente: Encuestas (Anexos 1 y 2), 2015

Elaboración: autoras.

En la Tabla No. 8 se puede observar que de las 63 muestras de las que se tiene información 9 son socios colectivos y 54 son de propiedad individual. Asimismo se sabe que 54 cambiarían de actividad por la conservación de los bosques y 9 no lo harían.

La tabla de contingencia permite tener información cruzada sobre ambas variables: de los 9 socios colectivos, 5 cambiarían de actividad por la conservación de los bosques y 4 no lo harían, mientras que en el caso de los socios individuales, 49 cambiarían de actividad por la conservación de los bosques y 5 no lo harían; los datos se reflejan en la Figura No. 36.



**FIGURA No. 36**

**RELACIÓN ENTRE TIPO DE SOCIO Y CAMBIO DE ACTIVIDAD  
POR LA CONSERVACIÓN DE BOSQUES**

**Fuente:** Encuestas (Anexos 1 y 2), 2015

**Elaboración:** autoras.

De acuerdo a las hipótesis planteadas, se realizó el cálculo de chi-cuadrado cuyo resultado de 7.8 es mayor al de tabla 3.841, por lo tanto se rechaza  $H_0$  y se concluye con un  $\alpha=0.05$  que el tipo de socio influye con el interés de cambiar de actividad por la conservación de bosques.

Básicamente esta relación se debe a que al encontrarse dentro de una comunidad resulta más complicado tomar una decisión individual para poder cambiar de actividad. Se deberían realizar reuniones y asambleas para llegar a un consenso y tomar la mejor decisión que favorezca los intereses comunitarios (Ver Fotografías No. 4 y 5). Mientras que al ser un socio individual es mucho más simple tomar la decisión de cambiar la actividad de conservación por otra que genere mayores beneficios para su familia en particular.

**FOTOGRAFÍA No. 4**



**Fuente:** Panorámica de un predio colectivo bajo conservación

**Elaboración:** autoras.

**FOTOGRAFÍA No. 5**



**Fuente:** Área bajo conservación en la Comunidad Engunga (Santa Elena)

**Elaboración:** autoras.

## **4.5 IDENTIFICACIÓN DE LA CONTRIBUCIÓN AMBIENTAL, SOCIAL Y ECONÓMICA DEL PROGRAMA SOCIO BOSQUE DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO**

Después de haber realizado el análisis mediante las encuestas (Anexos 1 y 2), se han podido determinar aspectos que determinan el cambio en las condiciones ambiental, social y económica de los predios analizados que pertenecen al ecosistema Bosque Seco Deciduo dentro de las provincias de Manabí, Santa Elena, Guayas y Loja.

### **4.5.1 Contribución Ambiental**

En cuanto al aspecto ambiental la contribución del Programa Socio Bosque en las áreas de bosque seco deciduo en estudio es notable y perfectamente identificable, ya que se puede observar los sectores donde se mantiene el bosque gracias a esta iniciativa. Se han podido regenerar alrededor de 4.700 hectáreas de bosque, que antes solo constaba como suelo desprovisto de vegetación (MAE, 2013a).

### **4.5.2 Contribución Social y Económica**

En la parte social este programa ha influido de manera positiva, debido a que los propietarios de fincas y pobladores de las comunidades dentro del PSB han podido desarrollar actividades productivas que representan ingresos económicos para sus familias y para las comunidades a las que pertenecen. Se han logrado desarrollar proyectos comunitarios como la implementación de nuevos centros educativos, construcción de pozos de agua, adecuación de letrinas y demás obras que favorecen al mejoramiento de las condiciones de vida de la población.

## **4.6 EXPERIENCIA DE PAGOS POR SERVICIOS AMBIENTALES EN OTROS PAÍSES**

En Ecuador, el Ministerio del Ambiente a través del Programa Socio Bosque, provee incentivos económicos a propietarios individuales y comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas que se comprometen voluntariamente a la conservación y protección de sus bosques nativos, páramos u otras formaciones vegetales nativas por

un periodo de 20 años. El incentivo está condicionado a la conservación y protección de los ecosistemas.

Los incentivos se realizan a través de transferencias monetarias a los propietarios en dos pagos anuales (mayo y octubre), dependiendo del número de hectáreas a conservar con el Programa Socio Bosque. (MAE, 2013a).

La situación es diferente en otros países como México y Costa Rica, donde se han creado diversos mecanismos orientados a reconocer y compensar la provisión de servicios ambientales provenientes de las masas forestales. Estos países se han convertido en referencia sobre la implementación y funcionamiento de esquemas de compensación por provisión de servicios ambientales, basados en recursos procedentes ya sea de los gobiernos, del cobro de impuestos o de donaciones.

El Gobierno de México desarrolla la estrategia de pago por servicios ambientales a través de diferentes políticas y esquemas a cargo de la CONAFOR (Comisión Nacional Forestal), entre los que se encuentran el programa ProÁrbol, el Fondo Patrimonial de Biodiversidad y la creación de mecanismos locales de pago por servicios ambientales a través de Fondos concurrentes. (SEMARNAT, 2010).

Se han implementado estrategias que buscan hacer que los usuarios paguen por la provisión de servicios ambientales a sus proveedores, es decir, a los poseedores de los terrenos que brindan dichos servicios. Con esto se pretende cambiar la concepción sociocultural de los servicios ambientales como beneficios gratuitos e inagotables, tratando de incentivar la protección de los ecosistemas y evitando el cambio de uso del suelo. Estas estrategias están principalmente dirigidas hacia la protección de las cuencas, la conservación de los bosques, la biodiversidad y a la captura de carbono.

Los esquemas de pago por servicios ambientales son voluntarios. En estos esquemas, los usuarios de los servicios ambientales están dispuestos a pagar para seguir disfrutando de ellos, mientras que los proveedores están dispuestos a adoptar las acciones necesarias para mantener o mejorar su provisión a cambio del pago recibido. A la vez que contribuye al manejo sustentable de los bosques, este esquema de pago

proporciona una fuente de ingreso para los dueños de estos terrenos. (SEMARNAT, 2010).

El Programa de Pago por Servicios Ambientales en Costa Rica, consiste en un reconocimiento financiero por parte del Estado, a través del FONAFIFO (Fondo Nacional de Financiamiento Forestal), a los propietarios y poseedores de bosques y plantaciones forestales por los servicios ambientales que éstos proveen y que inciden directamente en la protección y mejoramiento del medio ambiente. De conformidad con la Ley Forestal No. 7575, Costa Rica reconoce los siguientes servicios ambientales:

- Mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (fijación, reducción, secuestro, almacenamiento y absorción).
- Protección del Agua para uso Urbano, rural o hidroeléctrico.
- Protección de la biodiversidad para su conservación y uso sostenible, científico y farmacéutico, de investigación y de mejoramiento genético, así como para la protección de ecosistemas y formas de vida.
- Belleza escénica natural para fines turísticos y científicos.

La característica más importante de este Programa es que cambió el concepto tradicional de "subsidio" o "incentivo", por el de "reconocimiento económico" por los servicios ambientales que provee el bosque, lo cual a su vez contribuye a aumentar su valor ecológico, social y económico. (FONAFIFO, 2014).

En Ecuador, Socio Bosque no es un Proyecto de Pago por Servicios Ambientales por lo que no fija un pago, compra, o arrienda a dichos servicios ambientales. El PSB entrega un incentivo para la conservación de áreas que generan servicios ambientales, cuyo valor es de \$30 por hectárea conservada al año. (MAE, 2013a). Este valor no se lo podría comparar con los valores entregados en México o Costa Rica, ya que dichos países tienen varias modalidades de pago por servicios ambientales, dependiendo del tipo de actividad que se realice o ecosistema que se desee conservar o proteger.

El Programa Socio Bosque influye en la dinámica de los servicios ambientales de los bosques secos deciduos, ya que es una herramienta del Estado que tiene como fin regular y garantizar la existencia de las áreas que generan servicios ambientales en

Ecuador, a través de una alianza con los responsables directos de la conservación de estas áreas. (MAE, 2013a).

Además el PSB entrega un incentivo para la conservación de áreas que generan servicios ambientales, lo cual posteriormente se podrá analizar para ejecutar un programa netamente de pago por servicios ambientales, que incluye un proceso más riguroso de medición.

Hasta el momento se han realizado estudios previos para determinar la factibilidad del pago por servicios ambientales, ya que no existe una línea base o políticas referentes a este tipo de programas, solo existen análisis preliminares aislados y peticiones para buscar apoyo financiero internacional. La estrategia del PSB es buscar el aporte económico de gobiernos, organismos y empresas para el funcionamiento de esta iniciativa estatal. (PSB, 2011).

Con este fin, el Ecuador ha suscrito convenios con la sede central del Banco de Desarrollo Alemán (KfW), dentro de los cuales el Gobierno de Alemania ha concedido al Ecuador un aporte económico de 28 millones de dólares en un lapso de 5 años desde el pasado 2011. El apoyo de Alemania a Socio Bosque se enfoca en la cobertura de los incentivos económicos que entrega a cambio de la conservación de bosques.

Con la firma de este Convenio se recibe una primera cooperación internacional. Con estos fondos se busca generar un mecanismo financiero transparente, crear sistemas de control forestal, desarrollar y ampliar modelos de manejo sustentable de bosques. (PSB, 2011).

## CAPÍTULO 5

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

- Los beneficiarios del Programa Socio Bosque, tanto de predios colectivos como individuales, tienen interés de participar en nuevas iniciativas entre ellas el control y vigilancia de las áreas bajo conservación, y están dispuestos a que sus predios sean monitoreados para estudios científicos y ser parte de una nueva estrategia de incentivo.
- El control y seguimiento de la legislación ambiental ecuatoriana en temas de protección de bosques ha sido más efectivo en los últimos años, ya que se evidencia la participación de la ciudadanía en programas que buscan la conservación de áreas naturales en el país, como es el caso del Programa Socio Bosque que se implementó desde el 2008.
- Como resultado del análisis multitemporal en el área potencial de estudio, se concluye que en el periodo aproximado de veinte y dos años se han perdido 59.441,61 hectáreas de bosque, como consecuencia de la expansión de la frontera agropecuaria y el incremento de la población urbana, actividades que afectan el desarrollo natural de la cobertura vegetal.
- Dentro del área potencial de estudio se evidenció un proceso de regeneración y recuperación de cobertura vegetal en los dos últimos periodos de análisis, reflejándose en el incremento de 3.304,36 hectáreas en la clase Vegetación Arbustiva y Herbácea en las provincias de Guayas y Santa Elena.
- Se identificó que las áreas potenciales de servicios ambientales se ubican en las provincias de Manabí, Santa Elena y Loja, coincidiendo que estas provincias poseen un gran valor de conservación relacionados con el tema de biodiversidad y conectividad con los parches de bosques secos deciduos.
- Los beneficiarios colectivos e individuales del Programa Socio Bosque identifican que los servicios ambientales que ofrecen los bosques secos deciduos son: la conservación de suelo, la belleza escénica y la conservación de la biodiversidad, de acuerdo a la percepción de sus habitantes en base a los

beneficios proporcionados por los bosques y por las características geográficas y ambientales de cada predio.

- La mayoría de pobladores en el área de estudio piensa que el incentivo recibido por el Programa Socio Bosque es bueno, pero de igual manera piensan que es un valor muy bajo, por lo que muchos estarían interesados en futuros incentivos si es que su valor aumenta.
- De los resultados obtenidos se evidencia que el Programa Socio Bosque, mediante el incentivo económico que entrega, ha producido efectos y cambios positivos en los bosques y en las poblaciones que se benefician de este incentivo.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- El Programa Socio Bosque debe generar mayores conocimientos sobre los servicios ambientales que proporcionan los bosques secos deciduos del Ecuador, con más capacitaciones, charlas, talleres, asesoría técnica dirigida a los socios individuales, colectivos y a la población en general.
- Se recomienda realizar una línea base de estudio sobre los servicios ambientales que ofrecen los bosques del Ecuador, con esta información estructurar y diseñar una estrategia de Pago por Servicios Ambientales como poseen los países de México y Costa Rica.
- Se deben realizar alianzas estratégicas con gobiernos como Alemania y Noruega, países interesados en donar dinero para temas ambientales como es la conservación y temas REDD+ (Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal).
- Se deben incrementar los proyectos dentro del Plan Nacional de Incentivos que lidera el Ministerio del Ambiente y el Plan Nacional de Regeneración o Restauración, iniciativas que existen entre los Gobiernos Autónomos Descentralizados y el MAE, con el fin de mejorar el paisaje y la conectividad entre ecosistemas.
- Se recomienda realizar un análisis socioeconómico del valor del pago del incentivo, para que se considere un incremento del monto a pagar a los socios del Programa Socio Bosque.
- El Ministerio del Ambiente deberá fortalecer y capacitar a los socios individuales y colectivos en temas de conservación, biocomercio, servicios ambientales y ecoturismo, de tal forma que se encuentren en la capacidad de aprovechar los recursos que se generan para potenciar y mejorar su estilo de vida desde el punto de vista económico, ambiental y social.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agenda 21. (1992). *Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo*. Río de Janeiro.
- Aguirre, Z.; Cueva, E.; Merino, B.; Quizhpe, W. & Valverde, A. (2000). *Formaciones vegetales de los bosques secos de La Ceiba y Romeros, Provincia de Loja*. Loja, Ecuador. EcoCiencia. 34 p.
- Aguirre, Z. y Kvist, L.P. (2005). *Composición florística y estado de conservación de los bosques secos del sur-occidente del Ecuador*. *Lyonia a Journal of Ecology and Application* 8, 41-67.
- Baltodano, J. (2007). *Decimotercer informe Estado de la Nación en desarrollo humano sostenible. Informe Final. Bosque, cobertura y uso forestal*. Costa Rica.
- Budowki, G. (1998). *Pago de servicios ambientales con énfasis en belleza escénica*, en: *Proceso de Concertación Nacional, Comisión de Servicios Ambientales. Informe Final*. San José, Costa Rica.
- Bustamante T. (2009). *Composición Florística, Estructura y Endemismo en el Bosque Seco de la Reserva Natural Laipuna, Macará, Loja*. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador.
- CELEC TRANSELECTRIC. (2009). *Estudio de Impacto Ambiental Definitivo de la Subestación Montecristi y Línea de Derivación*. Montecristi, Ecuador.
- Cerón, C.E.; Palacios, W.; Valencia, R. & Sierra, R. (1999). *Las formaciones naturales de la Costa del Ecuador*. Pp. 55-78 En: R. Sierra (ed.). *Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental*. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.
- Chan, K.M.A.; Shaw, M.R.; Cameron, D.R.; Underwood, E.C. y Daily, C.G. (2006). *Conservation planning for ecosystem services*. *PLOS-Biology* 4(11): 2138-2152.
- Chuvieco, E. (2002). *Teledetección Ambiental. La observación de la Tierra desde el espacio*. Ariel Ciencia. Barcelona, España.
- CINU. (2000). *Centro de Información de las Naciones Unidas. México, Cuba y República Dominicana*.
- Decisión 2002/358/CE. Decisión del Consejo, de 25 de abril de 2002, relativa a la aprobación, en nombre de la Comunidad Europea, del Protocolo de Kyoto de

la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y al cumplimiento conjunto de los compromisos contraídos con arreglo al mismo.

- Dinerstein, E.; Olson, D.M.; Gram, D.J.; Webster, A.L.; Primn, S.A.; Brookbinder, M.P.O. & Ledec, G. (1995). *Una evaluación del estado de conservación de las ecoregiones de América Latina y Caribe*. Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento/Banco Mundial. Washington DC, Estados Unidos. 135 p.
- EM. (2005). *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio*. Informe de Síntesis.
- Falconer, J. (1990). *The Major Significance of 'Minor' Forest Products: The Local Use and Value of Forests in the West African Humid Forest Zone*. Community Forestry Note, n° 6. FAO. Roma, Italia.
- FAO. (2001). *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2000 – Informe principal*. Roma, Italia.
- Green Facts. (2007). *Hechos sobre la salud y el medio ambiente*. Glosario.
- Harling, G. (1979). *The vegetation types of Ecuador -A brief survey*. Pp. 165-174 En: Larsen, K. & L.H. Holm-Nielsen (eds.) *Tropical Botany*. Academic Press. Londres, Inglaterra.
- Hofstede, R.; Segarra, P. y Mena, P. (2003). *Los Páramos del Mundo*. Proyecto Atlas Mundial de los Páramos. UICN/Global Peatland Initiative/ EcoCiencia. Quito, Ecuador.
- Jackson, R.B.; Jobbágy, E.G.; Avissar, R.; Roy, S.B.; Barrett, D.J.; Cook, C.W.; Farley, K.A.; le Maitre, D.C.; McCarl, B.A. y Murray, B.C. (2005). *Trading water for carbon with biological carbon sequestration*. Science 310: 1944-1947.
- Janzen, D.H. (1988). *Tropical dry forests. The most endangered major tropical ecosystem*. Biodiversity. National Academy Press. Washington D.C, Estados Unidos. Pp. 130-137 En: E.O. Wilson (ed.).
- Josse, C.; Navarro, G., Comer, P.; Evans, R.; Faber-Langendoen, D.; Fellows, M.; Kittel, G.; Menard, S.; Pyne, M.; Reid, M.; Schulz, K.; Snow, K.; Teague, J. (2003). *Ecological systems of Latin America and the Caribbean: A working classification of terrestrial systems*. NatureServe. Arlington, VA.

- Linares-Palomino, R. (2004a). *Los bosques tropicales estacionalmente secos: I. El concepto de los bosques secos en el Perú*. *Arnoldia* 11(1): 85-102.
- Linares-Palomino, R. (2004b). *Los bosques tropicales estacionalmente secos: II. Fitogeografía y composición florística*. *Arnoldia* 11(1): 103-138.
- López, F. (2002). *Ecuador-Perú, conservación para la paz*. Loja, Ecuador. Editorial UTPL. 92 p.
- Lozano, P. (2002). *Los tipos de bosque en el sur de Ecuador*. Pp. 29-49 En: Aguirre, Z.; Madsen, J.E.; Cotton, E. & Balslev H. (eds.). *Botánica Austroecuatoriana*. Quito, Ecuador. Abya Yala.
- Madsen, J.E.; Mix, R. & Balslev, H. (2001). *Flora of Puná Island. Plant resources on a Neotropical island*. Aarhus University Press. Aarhus. 289 p.
- Martínez Ardón, C.; Martínez Guzmán, M. (2011). *Inventario de Bienes y Servicios Ambientales en el Departamento de Atlántida*. Tegucigalpa, Honduras.
- Moony, H.A.; Bullock, S.H. & Medina, E. (1995). Introducción. Pp. 1-8 En: Bulluck, S.H.; Mooney, H.A. & Medina, E. (eds.) *Seasonally Dry Tropical Forests*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Montaña, L. y Roa, J. (2012). *Estado actual de conservación de los bosques secos pluviestacionales del suroccidente de la provincia de Loja*. Loja, Ecuador.
- Normas para Manejo Forestal Sustentable de Bosque Seco (NMFSBS). (2007). Acuerdo Ministerial # 244. Registro Oficial # 157.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2014). *UNESCO incluye al Bosque Seco del Ecuador en la Red Mundial de Reservas de Biosfera*.
- Panayotou, T. y Ashton, P. (1992). *Not by timber alone. Economics and ecology for sustaining tropical forests*. Island Press. Washington, DC, Estados Unidos.
- Pennington, R.T.; Prado, D.E. & Pendry, C.A. (2000). *Neotropical seasonally dry forests and quaternary vegetation changes*. *Journal of Biogeography* 27: 261-273.
- Perevochtchikova, M.; Vázquez Beltrán, A. (2010). *Impacto del programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) en suelo de conservación del D.F., México*. Centro de Estudios Demográficos Urbanos y Ambientales. México.

- Remache & MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador). (2013). *Documento metodológico y protocolo para la identificación, evaluación, priorización y formulación de estrategias para la conservación y manejo de los ecosistemas frágiles en el Ecuador Continental a escala 1:100.000*. Ecuador.
- Richter M., Moreira-Muñoz A. (2005). *Heterogeneidad climática y diversidad de la vegetación en el sur de Ecuador: un método de fitoindicación*. Revista Peruana de Biología 12, p. 217-238.
- Rodas Ramos, V. y Godínez Cifuentes, B. (2011). *Manual para la implementación de mecanismos de Pago por Servicios Ambientales (PSA), basado en la experiencia del Proyecto Tacaná, UICN*. San Marcos, Guatemala. Primera edición. 59 pp.
- Roe, D. (2006). *Biodiversity, climate change and complexity: An opportunity for securing co-benefits?* IIED, Londres, Inglaterra.
- Rüginitz Tito, M. (2011). *Aprendiendo sobre pagos por servicios ambientales. Fundamentos para la elaboración de carbono forestal*. Forest Trends. 55 pp.
- Sánchez, O.; Aguirre, Z. & Kvist, L.P. (2006). *Botánica Económica de los Andes Centrales. Bosques secos en Ecuador y su diversidad*. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia.
- Sayer, J.A.; Vanclay, J.K. y Byron, N. (1997). *Technologies for sustainable forest management: challenges for the 21st century*. Commonwealth Forestry Review 76:162-170.
- Segarra, P. (2012). Actualización de la priorización de áreas para la conservación en el Marco del Proyecto Socio Bosque.
- Seoáñez, M. (1997). *El medio ambiente en la opinión pública*. España. Edición Mundiprensa.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2010). *Servicios ambientales. Guía básica para comunicadores*. Comisión Nacional Forestal. México.
- Sierra, R. y Calva, O. (2014). *Escenarios futuros de Deforestación para el Ecuador Continental 2008–2035*. GeoS. Preparado para PNC, ONU-REDD Ecuador y PNUMA. Quito, Ecuador.

- Smith, M.; de Groot, D. & Bergkamp, G. (2006). *Pay – Establishing payments for watershed services*. IUCN. Gland, Switzerland.
- Stattersfield, A.J.; Crosby, J.J.; Long, A.J. & Wege, D.C. (1998). *BirdLife International*. Conservation Series No. 7. Cambridge.
- Suárez, D. (2009). *Diseño participativo de un sistema de control y vigilancia para doce centros Chachi*. Quito: GTZ.
- Tattenbach, F.; Obando, G. and Rodríguez, J. (2007). *Ecomarkets: Costa Rica's Experience with Payments for Environmental Services*. Gunars Platais and Stefano Pagiola, editors. Costa Rica.
- Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULAS). (2003). Libro III Régimen Forestal. Glosario de Términos. Decreto Ejecutivo N° 3516, Edición Especial N° 2 del RO.
- Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULAS). (2003). Libro VI De la Calidad Ambiental. Anexos 1-7. Decreto Ejecutivo N° 3516, Edición Especial N° 2 del RO.
- Thielen D., Cevallos, J. (2014). *Dinámica de eventos climáticos extremos en la cuenca del Río Portoviejo*. Manabí, Ecuador.
- Valencia, R.; Cerón, C.; Palacios, W. & Sierra, R. (1999). *Las formaciones naturales de la Sierra del Ecuador*. Pp. 79-108 En: Sierra, R. (ed.). *Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental*. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.
- Valverde F. M. (1991). *Estado Actual de la Vegetación Natural de la Cordillera Chongon-Colonche*. Instituto de Investigaciones de recursos naturales. Facultad de ciencias Naturales. Universidad de Guayaquil, Guayaquil-Ecuador.
- Vázquez, M.A.; Freire, J.F. y Suárez, L. (Eds.). (2005). *Biodiversidad en los bosques secos de la zona de Cerro Negro-Cazaderos, occidente de la provincia de Loja: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas*. EcoCiencia, MAE y Proyecto Bosque Seco. Quito, Ecuador.
- Vicéns Otero, J. y Medina Moral, E. (2005). *Análisis de Datos Cualitativos*.
- Westoby, J. (1987). *The Purpose of Forests: Follies of Development*. Blackwell, Oxford.

- Wiersum, K. F. (1999). *Social Forestry: Changing Perspectives in Forestry Science or Practice?* Wageningen, Agricultural University. Wageningen.

#### **Fuentes de Internet:**

- Ambiente Ecológico. (1996-2015). ¿Puede la Valoración Económica de la Diversidad Biológica dar Respuesta a su Gestión Sostenible?. Argentina: Fundación Multimedios Ambiente Ecológico–MAE. Recuperado de [http://www.ambiente-ecologico.com/ediciones/informesEspeciales/008\\_InformesEspeciales\\_ValorizacionEconomicaBiodiversidad\\_JuanaFigueroa.php3](http://www.ambiente-ecologico.com/ediciones/informesEspeciales/008_InformesEspeciales_ValorizacionEconomicaBiodiversidad_JuanaFigueroa.php3)
- Bakker, W; Horn, J; et al. (2001). Principles of Remote Sensing. ITC. Enschede, The Netherlands. Recuperado de <http://www.gdmc.nl/oosterom/PoRSHyperlinked.pdf>
- Camacho, J.; Mejía, X.; León, J.; Suárez, E.; Pérez, J.; Viteri, F. y Carvajal, R. (2013). Análisis de Vacíos de Conservación para la Provincia del Guayas y Mapa de Vegetación y Uso de Suelo. Guayaquil, Ecuador. Recuperado de <http://www.guayas.gob.ec/dmdocuments/medio-ambiente/publicaciones-ambientales/2013/2013-abril/ANALISIS%20DE%20VACIOS.pdf>
- Decuador al Mundo. (2014). Región Costa o Litoral. Ecuador: Visual Media Soluciones Integrales. Recuperado de [http://decuadoralmundo.com/costa\\_ecuatoriana.html](http://decuadoralmundo.com/costa_ecuatoriana.html)
- Ecuaworld. (1997-2010). Ecuador: Variedad de climas. Ecuador: MaQuiNet. Recuperado de [http://www.ecuaworld.com.ec/clima\\_ecuador.htm](http://www.ecuaworld.com.ec/clima_ecuador.htm)
- FAO. (2014). Ecuador: Geografía, clima y población. Ecuador: FAO. Recuperado de [http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries\\_regions/ECU/indexesp.stm](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/ECU/indexesp.stm)
- Fauna y flora de los bosques secos. (2014). Recuperado de <http://www.buenastareas.com/materias/fauna-del-bosque-deciduo/0>
- FONAFIFO (Fondo Nacional de Financiamiento Forestal) Costa Rica. (2014). Pago de Servicios Ambientales. Recuperado de <http://www.fonafifo.go.cr/>
- GeoSoluciones. (2009). Imágenes Satelitales. Santiago, Chile. Recuperado de <http://www.geosoluciones.cl/documentos/imagenes.pdf>

- Gudynas, E. (2004). *Ecología, Economía y Ética del Desarrollo Sostenible*. CLAES – Centro Latino Americano de Ecología Social. Montevideo, Uruguay. Coscoroba Ediciones. Recuperado de <http://www.ecologiapolitica.net/gudynas/GudynasDS5.pdf>
- Guerra, E. (2006). *Análisis multitemporal de la cobertura y uso de la tierra a través del sistema LCCS en la cuenca baja del Río Grande-Santa Cruz*. Recuperado de [http://museonoelkempff.org/sitio/Informacion/tesis/Tesis\\_LCCS\(1\).pdf](http://museonoelkempff.org/sitio/Informacion/tesis/Tesis_LCCS(1).pdf)
- Hernández, O. (2012). *Análisis multitemporal de la cobertura vegetal del Municipio del Distrito Central años 1987 y 2006*. Recuperado de [http://faces.unah.edu.hn/mogt/images/stories/PDF/Tesis/13\\_Tesis\\_Olga\\_Hernandez\\_2012.pdf](http://faces.unah.edu.hn/mogt/images/stories/PDF/Tesis/13_Tesis_Olga_Hernandez_2012.pdf)
- Instituto Tecnológico de Chihuahua (ITC). (2003). *Tablas de Contingencia*. México. Recuperado de <http://www.itch.edu.mx/academic/industrial/estadistica1/toc.html>
- *Inventario de Bienes y Servicios Ambientales en el Departamento de Atlántida*. (2011). Tegucigalpa, Honduras. Recuperado de <http://190.11.224.74:8080/jspui/bitstream/123456789/475/1/1062214045.pdf>.
- *Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (LPCCA)*. (1999). (Decreto Supremo No. 374). Recuperado de <http://www.derechoambiental.org/Derecho/Legislacion/Ley-Prevencion-Control-Contaminacion-Ambiental.html>
- *Ley 37/1999, de Gestión Ambiental*. RO 245, 30 de Julio de 1999. Recuperado de <http://www.iadb.org/Research/legislacionindigena/leyn/docs/EQU-Ley-Gestion-Ambiental-37-99.doc>.
- *Ley para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad (LCUSB)*. (1999). Recuperado de [http://www.vertic.org/media/National%20Legislation/Ecuador/EC\\_Ley\\_de\\_Biodiversidad.pdf](http://www.vertic.org/media/National%20Legislation/Ecuador/EC_Ley_de_Biodiversidad.pdf).
- MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador). (2012). *Mapa Histórico de Deforestación del Ecuador Continental*. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito, Ecuador. Recuperado de <http://sociobosque.ambiente.gob.ec/files/Folleto%20mapa-parte1.pdf>

- MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador). (2013a). Base de datos del Programa Socio Bosque, actualización a mayo del 2013. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito. Recuperado de <http://sociobosque.ambiente.gob.ec/>
- MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador). (2013b). Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito. Recuperado de <ftp://ftp.puce.edu.ec/Facultades/CienciasExactas/Mastozoologia/Sistema.pdf>
- MAE. (2014). Estimación de la Tasa de Deforestación del Ecuador Continental. Quito, Ecuador. Recuperado de <http://suia.ambiente.gob.ec/>
- Margules, C.R. & Pressey, R.L. (2000). Systematic conservation planning. Nature. Recuperado de <http://www.nature.com/nature/journal/v405/n6783/full/405243a0.html>
- Naturaleza y Cultura Internacional. (2011). Caracterización biofísica de diez microcuencas abastecedoras de agua para los municipios de la Mancomunidad Bosque Seco. Loja, Ecuador. Recuperado de <http://www.naturalezaycultura.org/docs/Informe%20Mancomunidad.pdf>
- PSB (Programa Socio Bosque). (2011). Programa Socio Bosque se destaca en logros de Gobierno en visita a Alemania. Recuperado de <http://sociobosque.ambiente.gob.ec/node/751>
- PSB (Programa Socio Bosque). (2014). Objetivos estratégicos del Programa Socio Bosque. Recuperado de <http://sociobosque.ambiente.gob.ec/?q=node/173>
- Ruiz Pérez, M.; García Fernández, C. y Sayer, J. A. (2007). Los servicios ambientales de los bosques. AEET Asociación Española de Ecología Terrestre. Recuperado de <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=509>
- The Nature Conservancy (TNC). (2014). Ecuador Bosques Secos. Ecuador: The Nature Conservancy. Recuperado de <http://www.mundotnc.org/donde-trabajamos/americas/ecuador/lugares/lugares-2.xml>
- Ulloa, W. (2010). Servicios ambientales en relación al Carbono en Bosques Tropicales Naturales de la provincia de Esmeraldas. Recuperado de <http://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/2104/3/TFLACSO-WHUF2010.pdf>.

# **ANEXOS**

## ANEXO 1

### FORMULARIO DE ENCUESTA A BENEFICIARIOS DEL PROGRAMA SOCIO BOSQUE EN LOS BOSQUES SECOS DECIDUOS DEL ECUADOR (SOCIO COLECTIVO)

Nombre del Representante: \_\_\_\_\_ Comunidad: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Nivel Educativo: \_\_\_\_\_ Género: \_\_\_\_\_

Localidad: \_\_\_\_\_ Parroquia: \_\_\_\_\_ Cantón: \_\_\_\_\_ Provincia: \_\_\_\_\_

Coordenadas GPS: \_\_\_\_\_

Área bajo conservación (ha): \_\_\_\_\_

1. Qué actividad/es económicas desarrollan actualmente los miembros de su comunidad?

Ama de casa \_\_\_\_\_ Agricultura \_\_\_\_\_ Ganadería \_\_\_\_\_ Pesca \_\_\_\_\_

Trabajo por jornales \_\_\_\_\_ Artesanía \_\_\_\_\_ Extracción de madera, otros elementos del bosque \_\_\_\_\_

Comercio \_\_\_\_\_ Otros, Cuál? \_\_\_\_\_

2. Qué cultivos siembran en los predios de su comunidad?

Cultivo: \_\_\_\_\_ Área: \_\_\_\_\_ Cosechas al año: \_\_\_\_\_

3. Venden los productos o son para autoconsumo? \_\_\_\_\_

4. Qué tipo de uso tienen los árboles de los predios de su comunidad?

Madera \_\_\_\_\_ Cerca viva \_\_\_\_\_

Leña \_\_\_\_\_ Rompevientos \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

Medicinal \_\_\_\_\_ Alimento \_\_\_\_\_

5. Cómo le ayudan los árboles al suelo?

Mayor fertilidad \_\_\_\_\_ Menor Erosión \_\_\_\_\_ Más \_\_\_\_\_

Agua

No sabe \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

6. Qué animales han criado en los últimos años?

Gallinas/pollos \_\_\_\_\_ Patos \_\_\_\_\_ Cerdos \_\_\_\_\_

Vacuno \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

7. Qué sub productos pecuarios han producido?

Leche \_\_\_\_\_ Queso \_\_\_\_\_ Carne \_\_\_\_\_

Cuero \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

8. Usted cree que sus suelos hayan cambiado desde hace algunos años atrás a este tiempo?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Por qué? \_\_\_\_\_

9. En el entorno a las fincas ¿qué actividades afectan a la salud de su comunidad? \_\_\_\_\_

A la cantidad de animales? \_\_\_\_\_

A los bosques? \_\_\_\_\_

Al agua? \_\_\_\_\_

Al aire? \_\_\_\_\_

A los suelos? \_\_\_\_\_

10. Qué puede hacer usted o su comunidad para remediar los problemas antes dichos?

\_\_\_\_\_

11. Considera usted que la forma en que cultivan es amigable con el ambiente?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Por qué? \_\_\_\_\_

12. En su opinión, la cantidad de agua disponible en su comunidad es:

Abundante \_\_\_\_\_ Suficiente \_\_\_\_\_ Poca \_\_\_\_\_

Escasa

Por qué? \_\_\_\_\_

13. La calidad de agua que utilizan para las actividades diarias es:

Buena \_\_\_\_\_ Regular \_\_\_\_\_ Mala \_\_\_\_\_

Por qué? \_\_\_\_\_

14. Sabe de dónde proviene el agua que llega a su comunidad? Si \_\_\_\_\_

No

Tipo (Pozo, Rio/Quebrada, Otro): \_\_\_\_\_

En qué estado de conservación se encuentra? Bueno\_\_\_\_ Malo\_\_\_\_ Regular \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Sabe

15. Han desarrollado actividades dentro de su comunidad para promover el desarrollo de la vegetación?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Cuáles? \_\_\_\_\_

16. Qué servicios ambientales cree que prestan los bosques secos deciduos a su comunidad?

Belleza escénica \_\_\_\_\_ Captación y almacenamiento de Carbono \_\_\_\_\_

Mejora en la calidad de vida \_\_\_\_\_ Generación de actividades recreativas \_\_\_\_\_

Recolección aspectos culturales y sociales \_\_\_\_\_ Conservación del \_\_\_\_\_

suelo

Conservación de diversidad biológica \_\_\_\_\_

17. Qué opina del incentivo proporcionado por el Programa Socio Bosque?

---

18. Cómo se enteraron del incentivo que entrega el PSB?

---

19. Por qué decidieron inscribirse en el proyecto del PSB?

---

20. Cuánto dinero reciben como incentivo por parte del PSB? \_\_\_\_\_

21. Además del incentivo recibido por el PSB, que ingresos o beneficios adicionales le generan los bosques secos deciduos?

---

22. Cuáles son los beneficios del PSB para su comunidad?

---

---

23. Cuáles son los beneficios del PSB para los bosques?

---

---

24. Realizan actividades de protección al bosque?

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Cuáles? \_\_\_\_\_

25. Cree que es suficiente el incentivo entregado por el PSB para el desarrollo de las actividades en su comunidad?

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Por qué? \_\_\_\_\_

26. Reciben asistencia técnica o capacitación para protección del bosque?

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

De quién? \_\_\_\_\_

27. Cambiarían el incentivo recibido por el PSB por otra actividad en su comunidad?

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Cuál sería? \_\_\_\_\_

**ANEXO 2**

**FORMULARIO DE ENCUESTA A BENEFICIARIOS DEL PROGRAMA  
SOCIO BOSQUE EN LOS BOSQUES SECOS DECIDUOS DEL ECUADOR  
(SOCIOS DE PROPIEDAD INDIVIDUAL)**

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
Edad: \_\_\_\_\_ Nivel Educativo: \_\_\_\_\_ Género: \_\_\_\_\_  
Localidad: \_\_\_\_\_ Parroquia: \_\_\_\_\_ Cantón: \_\_\_\_\_ Provincia: \_\_\_\_\_  
Coordenadas GPS: \_\_\_\_\_  
Tamaño de la propiedad: \_\_\_\_\_ Bajo conservación: \_\_\_\_\_

1. Qué actividad/es económicas desarrolla actualmente que le producen remuneración económica a usted y a su familia?

Ama de casa \_\_\_\_\_ Agricultura \_\_\_\_\_ Ganadería \_\_\_\_\_ Pesca \_\_\_\_\_  
Trabajo por jornales \_\_\_\_\_ Artesanía \_\_\_\_\_ Extracción de madera, otros elementos del \_\_\_\_\_  
bosque  
Comercio \_\_\_\_\_ Otros, Cuál? \_\_\_\_\_

2. Qué uso actual principal tiene su finca y desde cuándo?

\_\_\_\_\_

3. Cuántas hectáreas de su finca destina para esta actividad?

\_\_\_\_\_

4. Qué actividades realizaba anteriormente en la finca?

\_\_\_\_\_

5. Cuánto es su ingreso promedio mensual? \_\_\_\_\_

6. Cuánto gasta aproximadamente al mes en?

Insumos para transformación de productos en derivados (sub productos): \_\_\_\_\_

Transporte (gasolina, lubricantes, pasajes, etc.): \_\_\_\_\_

Abonos, fertilizantes, pesticidas, insecticidas, fungicidas: \_\_\_\_\_

Pago a peones o jornaleros: \_\_\_\_\_

Agua para riego: \_\_\_\_\_

Otros gastos: \_\_\_\_\_

7. Qué cultivos siembra en su predio?

Cultivo: _____	Área: _____	Cosechas al año: _____
Cultivo: _____	Área: _____	Cosechas al año: _____
Cultivo: _____	Área: _____	Cosechas al año: _____
Cultivo: _____	Área: _____	Cosechas al año: _____
Cultivo: _____	Área: _____	Cosechas al año: _____
Cultivo: _____	Área: _____	Cosechas al año: _____

8. Vende sus productos o son para autoconsumo? \_\_\_\_\_

9. Qué productos de la biodiversidad (frutos, plantas medicinales) recolecta en su predio?

\_\_\_\_\_

10. Qué tipo de uso tienen los árboles de su predio?

Madera _____	Cerca viva _____	
Leña _____	Rompevientos _____	Otros: _____
Medicinal _____	Alimento _____	

11. Cómo le ayudan los árboles al suelo?

Mayor fertilidad _____	Menor Erosión _____	Más _____
Agua _____		
No sabe _____	Otros: _____	

12. Qué animales ha criado en los últimos años?

Gallinas/pollos _____	Patos _____	Cerdos _____
Vacuno _____	Otros: _____	

13. Qué sub productos pecuarios ha producido?

Leche _____	Queso _____	Carne _____
-------------	-------------	-------------

Cuero \_\_\_\_\_

Otros: \_\_\_\_\_

14. Usted cree que sus suelos hayan cambiado desde hace algunos años atrás a este tiempo?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Por qué? \_\_\_\_\_

15. Ve alguna diferencia entre el suelo de los bosques y el de las áreas en uso o en producción?

Por qué? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

16. En el entorno a la finca ¿qué actividades afectan a su salud? \_\_\_\_\_

A la cantidad de animales? \_\_\_\_\_

A los bosques? \_\_\_\_\_

Al agua? \_\_\_\_\_

Al aire? \_\_\_\_\_

A los suelos? \_\_\_\_\_

17. Qué puede hacer usted o su comunidad para remediar los problemas antes dichos?

\_\_\_\_\_

18. Considera usted que la forma en que cultiva es amigable con el ambiente?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Por qué? \_\_\_\_\_

19. En su opinión, la cantidad de agua disponible en su predio es:

Abundante \_\_\_\_\_ Suficiente \_\_\_\_\_ Poca \_\_\_\_\_

Escasa

Por qué? \_\_\_\_\_

20. La calidad de agua que utiliza para sus actividades diarias es:

Buena \_\_\_\_ Regular \_\_\_\_ Mala \_\_\_\_

Por qué? \_\_\_\_\_

21. Sabe de dónde proviene el agua que llega a su predio? Si \_\_\_\_

No

Tipo (Pozo, Rio/Quebrada, Otro): \_\_\_\_\_

En qué estado de conservación se encuentra? Bueno \_\_\_\_ Malo \_\_\_\_ Regular \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Sabe

22. Ha desarrollado actividades dentro de su finca para promover el desarrollo de la vegetación?

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Cuáles? \_\_\_\_\_

23. Qué servicios ambientales cree usted que prestan los bosques secos deciduos?

Belleza escénica \_\_\_\_ Captación y almacenamiento de Carbono \_\_\_\_

Mejora en la calidad de vida \_\_\_\_ Generación de actividades recreativas \_\_\_\_

Recolección aspectos culturales y sociales \_\_\_\_ Conservación del \_\_\_\_

suelo

Conservación de diversidad biológica \_\_\_\_

24. Qué opina del incentivo proporcionado por el Programa Socio Bosque?

\_\_\_\_\_

25. Cómo se enteró del incentivo que entrega el PSB?

\_\_\_\_\_

26. Por qué se decidió inscribir en el proyecto del PSB?

\_\_\_\_\_

27. Sabe cuál es la edad del bosque que se encuentra dentro del proyecto del PSB?

\_\_\_\_\_

28. Cuánto dinero recibe como incentivo por parte del PSB? \_\_\_\_\_

29. Además del incentivo recibido por el PSB, que ingresos o beneficios adicionales le generan los bosques secos deciduos?

---

30. Cuáles son los beneficios del PSB para usted?

---

31. Cuáles son los beneficios del PSB para los bosques?

---

32. Realiza actividades de protección al bosque?

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Cuáles? \_\_\_\_\_

33. Utiliza herbicidas para realizar actividades de limpieza en su finca?

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Cuáles? \_\_\_\_\_

34. Cree que es suficiente el incentivo entregado por el PSB para el desarrollo de las actividades en su finca?

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Por qué? \_\_\_\_\_

35. Recibe asistencia técnica o capacitación para protección del bosque?

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

De quién? \_\_\_\_\_

36. Cambiaría el incentivo recibido por el PSB por otra actividad en su finca?

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Cuál sería? \_\_\_\_\_

**ANEXO 3**  
**ECOSISTEMAS DE BOSQUE SECO DECIDUO**  
**MAPA DE ECOSISTEMAS DEL ECUADOR (MAE, 2013)**

**1. Arbustal deciduo y Herbazal de playas del Litoral**

Ecosistema que se desarrolla en la zona adyacente a las playas de arena o playas rocosas. Puede estar expuesto al agua de mar durante los períodos de marea alta o a salpicaduras en áreas cercanas a la zona de rompiente (Cerón *et al.*, 1999).

La vegetación está caracterizada por arbustos achaparrados de 2 a 4 m de alto, herbáceas rastreras o trepadoras (Cerón *et al.*, 1999).

**Referencias geográficas:** Guayas: Playas Villamil; Manabí: Ayampe, Playa Tortuga, Los Frailes, La Puntilla, Punta Piquero, Punta Prieta; El Oro: Jambelí.

**2. Bosque deciduo montano bajo del Catamayo-Alamor**

Ecosistema se encuentra en vertientes disectadas del sur de Loja. El paisaje está constituido por árboles aislados que alcanza de 8 a 10 m de altura, junto con un denso estrato arbustivo, además se pueden observan especies de la familia Cactaceae de los géneros *Armatocereus*, *Cleistocactus*, *Opuntia*, entre otras; las especies que se observan en el dosel son *Ceiba trischistandra*, *Loxopterygium huasango*, *Tabebuia chrysantha*, *Cochlospermum vitifolium*.

El ecosistema en su límite altitudinal inferior se encuentra adyacente al bosque deciduo piemontano mostrando una composición típica de bosques secos deciduos; sin embargo, en su límite altitudinal superior el ecosistema puede colindar con el bosque siempreverde estacional montano donde es posible encontrar elementos florísticos de ambientes húmedos de los géneros *Myrcianthes*, *Oreopanax*, *Delostoma*, *Cupania* e *Inga* (Lozano 2002; Richter and Moreira-Muñoz, 2005).

**Referencias geográficas:** Loja: zona baja de Celica, Macandamine.

### 3. Bosque deciduo de Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial

El estrato arbóreo alcanza de 15 a 20 m de alto. Familias de árboles representativas son: Boraginaceae, Capparaceae, Malvaceae *s.l.* y Fabaceae.

La fenología de la vegetación es del tipo deciduo; es decir, las especies que la componen pierden sus hojas durante una época del año. Este ecosistema se encuentra en condiciones climáticas especiales, producidas por la acción de la corriente de Humboldt que origina neblina en las partes altas y sequía en el piedemonte de los flancos y en las colinas bajas en la Cordillera Chongón-Colonche, dando lugar a una vegetación del tipo xerofítico (Valverde, 1991).

En el piedemonte de la cordillera costera del sector Pacífico Ecuatorial, el paisaje se presenta con árboles aislados producto de la intervención del bosque deciduo de tierras bajas del sector Jama-Zapotillo, en la que se han realizado el aprovechamiento en ocasiones intensivo de especies silvestres, especialmente de las maderables. Por otra parte, también es posible identificar elementos de bosques más húmedos, que lo diferencian del bosque deciduo de tierras bajas.

Las cordilleras costeras de Chongón y Colonche se ubican entre los límites de los Relieves Costeros Centrales y Llanuras Costera Centrales, formando una meseta en avanzado proceso de disección en su parte central (Winckell 1982; CEDIG, 1992), en las cimas y vertientes de las elevaciones de meseta disectada también existe el mismo tipo de vegetación decidua. Los análisis de comparación florística, no muestran diferencias para separar la vegetación decidua de piedemonte de los flancos occidentales de la cordillera costera y de las colinas bajas (sobre 400 msnm) de las vertientes, por lo cual son considerados como un solo ecosistema.

**Referencias geográficas:** Manabí: Las Cumbres, La Pila Vieja, El Aromo, Ojo de Agua (Chongón-Colonche).

#### **4. Bosque deciduo piemontano del Catamayo-Alamor**

Bosque deciduo de hasta 20 m de alto con árboles emergentes aislados, presenta tres estratos bien diferenciados, el estrato herbáceo principalmente formado por individuos de la familia Acanthaceae y Asteraceae (Josse *et al.* 2003), mientras que en el estrato arbustivo se puede citar Capparaceae, Asteraceae, Solanaceae, Boraginaceae y Euphorbiaceae (Bustamante 2009); las familias más representativas en el estrato arbóreo son Fabaceae, Malvaceae *s.l.* y Bignoniaceae. Este ecosistema se desarrolla en lugares colinados y muy escarpados con suelos bien drenados, entre 400 a 1600 msnm.

En zonas intervenidas se registra dos estratos, el superior representado por especies como *Acacia macracantha* y *Cordia macrantha* y el estrato inferior con *Helianthus acuminatus*, *Erythroxylum glaucum* y *Acnistus arborescens* (Bustamante, 2009).

Existen pocos remanentes en buen estado de conservación en el piedemonte del sector biogeográfico Catamayo-Alamor, en la provincia de El Oro y suroccidente de Loja; en la distribución más sur-occidental de este ecosistema (provincia de Loja), la vegetación, tiene una fuerte influencia de las tierras bajas de la región Litoral.

**Referencias geográficas:** Loja: parte baja de la Reserva Natural Laipuna y el Bosque El Algodonal.

#### **5. Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo**

Bosques deciduos con un dosel entre 10 y 25 m, con copas expandidas y una ramificación a poca altura del tronco (Josse *et al.*, 2003), subdosel de semiabierto a semicerrado, estrato herbáceo escaso e inexistente en época seca.

Este ecosistema se encuentra en planicies aluviales antiguas, desde arenosas hasta arcillosas, en terrenos suavemente colinados o en pendientes inclinadas y base de montaña. Las especies pierden sus hojas durante la estación seca. Está dominado por varias especies de la familia Bombacaceae *s.s.* entre las que se pueden mencionar

principalmente a *Ceiba trischistandra*, *Cavanillesia platanifolia* y *Eriotheca ruizii*, otra familia muy importante en estos bosques es Fabaceae.

En áreas donde el bosque deciduo de tierras bajas ha sido eliminado casi por completo, el paisaje presenta árboles aislados y suelos cubiertos de gramíneas forrajeras que se emplean para pastoreo, a este tipo de vegetación localmente se denominan sabanas (Cerón *et al.* 1999; Aguirre y Kvist, 2005).

**Referencias geográficas:** Manabí: al sur de Puerto López, Parque Nacional Machalilla; Guayas: Naranjal, Puerto Inca, Sucre; El Oro: sur de la Reserva Militar Arenillas; Loja: Paletillas, La Cocha, La Ceiba, Guayabito.